

BIANCA DIEILE DA SILVA

OS LIMITES DO RISCO:
a questão do *fracking* no Brasil

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Planejamento Urbano e Regional

Orientador Prof. Dr. Henri Acselrad

Rio de Janeiro/RJ

2023

CIP - Catalogação na Publicação

S5861 Silva, Bianca Dieile da
Os limites do risco: a questão do fracking no
Brasil / Bianca Dieile da Silva. -- Rio de
Janeiro, 2022.
321 f.

Orientador: Henri Acselrad.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento
Urbano e Regional, Programa de Pós-Graduação em
Planejamento Urbano e Regional, 2022.

1. Fracking. 2. Risco. 3. Controvérsia. 4. Gás
natural. 5. Reservatórios não convencionais. I.
Acselrad, Henri, orient. II. Título.

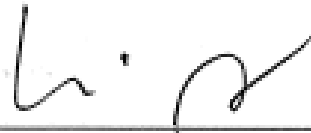
Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

BIANCA DIEILE DA SILVA

OS LIMITES DO RISCO: a questão do *fracking* no Brasil

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Planejamento Urbano e Regional

Aprovada em 31/03/2023



Prof. Dr. Henri Acselrad – IPPUR - UFRJ



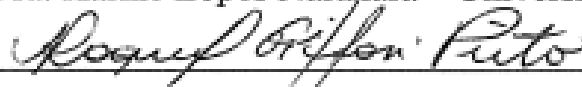
Prof. Dr. Carlos Antônio Brandão – IPPUR – UFRJ



Prof Edwin Muñoz Gaviria - IPPUR - UFRJ



Prof. Dra. Karine Lopes Narahara – University of North of Texas



Prof. Dra. Raquel Giffoni Pinto – Universidade Federal Fluminense

"SE TIVÉSSEMOS DEDICADO TANTA INVESTIGAÇÃO PARA COMUNICAR COM AS ÁRVORES COMO NOS DEDICAMOS À EXTRAÇÃO E AO USO DO PETRÓLEO, TALVEZ PUDÉSSEMOS ILUMINAR UMA CIDADE ATRAVÉS DA FOTOSSÍNTESE, OU PUDÉSSEMOS SENTIR A SEIVA VEGETAL CORRENDO EM NOSSAS VEIAS, MAS NOSSA CIVILIZAÇÃO OCIDENTAL SE ESPECIALIZOU NO CAPITAL E NA DOMINAÇÃO, NA TAXONOMIA E NA IDENTIFICAÇÃO, NÃO NA COOPERAÇÃO E NA MUTAÇÃO. NOOUTRA EPISTEME, MINHA NOVA VOZ SERIA A VOZ DA BALEIA, OU O SOM DO TROVÃO"

PAUL PRECIADO

RESUMO

O fraturamento hidráulico de alta pressão, conhecido como *fracking*, é uma técnica de extração de gás natural, que começou a ser utilizada em grande escala nos Estados Unidos, a partir da década de 2000. No Brasil, embora em 2013, a 12ª Rodada de licitação de blocos para a exploração e produção de petróleo e gás tenha incluído reservatórios de baixa permeabilidade, onde essa técnica poderia ser utilizada, ela nunca o foi de fato. Isso se deu porque a segurança do uso desta técnica tem sido questionada por diversos setores da sociedade por ter apresentado diversos impactos socioambientais nos locais onde ela foi utilizada. Os riscos e as incertezas do uso do *fracking* no Brasil em suas especificidades são ainda pouco estudados. Neste sentido, a presente Tese pretende discutir, a partir do histórico da controvérsia no país sobre a adoção ou não do *fracking*, os agentes atuantes e as arenas onde a tomada de decisão se desenvolveu, bem como os argumentos tanto a favor quanto contra apresentados nos espaços públicos. Tendo por base a literatura sobre construção social dos riscos, procurou-se identificar o modo como são traçados os limites para a aceitação de práticas técnicas que lançam substâncias poluentes no solo, na atmosfera e nos cursos d'água, assim como de sua introdução nos organismos vivos, com impactos na saúde humana e ambiental. A pesquisa demonstrou que os riscos evocados ao longo dos processos judiciais levaram à suspensão dos processos de permissão de uso do *fracking* no país; porém, a disputa se desdobra também com engajamento de setores acadêmicos. A Tese procura identificar o modo como os limites da aceitabilidade dos riscos tecnológicos são delimitados por defensores e oponentes ao uso de tecnologias perigosas.

Palavras-chave: *fracking*; risco; controvérsia; gás natural; reservatórios não convencionais.

ABSTRACT

High-pressure hydraulic fracturing, known as *fracking*, is a technique for extracting natural gas, which began to be adopted in the United States in the 2000s. In Brazil, in 2013, the 12th Round of bidding included blocks for the exploration and production of oil and gas low permeability reservoirs, where this technique could be used, but it never actually was. This was because its safety has been questioned by several sectors of society for having presented many socio-environmental impacts in the places where it already occurred. Another issue identified was that the risks and uncertainties of the use of *fracking* in Brazil due to its specificities are still poorly studied. In this sense, this Thesis intends to analyze, from the controversy history in the country about its *fracking* adoption or not, which are the active agents and which arenas where decision-making permeated. It also intends to describe the arguments from both sides in favor and in against its use presented in public spaces. This work is based on the literature on the social construction of risks, it is an attempt was made to identify how are defined the limits for the acceptance of technical practices that release polluting substances into the soil, atmosphere and watercourses, as well as their introduction into living organisms, with impacts on human and environmental health. The research showed that the risks evoked during the legal proceedings led to the suspension of the processes for permission to use *fracking* in the country. However, the dispute continues, at this time with the engagement of academic sectors as well. The Thesis seeks to identify how the limits of acceptability of technological risks are defined by advocates and opponents of the use of dangerous technologies.

Palavras-chave: *fracking*; risk; controversy; natural gas; no conventional resources; shalegas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	- Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do <i>fracking</i>	34
Figura 1	- Esquema hipotético de movimentos e relações do Estado quanto à proposta do <i>fracking</i>	47
Figura 2	- Oferta Interna de Energia no Brasil entre 2008 e 2017	76
Figura 3	- Cartaz da Associação dos Servidores da Vigilância Sanitária do Estado do Rio de Janeiro	80
Figura 4	- Cartaz do Sindpetro Rio de Janeiro para a paralisação em prol da educação em 15/05/2019	80
Figura 5	- Malha de gasodutos no Brasil	100
Figura 6	- Produtos gerados em uma Unidade Processadora de Gás Natural (UPGN) e em uma Refinaria de Petróleo	101
Figura 7	- Relação de incerteza com as categorias de reservas	109
Fotografia 1	- Caminhões de sísmica	111
Figura 8	- Área (km ²) arrematada em leilões de concessão e partilha nos últimos mandatos presidenciais	113
Figura 9	- Produção e Reinjeção de Gás Natural, por localização (terra e mar, pré-sal e pós-sal)	120
Quadro 2	- Consumo de gás natural distribuído por setores	123
Figura 10	- Balanço de oferta e demanda de gás natural no Brasil	124
Figura 11	- Cadeia Produtiva Ampliada do Gás Natural para a produção de eteno	127
Figura 12	- <i>Fracking</i> : processo e impactos do fraturamento hidráulico	148
Figura 13	- Recursos não convencionais do Brasil	153
Figura 14	- Gráfico da expectativa de produção de gás não convencional no Brasil (2014-2023)	153
Figura 15	- Gráfico da expectativa de produção de gás convencional e não convencional no Brasil	154
Fotografia 2	- Vista aérea de um campo que utiliza <i>fracking</i> no Colorado	166

Figura 16	- “Stakeholders” que influenciam o andamento do PL 6904/2013 – Visão dos Parlamentares	183
Figura 17	- Exploração e produção: percepção vs. fatos	191
Figura 18	- Exploração e produção: percepção vs. fatos	193
Figura 19	- Exploração e produção: percepção vs. fatos	195
Figura 20	- Exploração e produção: percepção vs. fatos	196
Figura 21	- Exploração e produção: percepção vs. Fatos	197
Figura 22	- Mapa das áreas aflorantes dos aquíferos e sistemas aquíferos do Brasil com a sobreposição dos blocos ofertados na 12ª Rodada de Licitações da ANP	222
Figura 23	- Mapa de localização das bacias sedimentares de nova fronteira avaliadas e as restrições administrativas e jurídicas	234
Figura 24	- Instituições de Pesquisa credenciadas pela ANP para recebimento de recursos de PD&I	248
Figura 25	- Volume de obrigações geradas por ano (até o 4º trimestre de 2020)	248
Figura 26	- Distribuição percentual do volume total acumulado de recursos gerados em todo o período, desde 1998 até o 4º trimestre de 2020, por empresa petrolífera	249
Quadro 3	- Valores das obrigações geradas pela Cláusula de PD&I pelas petrolíferas	249
Figura 27	- Número de poços perfurados ano a ano para manter o fornecimento de gás	268
Figura 28	- Fases do Plano de Comunicação – Fase II – Análise e Interpretação	273
Figura 29	- Desafios da indústria de <i>shale</i>	274
Figura 30	- Riscos em perspectiva comparativa	274
Figura 31	- Evento de Apresentação do Projeto Poço Transparente	277
Figura 32	- O ambiente <i>onshore</i> brasileiro	281

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária
ABRACEEL	Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia
ABPIP	Associação Brasileira de Produtores Independentes de Petróleo e Gás
AEPET	Associação dos Engenheiros da Petrobras
AHOMAR	Associação de Homens e Mulheres do Mar
ALFF	<i>Alianza Latinoamericana Frente al Fracking</i>
ANA	Agência Nacional de Águas
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Combustível Renovável
ATSDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CENAP	Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisa de Petróleo
CENPES	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNOCC	<i>China National Offshore Oil Corporation</i>
CNP	Conselho Nacional do Petróleo
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CNPC	<i>China National Petroleum Corporation</i>
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
COMTEC	Comitê Técnico Científico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONLESTE	Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Leste Fluminense
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

COPPETEC	Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos
CPC	Companhia Petroquímica de Camaçari
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
DEPEX	Departamento de Exploração da Petrobras
EPA	Environmental Protection Agency
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EUA	Estados Unidos da América
FAPESC	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FINEP	Financiadora de Inovação e Pesquisa
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FREPER	Frente Parlamentar para o Desenvolvimento Sustentável do Petróleo e Energias Renováveis
GNL	Gás Natural Liquefeito
GNV	Gás Natural Veicular
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis~
II	Imposto de Importação
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
INEEP	Estudos Estratégicos de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
INEMA	Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia
INESC	Instituto de Estudos Socioeconômicos
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
MMA	Ministério de Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MPF	Ministério Público Federal
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PAEG	Programa de Ação Econômica do Governo
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PETROBRAS	Petróleo do Brasil

P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIS/COFINS	Programas de Integração Social/Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
PMDB	Partido do Movimento Democrático Brasileiro
PNE	Plano Nacional de Energia
PROCAP	Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas
PROMINP	Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural
PT	Partido dos Trabalhadores
REATE	Programa de Revitalização da Atividade de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres
REDUC	Refinaria Duque de Caxias
SSAT	Setor de Supervisão do Aperfeiçoamento Técnico

SUMÁRIO

	PRÓLOGO	15
1	INTRODUÇÃO	23
1.1	Entre a ciência e a resistência: metodologia proposta	29
1.2	Por que focar no Estado?	46
1.3	Ferramentas de aquisição e tratamento de dados	50
2	TRAJETÓRIA FÓSSIL BRASILEIRA	55
2.1	Rumo à profundidade ou quão profundo é o nosso problema?	55
2.2	Do mito do Eldorado ao neoextrativismo: uma vez colônia, sempre colônia?	60
2.3	Início da dependência fóssil: petrodependência	63
2.4	O petróleo é nosso!: Brasil, um petro-estado?	66
2.5	Brasil, a construção de uma nova potência petroleira: governos do PT, pré-sal e a autossuficiência	71
2.6	Corrupção: petróleo e (falta de) democracia	81
2.7	Governo Temer e as mudanças nas regras do pré-sal	83
2.8	O retrocesso ambiental e o governo Bolsonaro	87
2.9	Conclusões parciais	91
3	A QUESTÃO DO GÁS NATURAL NO BRASIL: ONDE HÁ GÁS, HÁ CAOS	93
3.1	Da vertigem ao movimento	93
3.2	Circuitos espaciais produtivos de gás natural	95
3.3	Similaridades e diferenças entre o setor petroleiro e de gás natural no Brasil	97
3.4	Escalas espaciais e a institucionalidades do gás natural e a reflexividade escalar público-privado	103
3.5	Gás natural: para quê e para quem?	107
3.5.1	Para quem? A busca por reservas e o acaparamento de terras e águas	107
3.5.2	Para quê? A produção de gás natural e o seu desperdício	118
3.5.3	Para quê? Demanda estagnada e diversificada	122

3.6	<i>As low as reasonably practicable</i>: descomissionamento de estruturas	129
3.7	Conclusões parciais	134
4	RECONHECIMENTO DO PROBLEMA, SEUS RISCOS E INCERTEZAS	137
4.1	Riscos e incertezas da modernidade	137
4.2	Sistemas sociotécnicos ambientais perigosos	141
4.3	Quem define o que é <i>fracking</i>?	146
4.4	A escolha das palavras e a adoção de outras ferramentas simbólicas	151
4.4.1	O reconhecimento dos impactos socioambientais e seus reflexos na discussão no Brasil	158
4.4.2	Lançadores de alerta	161
4.4.3	Impactos no uso e ocupação do solo	165
4.4.4	Impactos na água	168
4.4.5	Emissões de poluentes atmosféricos e de gases de efeito estufa	174
4.4.6	Impactos na biodiversidade, soberania alimentar e consequências para a saúde pública	176
4.4.7	Impactos culturais	179
4.5	Conclusões parciais	179
5	ARENAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE DISCUSSÃO SOBRE OS RISCOS DO <i>FRACKING</i>	181
5.1	Introdução	181
5.2	Relações de poder e coalizão de discursos	182
5.3	Discurso dos apoiadores: do negacionismo à regulamentação	185
5.3.1	Primeiros alinhamentos favoráveis e a porta giratória	185
5.3.2	Coalizão de discursos sobre riscos	190
5.3.3	Vendendo riscos e incertezas: 12ª rodada de licitação	200
5.4	Tentativa de apaziguamento: a elaboração da Resolução ANP N° 21/2014	204
5.4.1	Adoção de melhores práticas, para quem mesmo?	209

5.4.2	Modelos como garantia de segurança	212
5.4.3	Limites de poluição e ferramentas de monitoramento: valores máximos permitidos	214
5.5	Alinhamento dos opositores: elemento explosivo água	219
5.5.1	Judicialização e o princípio da precaução	225
5.5.2	Mobilização territorial e leis restritivas ao <i>fracking</i>	229
5.6	Conclusões parciais	235
6	O PAPEL DOS CIENTISTAS	239
6.1	Introdução	239
6.2	Breve contexto histórico	240
6.3	Pesquisa científica fóssil: atores e financiamento	245
6.4	Grupos de especialistas no caso do <i>fracking</i> no país	250
6.4.1	A escolha dos especialistas	253
6.4.2	Financiamento cruzado e o discurso de neutralidade	261
6.4.3	Estratégias de comunicação de risco	271
6.4.4	Projeto Piloto: Poço transparente	276
6.5	Conclusões parciais	283
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	287
7.1	Sobre o trabalho	287
7.2	Considerações sobre o futuro	297
	REFERÊNCIAS	301
	ANEXO A – Nota técnica ANP N° 074/SSM/2014	377
	ANEXO B – Resolução ANP N° 21, de 10.04.2014 – DOU 11.04.2014	484

PRÓLOGO

Simplemente quis mostrar a política do absurdo que significa o extrativismo em nossos países; quão danoso é para os nossos povos e nossos territórios.
Aráoz

Este trabalho se origina em minha trajetória como profissional do ramo químico e ambiental envolvida no estudo das alterações na composição da água e suas implicações para as pessoas. Resolvi seguir esse caminho porque as águas me encantaram desde cedo. Venho de uma estância hidromineral (Poços de Caldas-MG), onde há uma diversidade de fontes de água usadas para a cura de diferentes males; à época, as questões de qualidade eram colocadas mais em relação aos benefícios do que aos riscos inerentes a contextos de contaminação. As perguntas sobre as relações entre água e saúde guiaram meu interesse científico.

Enquanto química, meu trabalho é de esmiuçar a água: tento encontrar nela os rastros dos seus caminhos e tento pensar como as pessoas nelas se hidratam, se banham e delas se beneficiam. Porém, no meu caminho, as águas foram ficando cada vez mais turvas e contaminadas. Isso não reduziu o meu interesse; disseco dados brutos de parâmetros físico-químicos e biológicos de qualidade de água. É um trabalho minucioso e exaustivo, e, com o aumento de casos de vazamentos, rompimentos de barragens e contaminações crônicas, a sistematização dos dados sempre repetia um roteiro de filme de terror. Vez por outra perco o sono, as águas de dentro de mim também se revoltam e choro, como quando eu vi a foz do Rio Doce depois do desastre da Samarco em 2015¹.

Em Minas Gerais também convivi com o extrativismo² minerário tão marcante na história do estado; vi a minha cidade natal perder montanhas inteiras. Nossa água ficou cercada de incertezas e riscos pelos processos extrativos e industriais,

¹ Embora a denúncia proposta pelo Ministério Público Federal acusassem pessoas físicas e jurídicas de crime, com o desenvolvimento do processo nenhum acusado responde mais por crime. Sobre os possíveis enquadramento destes fenômenos como desastre, crime ou acidente temos um crescente interesse na discussão como a dissertação de Roberta Fontes “Crime, Desastre ou Acidente? Disputas Narrativas Sobre o Rompimento da Barragem da Samarco” e o texto publicado pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil: “Desastre, Acidente Ou Crime?” de Dom Guilherme Antônio Werlang, Bispo de Lages (SC).

² O termo extrativismo é utilizado aqui para designar o processo de extração de recursos naturais de forma não sustentada para diferenciar do termo extrativista utilizado para definição das práticas de coleta de produtos de forma sustentável como o feito, por exemplo, por castanheiros, piaçaveiros e coletores de flores.

principalmente vinculados à bauxita e por uma mina de urânio na cabeceira da bacia hidrográfica do rio Grande, que cruza a cidade.

Veio possivelmente daí meu interesse pelo tema dos riscos tecnológicos. Impossível não me ver afetada também por eles e pelas decisões que os produzem. A mina de urânio, localizada em Caldas, às proximidades de Poços de Caldas, por exemplo, começou a ser explorada na década de 1970 e embora inoperante desde 1995, nunca foi fechada devidamente. Os danos deixados na área são muitos; há duas barragens de materiais nucleares e radioativos. Como uma típica zona de sacrifício, o local foi designado para receber outros resíduos nucleares. Coloca-se a pergunta: para que serve uma mina exaurida e quem responde por seus efeitos danosos?

Por meu caminho em direção a cidades mais populosas, verifiquei que as águas ficavam cada vez mais turvas em razão de processos minerários, industriais e urbanos, resultando em situações cada vez mais perigosas e incertas.

Em 2010, já vivendo no Rio de Janeiro, tomei conhecimento da problemática do *fracking* ao assistir ao filme *Gasland (2010)*; o documentário é um marco na disseminação da informação sobre o *fracking*³ nos Estados Unidos; e saí me perguntando sobre como certos agentes sociais podem fazer tudo por dinheiro, até implodir a sua própria segurança hídrica. Naquele momento, a história parecia distante, mas, em pouco tempo também nos afetaria.

No final de 2012, comecei a trabalhar como pesquisadora em saúde pública na Fundação Oswaldo Cruz, vinculada ao Ministério da Saúde, na mesma época em que iniciei a minha participação no Fórum dos Atingidos pela Indústria de Petróleo e Petroquímica das Cercanias da Baía da Guanabara (FAPP – BG), articulação da sociedade civil preocupada com problemas socioambientais na Baixada Fluminense. Como sanitarista, o meu foco de pesquisa era a qualidade das águas, tendo sido confrontada a vários cenários de contaminação apresentados por meus alunos na Escola Nacional de Saúde Pública. Na condição de cientista militante (MARTINEZ-ALLIER *et al.*, 2011; PORTO e FINAMORE, 2012), meu interesse era compartilhar

³ Fracking - a saber, o fraturamento hidráulico de alta pressão, é a técnica de exploração de gás natural que injeta grandes quantidades de água com produtos químicos a altas pressões causando o rompimento de rochas que liberam o gás junto com a água residual que carrega além dos produtos tóxicos, fragmentos de rochas incluindo o risco de carrear elementos radioativos. Os impactos à água são devastadores tanto na quantidade de água utilizada quanto pela contaminação de grandes quantidades sem tratamento efetivo.

estratégias de proteção e recuperação tanto das águas quanto das condições de vida das pessoas em áreas contaminadas.

Por meio de visitas e reuniões conheci o bairro de Campos Elíseos em Duque de Caxias, na região metropolitana do Rio de Janeiro, onde se encontra a Refinaria de Duque de Caxias, a segunda maior refinaria do país. Mesmo com tanta riqueza sendo processada ali, grande parte dos seus residentes não têm acesso a serviços básicos como o de abastecimento público de água. Para terem suas necessidades de água minimamente atendidas, se utilizam de fontes alternativas como poços e ligações nas adutoras que abastecem a refinaria. Estas fontes de água são suscetíveis a contaminações diversas: os poços, pela proximidade com áreas contaminadas da refinaria e pela ausência de sistema de coleta de esgoto; a água da adutora não possui tratamento, sendo, portanto, também de qualidade duvidosa. A preferência dada ao abastecimento de água para a refinaria em detrimento do abastecimento para uso humano, ao contrário do que é priorizado nos termos da Lei 4334/1997, é considerada uma injustiça ambiental (QUINSLR, 2018). Assim, o conceito de injustiça ambiental (CARTIER *et al.*, 2009) que estabelece a correlação entre locais de moradia de grupos socialmente vulneráveis e localização de fontes de risco ambiental desde então tem colaborado nas minhas reflexões e práticas de pesquisa e atuação.

Além dos problemas relativos à água, esta população também é constantemente exposta aos riscos relacionados com as emissões atmosféricas da refinaria. As ações mitigatórias nas áreas contaminadas historicamente pela REDUC não abrangem a vizinhança e, até hoje, é comum que os limites de valores máximos permitidos para emissão de substâncias tóxicas definidos pelas normas ambientais sejam ultrapassados (FÓRUM..., 2013). Os rejeitos são, assim como em muitos outros casos, alocados nos espaços comuns onde residem os mais pobres (ACSELRAD, 2013b).

Neste quadro, que inclui a inoperância de políticas ambientais e de saúde, encontra-se situada uma população que sofre agravos à saúde como: problemas respiratórios e diagnósticos das presenças de subprodutos de benzeno no sangue e na urina dos moradores próximos à refinaria (SILVA, 2017). Na região, o processo de contaminação dos corpos hídricos por substâncias inflamáveis era tão latente que em 2012, um rio próximo, o Rio Calombé, pegou fogo, assim como aconteceu com a água

da torneira de um fazendeiro estadunidense no filme *Gasland*. Quais riscos estariam contidos em um corpo de água que pega fogo?

Num cenário de ocorrência de outros casos parecidos, nos processos de ordenamento espacial, como aqueles realizados por um licenciamento ambiental fragmentado (DIAS, 2018) e com acompanhamento posterior pouco efetivo, a caracterização desses riscos é demorada e a responsabilização incerta; conseqüentemente sua mitigação é ainda mais morosa. As compensações são raras, as remediações custosas. A discussão sobre os riscos, conhecidos ou não, oriundos do setor de petróleo e gás natural, muitas vezes está restrita a uma discussão entre o Estado e as empresas, negligenciando-se os que estão expostos às suas conseqüências. As populações expostas vivem e convivem com os impactos e riscos ambientais e sanitários por longos períodos, enquanto aqueles que tomam as decisões não sofrem os custos ambientais localizados, que, com frequência, são transferidos para os grupos mais despossuídos e desorganizados (ACSELRAD, 2013b).

Assim, meu foco voltou-se para a cadeia petrolífera, dada a assimetria de poder entre as empresas e as pessoas afetadas, e pelo seu alto potencial tóxico em todas as suas etapas como: exploração, produção, refino e uso. Intriga também a sua complexidade; muitas de nossas cidades estão imbricadas ou sobrepostas a um sistema complexo de armazenagem e distribuição de hidrocarbonetos, tanto industrial como doméstico, por dutos ou por postos de combustíveis.

Uma das conseqüências de tal situação é a ampliação das fontes de contaminação, como nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, onde os postos de combustíveis são responsáveis por mais da metade do número das áreas consideradas contaminadas destes estados (CETESB, 2018; Inea, 2015). Este emaranhado de infraestruturas é oferecido aos territórios com a promessa de rentabilidade e empregos, com frequência, por meio da "chantagem locacional", onde a desregulamentação ambiental se torna um atrativo para potenciais poluidores (ACSELRAD, 2013b).

Depois da instalação dos empreendimentos, no Brasil, configura-se um preocupante cenário onde há uma limitação de recursos para a fiscalização e o controle ambiental. Entre esses controles encontram-se os relacionados com a qualidade da água de responsabilidade de órgãos governamentais ligados ao meio ambiente ou à saúde. Um exemplo disto é o programa Vigiágua do Estado do Rio de

Janeiro, responsável pelo monitoramento da qualidade da água de abastecimento humano, parte do Sistema Único de Saúde. Em pesquisa recente concluiu-se que ele não cumpre o monitoramento de parâmetros mínimos de controle bacteriológico e físico-químico (GUERRA e SILVA, 2018). Os parâmetros relacionados com contaminações de hidrocarbonetos são ainda mais difíceis de serem realizados pelos desafios técnicos e econômicos, tais como os da falta de laboratórios e pessoal capacitados para o monitoramento. Diante desta realidade, propostas como as da utilização do *fracking* nos leva a algumas questões básicas: Com a ausência ou inoperância desses controles, quais seriam os riscos? Quem define se estes riscos são toleráveis ou não, diante dos supostos benefícios?

Como estas perguntas são enfrentadas pelos próprios agentes sociais? Como explicar a ausência ou a demora em integrar tais questões na pauta pública, notadamente se considerarmos as preocupações correlatas com as mudanças climáticas?

Estas perguntas motivam a presente Tese. Eu me lembro do momento em que fiquei sabendo da proposta de *fracking* no país: eu estava uma tarde voltando de uma tentativa de coleta de água em Campos Elíseos, sem acesso a laboratório para fazer todas as avaliações necessárias, sem acesso à informação (que devia ser pública), sem colaboração do órgão ambiental⁴ e tendo que responder às pessoas se elas poderiam ficar doentes ou não. Um ano difícil, de muita mobilização e frustração, 2013.

Assim que tive a notícia sobre a proposta do *fracking* no Brasil, comecei a estudar o tema, pelos desafios relacionados ao manejo e ao tratamento de água, pela incrível potencialidade de destruir e pelo histórico de uso, que nos Estados Unidos já expunha sua perversidade. A despeito disso, a cadeia do petróleo e gás natural - com seus processos altamente poluentes - continua se expandindo. Como se tem dado este processo de legitimação? Como esta legitimidade se expressa nas esferas de poder e na neutralização das resistências?

No Brasil, os hidrocarbonetos são descritos como riqueza por muitos, incluindo governos e trabalhadores. Sugere-se que eles vão levar o país ao desenvolvimento

⁴ Eu não consegui acesso amplo aos dados de monitoramento das águas subterrâneas feito pela Petrobras. O Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão ambiental do Estado do Rio de Janeiro nunca me respondeu e a empresa (que deveria seguir a Lei de Acesso a Informação por ser estatal) dizia que eu deveria procurar o órgão ambiental do Estado. Com a atuação do Ministério Público Federal (MPF) consegui ter acesso a parte do monitoramento que era feito em uma área contaminada interna antes de uma intervenção de descontaminação que tinha ocorrido dois anos antes. Assim, a água deve estar diferente hoje, sigo nas tentativas.

contribuindo com o avanço nas políticas de acesso à saúde e à educação. Assim, o discurso progressista e desenvolvimentista tem justificado uma ampliação nas estruturas das cadeias petrolíferas e gaseíferas, que avançam com seus produtos, subprodutos e resíduos em "novas fronteiras". Esta construção argumentativa, criada desde o início da exploração petrolífera no Brasil, faz parte da estratégia de legitimação que será discutida na presente Tese.

Ter um posicionamento declarado contra a expansão fóssil no Brasil enquanto pesquisadora, como tudo, teve seus custos e benefícios. É sempre bom lembrar que a década entre 2010 e 2020 é marcada por um aumento nunca visto na produção de petróleo e gás natural no país. Esse processo beneficiou muitos setores que antes eram críticos à venda de commodities. Assim, os críticos à expansão petroleira eram (e são) taxados como antiprogressista ou até mesmo como alinhados com os interesses dos países ricos para que o Brasil não se “desenvolva”. Dada a forte – ainda que declinante - participação estatal no setor, qualquer questionamento relacionado aos riscos dessa aposta tende a ser associado arbitrariamente a um movimento contra os interesses nacionais.

Em 2014, ao participar de uma viagem de bicicleta no litoral do Espírito Santo, organizada pela Campanha Nenhum Poço a Mais (2021) pude conversar com pescadores sobre os riscos oferecidos pelo aumento de estruturas de logística como portos e terminais para a atividade de pesca artesanal. Esses pescadores achavam que os riscos associados de redução da pesca eram suplantados pelos benefícios associados aos investimentos locais em maiores estruturas para as colônias de pescadores como fábricas de gelo e por sua enorme confiança na capacidade técnica da Petrobras. No Brasil quase ninguém associa a Petrobras a danos ambientais; ela é revestida de um poder simbólico que ultrapassa a percepção dos riscos por ela produzidos, sabendo-se, por outro lado, que a empresa foi por muitos anos a maior incentivadora de projetos de cultura e meio ambiente no país.

Essa realidade era muito diferente nos Estados Unidos. Ao participar de um *fracking* tour – com a observação empírica coletiva dos danos desta tecnologia - em 2015, os movimentos tinham claro seu antagonismo às transnacionais petroleiras. A partir dessa viagem, me envolvi em um processo regional junto a representantes de outros países latino-americanos na construção da Aliança Latino-Americana de Enfrentamento ao *Fracking* – ALFF – da qual sou parte até hoje. A ALFF parte do

pressuposto de que as formas de construção de legitimidade da indústria na região seguem algumas estratégias que são comuns. A partir da descrição destas estratégias, pode-se avaliar a importância de se criarem estratégias conjuntas de resistência e fomentar a troca de experiência entre os países latino-americanos.

Eu, que já estava envolvida com as discussões sobre os riscos inerentes às contaminações de água por hidrocarbonetos, vi, na análise do debate público sobre o *fracking* no Brasil, um modo de ampliar o conhecimento sobre os mecanismos pelos quais a sociedade brasileira percebe os riscos produzidos por infraestruturas petrolíferas (QUINTSLR, 2018; SILVA, 2016a; SILVA, 2016b).

Diante de novas propostas de exploração e expansão da infraestrutura fóssil, o presente estudo inspira-se na proposição de Preciado (2015, p. 158):

O que me interessa é precisamente esta relação promíscua entre a tecnologia e os corpos. Trata-se, então, de estudar de que modos específicos a tecnologia “incorpora” ou, dito de outra forma “se faz corpo”.

Mas teremos em conta também que a proximidade com a doença e a morte tem um poder considerável de gerar vida e luta. Uma das hipóteses deste trabalho é que a memória das experiências da doença e da morte, sejam pela violência gerada pelos empreendimentos, pelos acidentes ou pelas consequências da exposição a produtos tóxicos, são fatos evocados pelas resistências no enfrentamento à expansão das estruturas petrolíferas.

A presente Tese junta-se à ação de outros agentes envolvidos na interrogação, na pesquisa e na luta social. Foi ante estas ações que o governo e demais promotores do *fracking* foram levados a retroceder e rever suas estratégias desta continuada disputa.

1 INTRODUÇÃO

O capitalismo cria uma paisagem de pensamentos baseada no crescimento infinito que é impossível de se concretizar. Uma premissa que está sendo cada vez mais questionada, ainda mais agora, quando os limites de regeneração do planeta alcançam seus limiares (MARQUES, 2015). Mesmo assim, o argumento de que a demanda de energia⁵ e insumos é uma crescente nos cenários de futuro, legitima uma ocupação territorial crescente por estruturas e infraestruturas.

Um dos principais marcos deste processo foi a Revolução Industrial, quando a maior parte das opções para a geração de energia, foi vinculada ao setor hidrocarbonífero. O uso energético do carvão, o petróleo e o gás natural, pode ser explosivo e tóxico, apresenta riscos e incertezas quanto aos seus impactos inerentes às atividades de exploração, processamento, armazenamento e queima. A sua toxicidade pôde ser aferida a partir da exposição – aguda ou crônica – de trabalhadores do setor e das populações que vivem próximas às instalações, ou até mesmo pelo clima do planeta que se altera pelo acúmulo dos subprodutos de seus processos.

Além dos problemas apontados, outros riscos de ordem social são associados aos territórios e às democracias dos países que optaram pela dependência fóssil; muitas vezes, o poder local é atropelado pelos poderes quase hegemônicos das transnacionais que dominam o setor. Tais poderes causam inúmeras interferências políticas resultando em processos marcados pela falta de controle por parte de órgãos de regulação e de transparência sobre as atividades das transnacionais tanto no campo político quanto ambiental (MITCHELL, 2011; YERGIN, 2010).

O uso de gás natural – embora considerado por alguns como mais seguro, talvez porque é um gás invisível – não é muito diferente do petróleo na questão dos riscos, com a ocorrência de acidentes como explosões, incêndios e vazamentos. A sua emissão atmosférica – composta de metano, compostos orgânicos voláteis ou de seus subprodutos após a sua queima – leva a riscos locais e de ordem global, como as mudanças climáticas (SALDIVA, 2018).

⁵ O conceito de energia utilizado nesta tese compreende as suas diferentes formas: combustíveis, calor e eletricidade, conforme adotado nas políticas energéticas do país. Porém a discussão sobre como chegamos a usar o conceito de energia nesse sentido passa por um histórico muito interessante que é mais amplamente discutido por MITCHELL (2011, p. 176-181).

Mediante o exposto, a presente Tese aborda a controvérsia em torno do uso de uma nova técnica de extração de gás natural a partir de rochas pouco permeáveis no Brasil. Para se alcançar tais reservas de gás natural é necessário o uso da técnica de “fraturamento hidráulico de alta pressão”, que ocorre com a injeção de grandes quantidades de água e de fluidos químicos a altíssimas pressões capazes de romper as rochas. Assim, o gás natural, antes encapsulado nessas estruturas, seria retirado junto ao que sobra dos líquidos e retornaria à superfície – uma técnica internacionalmente conhecida como *fracking*. O processo é tão violento que, em uma audiência pública sobre o tema, na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (BRASIL, 2013a), foi descrito por Sheibe, professor de geoecologia e hidrogeologia da Universidade Federal de Santa Catarina da seguinte maneira:

Nós estamos espremendo o bagaço⁶ daquilo que a natureza já levou para os reservatórios ou já jogou lá em cima. E agora tem esse bagaço lá embaixo, que é o xisto do qual o gás não conseguiu sair ainda. Então, vamos espremer o bagaço mais uma vez, para tentar retirar o restinho de energia que ainda tem lá. (BRASIL, 2013a, p. 35).

Muitos são os impactos do uso dessa técnica, sendo já identificados, dentre eles a contaminação de águas superficiais e subterrâneas e a emissão de gases tóxicos e de efeito estufa. A discussão mundial, em torno dos seus riscos e incertezas, revelou diferentes reações em distintos territórios, desde o banimento do seu uso, passando pela opção por uma moratória, elaboração de regulamentações e até mesmo o seu incentivo. No Brasil, a discussão manteve-se viva, com diferentes posicionamentos e; até o momento a técnica não foi utilizada em território nacional. Isso se deu por um movimento de resistência que se refletiu em ações – principalmente judiciais – contra o seu uso.

A controvérsia que se instalou no país sobre a adoção ou não desse tipo de tecnologia ocorreu principalmente após a proposta de seu uso ter sido formalizada pelo governo por meio de um leilão que contemplava esses recursos. Essa controvérsia foi escolhida como estudo de caso para esta pesquisa. A partir dele, temos por hipótese que os limites de aceitação dos riscos ambientais e sanitários estão sendo disputados por diferentes setores do Estado e agentes econômicos e sociais situados nos territórios. Considera-se, em geral, que a tomada de decisão quanto ao uso ou não de uma técnica é uma resultante de forças políticas que são

⁶ Essa expressão foi utilizada primeiramente por Antonio Luiz M. C. Costa da revista Carta Capital que escreveu: “É como espremer o bagaço de um planeta que já deu suco” (COSTA, 2014, n. p.).

exercidas a partir de (e sobre) alguns atores⁷ institucionais. Acredita-se que os processos de definição dos limites à sua expansão espacial – sejam aqueles na delimitação de áreas livres de exploração fóssil, sejam aqueles sobre as regras de exploração e produção – são dinâmicos e dependem da interação de diversos atores. Estes processos são influenciados também pelas trocas de experiências entre os profissionais que atuam nas áreas afetadas e áreas ameaçadas, tanto de um lado quanto de outro da controvérsia.

Os grupos que se sentem ameaçados, muitas vezes, já possuem suas memórias e históricos de disputa pela manutenção dos seus modos de vida. Não é possível abordar a ocupação de empreendimentos fósseis sem a memória das violentas intervenções já feitas nos territórios para a garantia do acesso das empresas às reservas e para a implantação das outras estruturas necessárias à sua monetização. Os avanços da indústria hidrocarbonífera no país se sobrepõem, muitas vezes, a outros planos concorrentes, formulados a partir de outros atores ou do próprio Estado. Trata-se de avanços que definem e limitam o futuro de territórios e de seus habitantes com discrepantes relações de poder entre os envolvidos, como será descrito nos próximos dois capítulos desta Tese.

A partir dessa realidade descrita em tantos outros trabalhos, esta Tese se localiza entre os estudos no campo do planejamento regional a partir de um arcabouço teórico da geografia crítica e da ecologia política para refletir sobre a controvérsia em si, utilizando-se também de uma sociologia crítica da controvérsia. Compreendendo que a controvérsia não se encerra em si, mas que suas consequências se materializam nos territórios e podem – ou não – implicar em mudanças significativas nos diversos modos de vida.

Frente à proposta do uso do *fracking* no país em 2013, algumas perguntas que orientaram o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa foram as seguintes: de onde vieram os planos? Como foram escolhidos entre tantos outros? Como conseguiram força política para serem pautados como opção? Quais foram as estratégias de sua legitimação? Por que não prosperaram? Quais ferramentas foram utilizadas pelos atores a favor e contra a sua implementação?

Ao contrário de meus trabalhos progressos com áreas contaminadas e seus impactos na saúde ambiental – a opção nesta Tese foi focar no processo que opôs

⁷ Aqui no sentido de indivíduos, grupos ou organizações que exercem influência social direta ou indireta, em diferentes momentos.

resistência à adoção da tecnologia em questão – proceder a uma subversão da política do tempo, segundo Kirsch (2014), a saber, observando o modo como o questionamento se deu antes do início das operações, evitando que as práticas em questão chegassem ao território, a partir de um acompanhamento de seu desenvolvimento institucional e político.

Kirsch (2014) sustenta que a política do tempo normalmente trabalha a favor dos empreendimentos poluidores, que são permitidos por processos oficiais e terminam por poluir os territórios, criando forte dependência econômica na população local, de maneira que as resistências são silenciadas. Assim, ocorre uma mobilização demasiadamente tardia em torno de passivos que são abandonados pelos responsáveis e pelo Estado, deixando as populações (con)viverem com suas consequências, não raro, por décadas. Tal processo somente é possível por meio de um manejo do tempo, escamoteando os questionamentos sobre a segurança dos empreendimentos potencialmente poluidores. Quando os impactos começam a ser notados, suas denúncias são negligenciadas até que os danos sejam de difícil remediação ou mesmo irremediáveis. Como exemplo temos os desastres como o da Samarco em Mariana, da Vale em Brumadinho, da Hydro em Bacarena e tantos outros que criam *áreas de exclusão* (SASSEN, 2016).

A semelhança entre os impactos do *fracking* e da mineração - principalmente a céu aberto - reside no fato que os princípios de devastação e abandono parecem comuns. No centro das questões, a água sempre aparece como insumo do processo, sempre em grandes quantidades e como rota de contaminação dos territórios. Algumas vezes, as águas são represadas, em outras contaminadas, às vezes os dois processos são combinados. Os seus impactos atingem bacias hidrográficas, lençóis freáticos e, mais profundamente ainda, os aquíferos, muitos deles, reservas de água potável, comprometendo a reprodução saudável da vida nestes territórios.

Tendo a água como tema central, a apresentação da proposta de utilização do *fracking* gerou muitos questionamentos sobre os seus riscos por causa do alto consumo deste líquido, somado ao potencial de contaminação, questões que foram apresentadas por diversos atores sociais em distintas arenas, gerando controvérsia em torno aos custos e eventuais benefícios.

Em 2013 foi realizado um leilão de áreas para a produção de hidrocarbonetos que incluía áreas com os recursos considerados não convencionais onde técnicas diferenciadas precisam ser utilizadas para a extração dos hidrocarbonetos, entre elas,

o *fracking*. Com uma resistência que solicitou a suspensão dessas concessões, diante da ausência de discussões mais aprofundadas sobre o tema, e se utilizou de ferramentas jurídicas, junto ao Ministério Público Federal, por meio de diversas ações civis públicas.

Como forma de apaziguamento, a ANP publicou uma resolução que incluía algumas diretrizes ambientais em 2014. Apesar disso, muitas das ações civis públicas conseguiram liminares que suspenderam o *fracking* e, paralelamente, alguns órgãos ambientais estaduais também se recusaram a licenciar atividades desta natureza. Mais recentemente, dois estados publicaram leis proibindo o uso do *fracking* nos seus territórios: Paraná e Santa Catarina, além de muitos municípios que se basearam no histórico de impactos registrados. Assim, não temos até a presente data o uso da técnica do *fracking* no país.

O início da proposta de uma atividade considerada arriscada e perigosa – a fase de definição das áreas a serem exploradas – dá-se a partir de arranjos institucionais complexos, que implicam em sobreposições de estruturas hierárquicas e arenas, algumas públicas e outras não. Todas estas discussões envolvem processos de avaliação de custo e benefício que, majoritariamente, são feitos a partir do ponto de vista dos empreendedores, reduzindo a participação de representantes dos territórios, onde os riscos e as incertezas inerentes aos processos podem incidir.

Como a resistência ao plano governamental e industrial de adoção do *fracking* no Brasil conseguiu frear importantes processos institucionais requeridos para sua viabilização, a controvérsia se inflamou. O tema se expandiu com a entrada de outros atores, além das empresas e dos órgãos de regulação. A presente Tese propõe-se a observar a entrada mais incisiva dos cientistas na controvérsia, principalmente os alinhados com o poder hegemônico, seus mecanismos de discussão sobre o tema e as suas contribuições na arena política. Esse grupo se torna importante para o trabalho porque outros estudos apontam que nas controvérsias desse tipo, a literatura torna-se cada vez mais científica e o processo começa a envolver uma construção coletiva do conhecimento (LATOUR, 2011; RAMPTON e STAUBER, 2001; STAUBER e RAMPTON, 1995; SILVA, 2016a, SILVA, 2016b). Então, abre-se uma oportunidade para que sejam observadas as relações de poder estabelecidas entre os atores e seus processos argumentativos de disputa.

No caso do *fracking*, um exemplo de escolha de rota tecnológica arriscada, as arenas de disputa – pela sua implementação ou não – incluíram arenas políticas nos

três entes federativos, assim como arenas científicas e jurídicas, resultando em disputas entre diferentes narrativas sobre os riscos e incertezas.

Assim, a presente Tese tem como objetivo principal analisar os critérios adotados por atores do setor público, acadêmico e empresarial na definição das margens de tolerância para o uso de tecnologias – tidas por arriscadas e perigosas – com foco na técnica de *fracking*. Procurou-se identificar o modo como são traçados os limites para a aceitação de práticas técnicas que lançam substâncias poluentes no solo, na atmosfera e nos cursos d'água, assim como de sua introdução nos organismos vivos, especialmente os humanos, com seus respectivos impactos na saúde pública.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram definidos dois eixos: O primeiro – descrito nos Capítulos 2 e 3 – apresenta o processo histórico de formação e consolidação do modelo de dependência de recursos fósseis no país e as suas condições de reprodução, que garantiram a sua expansão espacial crescente até os dias atuais. São analisadas também as disputas na construção da legitimidade da escolha do gás natural como perspectiva de futuro.

O segundo eixo – descrito nos Capítulos 4, 5 e 6 – aborda a controvérsia em si sobre a adoção do *fracking* no país com suas arenas e atores, descrevendo as formas discursivas utilizadas pelos diferentes grupos tentando identificar alinhamentos e estratégias na busca de legitimidade para as decisões relativas aos riscos e incertezas geradas por sistemas sociotécnicos ambientais perigosos.

No último capítulo uma especial atenção é dada a uma reflexão sobre o papel dos cientistas nesse processo. A reflexão incide sobre o modo como o engajamento científico em ambientes marcados pelos preceitos político-econômicos do neoliberalismo pode ser moldado de acordo com interesses das empresas do setor.

Como recorte temporal para a descrição da controvérsia definiu-se o período de março de 2010 a fevereiro de 2021, espaço de tempo que engloba o início da construção da proposta, o desenvolvimento de discussões e alguns desfechos jurídicos e institucionais. Nestes dez anos, a discussão passou por momentos de maior enfrentamento direto de grupos contrários e fases mais calmas. Também foi observado que as estratégias e os arranjos dos atores envolvidos se alteraram. Um recorte temporal mais longo, portanto, pode colaborar na compreensão das mudanças e os fatores externos atuantes no seu desenvolvimento.

Os atores sociais acompanhados foram escolhidos por estarem relacionados à tomada de decisão, sendo divididos em três categorias: a tecnocracia estatal (órgãos do poder executivo, agências reguladoras, órgãos de controle, entre outros), grupos de pressão da sociedade civil (com foco nos cientistas) e os grupos de interesse do capital fóssil representados pelas empresas e pelas associações empresariais.

Para alcançar o objetivo principal da Tese foram desmembradas atividades em quatro objetivos específicos. O primeiro foi o de identificar os atores responsáveis pela tomada de decisão nas diferentes esferas de poder do Estado e dos grupos de pressão por meio de um levantamento histórico-institucional.

O segundo objetivo foi descrever as estruturas relacionadas aos circuitos espaciais produtivos do gás natural no Brasil e suas interrelações escalares e espaço-temporais. A dimensão econômica e política foi descrita a partir das perguntas “Para quê?” e “Para quem?” como forma de elucidação das tramas de interesse inerentes a este circuito produtivo.

O terceiro objetivo foi o de identificar as narrativas e práticas dos atores institucionais envolvidos na controvérsia técnico-científica e política do *fracking* a partir das discussões sobre limites aos riscos em diversos momentos. Tomamos por referência os diferentes mandatos presidenciais; essa periodização foi escolhida por refletir as alterações nas políticas públicas para o setor de forma mais contundente.

Reconhecendo que a ciência cumpre um papel importante nos processos apontados até aqui, desenhou-se, por fim, o quarto objetivo: o de refletir sobre o desempenho das instituições científicas e dos cientistas na controvérsia em questão. Tal objetivo parte da descrição dos processos do fazer científico relacionado ao tema, no qual pode-se identificar as relações de poder e a perpetuação, ou não, da sujeição da ciência aos interesses hegemônicos.

1.1 Entre a ciência e a resistência: metodologia proposta

O presente trabalho engloba muitas fases do meu processo de formação e experiência acadêmica e pessoal. A metodologia, uma vez proposta a partir da vivência no campo da disputa política, encerra em si um processo auto etnográfico no sentido do que é vivido, se tornando objeto e dado ao mesmo tempo, como foi abordado no prólogo da presente Tese. A autoetnografia tem sido abordada enquanto

metodologia com suas peculiaridades e usos pela antropologia com autoras como Miranda (2022) e Versiani (2002), dentre outros.

O acompanhamento de comunidades afetadas por empreendimentos de energia fóssil desde 2012 no Rio de Janeiro, no Espírito Santo e, mais recentemente, na Bahia, me permitiu olhar o passado dos respectivos territórios e seus atuais desafios. São todos esses processos pessoais e coletivos a partir de uma memória que não só relembra, mas, também, mobiliza. As ações e reflexões em comunidades já impactadas por processos poluentes criam novas estruturas tanto mentais como sociais, assim como os estudos de Tsing⁸ que a partir de uma avaliação minuciosa de áreas de minas abandonadas demonstra como uma nova trama se desenvolve.

A vivência em áreas contaminadas, ou próximas, que restringem a segurança do uso da terra e da água e que estigmatizam suas populações, gera uma série de reações que podem ser desde a negação até o engajamento em outras disputas (KIRSCH, 2014). O processo de reconhecimento do problema dos riscos pelas populações afetadas - ou ameaçadas - muitas vezes, passa pela troca de experiências com pessoas de áreas anteriormente afetadas. Assim, o reconhecimento precoce dos riscos e incertezas pelos moradores de territórios ameaçados pode levar a uma discussão mais ampla sobre a relação dos custos e benefícios de determinadas atividades potencialmente poluidoras e, por fim, a questionar sua aceitabilidade.

Como já dito, este estudo visa descrever a controvérsia que se desenvolveu no Brasil em torno da adoção - ou não - da técnica de exploração de gás natural por meio do uso do fraturamento hidráulico de alta pressão, conhecido como *fracking*. A existência de uma controvérsia é sempre uma oportunidade de se ampliar a discussão e avaliar relações de poder seja no campo científico, seja na esfera pública, em geral.

Os dados do levantamento documental foram utilizados para descrever os argumentos, alinhamentos de discurso e estratégias na ação dos envolvidos. Também foram coletadas as narrativas utilizadas pelos atores, identificadas em seus discursos, com foco nas questões sobre riscos socioambientais e incertezas. Durante o desenvolvimento da controvérsia também foram identificadas ações de negação e minimização dos riscos, ou de suas incorporações, como forma de abrandar as críticas atribuídas ao *fracking* (HAJER e VERSTEEG, 2005).

⁸ TSING, Anna Lowenhaupt. **The mushroom at the end of the world**: on the possibility of life in capitalist ruins. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2015.

Embora a controvérsia do *fracking* seja recente no país, a discussão sobre os riscos inerentes à indústria de petróleo e gás é antiga e se desenvolveu principalmente a partir de acidentes que expuseram as vulnerabilidades nos sistemas de controle e monitoramento dos riscos (RAULINO, 2009; BENSON e KIRSCH, 2010; HOLANDA, 2017). Exemplo disto foi o incêndio causado pela explosão de um gasoduto da Petrobras na Vila Socó, em Cubatão, onde estima-se que mais de 500 pessoas morreram (PORTO, 2016).

Assim, um capítulo da presente Tese foi dedicado à descrição da indústria gaseífera nacional com os seus caminhos desde os poços, passando pelos gasodutos, plantas de tratamento, postos de distribuição, termelétricas, carros e indústrias petroquímicas com alguns dos seus riscos e as estratégias de busca de legitimidade para sua expansão territorial. Esta descrição dialoga com os trabalhos feitos por pesquisadoras como Lima (2021) que reconhecem que as infraestruturas mediam fluxos e escalas translocais e transnacionais colocando pessoas, objetos e práticas em espaços de contato sob os quais operam sistemas políticos, econômicos e sociais.

A consequência deste processo é a maior expansão de populações expostas e diversos riscos criados. O Brasil apresenta uma complexa matriz de riscos tecnológicos novos e antigos, acoplados a um quadro social e institucional desigual, além de inadequado, no entender de muitos analistas, que os agrava (PORTO, 2012). Segundo Beck (2010, p. 236):

Na passagem para a práxis, as ciências são agora confrontadas com a objetificação de seu próprio passado e presente: consigo mesmas, como produto e produtora da realidade e de problemas que cabe a elas analisar e superar. Desse modo, elas já não são vistas apenas como manancial de soluções para os problemas, mas ao mesmo tempo também como manancial de causa de problemas.

Os riscos tecnológicos expostos também colocam em questão o fazer científico já que os cientistas são convocados como parte do processo de criar, validar, monitorar e questionar as práticas industriais de risco. É importante "desnaturalizar" a lógica do risco como um fenômeno técnico "neutro", um produto quantitativo objetivo de probabilidades e eventos conhecidos, ou ainda um "acidente" fortuito sem causa ou intenção. Ou seja, é necessário realizar a crítica de uma visão tecnicista que desconsidera os determinantes sociais do risco e exclui as populações mais afetadas e vulneráveis da discussão do problema (ACSELRAD, 2002; PORTO, 2012).

Outros autores que argumentam sobre as relações conflitivas e controvérsias são abordados como referencial teórico e de diálogo entre casos correlatos; entre eles, Oreskes e Conway (2010) e Rampton e Stauber (1995, 2001). Também consta uma discussão sobre tecnologia e riscos baseada nos trabalhos de Beck (2010) e Perrow (1984), atualizada por autores contemporâneos, entre os quais, no Brasil, se destacam Acselrad (2002), Porto (2012) e Valêncio (2014).

A pesquisa foi de caráter qualitativo compreendendo um levantamento histórico-institucional com abordagem analítica multiescalar para a definição dos atores e das arenas nas quais a controvérsia se desenvolveu. Para isso, inicialmente, foi feito um levantamento documental sobre a exploração de gás natural em terra no Brasil com o objetivo de identificar os atores institucionais que historicamente estiveram embricados na tomada de decisão sobre quais áreas e técnicas seriam utilizadas para a sua exploração, produção e consumo.

Assim, a partir da identificação dos órgãos e atores responsáveis pela tomada de decisão sobre as áreas exploradas e suas regulamentações correlatas, pôs-se um foco nas instituições estatais, embora também se observe os agentes de mercado e movimentos da sociedade civil como elementos de pressão sobre o Estado. Este processo revelou ser composto de um emaranhado institucional que envolve atores nacionais e transnacionais e que, com o tempo, teve sua complexidade aumentada a partir da criação de outras instituições e/ou o envolvimento de mais algumas.

Sobre a proposta do *fracking* em si, foi importante a descrição das diferentes arenas de disputa, identificando-se quem as ocupa e quais são os seus resultados práticos. Como traz Cefai (2017, p.132):

a arena pública encontra seus apoios em ambientes institucionais, profissionais, confessionais, organizacionais, em que problemas públicos se constituem, fazendo e desfazendo mundos sociais e as jurisdições em que venham a ser definidos, tratados, regulados, resolvidos.

Por ter sido feito a escolha por se analisar as arenas, é importante ressaltar a diferenciação dos conceitos de arena e campo com as reflexões trazidas por Bacchiogga e Ferreira (2014) - a partir do trabalho de Ostrom e Bourdieu - onde, arena é o espaço compartilhado por diferentes atores sociais que interagem diante de um conflito específico, enquanto campo é uma estrutura mais fixa onde as disputas serão feitas baseadas nos capitais adquiridos por cada ator ou grupo social.

Portanto, a partir do citado levantamento histórico-institucional foi feita uma coleta do material empírico que consistia nos discursos e narrativas apresentadas nas

referidas arenas, aqui representadas pelos eventos públicos e suas implicações no desenvolvimento da controvérsia. No material podemos identificar gestores públicos, conselheiros, legisladores, representantes da sociedade civil e da indústria, além de pesquisadores acadêmicos. Também foi possível identificar nas arenas a ausência de grupos e representações expondo os fatores limitantes do alcance dos eventos públicos e do próprio processo de controle social no Brasil.

No caso tratado por este estudo, as arenas, muitas vezes, são definidas pelo próprio Estado nas suas diversas esferas – não importa se no executivo, no legislativo, no judiciário ou entre os entes federativos – sendo consideradas importantes fontes de informações para este trabalho.

A metodologia que analisa uma mescla diferentes discursos, alguns registrados em documentos escritos e por vezes em eventos onde foi possível a coleta das falas dos representantes mostra a importância de sempre se avaliar o que é escrito e o que é falado. A oralidade com sua maior fluidez e espontaneidade colaborou com um entendimento mais amplo das narrativas adotadas em diferentes ambientes.

Uma linha temporal dos fatos e eventos acompanhados para o desenvolvimento desta Tese consta no Quadro 1.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking*

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2010	Nota Técnica ANP	ANP	04/2010	http://www.anp.gov.br/images/movimentacao-estocagem-comercializacao/transporte-gas-natural/estudos-notas-tecnicas/nota-tecnica-09-2010.pdf
2013	Carta Pública da SBPC/ABC	SBPC/ABC	03/08/2013	http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/06-08-2013-cartaquebrasbpc-e-abc-enviam-carta-a-presidente-dilma-rousseff-solicitando-a-suspensao-da-licitacao-para-a-exploracao-do-gas-de-xisto/
2013	Início da Rede Gasbras	USP com várias instituições	08/2013	http://www.iee.usp.br/?q=pt-br/divisao-cientifica/tecnologia-petroleo/rede-gas-bras
2013	Audiências Públicas da Comissão de Meio Ambiente/Agricultura e Reforma Agrária	Câmara dos Deputados e Senado Federal	27/08/2013	http://www.senado.leg.br/atividade/comissoes/sessao/disc/listaDisc.asp?s=000613/13
2013	12ª Rodada de Licitação de Petróleo e Gás	ANP	2013	http://rodadas.anp.gov.br/pt/12-rodada-de-licitacao-de-blocos

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2013	Audiência Pública da Consulta nº 30/2013 (Resolução nº 21/2014)	ANP	21/11/2013	https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/consultas-e-audiencias-publicas/consulta-e-audiencia-publica/2013/aviso-de-consulta-e-audiencia-publicas-no-30-2013
2013	Projeto de Lei para a moratória do <i>fracking</i> por 5 anos no país (arquivado em 31/01/2019)	Câmara dos Deputados – Deputado Sarney Filho	06/12/2013	https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=603565
2013	Pedido de moção	CNRH	17/12/2013	Moção: http://fonasc-cbh.org.br/?p=10468 30ª Reunião Ordinária: http://www.cnrh.gov.br/reunioes-plenarias/cnrh-2013

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2014	113ª reunião	CONAMA	19/04/2014	http://www2.mma.gov.br/port/conama/
2014	Ato político pela soberania nacional e contra a exploração do xisto	Clube dos Engenheiros	22/11/2013 01/06/2014	Jornal: https://www.portalclubedeengenharia.org.br/wp-content/uploads/2018/06/12-Jornal-Dez-13.pdf e http://portalclubedeengenharia.org.br/wp-content/uploads/2018/06/1-Jornal-Jan-14.pdf
2014	Ato público em Toledo - PR	Prefeitura de Toledo com várias organizações	03/06/2014	https://www.gazetadopovo.com.br/economia/populacao-de-toledo-vai-as-ruas-contra-exploracao-do-gas-de-xisto-92dkoqxg7xhsa7sdk75q80a4u/
2014	Suspensão dos blocos da 12ª Rodada no Paraná - Ação Civil Pública nº 5005509-18.2014.404.7005	MPF	04/06/2014	https://trf-4.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/136091871/agravo-de-instrumen-to-ag-50209994620144040000-5020999-4620144040000

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2014	<i>The role of shale gas – changing energy factor and environmental/regulatory barriers</i>	IEE/USP - Rede GasBras	20/08/2014	http://www.iee.usp.br/?q=pt-br/evento/role-shale-gas-changing-energy-factor-and-environmental-regulatory-barriers
2014	Seminário sobre as técnicas não convencionais	CNRH	24/09/2014	37ª Reunião extraordinária: https://cnrh.mdr.gov.br/reunioes-plenarias/cnrh-2014
2014	Suspensão dos blocos da 12ª Rodada no Recôncavo Baiano – Processo nº 0030652-38.2014.4.01.3300	MPF e tribunais de justiça	24/11/2014	http://www.mpf.mp.br/ba/sala-de-imprensa/noticias-ba/migracao/meio-ambien-te-e-patrimonio-cultural/201409111650340200-mpf-ba-ajuiza-acao-para-sus-pender-efeitos-da-12a-rodada-de-licitacoes-para-exploracao-de-gas-de-xisto https://petronoticias.com.br/anp-suspende-perfuracoes-nao-convencionais-na-bacia-do-reconcavo/

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2015	Suspensão dos blocos da 12ª Rodada em São Paulo - nº 6519-75.2014.4.03.5112	MPF e Tribunais de justiça	01/2015	https://www.ecodebate.com.br/2017/06/19/extremo-oeste-de-sao-paulo-na-mira-da-industria-do-fraturamento-hidraulico-fracking/
2016	Suspensão dos blocos da 12ª Rodada em Sergipe - Ação Civil Pública nº 080036679.2016.4.05.8500	MPF e tribunais de justiça	17/03/2016	http://rodadas.anp.gov.br/pt/12-rodada-de-licitacao-de-blocos
2016	Lançamento do relatório: Aproveitamento de Hidrocarbonetos em Reservatórios Não Convencionais no Brasil	Ministério de minas e Energia/ Comitê Temático de Meio Ambiente/ PROMINP	05/2016	http://www.anp.gov.br/images/central-de-conteudo/notas-estudos-tecnicos/es-tudos-tecnicos/aproveitamento-hidrocarboneto-reserva-2016.pdf

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2016	Projeto de lei com a proposta de proibição da exploração do gás de xisto no Estado pelo método de fratura hidráulica " <i>fracking</i> "	Assembleia Legislativa Estadual – São Paulo – Deputado Ed Thomas	18/11/2016	https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=1000018974
2016	Aprovação da Lei definindo moratória de dez anos nos licenciamentos dos empreendimentos que utilizam técnica de perfuração seguida de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional	Assembleia Legislativa Estadual – Paraná	22/12/2016	https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=334155

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2017	Lançamento do REATE - Programa de Revitalização da Atividade de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres. Lançamento do Relatório: REATE e a desmistificação do fraturamento hidráulico	MME	27/01/2017	https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19590/Coluna%20Opinio_Dezembro-Reate_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2017	Suspensão dos blocos 12ª Rodada no Piauí	MPF	02/02/2017	http://www.mpf.mp.br/pi/sala-de-imprensa/docs/processo-no-5610-46-2013-4-01.4003/view

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2017	Impactos do uso do <i>fracking</i> em debate	IBASE	26/09/2017	https://ibase.br/pt/noticias/impactos-do-uso-do-fracking-em-debate/
2017	Audiência Pública da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Câmara dos Deputados e Senado Federal	07/12/2017	https://edemocracia.camara.leg.br/audiencias/sala/597
2018	Lançamento do Projeto Poço Transparente	FGV+MME+E PE+ANP	04/06/2018	Parte 1: https://fgvenergia.fgv.br/evento-discussoes-sobre-exploracao-de-recur-sos-de-baixa-permeabilidade-no-brasil-projeto-poco Parte 2: https://fgvenergia.fgv.br/evento-discussoes-sobre-exploracao-de-recur-sos-de-baixa-permeabilidade-no-brasil-projeto-poco-0

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2019	O <i>shalegas</i> à espreita no Brasil: desmistificando a exploração dos recursos de baixa permeabilidade	Fundação Getúlio Vargas/MME	21/02/2019	https://fgvenergia.fgv.br/publicacao/caderno-fgv-energia-o-shale-gas-espreita-no-brasil-desmistificando-exploracao-dos
2019	Projeto de lei propondo que seja vetada outorga de concessão de lavra para exploração de gás mediante a técnica de fraturação hidráulica (PL 1935/2019)	Câmara dos Deputados – Deputado José Carlos Schiavinato	13/03/2019	https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1727054&filename=PL+1935/2019

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2019	Proibição do <i>fracking</i> no Paraná	Assembleia Legislativa Estadual – Paraná	03/07/2019	https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=379296
2019	Proibição do <i>fracking</i> em Santa Catarina	Assembleia Legislativa Estadual – Santa Catarina	13/08/2019	https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=381572
2019	Audiências Públicas da Comissão de Agricultura e Reforma Agrária junto a de Meio Ambiente	Senado Federal	14/08/2019	https://legis.senado.leg.br/comissoes/reuniao?37&reuniao=8855&codcol=1307

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2019	Experiência Exploratória de <i>Shalegas</i> na Província de Neuquen e as perspectivas para o Brasil	IEE/USP – Rede Gasbras	25/10/2019	http://www.iee.usp.br/?q=en/node/811
2020	Plano Integrado de Ação do Programa de Revitalização das Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres	MME	2020	http://antigo.mme.gov.br/documents/20182/75bcccbe-04cf-1f90-d8ca-56314a691ce9

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 1 – Eventos entre 2010 e 2021 sobre a temática do *fracking* (continuação)

Ano	Eventos	Instituição Responsável	Data	Endereço Eletrônico
2020	<i>RCGI in Review: 5 years of gas innovation</i>	RCGI = USP+FAPES P+SHELL	31/09/2020 e 01/10/2020	https://www.youtube.com/watch?v=hYDfmJHXEeo
2021	Curso de Verão PSH: Desafios e Perspectivas da Exploração do Gás Não Convencional no País	RCGI	27/01/2021	https://www.youtube.com/watch?v=73_OMT6gTFk
2021	Recursos Não-Convencionais no Brasil: novas óticas de desenvolvimento regional	Fundação Getúlio Vargas/MME/ Rede Gasbras/EPE	08/02/2021	Relatório: https://fgvenergia.fgv.br/publicacao/recursos-nao-convencionais-no-brasil-novas-oticas-de-desenvolvimento-regional

Fonte: A autora, 2021.

1.2 Por que focar no estado?

Diante da expansão da exploração de energia fóssil no Brasil e acompanhando alguns dos seus desdobramentos nos territórios, observa-se uma grande discrepância de poder entre as empresas e a população potencialmente afetada. Uma vez que o próprio Estado exerce um papel determinante nesse processo de avanço, a presente Tese pretende descrever esta expansão e questioná-la dentro das suas próprias contradições.

Perguntamo-nos, então: como segmentos do Estado brasileiro se utilizam das narrativas que legitimam o avanço dos planos energéticos? Como essas narrativas são desafiadas por outros segmentos dentro do próprio Estado? O recurso à perspectiva de Bourdieu (2012), segundo a qual o Estado nasce do acúmulo de diferentes espécies de capitais⁹ (econômico, cultural e simbólico), permitindo a emergência de um “metacapital” e o exercício de poder sobre os outros capitais, pode nos ajudar a entender o fato. Este autor reitera o entendimento do Estado como um espaço de exercício de relações de força e de sentido, como produtor de princípios de classificação passíveis de serem aplicados ao mundo social. Tais categorias são entranhadas em condições históricas de produção, ou melhor, estruturas mentais em conexão com estruturas sociais, como que retraduzindo as tensões entre os grupos em oposições lógicas. O desígnio de formular uma teoria materialista do simbólico tem que dar conta dessa obediência generalizada de que se beneficia o Estado sem apelar para a coerção (BOURDIEU, 2012).

O autor afirma que o Estado existe sob duas formas: na realidade objetiva, sob a forma de um conjunto de instituições como regulamentos, repartições, ministérios etc., e, também, nas cabeças (BOURDIEU, 1998). O Estado enquanto um conjunto de instituições poderia ser avaliado a partir do conceito de campo do próprio Bourdieu:

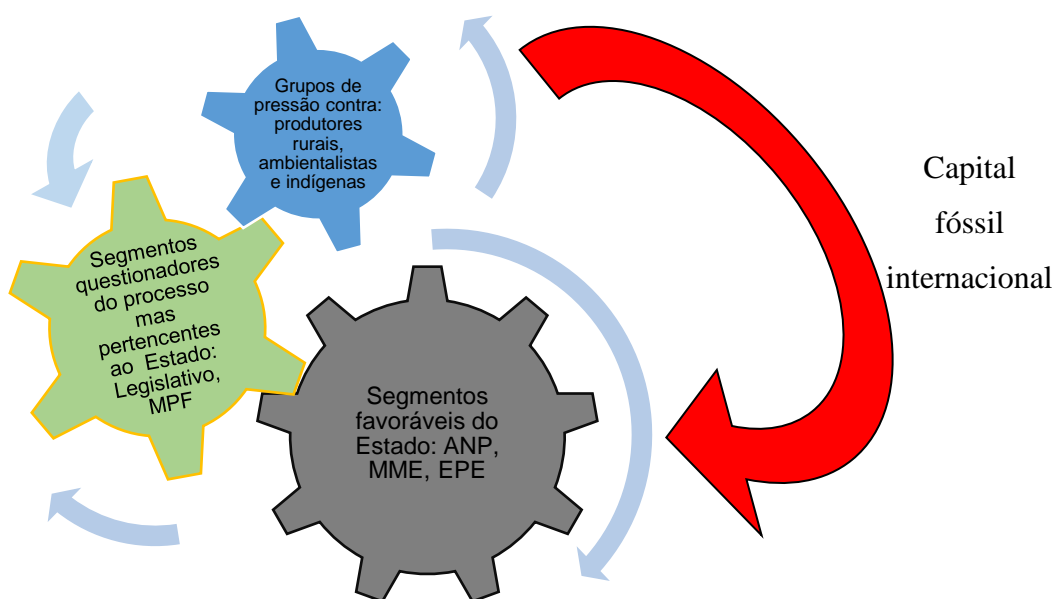
Se eu tivesse de dar uma definição provisória do que se chama "o Estado", diria que o setor do campo do poder, que se pode chamar de "campo administrativo" ou "campo da função pública", esse setor em que se pensa particularmente quando se fala de Estado sem outra precisão, define-se pela

⁹ É um conceito que discute a quantidade de acúmulo de forças dos agentes em suas posições no campo. Os capitais possuem volume (quantidade) e estrutura (tipo de capital). São quatro os principais tipos de capital: o econômico, o cultural, o social e o simbólico. 1. Econômico: ligado aos meios de produção e renda. 2. Cultural: se subdivide em 3 tipos – a saber: institucionalizado (diplomas e títulos), incorporado (expressão oral) e objetivo (posse de quadros ou obras de arte). 3. Social: é o conjunto das relações sociais de que dispõe um indivíduo, sendo que, é necessária a manutenção das relações sociais, das redes (convites recíprocos). 4. Simbólico: está ligado à honra, ao reconhecimento e corresponde ao conjunto de rituais (etiquetas, protocolo).

possessão do monopólio da violência física e simbólica legítima. (BOURDIEU, 2012, p.33)

Esse campo do poder, ou administrativo, pode ser compreendido como um microcosmo social dotado de certa autonomia, com leis e regras específicas, ao mesmo tempo em que é influenciado e relacionado a um espaço social mais amplo. É um lugar de luta entre os agentes que o integram e que buscam manter ou alcançar determinadas posições. Dessa forma, no Brasil, o avanço no modelo extrativista, baseado na exploração intensiva de recursos naturais para a produção de commodities, ocorre dentro do campo do poder com articulações dentro do Estado e, também, sob pressão de organizações de fora. Podemos observar que setores do Estado, por meio das suas institucionalidades, são pressionados externamente para mover a proposta de produção de energia fóssil, sendo constantemente ajudados ou freados por outros atores como no seguinte esquema da Figura 1:

Figura 1 – Esquema hipotético de movimentos e relações do Estado quanto à proposta do *fracking*



Fonte: a própria autora, 2021.

No Brasil particularmente, o extrativismo fóssil como forma de "desenvolvimento" é ainda amplamente aceito, o que configura que os agentes possuem um *habitus* que integraram essa crença de alguma forma. Segundo Bourdieu, o *habitus* é:

[...] um sistema de disposições duráveis e transponíveis que, integrando todas as experiências passadas, funciona a cada momento como uma matriz

de percepções, de apreciações e de ações – e torna possível a realização de tarefas infinitamente diferenciadas, graças às transferências analógicas de esquemas [...] (BOURDIEU, 1983, p. 65).

Compreendendo o *habitus* como um conceito que integra o indivíduo à sociedade, ele ajuda a compreender o que o autor quer dizer quando afirma que o Estado também existe dentro de nós, que carregamos o entendimento de sujeição às normas estatais por meio da interiorização da violência simbólica.

O Estado, segundo Bourdieu, tem a posse do monopólio da violência física e simbólica, diferenciando-se da definição de Weber que só contemplava a violência física. A violência simbólica “se exerce com a cumplicidade tácita daqueles que a sofrem e, também, frequentemente, daqueles que a exercem na medida em que uns e outros são inconscientes de a exercer ou a sofrer” (BOURDIEU, 1996, p. 16).

No contexto brasileiro, a indústria petroleira estatal, a Petrobras, e o Estado são intrinsecamente relacionados, ficando, às vezes, difícil identificar a origem das tomadas de decisões que definem os investimentos e as práticas. Mas há uma conjunção de forças que vai além da Petrobras e engloba as transnacionais petroleiras e algumas novas empresas nacionais em relação com o Estado. Esse conjunto de forças atua para valorizar o modelo extrativista agindo tanto na busca do investimento em infraestrutura, como na criação de um ambiente favorável à aceitação dos empreendimentos, como parte de um plano de nação. Assim, a dominação no território se perpetua porque há estruturas sociais internalizadas de sujeição que são criadas e mantidas. Com isso reconhece-se a importância da legitimidade que atua para obter a adesão dos sujeitos.

O Estado amplia esse poder simbólico por meio de um arcabouço legal, centralizado na União, que exerce ações impositivas sobre os territórios de interesse do setor de energia fóssil, podendo até solicitar a declaração de utilidade pública para fins de desapropriação de áreas. Assim, tomando o Estado como esse ator social protagonista no campo de estudo desta Tese, a etapa subsequente foi uma descrição das arenas e a dinâmica da controvérsia no país entre o final do governo Lula (março de 2010), no qual a primeira nota técnica foi elaborada sobre o assunto, até os primeiros anos do governo Bolsonaro (fevereiro de 2021).

Nesse sentido, foram descritas as narrativas criadas a partir dos representantes dos poderes estabelecidos e suas respectivas reações, onde principalmente o

executivo, como o grande tomador de decisões, foi pressionado por diferentes forças internas e externas.

A divisão temporal foi aqui adotada porque os diferentes governos, representados pelos seus respectivos presidentes, abordaram de formas distintas as políticas energéticas em diferentes contextos. Assim, um estudo dos períodos poderia indicar como diferentes formas de abordagem das políticas públicas repercutiram no desenvolvimento da controvérsia.

Diante de uma visão desenvolvimentista e expansionista que legitima a exploração da energia fóssil no Brasil, surge uma resistência que busca ampliar a discussão sobre os riscos inerentes à atividade da indústria petrolífera no país (FÓRUM..., 2013; RAULINO, 2009), que se amplia a cada novo desastre ou pelo aprofundamento das mudanças climáticas. Tais frentes de luta se encontraram, sendo reavivadas pela proposta governamental de introduzir o *fracking* no Brasil, passando a operar como lançadores de alerta, conforme será descrito no Item 4.4.2.

Este trabalho se junta a outros estudos que abordam essa controvérsia no país em suas diversas dimensões (BLATTLER, 2017; BOMTEMPO, 2015; FONTES, 2020; MIRANDA e COSTA, 2021). Bomtempo entrevistou “*stakeholders*” que atuavam no Congresso em torno do PL 6904/2013 - que propunha uma moratória de 5 anos ao *fracking* - que foi arquivado. Este autor concluiu que havia duas visões, assim descritas:

A primeira tem um posicionamento que preza pela precaução, ou seja, é necessário que se descubra os impactos da exploração da atividade no meio ambiente antes que se decida iniciar a exploração e a produção do gás de xisto. A segunda corrente defende a exploração desse gás não convencional como forma de reduzir os custos de produção e aumentar a competitividade do país. (BOMTEMPO, 2015, p. [7]).

Blattler (2017), Miranda e Costa (2021), a partir do campo do Direito, abordaram como o Princípio de Precaução foi utilizado para suspender o processo e como mais estudos ou a aplicação de ferramentas como a avaliação ambiental estratégica, poderiam ajudar a equacionar as incertezas inerentes ao processo de regulamentação. A presente Tese pretende juntar-se a esses esforços de ampliação da reflexão sobre o processo de implementação ou suspensão do *fracking* no Brasil.

1.3 Ferramentas de aquisição e tratamento de dados

Para abordar a questão técnica do *fracking*, foram consultados livros de engenharia de petróleo, artigos científicos do campo da Engenharia e Geologia publicados a partir de 2010. A busca foi feita por meio de pesquisa no Google Acadêmico com palavras-chave em português e inglês¹⁰. Para o estudo dos impactos foram utilizados artigos científicos coletados no mesmo período na base de dados NBCI (*National Center for Biotechnology Information*), além das mais recentes edições do Compêndio sobre os Impactos de *Fracking* feito pela Organização dos Profissionais de Saúde de Nova Iorque (COMPENDIUM..., 2019, 2020).

No campo ambiental, além dos documentos emitidos pelos órgãos ambientais internacionais de países onde a técnica já é utilizada como a EPA e *British Environmental Agency*, no Brasil foram obtidos documentos do IBAMA e dos órgãos ambientais estaduais. Para a descrição do papel dos cientistas foram levantados os dados disponíveis sobre os temas de pesquisas, suas publicações e seus financiamentos. Logo, o respectivo levantamento permitiu identificar os principais centros de pesquisa sobre o tema e fazer um acompanhamento do financiamento feito por meio da Cláusula de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da ANP além de outros fundos privados e públicos que formam uma trama, onde os diferentes financiadores e financiados se ligam.

Todos estes elementos compuseram o material empírico; porém, uma centralidade é dada às arenas nas quais os citados atores se encontraram e atuaram por constituírem as diversas instâncias de discussão, disputas e tomadas de decisão. Neste caso, as arenas são muitas, indo desde espaços criados especialmente para esta discussão até os já institucionalizados que se abriram para ela¹¹. Alguns espaços tinham o papel meramente informativo como palestras e aulas, enquanto outros revelavam o clima de disputa como nas assembleias legislativas que, em alguns casos, resultou em processos judiciais e na elaboração de leis e normas que regulamentaram a questão. Para descrever os fatos históricos, foram utilizados artigos acadêmicos que relatam eventos significativos do período, o arcabouço legal, memórias pessoais de envolvidos, artigos midiáticos e dados oficiais.

¹⁰ Buscadores: *shalegas*, *shalegas*, gás não convencional, *fracking*, fraturamento hidráulico não convencional, controvérsia, risco.

¹¹ Os eventos pesquisados estão descritos no Quadro 1.

Em algumas destas arenas, quando públicas e abertas, foi feita a observação participante ou a *participação observante*¹² na qual os dados foram coletados presencialmente ou por meio de registros disponibilizados como transcrições, vídeos, relatos e impressões próprias, anotadas em um caderno de campo. As informações coletadas em uma viagem (*Fracking tour*¹³) em áreas afetadas nos Estados Unidos também foram incluídas para descrever os impactos do uso da técnica.

Além disso, uma busca documental foi realizada a partir de fontes oficiais das instituições-chave para acompanhar a discussão no campo. Internacionalmente, foram estudados os acordos de cooperação técnica sobre o tema, de novo com países que utilizam ou utilizaram a técnica como o Reino Unido e Argentina, além de acordos do Mercosul e União Europeia e dados da Agência Internacional de Energia (IEA). Sobre o país, foram abordadas as discussões em que participaram instituições atuantes no panorama energético nacional – nos ambientes estatais, industriais e acadêmicos – identificadas no início da pesquisa como Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), COPPE-UFRJ, *Research Centre for Gas Innovation* (RCGI), Ministério de Minas e Energia e Instituto Brasileiro de Petróleo (IBP), Fundação Getúlio Vargas (FGV), e universidades, dentre outras instituições de controle como o Tribunal de Contas da União e o Ministério Público Federal.

Como nem todos os dados estavam disponíveis de forma pública para a pesquisa, também foi utilizada, em alguns casos, a Lei de Acesso à Informação para a solicitação de dados e processos internos de órgãos como ANP, IBAMA, Ministério Público Federal e alguns outros ministérios.

Inicialmente pensou-se em entrevistas presenciais com alguns atores do processo, porém, com a chegada da pandemia de Covid-19, que implicou em medidas de distanciamento social, os encontros tiveram que ser repensados. Aliado a isto, a partir de uma reflexão mais ampla, foi considerada a intercorrência de possíveis vieses na fala de entrevistados causados pelo posicionamento assumido pela pesquisadora. Então, mantidos os atores em seus próprios ambientes, para descrever suas expectativas e seus posicionamentos nas discussões sobre o tema. E como forma de

¹² Estão descritos na Tese os eventos nos quais fui responsável por intervenções, além de, na ocasião, alimentar meu caderno de campo com esses registros.

¹³ Tal *fracking tour* foi promovido pela Fundação Henrich Boell, seção dos Estados Unidos em 2015. Mais informações em Silva (2016).

coleta de informações foram incluídos os eventos *online*, principalmente aqueles realizados no ano de 2020, e as *lives*, além das entrevistas dadas a terceiros e matérias midiáticas produzidas pela Revista Petróleo Hoje¹⁴, especializada no setor. Dessa forma, foi possível coletar as narrativas apresentadas pelos atores.

Considero aqui como simplesmente *lives* as sessões de entrevistas e conversas que se popularizaram por conta do distanciamento social causado pela pandemia de Covid-19. São todos eventos que antes, provavelmente, teriam sido presenciais e sem um devido registro. Porém, passaram a ser transmitidos pela internet, envolvendo a participação de pessoas majoritariamente em suas casas. Tais registros foram importantes pois trazem, aos participantes, uma experiência de proximidade com os demais e de entendimento de uma certa privacidade (ainda que falsa). Afinal, algumas vezes, foi observada espontaneidades nas falas e posicionamentos que, talvez, não se revelassem em plateias presenciais e, muito menos, em entrevistas.

Com as diversas arenas e atores devidamente identificados, foi feita uma compilação das distintas narrativas adotadas pelos grupos para encontrarmos áreas de convergência e divergência. Assim, buscou-se identificar a coalizão de discursos, segundo Hajer (1997), já que este processo criaria um ambiente favorável para a pressão política visando ações para o apaziguamento do “problema” como a proposta de regulamentação e demais posicionamentos institucionais.

Segundo ele, o que une a coalizão, dando-lhe um poder político, é o fato de que os grupos de atores se alinham em torno de narrativas mesmo havendo entre si interesses distintos (HAJER, 1997). As narrativas cobrem um espectro amplo da discussão vão desde a justificativa para se tomar alguma decisão favorável ao *fracking* - nesse caso, uma suposta necessidade de mais energia - até o como será feito isso e quais regulamentações devem acompanhar o processo.

A controvérsia do *fracking*, aqui abordada no período de uma década, nos primeiros anos da década de 2020 ainda está longe do fim, pois medidas para a sua continuidade, propostas de moratória e banimento ainda continuam sendo acionadas em diversos lugares. Dessa maneira, os estudos acadêmicos sobre o tema também alimentam os posicionamentos junto a outras forças representadas dentro do Estado, onde as políticas públicas serão definidas. Logo, espera-se que a presente Tese

¹⁴ Foi feita uma assinatura a partir de 2017 que incluía o serviço de *clipping* de notícias sobre o setor além de matérias especializadas.

possa vir a trazer elementos de reflexão e contribuir de alguma forma com o desenvolvimento da discussão.

2 TRAJETÓRIA FÓSSIL BRASILEIRA

2.1 Rumo à profundidade ou quão profundo é o nosso problema?

Nestas terras, não assistimos à infância selvagem do capitalismo, mas sua decrepitude.

Eduardo Galeano

Este capítulo almeja apresentar algumas questões abordadas pelo campo da Ecologia Política referente à controversa implementação e expansão do setor de gás natural e petróleo no país. A partir da história da exploração e extração dos hidrocarbonetos no mundo, com suas consequências, pode-se observar as relações de poder e de controle espacial que se consolidaram e que moldaram a realidade atual. No Brasil, a partir de uma força externa, exercida principalmente pelos EUA, foram desenvolvidas estruturas institucionais vinculadas a diferentes poderes que fomentaram um grande crescimento dessa indústria. Esse percurso será descrito como uma linha de base para a abordagem sobre os novos meios adotados para sua expansão, dentre eles a exploração de recursos não convencionais – tema central deste trabalho.

Por meio de uma abordagem que descreve a trajetória brasileira de exploração e da consequente produção de petróleo e gás natural, pode-se dizer que esse caminho é marcado pela constante busca um ideário de autossuficiência energética por meio de um modelo extrativista expansivo de hidrocarbonetos fósseis.

Com o reconhecimento das mudanças climáticas como consequência do acúmulo dos subprodutos na indústria da energia fóssil na atmosfera como gás carbônico, metano, óxido nitroso, dentre outros, esta discussão se desdobra em várias direções, inclusive na definição de uma nova era geológica –o “Antropoceno” que sucede o Holoceno. O termo já tinha sido usado anteriormente, mas foi mais bem definido e posteriormente reconhecido, em 2000, numa publicação conjunta entre o Prêmio Nobel de Química de 1995, Paul Crutzen e Eugene F. Stoermer, em uma publicação do *International Geosphere Biosphere Programme* (IGBP) (CRUZEN e STOERMER, 2000).

Primeiramente, esse conceito foi utilizado pelo holandês Paul Crutzen – especialista em química atmosférica –diante das alterações atmosféricas observadas principalmente na camada de ozônio. Mas o estudo também identificou que a

humanidade está no limite quanto ao uso de água, a alterações no uso do solo, a acidificação dos oceanos e de alteração no ciclo do fósforo. Três processos de regeneração já tiveram seus limites extrapolados: as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade e a alteração no ciclo do nitrogênio (ROCKSTRÖM *et al.*, 2009).

Em uma visão mais complexa sobre como nomear o tempo, Haraway (2016), descreve como essas questões são muito antigas:

as pessoas iniciaram essa discussão muito cedo e de forma dinâmica, mesmo antes deles/nós sermos chamados de *Homo sapiens*. Mas penso que a relevância de nomear de Antropoceno, Plantationoceno ou Capitaloceno tem a ver com a escala, a relação taxa/velocidade, a sincronicidade e a complexidade. (HARAWAY, 2016, p. 139).

De qualquer forma, o recente uso do conceito de Antropoceno indica o esforço de caracterizar a dimensão global da crise climática e os limites ecológicos da civilização humana, limites estes que estão sendo testados na Terra também por uma alteração na visão de mundo prevalecente, fundada no crescimento econômico, inerente ao sistema capitalista, que molda modos de vida baseados no consumo e avança na degradação da natureza (MARQUES, 2015).

Em 2018, segundo a *Global Footprint Network* (Rede de Pegada Ecológica Global), esgotamos no dia 1º de agosto os recursos naturais que o planeta é capaz de renovar no período de um ano. Desde que este método de cálculo começou a ser utilizado na década de 1970, esse dia acontece cada vez mais cedo. Portanto, estaríamos consumindo, hoje, recursos equivalentes a 1,7 planetas Terra (eCYCLE, 2018). Embora a exaustão da capacidade de regeneração das condições de vida do planeta seja uma questão que tem ocupado espaço na mídia, ela não atinge as esferas de tomada de decisão do capital (ACSELRAD, 2013a).

Todos esses limites estão sendo discutidos não só no meio científico, mas também no político como reflexo de uma tomada de consciência global. Porém, o conhecimento científico vem sendo constantemente questionado pelo poder hegemônico quando as suas conclusões divergem daquelas dos agentes econômicos interessados em projetos lucrativos de extração e mercantilização do petróleo e seus derivados (ORESQUES e CONWAY, 2010). A relação entre a ação humana de queima de combustíveis fósseis e as mudanças climáticas –causadas pelo acúmulo de gases como gás carbônico e metano na atmosfera – já é considerada um consenso pela ampla maioria do universo científico. Esta relação ainda é, entretanto, questionada

por setores resistentes à adoção de políticas públicas mais enérgicas no controle das emissões (COOK *et al.*, 2016; IPCC, 2015; JUNGES e MASSONI, 2018).

Diante dos riscos apresentados pelas mudanças climáticas, vários esforços estão sendo feitos no campo acadêmico –presente no Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), criado em 1988 – e político por meio de acordos intergovernamentais. Entre estes acordos estão o Protocolo de Quioto, ratificado em 1999 e, recentemente, o Acordo de Paris, ocorrido em 2015, e assinado por 195 países –inclusive pelo Brasil –durante a 21ª Conferência das Partes (COP21) da Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). O Acordo de Paris almeja controlar as emissões globais de gases de efeito estufa de modo que o aumento da temperatura média global fique em menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e, se possível, limitar o aumento da temperatura a apenas 1,5°C acima dos níveis pré-industriais (BRASIL, 2018c).

A opção atual pela intensificação do uso de hidrocarbonetos - mesmo com toda a discussão sobre a sua finitude, toxicidade, potencial de poluição atmosférica, do solo, das águas e, mais recentemente, como uma das causas das mudanças climáticas –, nos revela uma insuficiência na capacidade da ciência moldar políticas públicas. Isto também evidencia outras forças que mantêm e aprofundam os modelos de produção dependentes destes insumos a exemplo da indústria de fertilizantes químicos.

Mais da metade do petróleo consumido no último século e meio, que corresponde à idade atingida pela indústria petroleira entre 1860 e 2010, foi queimado nas três décadas entre 1980 e 2010 (MITCHELL, 2011). Nunca se consumiu tantos combustíveis fósseis como agora, na segunda década dos anos 2000; o petróleo continua sendo o hidrocarboneto mais usado, responsável por um terço do consumo de energia no mundo. Somente em 2016 foram extraídos mais de 77,5 milhões de barris de petróleo e 3551.6 bilhões de metros cúbicos de gás natural por dia (BRITISH PETROLEUM, 2017).

Com uma enorme dependência mundial das substâncias que produz, o setor petrolífero acumula um grande poder financeiro e político em diversas esferas no mundo todo e tem ampliado suas atividades com a crescente demanda por energia. Os métodos de convencimento e de construção de legitimidade para a escolha da energia fóssil e sua expansão, assim como o maior acesso aos territórios onde estão as reservas e construção das infraestruturas, são amplamente apoiados pelos

governos nacionais, podendo ser bem violentos, como no caso da guerra do Golfo em 1990 (YERGIN, 2010; ROSS, 2015). Segundo Harvey (2004) quando se trata de petróleo, “a mudança de regime por meio da guerra significa que quase certamente as concessões serão renegociadas” (HARVEY, 2004, p. 25).

Apesar das descobertas de novos reservatórios, o petróleo tende a ser considerado um bem escasso devido às limitações das reservas. A ampliação das perfurações até as camadas anteriores ou mais profundas, se comparadas com as fontes consideradas hoje convencionais, revelam um sobre-esforço para manter a quantidade de reservas disponíveis. E, para além disso, de manter uma ideia – construída e repetida – de que o petróleo e o gás natural nunca se findarão, enquanto houver capital disponível para investir em projetos cada vez mais audaciosos, perigosos e caros para sua extração (MITCHELL, 2011).

Mesmo diante das mudanças climáticas e com a sociedade mais consciente dos seus limites, a expansão da extração hidrocarbonífera permanece profunda e agressiva, em escalas sempre maiores e em velocidades definidas pelo ritmo do capitalismo contemporâneo. O seu alastramento rompe novas fronteiras territoriais em locais nunca antes explorados e perfura em profundidades nunca antes alcançadas.

Seja horizontalmente ou verticalmente, a forma como os processos de expansão da indústria fóssil se desenvolve em novos arranjos espaciais exprime uma enorme discrepância de poder entre ela e os viventes do espaço. Estes seres, humanos ou não, sofrem os impactos sobre a saúde e sobre a qualidade de vida quando compartilham o território com estruturas de exploração, produção, refino, distribuição e consumo dessas substâncias, reconhecidamente tóxicas.

Os conflitos se ampliam à medida que novos territórios se sentem ameaçados pelo avanço acelerado; às vezes antes mesmo de medidas de controle de poluição serem implementadas. Várias das substâncias, tanto produzidas como utilizadas para a sua produção, são classificadas como perigosas, inflamáveis, explosivas, tóxicas e persistentes, com efeitos cancerígenos e teratogênicos. Assim, a discussão sobre os riscos e incertezas socioambientais e sanitários, principalmente vinculados aos impactos locais, também ocupam um lugar nessa disputa. Os argumentos de convencimento utilizados pelos apoiadores incluem o aumento no investimento em infraestrutura de serviços de saúde e/ou em medidas protetivas.

Entre seus argumentos, o outro lado, os opositores listam os impactos que vão além da exposição direta. Por exemplo, os subprodutos derivados – feitos a partir de

hidrocarbonetos fósseis – por apresentarem uma composição química complexa, uma vez liberados no ambiente, por serem extremamente voláteis, geram outras reações que potencializam os impactos secundários como a geração de ozônio na troposfera.

Outro efeito relatado é a produção de gases tóxicos a partir de sua queima incompleta, como monóxido de carbono, um poluente ambiental extremamente venenoso, que nos anos 1950, era o meio de suicídio mais utilizado nos EUA. Atualmente, a inalação de monóxido de carbono mata, por ano, mais de 400 pessoas envenenadas de forma não intencional e leva 20 mil aos atendimentos de emergência com mais de 400 hospitalizações naquele país. O gás asfixia e a sua fonte está entre nós: a maior parte dos casos de intoxicação por monóxido de carbono tem na sua origem a combustão de veículos a motor, aquecedores ou equipamento de cozinha de uso doméstico (CDC, 2020).

São muitos os impactos na saúde – bem como os socioambientais – deste espraiamento das estruturas fósseis e de seus produtos e subprodutos. Ao mesmo tempo, a tentativa de descrevê-los e quantificá-los é lenta e as intervenções, para sua mitigação, quase inexistentes. Um exemplo dessa dificuldade é a quantificação e mitigação do acúmulo de plásticos. Por não serem biodegradáveis, estão se espalhando pelo mundo constituindo parte considerável da poluição dos corpos hídricos, mas não só deles: há uma parcela desse plástico que já está dentro de nós, dos corpos humanos, agindo como desreguladores ou disruptores endócrinos e piorando outros sistemas vitais no nosso corpo (FRANZ, 2011; FRIQUES, 2019; OLIVATTO *et al.*, 2019).

Quem organiza e revela esses argumentos, que questiona as consequências desta expansão hidrocarbonífera, é um grupo composto por uma grande diversidade de agentes. Há desde os mais antigos como os povos indígenas, os ambientalistas conservacionistas, os movimentos sociais dos grupos diretamente ou potencialmente impactados e os promotores da transição energética até representações mais recentes associadas às discussões sobre as mudanças climáticas. Esse conjunto de atores e suas estratégias – que já conseguiram até mesmo o banimento de algumas atividades do setor fóssil localmente – serão mais bem descritos ao longo do desenvolvimento desta Tese.

A disputa para a substituição deste modelo fóssil, ainda hegemônico, continua acirrada em países como o Brasil onde o petróleo, gás natural e seus derivados permanecem como a principal fonte de energia, além de receber um tratamento

diferenciado pelos governos por meio de incentivos fiscais, subsídios e outras vantagens. No tópico seguinte, traremos elementos históricos para o entendimento dos mecanismos que levaram a isso.

2.2 Do mito do Eldorado ao neoextrativismo: uma vez colônia, sempre colônia?

E já hoje ninguém poderá negar isso visto que tenho uma carta em que o chefe dos serviços geológicos da Standard ingenuamente confessou tudo, e declara que a intenção dessa companhia é manter o Brasil em estado de “escravização petrolífera”.

Monteiro Lobato¹⁵

Desde o princípio, o Brasil foi visto pelos europeus como um território análogo à cidade perdida cheia de ouro conforme descrito no mito do Eldorado. O mito ilustra bem como era o pensamento europeu sobre as colônias e a sua sede de explorá-las economicamente segundo os seus interesses. Assim, os diferentes bens naturais encontrados sempre são descritos como uma riqueza que “deve” ser explorada e, preferencialmente, exportada a preços baixos ou irrisórios.

É importante lembrar que o Brasil passou por ciclos econômicos extrativistas desde o início de sua história como colônia. Antes disso, segundo Haller e seus colegas (2007), os povos indígenas que aqui habitavam – já bem antes da chegada dos europeus – não possuíam o dito desejo de acúmulo do povo colonizador. Pelo contrário: viviam de uma forma na qual a relação com a natureza não implicava na destruição e apropriação, mas em um manejo mais equilibrado dos bens naturais disponíveis.

O Brasil, enquanto colônia, foi reconhecido como um lugar a ser explorado, saqueado, entrando suas riquezas rapidamente no comércio internacional. De uma certa forma, a exploração dos bens naturais fez parte de nossa constituição enquanto país e povo como descrito por Porto-Gonçalves (2020, p.2):

¹⁵ Monteiro Lobato utiliza a expressão "escravização petrolífera", se referindo-se a necessidade brasileira de importação dos Estados Unidos de petróleo e derivados na década de 1930, quando no Brasil não havia reservas comprovadas, ele acreditava que a exploração estava sendo boicotada pelo governo de Vargas. Jornalista e romancista brasileiro principalmente de literatura infantil que se envolveu em diversas polêmicas relacionadas ao início da exploração petrolífera no Brasil. Autor de livros sobre o tema como O escândalo do petróleo e Georgismo e comunismo (1936) e O Poço do Visconde (1937). Considerado racista pela sua forma de descrever os negros e indígenas brasileiros.

O adjetivo pátrio “brasileiro” se impôs, e não nos reconhecemos como brasileiros ou brasilianos, ainda que o dicionário assim reconheça quem nasce no Brasil. Sobreveio o “brasileiro”, ou seja, aquele que vive a explorar o Brasil, assim como o madeireiro vive de explorar a madeira e o mineiro, de explorar o minério.

Além da árvore de pau-brasil, os colonizadores se focaram nos minerais e, desde então, o "modelo minerador de desenvolvimento" foi – e segue sendo – o modelo que estrutura a economia do país. O Brasil sempre esteve localizado no papel de exportador primário de matéria-prima tendo passado por consecutivos ciclos econômicos provocados pela necessidade externa. Assim se deu os ciclos do ouro, do algodão, da borracha, do açúcar, do café e, mais recentemente, do ferro e da soja.

Esse processo foi denominado “*extrativista*” como uma categoria analítica por autores como Acosta que o define como “uma modalidade de acumulação que começou a ser forjada maciçamente há quinhentos anos” e que é determinada desde então pelas demandas dos centros metropolitanos do capitalismo nascente (ACOSTA, 2012 *apud* SVAMPA, 2019). Assim, o Brasil sempre foi fonte de remoção para exportação de grandes volumes de recursos naturais não processados (ou pouco processados) que demandam uso intensivo de água e energia (em todas as suas formas, inclusive solar) para a sua produção. Essa realidade não foi exclusiva do Brasil sendo comum a toda a América Latina:

Desde o tempo da colonização europeia, os territórios latino-americanos foram alvos de destruição e saques. Rica em recursos naturais, a região foi se reconfigurando no calor de sucessivos ciclos econômicos impostos pela lógica do capital, por meio da expansão das fronteiras e das mercadorias – uma reconfiguração que, em nível local, implicou um grande contraste entre o lucro extraordinário e a extrema pobreza, assim como uma enorme perda de vidas humanas e a degradação de territórios, convertidos em áreas de sacrifício. (SVAMPA, 2019, p. 26)

Esse processo não é linear: é atravessado por inúmeros ciclos distintos que no século XX permitiram algum controle da renda pelos Estados nacionais em seu processo de formação e consolidação. Assim, no calor dos conflitos ambientais e territoriais do início do século XXI, o conceito foi redefinido por muitos autores como neoextrativismo, reconhecendo-se continuidades e rupturas com o extrativismo (ACSELRAD, 2018; SVAMPA, 2018a, 2019). A seguir, serão abordadas algumas das características da adoção de políticas públicas que resultaram no que pode ser definido como o neoextrativismo brasileiro e suas consequências.

Em se tratando de Brasil, o citado neoextrativismo foi utilizado para descrever o período de retomada das exportações primárias, principalmente durante os

governos Lula e Dilma (no primeiro mandato), em função dos altos preços (ou *boom*) das commodities no mercado internacional. O governo federal se beneficiou na balança comercial positiva e no superávit fiscal, enquanto governos locais se beneficiaram do aumento dos investimentos e das rendas extrativistas. Tal cenário foi definido por alguns autores como *Consenso dos commodities*; uma aliança transescalar entre governos e empresas transnacionais em prol da reprimarização da economia pela exportação (SVAMPA, 2018a).

Conseqüentemente, os projetos aumentarem as suas escalas de operação para atender ao mercado em expansão da China como um grande importador. Ergueram-se megaprojetos que impactaram ainda mais os territórios à medida que seus opositores eram silenciados por um discurso de que qualquer questionamento era contra o desenvolvimento.

Essa visão é muito forte no país tendo sido reforçada pelo ex-presidente Lula, em 2006, quando disse que “as questões dos índios, quilombolas, ambientalistas e Ministério Público travam o desenvolvimento” (ESTADO DE SÃO PAULO, 2006). E esta visão também pode ser identificada de forma muito mais enfática na fala do ex-presidente Jair Bolsonaro em sua recorrente tentativa de criminalizar o movimento ambientalista como esta: “[...] Vive de recursos de ONGs de fora do Brasil pra exatamente inviabilizar o progresso na região (sic)” (CBN, 2020, n. p.).

Assim, vários governos nas suas diversas esferas deixaram em segundo o plano a discussão sobre os impactos do desenvolvimentismo nos territórios, tendo-se o Estado como uma espécie de “sócio” em vários dos empreendimentos extrativistas, principalmente os relacionados a hidrocarbonetos fósseis.

Nos primeiros anos deste século, o Brasil passou por uma atualização da ideia prevaiente de nação. O presidente Lula chega ao poder como um líder carismático que apresenta um plano nacional baseado no aumento das exportações a proposta de um Estado redistributivo das riquezas geradas. Além disso, houve um apaziguamento dos conflitos sociais – feito a partir da absorção de vários líderes sindicais e de movimentos sociais para dentro da máquina pública.

Muitos foram os discursos – que veremos mais bem descritos a seguir – com várias promessas de que os recursos vindos das atividades extrativas, cada vez mais elevados, fossem redistribuídos por meio do financiamento de políticas públicas, principalmente em saúde e educação. Isso colocou uma pressão enorme, de cima

para baixo, sobre as populações atingidas pelos megaprojetos, que foram levados a lutar pela defesa de seus direitos territoriais e ambientais.

Foi um período que teve como centro a ideia da janela de oportunidades já que, os preços dos commodities oscilam, colocando em risco a permanência dos seus incentivos. Como resultado, muitos dos processos de licenciamento ambiental ou de consultas públicas relacionados a empreendimentos minerários e energéticos foram questionados por atropelarem as regras vigentes – como ocorrido nos licenciamentos ambientais do Complexo do Pecem e do Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro.

No campo da energia, a opção sempre foi a de buscar a ampliação na oferta por meio de processos de extração de petróleo e gás natural cada vez mais profundos com o objetivo, ainda que não prioritário, de exportação. Esses esforços, resultaram na perfuração para a extração de hidrocarbonetos nas camadas do pré-sal, que representou, além dos impactos socioambientais de expansão das estruturas, incluindo as etapas de transporte e armazenamento, um aumento nos riscos assumidos de diversas naturezas (VIGLIO; DI GIULIO e FERREIRA, 2017).

A descrição de como alcançamos as reservas do pré-sal nos dá elementos de reflexão sobre como a proposta do *fracking* foi feita. Em um país que perfura até tão profundamente no mar por que não o fazer em terra? Esta história recente do país se enreda com a história da Petrobras e do petróleo. Não em vão, muitos autores abordaram o tema em detalhe, nos ajudando a compreender as estruturas básicas de um sistema que se modernizou, se atualizou, mas que carrega nas suas engrenagens as ideias daqueles primeiros pensadores e engenheiros, que enfrentaram o desafio de incluir o petróleo como fonte energética no Brasil.

2.3 Início da dependência fóssil: petrodependência

O uso de fontes fósseis de energia começou no Norte global e se expandiu como modelo mundial. Na primeira fase da Revolução Industrial na Inglaterra, o capitalismo encontrou no carvão mineral a sua principal fonte energética, possibilitando a acumulação de capital a partir do uso intensivo da máquina a vapor e dos trabalhadores nas fábricas. Na América, o acúmulo se deu pela superexploração da mão de obra nas *plantations* por meio da escravidão. A união da indústria de carvão com a indústria metalúrgica e a agricultura extensiva envolveu o controle de enormes

áreas de terra combinado com uma terceira dimensão, os estoques subterrâneos de carvão e ferro. Esse modelo de produção se expandiu de uma forma ampla até os dias atuais embora os produtos finais sejam diversos (MITCHELL, 2011).

Com o tempo, houve uma mudança de poder hegemônico no mundo, da Europa para os Estados Unidos, principalmente depois da segunda guerra mundial. Logo, a produção do petróleo, que teve início nos Estados Unidos no século XIX, expandiu-se rapidamente, apresentando-se como opção frente ao carvão britânico (HARVEY, 2004; MITCHELL, 2011). A partir de 1859, com as primeiras atividades de extração de petróleo na Pensilvânia (EUA), o capitalismo estadunidense conheceu novos padrões de acumulação, determinados pela disseminação dos motores de combustão interna e pela decorrente expansão da indústria automobilística. O processo de internacionalização da produção de bens, proporcionado pela revolução dos meios de transporte terrestre, marítimo e aéreo, marcou o avanço do modo de produção capitalista em bases imperialistas (MORAL HERNÁNDEZ e BERMANN, 2010; MITCHELL, 2011).

A empresa *Standard Oil*, fundada por John Rockefeller em 1880, foi a pioneira no setor, controlando grande parte do mercado e do refino de derivados de petróleo. Era famosa tanto pela crueldade quanto pela ilegalidade dos seus métodos empresariais; entretanto, foi obrigada a dissolver-se em 1911 pela Lei Antitruste Sherman (YERGIN, 2010). Mesmo com a dissolução, estabelecida para evitar a formação de um truste, entre a Primeira Guerra Mundial e a década de 1970, as três maiores empresas pós-dissolução – a Exxon, a Mobil e a Chevron – uniram-se à Gulf, Texaco, BP e Shell, para constituir um cartel, que ficou conhecido como as sete irmãs. Há uma forte articulação destas corporações para a manutenção de preços por meio do controle da produção de forma pré-acordada. A história da exploração e do controle de reservas de petróleo e gás no mundo é complexa e envolve articulações entre países produtores e consumidores. Trata-se de histórias muitas vezes atribuladas e violentas, que despertaram o interesse de vários autores como Yergin (2010) e Juhasz (2009), condicionando o funcionamento os sistemas políticos dos EUA e do resto do planeta (HARVEY, 2004; MITCHELL, 2011).

As sete irmãs possuíam, juntas, a maior parte das reservas mundiais de hidrocarbonetos e controlavam o destino econômico de países inteiros. Seu poder só foi reduzido com a criação da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), no ano de 1960, pela Arábia Saudita, Venezuela, Irã, Iraque e Kuwait. Mas

o poder das sete irmãs cresceu novamente na década de 90, com a fusão de algumas destas empresas adotada como estratégia de fortalecimento mútuo como, por exemplo, o caso da fusão ExxonMobil (JUHASZ, 2009).

A história brasileira do petróleo é grandemente inspirada nesse olhar para os Estados Unidos como um modelo a ser seguido. Em 1927, quando o presidente Washington Luís nomeou Monteiro Lobato como adido comercial nos Estados Unidos, este escritor, em sua temporada por lá, acompanhou de perto as constantes inovações tecnológicas e industriais e convenceu-se de que o progresso estadunidense era um fruto de investimentos em ferro, petróleo e transportes, e que nós, brasileiros, deveríamos seguir o mesmo caminho copiando suas políticas de desenvolvimento (CONTESINI, 2014).

Desde o início, o conhecimento relacionado com a indústria hidrocarbonífera no Brasil vinha dos Estados Unidos. Desde a realização das primeiras explorações, observa-se a presença de estrangeiros e a utilização da tecnologia advinda do exterior (como a importação de sondas, por exemplo). Também é notória a participação de empresas estrangeiras no Brasil e a contínua formação de brasileiros no exterior por meio de intercâmbios com o objetivo de construir o seu próprio *know-how*, relacionado à exploração/prospecção e à indústria de petróleo (PEYERL, 2014).

Junto com essa interação intensa, sempre houve a desconfiança de que os geólogos e outros pesquisadores estrangeiros, que por aqui atuavam, eram agentes de manobras escusas. E alguns foram responsáveis por ações realmente suspeitas, como a do geólogo lituano Victor Oppenheim¹⁶ do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) –órgão estatal encarregado das pesquisas minerais. Victor afirmou – no início da década de 30 – que não havia possibilidade de encontrar petróleo no Recôncavo Baiano, onde havia relatos de exsudação¹⁷. Porém, neste mesmo local, logo depois, em 1939, com outros estudiosos, foi perfurado o poço de Lobato e havia petróleo ali – fato até hoje considerado um marco na descoberta de petróleo no país (LUZ, 2010).

Atualmente o petróleo é a maior fonte de energia do mundo. Os Estados Unidos são os maiores consumidores de combustíveis fósseis do planeta e sempre

¹⁶ Mais informações sobre sua vida e suas ações de mapeamento na América Latina estão disponíveis em: THE UNIVERSITY OF TEXAS AT DALLAS. Resources. Richardson, TX, [2020]. Disponível em: <https://geosciences.utdallas.edu/resources/victor-oppenheim-scholarship-fund/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

¹⁷Migração de petróleo que pode gerar afloramentos superficiais.

trabalharam como um difusor, tanto das tecnologias inerentes à exploração e à extração, quanto de ferramentas de poder para controle das reservas globais, inclusive com o uso das forças militares, políticas e/ou econômicas. Os países líderes em industrialização também são nações petroleiras, pois sem a energia do petróleo, suas atuais formas de atuação política e econômica não seriam possíveis (HARVEY, 2004; MITCHELL, 2011).

Assim, a condição colonial se reproduz, operando mediante a apropriação espúria do universal (HARVEY, 2004), nesse caso o modelo estadunidense – como caminho a ser seguido por todos – ocultando a especificidade histórico-concreta do perfil energético de cada país, suas peculiaridades ambientais e a potencial geração de energia de outras fontes menos impactantes.

2.4 O petróleo é nosso!: Brasil, um petro-estado?

Como uma estratégia de resistência à ampliação do controle estadunidense sobre as reservas e o setor hidrocarbonífero na América Latina, deu-se, no Brasil, o desenvolvimento de um modelo de indústria petroleira estatal. Desde 1943, a campanha "O petróleo é nosso" materializou um processo de mobilização da população e foi consagrada, em 1953, com a criação da Petrobras.

A campanha serviu como um marco de um movimento político nacionalista preocupado em atingir e mobilizar, o mais amplamente possível, a sociedade brasileira. Desde então, o nacionalismo deixou de ser uma ideologia predominantemente estatal. Tornou-se também um movimento político e ideológico da sociedade que, mesmo mantendo relações com o Estado e dando apoio a certos governos, não pôde ser confundido como um fenômeno puramente estatal. Como disse Antônio Cícero Cassiano Souza, pode-se "(...) afirmar que a campanha 'o petróleo é nosso' não acabou na criação da empresa estatal. Prosseguiu em duas frentes: na consolidação da empresa e na construção simbólica" (SOUZA, 1993, p. 23 apud MOREIRA, 1998).

Exemplos da atuação dos governos no setor petrolífero, vieram da própria América Latina: a Argentina havia criado, em 1922, a primeira empresa petrolífera controlada e administrada pelo Estado no mundo, a *Yacimientos Petrolíferos Fiscales* (YPF), para garantir maior nível de controle do Estado sobre o mercado de petróleo no país (MATHARAM, 2013); em 1932, o governo do Peru declarou como reservas

nacionais as concessões dadas a *Standard Oil* em uma faixa do rio Contaya; no México, o governo desapropriou, em março de 1938, os ativos pertencentes às companhias petrolíferas que controlavam a exploração e a industrialização do petróleo naquele país, dando origem à Petróleos Mexicanos (PEMEX) – (PEMEX, 2013).

Com a criação da Petrobras, o Estado brasileiro, como dono da empresa, se responsabilizou pelas fases de maior risco da cadeia produtiva – exploração, produção, refino e transporte. O cartel internacional controlava as operações a montante e a jusante: isto é, o abastecimento do óleo bruto e sua valorização final no mercado nacional. Surge neste período também a indústria do plástico, setor que sempre foi apoiado pelo Estado seja por subsídios ou financiamentos.

Desta relação entre os interesses nacionalistas e o capital estrangeiro, abriram-se os caminhos não só para a exploração petrolífera, mas também para o uso do automóvel e o modelo rodoviário de transporte, que prevalece no Brasil até hoje. O governo do Presidente Juscelino Kubischeck, em seu plano de metas (1957-1960), contemplou o asfaltamento, a construção de rodovias e, também, fomentou a indústria automobilística. Assim, cresceu a pressão e o investimento para a descoberta de novas reservas pelo aumento do consumo, do custo de importação de petróleo e derivados, além da necessidade de investimento no setor de refino.

O setor público brasileiro foi – e continua sendo apesar da redução na sua participação na Petrobras – proprietário e empresário das atividades de produção e refino de petróleo, além de ser o regulador direto de atividades de extração do subsolo e, ainda, o maior financiador da pesquisa científica no setor e da industrialização. Mesmo o Estado brasileiro sendo composto de três poderes – o executivo, o legislativo e o judiciário –, sempre houve uma predominância do poder executivo para tomar as decisões e pô-las em prática (IANNI, 1971). Algumas privatizações foram feitas nos últimos anos, mas a Petrobras se mantém como o principal agente econômico do setor.

A relação entre regimes autoritários e a ampliação da estrutura petrolífera já foi explorada por alguns autores que associam a presença dessas transnacionais de petróleo com um enfraquecimento da democracia (JUHASZ, 2009; MITCHELL, 2011; ROSS, 2015; SMITH e FERGUSON, 2013). Isso ocorre porque há uma discrepância de poder entre a indústria e os poderes estatais e locais, submetidos a ações coordenadas por meio de lobby, golpes e guerras, dentre outras.

O golpe militar empresarial de 1964, no Brasil, aconteceu de acordo com os interesses dos Estados Unidos que ofereceram auxílio para a intervenção. O que ficou comprovado pelos documentos relacionados com a retaguarda prevista pela operação Brother Sam (FICO, 2008; SPEKTOR, 2018). O ex-ministro do Trabalho, durante o governo do ex-presidente João Goulart, Almino Affonso, sustentou que a disputa pela Petrobras contribuiu para golpe de 1964 (AFFONSO, 2014, online):

A criação da Petrobras e da Eletrobras, propostas por Vargas, confrontava interesses norte-americanos de maneira absoluta, porque ambas feriam os interesses que eles gostariam de ver triunfar no Brasil. Ou seja: gostariam de participar da exploração direta do petróleo sozinhos ou como parte da Petrobras.

Com a ditadura veio também a imposição das mega obras visando a geração da eletricidade, oriundas de planejadores que não reconheciam os direitos das populações dos territórios e seus modos de vida, como foi o caso das hidrelétricas de Tucuruí (ACSELRAD,1991) e Itaipu (GERMANI, 2003; LAZZERI, 2019). Deu-se também então início à geração de energia nuclear com a construção da usina de Angra I. A questão energética esteve em foco durante todo o governo militar, tendo sido investidos grandes montantes de recursos para a ampliação da geração e das infraestruturas. Estes processos foram marcados pelo deslocamento compulsório de pessoas, corrupção pouca transparência e ausência de instâncias de controle social (CAMPOS, 2022).

Entre a gestão do general do Exército Ernesto Geisel como presidente da Petrobras (de 06/11/1969 a 06/07/1973) e como presidente da República (de 15/03/1974 a 15/03/1979), ou seja, logo após a primeira grande crise do petróleo (1973), houve um intenso investimento do governo federal na Petrobras e vários programas foram implementados para adaptar a matriz energética brasileira à nova realidade anunciada pela crise do petróleo. Esses programas tiveram trajetórias distintas: o do carvão foi, na prática, abandonado; o nuclear revelou-se uma catástrofe; o hidrelétrico tornou-se inadequado; o do álcool mostrou-se polêmico. O único sucesso inegável foi o programa de exploração de petróleo no mar (MELO; OLIVEIRA e ARAÚJO, 1994).

Apesar dos efeitos da crise do petróleo motivada por questões internacionais e pela diminuição de cotas de extração pelos países da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) – que aumentou os preços internacionais do barril – o governo brasileiro ainda considerava os custos da exploração e produção de

petróleo no mar extremamente onerosos. Esse projeto – na década de 1970 – apresentava poucos indícios consistentes de sua viabilidade operacional e comercial. No entanto, mesmo diante de inúmeras críticas internas e da pressão de alguns grupos petrolíferos transnacionais, o governo Geisel autorizou o aumento das dotações orçamentárias que sustentariam o início do processo de exploração da área costeira que, mais tarde, seria identificada como Bacia Petrolífera de Campos (CRUZ; SARMENTO e MOREIRA, [200-?]).

O esforço do Estado brasileiro se traduziu, assim, na priorização de diversos aportes financeiros ao setor. Para se ter uma ideia, entre 1973 e 2001, apenas o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) desembolsou R\$ 9,65 bilhões, em operações diretas e indiretas (a preços de dezembro de 2001), para subsidiar o desenvolvimento da indústria petroquímica nacional. Esses e outros investimentos continuados fizeram com que a Petrobras se tornasse, hoje, a maior empresa do país (LIMA e SILVA, 2012).

A política de monopólio estatal ficou vigente por várias décadas, até que em uma das maiores ondas neoliberais que o país enfrentou, na década de 1990, com o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso, o monopólio estatal das atividades de pesquisa, exploração, produção e refino de petróleo/gás natural foi rompido com a Lei Federal nº 9.478, de 6 de agosto de 1997 (BRASIL, 1997), que regulamentou a Emenda Constitucional nº 9/1995. Assim, uma das maiores mudanças ocorridas foi a quebra do monopólio da Petrobras, possibilitando a participação de novas empresas concorrentes no mercado nacional de exploração, produção, refino e distribuição de derivados.

Além do mais, um conjunto de mudanças institucionais ocorreu, sobretudo, nos Governos Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) e deu vida a novos agentes e instrumentos de financiamento. Com a abertura do mercado para outras empresas, adotou-se um modelo de regulação instituído com criação da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP). As responsabilidades da ANP são: regular, contratar e fiscalizar as concessões das atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, além de estabelecer regras para o funcionamento das indústrias e do comércio de óleo, gás e biocombustíveis. Embora a ANP seja responsável pela execução da política nacional para o setor, com foco na garantia do abastecimento de combustíveis e na defesa dos interesses dos consumidores, também tem outra função relacionada com a licitação dos recursos:

[...] vem intensificando ações de modo a incentivar e destravar investimentos, tais como: - realização das rodadas de licitações [e] - fomento a investimentos na produção, distribuição e revenda de derivados de petróleo e biocombustíveis. (ANP, 2021a, n. p.).

Seguindo o fomento de órgãos como a ANP e a entrada de investidores privados, os anos seguintes foram marcados por perfurações cada vez mais profundas, feitas com o intuito de se alcançar hidrocarbonetos em reservas de difícil acesso. Assim encontramos petróleo e gás natural no pré-sal – área de reservas petrolíferas localizadas sob uma profunda camada de rocha salina –, que forma uma das várias camadas rochosas do subsolo marinho. As reservas do pré-sal, encontradas no litoral do Brasil, são as mais profundas de todo o mundo. O país é recordista na perfuração em águas profundas e na profundidade de perfuração; essa atividade inclusive foi reconhecida pelo campo científico e industrial, como inovação tecnológica¹⁸.

Loureiro *et al.* (2018) descrevem que sem ter ao menos um plano mínimo de contingência, não importava quão extrema¹⁹ era a energia do pré-sal. Apoiando-se em uma poderosa superestrutura de mídia, de simbolismo nacional em pleno desenvolvimento, a Petrobras poderia desafiar qualquer risco. O slogan da empresa na época era “*O desafio é a nossa energia*” que funcionou muito bem para minimizar as críticas junto com um discurso desenvolvimentista utilizado pelos membros do poder executivo.

Outra ferramenta utilizada para minimizar as críticas sobre os riscos e incertezas de se perfurar a tais profundidades, foi a publicação do Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional em 2013 (BRASIL, 2013) que, embora abarque grande parte dos procedimentos para mapear e enfrentar os novos riscos, não contemplou ações necessárias para sua implementação (NASPOLINI, 2018). A inefetividade em identificar responsáveis e em remediar vazamentos de petróleo no mar ficou evidente com a chegada de manchas de petróleo no litoral brasileiro em 2019 (DISNER e TORRES, 2020).

A adoção de novas tecnologias ou de novos processos de exploração e produção de petróleo e gás natural traz um panorama de incertezas e riscos que

¹⁸ Dentre os prêmios recebidos, vale destacar: Projeto: Otimização do Processo de Perfuração no Pré-sal – Vencedor do Prêmio de Inovação Tecnológica da ANP – 2017; e a Petrobras foi vencedora em três edições consecutivas do *OTC Distinguished Achievement Award for Companies do Offshore Technology Center* de Houston (EUA). Mais informações em Azevedo (2020).

¹⁹ A expressão energia extrema foi cunhada pelo pesquisador americano Michael Klare referindo-se à exploração de fontes não convencionais que são altamente perigosas e arriscadas. Mais informações em Klare (2013).

ultrapassam aqueles já conhecidos. Ainda mais no Brasil, que apresenta uma fragilização das políticas públicas setoriais de garantia de direitos como saúde, meio ambiente saudável e educação para populações vulnerabilizadas pelas desigualdades sociais (FAUSTINO e FURTADO, 2013; SILVA, 2016b).

Para se compreender melhor a evolução dos fatos, a pesquisa buscou acompanhar os processos sociais e institucionais relacionadas ao setor fóssil no país, seguindo três mandatos de governos federais, denominados aqui como ondas: os governos do Partido dos Trabalhadores (que aqui será abordado com mais foco entre 2010 e 2016), o curto governo de Michel Temer (2016 a 2018) e, por último, o início do governo de Jair Bolsonaro (2018-2022). Apesar de terem algumas características comuns, estes três momentos apresentaram algumas distinções quanto à política energética e seus atores sociais, órgãos governamentais envolvidos e estratégias governamentais nas arenas regulatórias, legislativas e jurídicas.

2.5 Brasil, a construção de uma nova potência petroleira: governos do PT, pré-sal e a autossuficiência

[...] cenário entorpecido pelos petrodólares que pagarão a tudo e a todos.

Pallocci

Os governos do Partido dos Trabalhadores (2002-2016) foram marcados pela expansão hidrocarbonífera no país. Em 2008, o então presidente Lula anunciou a descoberta das reservas de petróleo na camada do pré-sal, para uma plateia entusiasmada, da seguinte forma: “Deus não nos deu isso para que a gente continue fazendo burrice. Deus deu um sinal. Mais uma chance para o Brasil” (DIEGUEZ, 2012). Essas palavras se coadunam com a interpretação de Aráoz:

No fundo, mais que um fenômeno econômico ou político, o desenvolvimento é um ato religioso. É uma fé, um culto, uma religião. Não uma qualquer, mas a religião moderna em si: a religião da modernidade-colonialidade. O progresso é o credo que professa (ARÁOZ, 2020, p. 47).

Nas palavras de Lula, o descobrimento do petróleo é um fato considerado quase divino, a associação entre minerais e a religião – principalmente a cristã – é antiga; nos remete ao ouro no período colonial, metáfora adotada para elementos nobres e de valor. Talvez por isso o petróleo foi e é tratado por muitos como “ouro negro”. A comparação faz sentido pois, assim como o ouro, a promessa da existência

de petróleo move estruturas e atiça a cobiça humana, mesmo que essas promessas não se concretizem ou que a cobiça traga mais conflito que prosperidade.

A força motivacional do ouro (assim como das jazidas hidrocarboníferas) como fonte de riqueza aparece como uma obviedade e acoberta a relevância desse metal como motor fundamental das decisões políticas que estão nas raízes da modernidade. O afã da riqueza gerada pelos minerais está no início da modernidade, na conquista da América e constitui parte da motivação humana, moldada pelo eurocentrismo, desde então (ARÁOZ, 2020, p.113):

Essa é a grande força biopolítica geradora do novo mundo emergente: a nova geografia (mapas, territórios e fronteiras); a nova economia (novo conceito de riqueza, novos modos de produção); uma nova ecologia (novas formas de concepção, uso e disposição da natureza exterior, os recursos naturais); e novas formas de gestão e administração da natureza interior (os corpos-força-trabalho); uma nova política (novos meios, estratégias e recursos de poder; novas bases de legitimação e formas de exercício do poder; novos sujeitos de poder e novas estruturas de relações de poder). Também, por certo, uma nova religião (novas normas, valores e representações configuradores da consciência política da época).

A extensão da febre exploratória e extrativa de hidrocarbonetos segue no Brasil, o mesmo roteiro da mineração colonial: as reservas energéticas em mãos de transacionais, o aprofundamento das desigualdades ecológicas entre o centro e a periferia, a saga das guerras fratricidas, a pobreza, destruição e contaminação nas comunidades superficiárias desses recursos (ARÁOZ, 2020).

Embora nos discursos fossem descritas políticas que enfatizavam a substituição da exportação de bens primários por produtos manufaturados com maior valor agregado, a realidade foi oposta tendo em vista que as exportações seguiram caminho contrário desde 2004. Em 2005, o Brasil exportou US\$55,3 bilhões em bens primários e US\$44,2 bilhões em produtos manufaturados; em 2011 havia triplicado a sua exportação de bens primários para US\$162,2 bilhões, enquanto os produtos manufaturados subiram para módicos US\$60,53 bilhões. Em outras palavras, a diferença entre as exportações de bens primários e de produtos manufaturados, aumentou de US\$13 bilhões para US\$100 bilhões nos cinco últimos anos do governo Lula. A relativa desindustrialização, a crescente diferença entre o setor extrativo e de manufaturados, revela a reversão do Brasil para um modelo colonial de desenvolvimento (PETRAS e VELTMEYER, 2014). Segundo ARÁOZ (2020):

Lamentavelmente, não estamos diante de um grande mistério ou de um enigma científico de alta complexidade. As ciências sociais latino-americanas vieram alertando desde meados do século passado que persistir nas

estratégias primário-exportadoras teria como resultado um aprofundamento cada vez maior dos problemas do capitalismo periférico-dependente, que tem como característica primordial o empobrecimento estrutural – não por qualquer tipo de determinismo, mas como condição e efeito da dinâmica geossociometabólica dos regimes extrativistas[...] se trata de um processo que tem efeitos radicais não só em termos econômicos, mas também políticos, pois as sociedades integradas de maneira subordinada ao mercado mundial como provedoras de matérias-primas perdem a capacidade de controle sobre o próprio desenho territorial, sobre o próprio tecido geossocioprodutivo. (ARÁOZ, 2020, p. 16)

Com o preço do barril de petróleo acima dos US\$100, o pré-sal, que representava um enorme desafio para realizar a sua exploração, se converteu no maior projeto de investimento do Estado brasileiro, do Ministério de Minas e Energia e da Petrobras durante o governo Lula. Uma nova regulamentação que garantisse um maior controle do Estado e das riquezas produzidas pelas novas reservas foi assim descrita (HOJE..., 2009, online, grifos nossos):

Essa segunda-feira, 31 de agosto representa um **novo Dia da Independência para o Brasil**". Lula disse hoje no seu programa semanal de rádio, que o Brasil precisa se beneficiar da descoberta do pré-sal" escrevendo um novo marco regulatório para fortalecer a Petrobras, para permitir o governo **ser o dono do petróleo**.

Tal medida visava combater a baixa lucratividade do Estado. Até então,

[...] se o petróleo produzido no Brasil pela Petrobras, ou por qualquer outra empresa, fosse exportado, seriam arrecadados [...], em média, cerca de 23% da receita operacional líquida. Esse percentual é muito pequeno quando comparado com os percentuais praticados por países exportadores, onde a participação do Estado chega a ser maior que 60% (BRASIL, 2009a, p. 47-48).

As mudanças nas regras dos contratos nas áreas do pré-sal, descritas na Lei Federal 12.351/2010, foram principalmente referentes à inclusão de mais um modelo de negócio para as reservas: o de partilha, no qual vence quem oferece maior excedente para a União. O modelo também impunha a preferência do direito de exploração para a Petrobras e a exigência da compra de conteúdo local, que visava a garantia de que os equipamentos e a tecnologia utilizados fossem nacionais. Havia uma necessidade, ainda não tratada por nenhum dos modelos econômicos utilizados nas diferentes formas de concessão no país, que fosse capaz de garantir que os recursos seriam utilizados para os interesses previstos e que considerasse a velocidade da extração e os mercados externos de petróleo (SAUER e RODRIGUES, 2016).

Outra forma do Estado ganhar com as novas reservas era aumentar a sua arrecadação nos leilões. Se considerarmos somente o campo de Libra, na camada do

pré-sal, por exemplo, ele apresenta uma estimativa de reservas que dobrariam as expectativas nacionais tanto em petróleo como em gás natural. Blocos deste campo foram leiloados em 2013 e o consórcio vencedor foi encabeçado pela Petrobras com Shell, Total, *China National Petroleum Corporation* (CNPC) e *China National Offshore Oil Corporation* (CNOOC). Então o novo modelo teve, pelo menos, duas consequências: a garantia de maior investimento na indústria nacional de equipamentos como navios e plataformas, mas também viabilizou uma abertura das reservas ainda maior para as transnacionais.

Com a expectativa de aumento na produção hidrocarbonífera, dentro da estrutura do poder executivo, o número de instituições e de profissionais envolvidos na questão energética também aumentou, inclusive no campo do planejamento energético. O planejamento voltado aos cenários de produção de hidrocarbonetos havia sido, até então, feito a partir da tecnocracia da Petrobras e dos órgãos federais executivos como o Ministério de Minas e Energia. Em 2004, de modo a publicar as atividades de prioridade para o governo e as atividades do setor, foi criada a EPE (Empresa de Pesquisa Energética), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, uma empresa pública que tem dentre as suas competências promover estudos para dar suporte ao gerenciamento da relação reserva e produção de hidrocarbonetos no Brasil, visando à “autossuficiência sustentável²⁰” (BRASIL, 2004). Desde então, a EPE publica relatórios, balanços e planos energéticos que, além de dar mais transparência ao setor, descreve as visões de futuro do governo federal.

Em todos esses cenários descritos pela EPE, havia indicações de que teríamos mais perfurações no futuro. Se observado o comportamento dos investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D²¹) da Petrobras, neste período, nota-se que os esforços permaneceram para o aumento da produção. Segundo dados do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES), referentes ao investimento realizado pela Petrobras só com P&D, entre 2008 e 2010, ou seja, logo após a conquista da autossuficiência (em 2006) e a descoberta na camada do pré-sal (em 2008), dos US\$ 2,6 bilhões investidos no período, nada menos

²⁰ Marcos Federico, superintendente de Petróleo e Gás da EPE, descreve melhor esta definição: “Nós temos muito mais descobertas do que tudo o que já produzimos, e a principal estratégia está relacionada a manter essa matriz, de forma sustentável, garantindo o lugar no mercado internacional sem comprometer a nossa autossuficiência no futuro”. (A PRÓXIMA..., 2020, n. p.).

²¹ O termo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) foi atualizado em várias políticas públicas para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) principalmente após a inclusão de Inovação no nome do Ministério de Ciências, Tecnologia e Inovação ocorrida em 2011, então dependendo da fonte, são utilizados um ou outro termo.

que 57% desses recursos foram destinados à exploração e produção, ou seja no chamado *upstream*²². Os outros, 43%, foram assim distribuídos: 22% *downstream*²³, 11% meio ambiente, 5% gás e energia, 4% biocombustíveis e 1% outras atividades de P&D (LIMA e SILVA, 2012).

Os planos de investimento da Petrobras eram grandiosos, o seu plano de negócios de 2013 a 2017 previa investimentos de US\$236,7 bilhões. Coadunava com o Plano Decenal de Energia 2014-2024 que previa um aumento de 121,7% na produção de petróleo, subindo de 2,3 a 5,1 milhões de barris/dia e 65,2% de aumento na produção de gás natural, subindo de 87,4 para 144,4 milhões de m³/dia (LOUREIRO *et al.*, 2018).

O Brasil chegou à autossuficiência volumétrica²⁴ em abril de 2006, porém, continua dependendo da importação por questões de refino e proximidade. Isto ocorre porque a maior parte das refinarias brasileiras, construídas ainda na década de 1970, está capacitada para processar apenas petróleo leve, ao passo que a maior parte da produção nacional é de óleo pesado. No entanto, isso não diminui a importância da meta alcançada, uma vez que, a cada ano, as importações vêm caindo, ao mesmo tempo em que as exportações da empresa [Petrobras] aumentam (CRUZ; SARMENTO e MOREIRA, [200-?]).

Em 2011 com o início do mandato de Dilma Rousseff, mais mulheres ocuparam posições no setor de petróleo e gás no Brasil – destacam-se Magda Chambriard, que foi Diretora Geral da ANP entre 2012 e 2016, e Graça Foster que foi presidenta da Petrobras entre 2012 e 2015. Foi a primeira vez, na história mundial, que uma empresa petrolífera foi presidida por uma mulher. A presidenta Dilma Rousseff, por sua vez, havia sido ministra de Minas e Energia no governo de Lula, além de presidir o Conselho de Administração da Petrobras.

Mesmo com mais mulheres, o foco do mandato de Dilma permaneceu o mesmo: monetizar o petróleo e gás natural das novas reservas; com o início da produção do pré-sal, o próximo passo era construir novas estruturas em terra para o processamento desses hidrocarbonetos. Dessa forma, o Brasil montava uma enorme infraestrutura, fomentada por investimentos majoritariamente públicos. Os

²² Segundo o jargão industrial, o *upstream* compreende as etapas de exploração e produção de petróleo e gás natural.

²³ Envolve o processamento de petróleo bruto (refino) além do escoamento de derivados a serem consumidos pela indústria, comércio e consumidores finais.

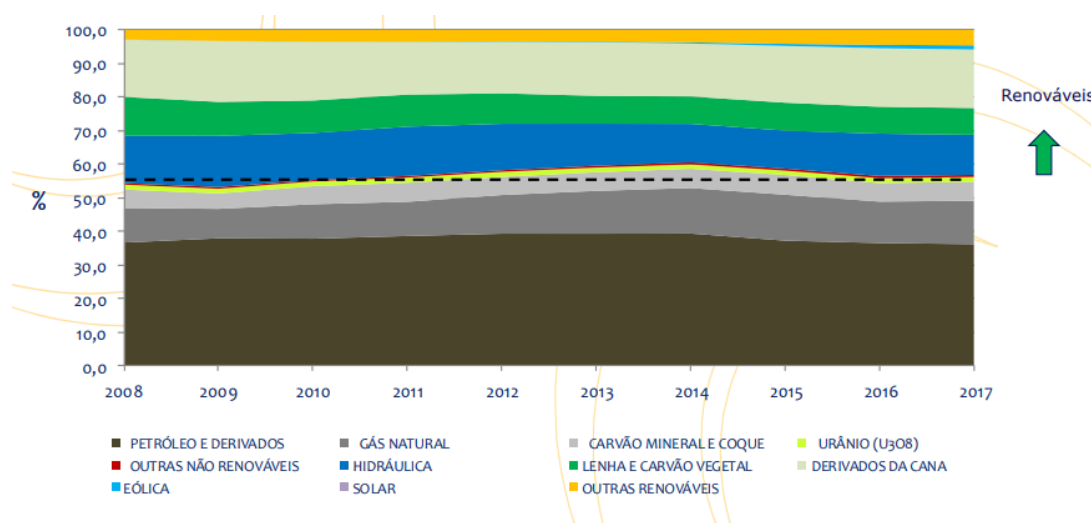
²⁴ Quando o volume de petróleo bruto produzido é igual ao volume de derivados consumido.

investimentos cobriam toda a cadeia de produção e transporte como portos, refinarias e complexos petroquímicos, estaleiros, sondas, navios e plataformas, dutos e tanques, unidades de tratamento de gás e rodovias.

O objetivo dessa estrutura, em grande parte, era dinamizar os fluxos para aumentar a exportação de petróleo. Como já dito, desde o segundo mandato de Lula, havia uma tendência à reprimarização da economia encabeçada pelo minério de ferro para o mercado chinês. Mas a sede chinesa pelos bens minerais brasileiros não se limitava ao ferro. Recentemente a China ultrapassou os Estados Unidos como principal destino para o petróleo brasileiro; também é o principal importador de polpa de celulose, soja e biocombustíveis (PETRAS e VELTMEYER, 2014).

A escolha do governo pela ampliação da exploração fóssil se reflete na pequena alteração na diversidade das nossas fontes energéticas nesse período, conforme a figura 2. Em 2017, a oferta interna de energia do Brasil era composta de 56,8% de fontes fósseis, que são petróleo (36,2%), gás natural (12,9%), carvão mineral (5,6%), urânio (1,4%) e outras fontes (0,6%), além de 43,2% de fontes renováveis. A nossa fatia de fontes renováveis, comparada com 13% da média mundial, sempre é valorizada nos discursos dos representantes do país, principalmente nas discussões sobre mudanças climáticas e sustentabilidade. Isso ocorreu, por exemplo, no discurso da ex-presidenta Dilma Rousseff na Conferência da Organização das Nações Unidas em 2016 (BRASIL, 2016c).

Figura 2 – Oferta Interna de Energia no Brasil entre 2008 e 2017



Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2017a.

A autossuficiência e o aumento da produção e exportação do petróleo não se refletiram em uma redução nos preços finais adotados nas bombas de gasolina do

país, como desejariam os consumidores. Isto porque a política de preços que vinha sendo aplicada pela Petrobras tinha por diretriz a manutenção dos preços dos combustíveis atrelados ao câmbio e ao mercado internacional, de modo a poder garantir os recursos necessários à contínua ampliação da produção interna (CRUZ; SARMENTO e MOREIRA, [200-?]).

Embora houvesse uma influência estatal na política de preços da Petrobras, os aumentos foram constantes. Assim a ex-presidenta Dilma abordou a questão do preço de petróleo na sua gestão:

Vocês nunca se perguntaram por que o petróleo brasileiro, com custos nacionais, produzido em real, tem que estar dolarizado ou ligado ao preço internacional do petróleo? Baseado em que? Diziam que nós segurávamos os preços do petróleo? Você segura uma coisa em relação ao quê? [...] Vamos discutir como se forma o preço do petróleo internacionalmente? É o livre mercado? Ou é a oferta e demanda absolutamente límpida? Não. O mercado de petróleo no mundo é aquele que está eivado de pressões derivadas de guerra, [...] jogo geopolítico. (DILMA..., 2018, n. p.)

No governo de Rousseff com um discurso às vezes protecionista, às vezes liberal, dependendo da audiência, o objetivo não era mais somente a garantia da soberania energética. Assim a própria ex-presidenta Dilma, redefiniu o que seu governo compreendia como autossuficiência:

Além disso, nós nos esforçamos muito, [...] nos esforçamos bastante para buscar a autossuficiência no abastecimento [...]. E ela consistia em quê? Em que um país não pode estar submetido ao que se chama a maldição do petróleo. O que é a maldição do petróleo? É o petróleo ser exportado bruto e em troca desse petróleo bruto você ganha muito pouca coisa. Essa é considerada no mundo a maldição do petróleo. É você ter um setor que só exporta óleo bruto e importa todos os demais bens. A maldição do petróleo nós queríamos impedir que ela ocorresse e utilizamos uma série de políticas entre elas a expansão das refinarias, a modernização das existentes porque as existentes só tinham a capacidade para processar óleo pesado e o óleo do pré-sal é um óleo mais leve [...] para buscar a autossuficiência. Em que consiste a autossuficiência? Em ser capaz de ao invés de exportar óleo bruto, exportar sobretudo derivados, ou seja, petróleo processado, esta era uma das partes centrais que o presidente [Lula] hoje me disse que era a base do que nós olhamos, e que nós imaginamos como sendo importantíssimo no caso do Brasil que é ao você descobrir o pré-sal você também transformar o pré-sal numa riqueza para os brasileiros. (DILMA..., 2018, n. p.)

Apesar da ex-presidenta Dilma dizer que a “maldição do petróleo” era por causa do pequeno valor agregado na venda do petróleo bruto, Ross (2015) autor de um livro com o nome “A Maldição do Petróleo”, descreve o infortúnio como algo mais amplo e, com a ocorrência de problemas não só econômicos, mas também políticos. Alguns dos problemas descritos por ela são: a dependência econômica em um recurso finito, o aumento da corrupção, falta de transparência, piora nos indicadores ambientais e

de democracia, maior influência estrangeira e um aumento de conflitos em várias escalas.

Segundo Dilma Rousseff (DILMA..., 2018), a solução para superar a maldição era a busca pela autossuficiência. Considerando a produção do pré-sal geraria uma produção muito maior que o consumo nacional, a autossuficiência foi definida por ela como a capacidade de disponibilizar o refino de derivados – de toda esta produção; assim, o conceito também incluía a exportação de derivados. No sentido de disponibilizar derivados para o mercado interno, a autossuficiência deveria ser atingida em 2020, segundo a ex-presidenta da Petrobras Graça Foster, com a conclusão das obras de todas as refinarias que estavam em construção (VIEIRA, 2014), o que não aconteceu até agora. Muitos desses projetos tiveram as suas obras interrompidas por falta de investimentos, embargadas por problemas legais ou vendidas para a iniciativa privada, ou tudo junto como no caso do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ).

Com esses argumentos de soberania energética definindo projetos de ampliação da cadeia do petróleo no país sob a justificativa de independência das exportações, de autonomia de refino para suprir a demanda nacional e de capacidade de refinar toda a produção das reservas do pré-sal, o Brasil continuou se aprofundando na petrodependência. Estes planos sempre grandiosos e custosos só puderam ser concretizados com um forte apoio do Estado e a partir dele. Dessa forma, suas execuções sempre foram encabeçadas, dirigidas e/ou fomentadas pelo governo na esfera federal ou pela Petrobras.

Os outros entes federativos que receberam essas estruturas em seus territórios também são interessados nas compensações financeiras que idealmente seriam necessárias para reduzir as vulnerabilidades locais. No Brasil há um sistema de compensação aos três entes federativos (união, estados e municípios). Segundo a ANP, os *royalties* (que já existiam para toda a produção mineral) “são uma compensação financeira devida à União pelas empresas que produzem petróleo e gás natural no território brasileiro: uma remuneração à sociedade pela exploração desses recursos não renováveis” (ANP, 2018f). Os royalties são recursos instáveis pois dependem diretamente da produção e seu fluxo tem diversos impactos, além disso, pouca transparência é dada ao seu uso (PIQUET e SERRA, 2007).

Além dos royalties, há também a “participação especial” que “é uma compensação financeira extraordinária devida pelos concessionários de exploração e

produção de petróleo ou gás natural para campos de grande volume de produção” (ANP, 2018f). A distribuição dessas participações governamentais é sempre alvo de disputas como pode ser observado no alto número de judicializações descritas nos relatórios da ANP sobre o tema.

Essas disputas não são exclusivas dos royalties ou das participações especiais, mas estão em todos os setores relacionados à tributação, tal como descritas por Harvey (2018, p.28):

O grau de envolvimento do Estado e os níveis de tributação associados a eles dependem em larga medida do balanço das forças de classe. Dependem também da disputa ideológica em torno das vantagens ou desvantagens das intervenções estatais na circulação do capital, assim como de seu poder e da posição geopolítica que ele deve exercer.

Também temos a disputa pelas rendas compensatórias entre estados produtores e não produtores de hidrocarbonetos. Diante de uma proposta de alteração das regras, na qual os estados produtores teriam suas rendas reduzidas – principalmente o Rio de Janeiro – gerou-se uma forte mobilização. Neste contexto, foram reunidos muitos setores contra as mudanças através de uma manifestação com 150.000 pessoas no centro da cidade do Rio de Janeiro em 2011. A manifestação uniu setores que, historicamente, têm se colocado em posições opostas em disputas políticas, como os servidores públicos do Estado do Rio de Janeiro, o próprio ex-governador Cabral, o setor artístico e políticos de várias vertentes (SALME, 2011).

O cartaz elaborado pela Associação dos Servidores da Vigilância Sanitária do Estado do Rio de Janeiro, apresentado na figura 3, traz a associação da dependência dos serviços de saúde com relação aos recursos oriundos do petróleo. Essa justificativa também se vê no cartaz do Sindpetro, mais recente, apresentado na figura 4, associando os recursos com o setor da educação.

Com tamanha participação estatal nas rendas petroleiras é recorrente o discurso que legitima o extrativismo e toda a cadeia como uma forma de financiamento para as políticas sociais, principalmente de saúde e educação. Trata-se do cenário em que os interesses do Estado pressionam para que os interesses da população se mesquem aos das empresas do setor.

Figura 3 – Cartaz da Associação dos Servidores da Vigilância Sanitária do Estado do Rio de Janeiro



Fonte: LEITE, 2011.

Figura 4 – Cartaz do Sindipetro Rio de Janeiro para a paralisação em prol da educação em 15/05/2019



Fonte: SINDPETRO, 2019.

A ex-presidenta Dilma sancionou a Lei nº 12.858/2013, que obriga o governo federal, estados e municípios a destinar 75% dos royalties do petróleo para a educação e 25% para a saúde. O texto ainda prevê que 50% do Fundo Social do Pré-Sal também deve ir para as áreas da educação e saúde. A expectativa era grande. Entretanto, esses valores nunca foram alcançados:

A boa notícia é que isso significa que teremos mais de R\$ 600 bilhões a título de royalties e de excedente em óleo para aplicar em educação e saúde. São 75% em educação e 25% em saúde. A segunda boa notícia é que geralmente você tem de esperar entre cinco e seis anos para começar a exploração. Como essas áreas são contíguas às áreas que a Petrobras tinha obtido em 2010, a empresa vai poder começar explorar imediatamente esse campo imenso (DILMA..., 2014, n. p.).

O discurso e a adoção de medidas levaram a um maior controle estatal dos recursos oriundos do petróleo ajudou a legitimar a produção nos campos do pré-sal. Esse quadro com as propostas de políticas redistributivas dos investimentos em saúde

e educação complementam a definição de um modelo reconhecido como neoextrativismo (SVAMPA, 2018; ACSELRAD, 2018), onde o Estado compartilha parte de seus ganhos com uma visão um pouco mais distributiva.

Apesar dos discursos dos governantes e a mídia focarem nos benefícios e rendas relacionadas à extração petrolífera, há uma discussão – aliás, muito pouco abordada no país –, que é a questão dos subsídios; ou seja, cabe perguntar quanto custa em recursos públicos manter esses processos em operação? Estima-se que para cada dólar utilizado pela indústria do petróleo, quatro são de subsídios. No caso do Brasil, entre 2010 e 2013, foram subsidiados ao setor US\$40 milhões em pesquisa e desenvolvimento e mais US\$490 milhões em isenções fiscais (PICKARD e MAKHIJANI, 2014).

O Instituto de Estudos Socioeconômicos (INESC) que, desde 2017, avalia os impactos dos subsídios a combustíveis fósseis no Brasil publicou seu mais recente relatório “Subsídios aos combustíveis fósseis no Brasil: conhecer, avaliar, reformar” e estimou o valor de R\$ 123,9 bilhões em incentivos, o que equivale a 2% do PIB. O instituto recomenda maior transparência sobre esses recursos e que se avalie melhor a sua eficiência e eficácia (INESC, 2021).

O maior valor em subsídio se deu por meio do Repetro, que representa 49% do valor total. Entre as atividades subsidiadas, destacam-se as que embasaram a ANP na definição de novas fronteiras exploratórias materializadas nas propostas de novas áreas em leilões. Assim, dentre estes estudos, a pesquisa sobre reservas de hidrocarbonetos não convencionais também surge como objeto de subsídios conforme será descrito, mais adiante, no Capítulo 6. Na Argentina é ainda mais explícito esse incentivo para os não convencionais com a garantia de preços de venda pelo governo (BATIZ, 2020).

2.6 Corrupção: petróleo e (falta de) democracia

A corrupção é um traço persistente na história da gestão do Estado brasileiro caracterizada por relações espúrias entre os interesses públicos e privados. Os escândalos observados no início do século XXI envolvendo petróleo e gás natural, mais especificamente a Petrobras, chegaram a uma proporção que levou a uma maior cobertura da mídia a partir da descoberta de um esquema que foi nomeado por jornalistas como “Petrolão”. Outras investigações se seguiram. A maior delas teve

início em 2014: foi a grande investigação designada por “Lava-Jato”, como parte do processo, que enfraqueceu politicamente a então presidenta Dilma. A investigação relacionou a corrupção de políticos por meio de doações ilícitas para financiamento de campanhas com favorecimento na contratação de empreiteiras principalmente pela referida empresa estatal. Os contratos eram aditivados com comissões que, supostamente, eram encaminhadas para os partidos políticos que estavam no governo de coalizão que era encabeçado pelo Partido dos Trabalhadores (PT), de Lula e Dilma, e o Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB), partido do então vice-presidente Michel Temer.

A investigação ocasionou a suspensão de diversos contratos entre a Petrobras com as empreiteiras e revelou como as relações destas com o governo eram muito mais próximas e, sendo os limites entre os interesses públicos e privados, corrompidos. Essa investigação perdurou até o início de 2021 e recebeu críticas por sua atuação seletiva, na qual ficou clara a não neutralidade do sistema judiciário – aspecto que teve seu ápice com a nomeação do ex-juiz Sérgio Moro como Ministro da Justiça do governo Bolsonaro (US NETWORK FOR DEMOCRACY, 2021). Recentemente, este magistrado foi considerado pelo Supremo Tribunal Federal como um juiz de ação parcial em vários processos envolvendo o ex-presidente Lula.

Além desses problemas, a gestão de Rousseff sofreu com a queda dos preços do petróleo internacional, e foram suspensos os planos de novas rodadas de licitação dos campos do pré-sal, causando um desconforto nos empresários do setor, ávidos pelos novos leilões:

Ninguém faz leilão de bloco de exploração [de poços, com o preço do barril do petróleo] a US\$ 30 [...] Como faço, em 2016, com o petróleo a US\$ 30, uma concessão de 30 anos? (ROUSSEFF *apud* MATOSO; CASTILHOS, 2016, n. p.).

Mesmo com a queda do preço do petróleo e com uma economia fragilizada, o país continuou investindo na opção fóssil, principalmente na expansão da produção nos campos do pré-sal, além de subsídios e desonerações fiscais. O neoextrativismo nacional seguia a lógica do que ocorria com outros vizinhos latino-americanos em períodos de crise:

Mas os sonhos, quando quiméricos, duram pouco. Uma queda nos preços internacionais das matérias-primas está sempre à espreita, e o recuo nas rendas das exportações se expande como um vírus, afetando toda a economia. A crise do setor externo se traduz em recessão e redução dos níveis de atividade, empregos e salários. A única que cresce é a pobreza. Nessas circunstâncias, por isso mesmo, os governos – de novo,

independente da orientação ideológica – respondem com mais incentivos ao extrativismo. Dessa vez para “frear a crise”. (ARÁOZ, 2020, p. 21).

Além dos riscos inerentes à operação da exploração em águas profundas, em uma camada jamais explorada na terra antes, a descoberta do pré-sal também nos expôs a influências políticas dos interessados nestas reservas. Segundo alguns observadores, o golpe que tirou a ex-presidenta Dilma Rousseff da presidência e colocou o seu vice, Michel Temer, no poder foi uma estratégia, entre outras, para alterar as regras de controle sobre as nossas reservas hidrocarboníferas (JINKINGS; DORIA e CLETO, 2016; ROCKMANN, 2018). Uma das causas deste golpe estaria, portanto, relacionada às resistências a um maior controle nacional sobre as riquezas minerais, como ocorreu com Allende, no Chile, em sua tentativa de estatizar as minas de cobre (ARÁOZ, 2020).

Há também mais casos de nações ricas em petróleo que tiveram seus governantes ou substituídos por meio de golpes apoiados das transnacionais ou, ao contrário, que utilizam as rendas hidrocarboníferas para se manterem no poder, evitando golpes, ou de processos de transição de poder, com um maior investimento em armas e na compra de apoio dos setores militares (MITCHELL, 2011; HARVEY, 2004).

Muitas outras informações foram reveladas neste período, relacionadas às influências externas que levaram à ascensão de Michel Temer como presidente em 2016 (PEREIRA *et al.*, 2017). Responsável pelo vazamento de vários documentos, o criador da *Wikileaks*, Julien Assange (2017), traz uma interessante reflexão sobre o Estado brasileiro, indicando o interesse das petroleiras que envolvem a abertura da exploração do pré-sal e a Petrobras. Ele finaliza com uma pergunta que é mundial: “como regular organizações muito ricas em nossa sociedade como as petroleiras transnacionais? E quais características dominantes que os Estados devem ter?” (ASSANGE, 2017, online).

2.7 Governo Temer e as mudanças nas regras do pré-sal

Durante o período dos mandatos de Lula e Dilma foi garantido, como dito no item anterior, o sistema de partilha do petróleo produzido a partir dos campos do pré-sal, sendo que a Petrobras ganharia duas vantagens: primeiro era a operadora exclusiva dos campos e, segundo, teria, no mínimo, 30% de participação nos

consórcios com as outras empresas. Durante o mandato do ex-presidente Temer, esta regra foi alterada pela Lei Federal nº 13.365/2016 (BRASIL, 2016b), desobrigando a Petrobras a concorrer aos campos permitindo, assim, que outras operadoras explorem o pré-sal mesmo sem a participação da estatal.

A proposição para a mudança veio de um projeto de lei do Senador José Serra. Segundo documentos atribuídos a ele e vazados pelo Wikileaks (2010, n. p.), ele havia prometido alterar as regras à Patricia Pradal, diretora de Desenvolvimento de Negócios e Relações com o Governo, da petrolífera estadunidense Chevron:

Deixa esses caras (do PT) fazerem o que eles quiserem. As rodadas de licitações não vão acontecer, e aí nós vamos mostrar a todos que o modelo antigo funcionava... E nós mudaremos de volta. (WIKILEAKS, 2010, n. p.)

Visando colocar um fim definitivo no regime de partilha, José Serra também é autor do Projeto de Lei nº 3178/2019 (BRASIL, 2019d) – que se encontra em discussão – e, pretende que o sistema volte a ser de concessão, posição defendida pelas empresas do setor. Esse episódio demonstra como são defendidos os interesses do capital petrolífero conforme descrito por outros autores como Yergin (2010), Dutra (2019) e Mitchell (2011). Segundo Araújo (2020, p. 29):

Assim, ainda que haja autoridades locais, não há soberania política. Ainda que haja governantes e grupos locais poderosos, não se trata de grupos com poder próprio, mas que operam como mandantes e vigários de poderes alheios: são ventríloquos da voz da autoridade, que vem de cima e de fora.

Com constantes conversas com o setor, Michel Temer continuou trabalhando para atrair mais investimento estrangeiro, como nas suas viagens aos Estados Unidos (FARIELLO; ALENCASTRO e BORGES, 2016), Noruega (BRASIL, 2017a) e Rússia (SCHREIBER, 2017). Em 2017, o país ocupava o lugar de nono maior produtor de petróleo mundial, batendo frequentes recordes de produção na última década, principalmente impulsionado pelo início da exploração de petróleo e gás na camada do pré-sal. Mas, também se tornou o sétimo consumidor mundial de derivados de petróleo (EIA, 2018).

Um balanço volumétrico feito pelo Instituto de Estudos Estratégicos de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (INEEP) descreve o que representou o governo Temer e sua política de abertura para as transnacionais petrolíferas:

Os leilões geraram um volume de reservas maior para as petrolíferas estrangeiras que o atual volume total da reserva provada brasileira: Somando as rodadas de leilão realizadas no período (ao todo, foram 6 rodadas em menos de três anos), o governo Temer vendeu às empresas estrangeiras um volume total “in situ” de 59 bilhões de barris de petróleo. Quando calculado o

fator médio de recuperação dos campos (percentual que estima o volume de reservas provadas passíveis de exploração), estima-se que o volume de reservas leiloadas seja de 20,7 bilhões de barris, número que ultrapassa o dobro do volume total das reservas provadas no Brasil, atualmente com 10,3 bilhões de barris. (INEEP, 2018, n. p.).

A transnacional que mais se beneficiou neste período foi a anglo-holandesa²⁵ Shell que, em 2019, era a segunda maior detentora das reservas do pré-sal depois da Petrobras. Segundo o jornalista Roberto Rockmann (2018), há registros de encontros de executivos da petroleira com o alto escalão do governo brasileiro, que apresentam indícios de que houve um lobby para que as regras fossem alteradas tanto por parte da empresa, quanto pelo governo britânico. As britânicas Shell e BP já acumulam 13,5 bilhões de barris de petróleo em reservas do pré-sal. Mais do que a própria Petrobras, que detém 13,03 bilhões de barris em campos leiloados nas cinco rodadas da ANP (PETROLEIROS..., 2018).

Os novos leilões do pré-sal sob o Governo Michel Temer (PMDB) marcaram uma nova era no setor petroleiro do Brasil, atravessada por ferrenha disputa entre setores que apoiavam que a Petrobras fosse a operadora dos campos de produção hidrocarbonífera e os setores privatistas, os quais nesse momento eram mais próximos ao governo. Disputas no campo jurídico se tornaram praxe como a que resultou em uma liminar da Justiça do Amazonas que chegou a impedir a realização do certame movida pelo Sindicato dos Petroleiros do Amazonas, a ação contra os leilões protestava contra a não obrigatoriedade de participação da Petrobras, porém o Governo conseguiu derrubar a medida (HAYDAR, 2017).

Outra novidade do governo Temer para o setor foi a prévia divulgação de um calendário de leilões até 2021. Como um sinal de alinhamento, logo que o novo ministro de Minas e Energia do governo Bolsonaro foi indicado, almirante Bento Costa Lima de Albuquerque Júnior, imediatamente foi reiterada a manutenção do calendário de leilões proposto (RAMALHO, 2018).

O governo brasileiro segue expandindo os esforços para ampliar a exploração tanto em terra quanto no mar. Prevê-se, segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia para o próximo decênio, um papel mais relevante para o Brasil no mercado mundial de petróleo, atuando como exportador líquido deste produto, em função da

²⁵ A Shell deixou de ser holandesa em 2021 repelida por impostos do governo holandês e enfrentando uma pressão na justiça por razões climáticas. Mais informações em Nasralla (2021).

produção em campos já delimitados e do desenvolvimento da produção das acumulações descobertas na área do pré-sal (EPE, 2017b).

Uma greve de caminhoneiros, que durou onze dias no primeiro semestre de 2018, expôs a dependência, no Brasil, do modelo de transporte rodoviário, processo decorrente de uma política de subsídios. Segundo Machado (2015), o governo federal intensificou nos últimos anos suas políticas industriais para ampliar a produção brasileira e criou programas específicos para o setor automotivo, como o Programa Inovar Auto e o Programa BNDES de Sustentação do Investimento (Finame PSI); este último com foco em veículos comerciais e bens de capital (caminhões, ônibus, máquinas e equipamentos).

O papel do governo, após o citado episódio, demonstra uma tendência ao aprofundamento desse modelo petrodependente. A medida proposta para colocar fim à greve foi a de redução do valor do diesel, com um gasto previsto aos cofres públicos de aproximadamente R\$ 13,5 bilhões — R\$ 9,6 bilhões em subsídios e mais R\$ 4 bilhões na redução das alíquotas da CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) e PIS/COFINS (Programas de Integração Social/Contribuição para Financiamento da Seguridade Social), impostos que incidem sobre o óleo diesel (BETIM, 2018). Ao fim do período de vigência, ou seja, em dezembro de 2018, o subsídio custou mais de R\$ 12 bilhões (ELIAS, 2018). E isso foi gasto somente no mercado específico de um derivado – neste caso, o diesel.

Outra característica marcante nesse período foi a rápida desoneração fiscal do setor de petrolíferas estrangeiras, como a aprovação, pelo Congresso Nacional, da Medida Provisória (MP) 795/2017. Esta medida ficou conhecida pela MP do Trilhão (SENADO..., 2017) por ser este o valor estimado das perdas para os cofres públicos para os próximos 25 anos. Foi aprovada posteriormente em forma de lei, passando a vigorar em 2018, nesse regime especial de importação, os bens lá descritos, caso se destinem às atividades do setor petrolífero e tenham permanência definitiva no país, deverão contar com a suspensão do Imposto de Importação (II), do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), do PIS/Pasep – Importação e da Cofins-Importação (REGIME..., 2017).

Outra alteração feita pelo Congresso Nacional foi a lei nº 13.586/2017 (resultante da PEC 795/2017), que modificou a forma da remessa de lucro das transnacionais petrolíferas (BRASIL, 2017c). Ficou estabelecido que, até 31 de dezembro de 2019, não seria computada a parcela do lucro obtido no exterior por

controlada ou coligada nas atividades de afretamento por tempo ou casco nu, arrendamento mercantil operacional, aluguel, empréstimo de bens ou prestação de serviços diretamente relacionados às fases de exploração e produção de petróleo e gás natural em território brasileiro. Assim, essa parcela ficaria de fora na apuração do lucro real e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) da empresa controladora domiciliada no país (REGIME..., 2017). O que resultou também em mais benefícios para as empresas.

2.8 O retrocesso ambiental e o governo Bolsonaro

Ainda no processo eleitoral, Jair Bolsonaro surpreendeu com sua política energética segundo PIERRY (2018, n.p.):

Enquanto a maior parte dos programas de governo dos presidenciáveis fala pouco ou nada sobre o setor energético, Jair Bolsonaro (PSL) dedicou cinco páginas de seu plano para o setor. Na área de gás natural, o detalhamento da proposta traz ainda um assunto polêmico: a permissão da exploração do gás não convencional, o folhelho (popularmente conhecido como Gás de Xisto), ainda incipiente no Brasil e combatida pelos movimentos ambientalistas.

Em um processo eleitoral conturbado e com a ausência de debates, Bolsonaro se elegeu em 2018, com a mesma linha política de favorecimento da expansão hidrocarbonífera, por meio de leilões de reservas acompanhado de um inédito esforço de enfraquecimento das políticas ambientais e climáticas. O governo tem investido no desmanche da estrutura de licenciamento e fiscalização ambiental, na redução da participação da sociedade civil em conselhos de diferentes políticas públicas e volta-se à perseguição de ONGs ambientalistas, principalmente aquelas com atuação na Amazônia, empregando um discurso negacionista quanto aos riscos ambientais. Segundo Wanderley, Gonçalves e Milanez a diferença deste para os outros governos pode ser assim descrita:

A peculiaridade está na intensificação da agenda econômica liberal anterior, agora ultraliberal, que acelera a desregulamentação e a passagem de ativos públicos para a iniciativa privada. Além disso, se acrescenta um caráter marginal na ação do próprio Estado e de seus governantes, que incentivam e são coniventes com crimes; propõem medidas inconstitucionais e de lesa-pátria; não praticam o debate democrático e utilizam do subterfúgio das informações falsas (*fake news*); assim como, ameaçam recorrentemente opositores, os outros poderes da república e os direitos dos trabalhadores e das minorias. (WANDERLEY; GONÇALVES e MILANEZ, 2020, p. 561).

O então Ministro de Minas e energia – o almirante de esquadra – Bento Albuquerque é mais um dos aproximadamente 6.000 militares que ocuparam empregos no executivo no governo Bolsonaro (KAFRUNI, 2020). Antes de ser ministro, era responsável pelo projeto de desenvolvimento do submarino nuclear. A sua atuação na pasta marcou uma continuidade ainda mais agressiva no processo de privatização de reservas e dos ativos da Petrobras. Segundo a Associação dos Engenheiros da Petrobras (AEPET), o ministro alterou a sua visão sobre a importância do pré-sal:

Contudo, enquanto Ministro de Minas e Energia, sua prática tem se mostrado contraditória ao que ele anteriormente defendia. O zelo estatal proposto por ele, há cerca de dois anos, contrasta com a abertura do pré-sal às corporações estrangeiras, tanto para o bloco estadunidense-europeu quanto o russo-chinês. A Rodada de Licitações dos Excedentes da Cessão Onerosa, ocorrida no dia 6 de novembro de 2019, evidencia que o pré-sal, para esses atores, não passa de mais uma mercadoria, uma commodity, sem qualquer atributo especial que lhe confira caráter estratégico e que justifique um programa governamental de construção de submarinos nucleares para protegê-lo. (QUINTAS, 2020, n. p.).

Ele continuou a apoiar a construção do submarino, ao mesmo tempo que colaborou com a privatização das reservas de petróleo e gás natural. A privatização dos recursos tornaria o projeto do submarino nuclear desnecessário, se é que já não o fosse.

A sua indicação como ministro foi uma surpresa, até mesmo pelo setor petrolífero e minerário por não se tratar de nenhum nome ligado a esses setores (DIÁRIO..., 2018). O que não se entendia à época da sua indicação – e que agora está mais nítido –, é que o setor de energia primariamente seria “cuidado” pelo Ministro da Economia, Paulo Guedes. Isso ficou mais nítido – principalmente no setor de gás natural – conforme descrito por Barrocal (2019, n. p.):

Em novembro, ainda antes de entrar no governo, Guedes encomendou a Langoni um plano de redesenhar o setor de gás, com o objetivo de reduzir pela metade o preço do combustível. Langoni é amigo de Guedes e foi professor dele, ambos liberais radicais com estudos na Universidade de Chicago no currículo. É também diretor do Centro de Economia Mundial da FGV do Rio.

A venda dos ativos da Petrobras estava sendo desenhada com próxima participação das empresas interessadas e de *thinktanks*. Essa realidade não agradou de todo o ministro de Minas e Energia e a discrepância ficou evidente quando, segundo Barrocal (2019, n. p.):

Para realizar a encomenda sobre o setor de gás recebida de Guedes, Langoni recrutou duas pessoas. Ambas interessadas no resultado do plano. João Carlos de Luca, dono de uma petroleira, a Barra Energia, e ex-presidente do instituto do setor, o IBP. E Marco Tavares, fundador da Gas Energy, consultoria tem que na clientela Shell, Repsol, Chevron e British Petroleum (BP). Mais do que explicado por que o plano final, datado de fevereiro e com timbre da FGV, arrase as atividades da Petrobras com gás, para contrariedade da equipe do general Bento Albuquerque e para alegria das empresas privadas.

O resultado final desse processo foi o novo marco regulatório do gás natural disposto na Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021 e sua respectiva regulamentação pelo Decreto nº 10.712, de 2 de junho de 2021 (BRASIL, 2021). Este marco favorece a abertura do mercado de gás natural do Brasil, além de facilitar o acesso de empresas privadas às estruturas construídas pela Petrobras como gasodutos e unidades de processamento. Segundo o ex-presidente da estatal Sérgio Gabrielli: “É uma lei para, essencialmente, tirar a Petrobras do papel central de organização do setor” (WEIMANN, 2021, n. p.).

Outro evento que mostrou como o governo atua no setor petrolífero – agora no caso de acidentes de grandes proporções – foi o aparecimento de manchas de petróleo que acometeram o litoral nordestino no Brasil entre 2019 e 2020 impactando a região em várias dimensões (RAMALHO, 2019). Bolsonaro chegou a dizer que o vazamento poderia ser uma ação para prejudicar o megaleilão de cessão onerosa previsto (BOLSONARO..., 2019, n. p.). Nesse mesmo sentido, houve uma *fake news* compartilhada amplamente afirmando que “[...] seria um trabalho feito a mando da Venezuela para prejudicar a imagem do presidente Jair Bolsonaro” (LOPES, 2019, n. p.).

A origem desse petróleo nunca foi descoberta e as respostas do governo federal foram consideradas incipientes e arbitrárias, ou seja, não previstas no Plano de Contingência existente. Com a ausência de um processo de investigação independente, os órgãos oficiais declararam que o petróleo era de origem venezuelana. A começar pela cobertura midiática que chamava o petróleo de óleo, os impactos foram minimizados. Assim como o reconhecimento dos riscos potenciais na cadeia trófica e nas pessoas expostas e, ressalta-se, que poucas propostas foram implementadas por parte dos órgãos de controle estatais seja do campo ambiental ou da saúde. Como o desenvolvido na Bahia pela Secretaria de Saúde: “Protocolo de avaliação da saúde de população exposta a petróleo: orientações para serviços e trabalhadores da saúde da Bahia” (BAHIA, 2021).

Com a pressão popular para que ações fossem tomadas e para avaliar as ações do governo foi instaurada uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) que foi encerrada devido ao fim do seu prazo em meio à pandemia de Covid-19. Segundo o Deputado Rodrigo Agostinho que era parte da CPI (EBRAHIM, 2021, n. p.):

“O governo se articulou bem. Ele estava morrendo de medo de ser responsabilizado, principalmente por omissão, porque demorou muito para agir nessa questão, negou o tempo todo. No final das contas, foram prefeitos e governadores que se uniram para tirar o óleo junto com voluntários, pescadores e ribeirinhos. O governo sentiu que poderia ser responsabilizado e fez de tudo para encerrar os trabalhos”.

No campo climático, o ex-presidente Bolsonaro inicialmente colocou em dúvida a permanência do Brasil no Acordo de Paris, seguindo o exemplo do ex-presidente estadunidense Donald Trump, depois mudou de ideia. Porém o negacionismo continuou com declarações polêmicas e ausência de políticas públicas que endereçassem a questão.

Isso se junta a um total desmando no campo ambiental, onde observaram-se muitos retrocessos. O então ministro de meio ambiente, Ricardo Salles, atuou ativamente no desmanche das estruturas de fiscalização e controle do IBAMA, e, trabalhou de forma enfática para alterar os marcos regulatórios a fim de flexibilizar o regramento ambiental. Como deixou claro em uma reunião ministerial do dia 22 de abril de 2020, na ocasião, ele disse que deveria ser aproveitada a alteração do foco – este por completo na pandemia de Covid-19 – para “passar a boiada”. Esse processo realmente foi efetivado com a alteração de muitas normas e foi registrado por diferentes instituições e pesquisadores (WERNECK *et al.*, 2021; VALE *et al.*, 2021). Salles pediu demissão em junho de 2021 frente às acusações de corrupção e de favorecimento a madeireiros ilegais. Seu sucessor, Joaquim Álvaro Pereira Leite, foi descrito como próximo ao setor do agronegócio.

Por fim, um dos objetivos do governo Bolsonaro foi o de flexibilizar a exploração de minerais, entre eles de hidrocarbonetos em terras indígenas. Sobre tal, segundo Brito (2020), Bolsonaro afirmou:

Nunca é tarde para ser feliz, 30 anos depois. Espero que este sonho pelas mãos do Bento (Albuquerque, ministro de Minas e Energia) e pelo voto dos parlamentares se concretize [...]. (BRITO, 2020, n. p.).

Pelos motivos descritos acima, podemos corroborar a conclusão de Wanderley, Gonçalves e Milanez sobre a atuação do governo bolsonarista (2020):

[...] o modelo de desenvolvimento neoextrativista continua em expansão e, conseqüentemente aprofunda a reprimarização da pauta exportadora, o que deverá aumentar ainda mais com a crise econômica decorrente da pandemia. Contudo, observamos que, diferente dos governos anteriores, o modelo neoextrativista bolsonarista possui duas novas características: o ultraliberalismo e a marginalidade. (WANDERLEY; GONÇALVES; MILANEZ, 2020, p. 591).

2.9 Conclusões parciais

Este capítulo teve o objetivo de descrever como os três últimos governos trabalharam as questões referentes ao neoextrativismo fóssil no país. Com diferentes estratégias, cada um colaborou com a intensificação da exploração das reservas aumentando a produção tanto de gás natural quanto de petróleo. As relações governamentais com os interesses privados – representados pelas transnacionais petrolíferas e, de certo modo, pela Petrobras – mostra a maior permeabilidade do Estado a colaborar para que essas empresas tenham o acesso facilitado, não só aos territórios, mas também às fontes de subsídios e financiamentos para toda a infraestrutura. Inegavelmente, o Brasil está cada dia mais distante de alcançar as metas do Acordo de Paris, e, cada vez mais, comprometendo parte do seu território a usos relacionados com a infraestrutura, o que tende a deixar áreas inaptas para outros usos e para outros modos de vida que priorizem outras fontes energéticas e de vida.

Como um contexto técnico-espacial dessa discussão, o próximo capítulo descreverá como o setor de gás natural em suas diversas etapas perpassa os territórios – e expande as suas atividades – respaldado por um aparato político-institucional público e privado. As atuações governamentais foram cruciais para que estes empreendimentos fossem implementados e que as críticas relacionadas à segurança escamoteadas.

3 A QUESTÃO DO GÁS NATURAL NO BRASIL: ONDE HÁ GÁS, HÁ CAOS

O gás natural, por ser uma substância invisível, a qual não percebemos a sua presença sem estar diretamente relacionada às estruturas para seu uso e mecanismos de controle dos seus riscos e, por isso precisa dessas formas para ter a sua influência espacial caracterizada. Neste estudo, optamos por uma descrição das estruturas oriundas de seu circuito produtivo, sejam elas de exploração, produção ou consumo conforme será apresentado neste capítulo.

3.1 Da vertigem ao movimento

A existência de lugares onde foram observadas chamas geradas de forma espontânea – e contínua – causou inquietude na Antiguidade, pois não havia explicação plausível para o fenômeno. No monte Parnaso, na Grécia, as chamas observadas por pastores foram consideradas um sinal divino. Segundo a mitologia Grega, no local onde foram vistas foi construído um templo que pertencia a Gaia (divindade que representa a Terra) e era guardado pela serpente Píton, sua filha. O deus Apolo matou Píton que, segundo o mito, caiu morta na fenda e, com sua decomposição, passou a emitir gases alucinógenos. Esses gases eram inalados pelas sacerdotisas para gerar um transe, quando eram feitas previsões, consultas ou orientações. Hoje sabe-se que estes gases, provavelmente eram hidrocarbonetos leves, atualmente chamados em conjunto de gás natural (BUENO, s.a).

Sendo a fase gasosa a mais fluida de qualquer substância, na qual as moléculas se encontram em movimento constante, a própria origem da palavra *gás* significa uma agitação. A palavra foi criada pelo médico e químico flamenco Van Helmont (1577-1644), a partir do latim *chaos* (caos em português), cujo som consonantal correspondia no flamenco ao *g* (FERREIRA, 2004).

No Brasil é popular a expressão “dar o gás” oriunda de Portugal com o significado positivo de acelerar (XATARA e SECO, 2014). A partir dos anos 1990, com o uso do gás natural como combustível veicular, ele acelerou mesmo, tanto os carros quanto a sua exploração e produção. Junto ao uso veio também a expressão carro “a gás”, combustível atrativo por ser altamente subsidiado, com preços bem mais acessíveis quando comparado aos combustíveis líquidos. Segundo o BNDES (2020), há no Brasil 1.755 postos de abastecimento de gás natural – principalmente nos

Estados de Rio de Janeiro e São Paulo – onde a distribuição ocorre adjacente às redes canalizadas de gás natural. O nome comercial é gás natural veicular ou seu acrônimo: GNV.

Popularmente no país, a palavra “gás” também está relacionada ao uso de “gás de cozinha”, porém há uma diferenciação entre o gás natural veicular e o “gás de cozinha” ou Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), do ponto de vista químico. O GLP geralmente é composto de moléculas maiores, como de propano e butano (cadeia com três e quatro carbonos, respectivamente). E para efeito de organização de cadeia de suprimento, a indústria do metano (que possui só um carbono por molécula) constitui a chamada indústria do gás natural, que normalmente é diversa da indústria do GLP. O gás natural e o GLP têm características próprias que os direcionam predominantemente a usos específicos. Há algum grau de competição e substituição entre os dois gases, mas ambos também podem ser vistos como complementares, principalmente na geração energética de calor e eletricidade.

Neste capítulo serão abordadas as questões específicas do gás natural no país, pois é este tipo de gás que pode se obter – a partir de reservatórios não convencionais (principalmente *shalegas*) – com o uso de fraturamento hidráulico de alta pressão, tema da presente Tese. Sua presença e sua maior oferta podem ser fatores importantes na escolha de rotas tecnológicas e na composição de outros circuitos espaciais produtivos, conceito a ser discutido a seguir.

A possibilidade do uso do gás natural de forma mais ampla é relativamente recente, já que durante “[...] a maior parte do século XIX, o gás natural foi usado quase que exclusivamente como fonte de luz [...]” (BRASIL, 2020c, n. p.). Tudo mudou após a famosa invenção de Robert Bunsen – conhecida hoje como “Bico de Bunsen” – em 1885, na qual o gás natural, misturado com o ar nas proporções corretas, criava uma chama que poderia ser utilizada com segurança para cozinhar e aquecer. Assim, o uso do gás natural se expandiu para outros usos e gasodutos começaram a ser construídos no início do século XX (BRASIL, 2020c).

No Brasil, a Lei 11.909/2009 (BRASIL, 2009b) define o gás natural como todo hidrocarboneto que permaneça em estado gasoso nas condições atmosféricas normais, extraído diretamente a partir de reservatórios petrolíferos ou gaseíferos, cuja composição poderá conter gases úmidos (ou retrógrados), secos e residuais. Sobre a sua composição química, é essencialmente composta pelos hidrocarbonetos metano

(CH₄), com teores acima de 70%, seguida de etano (C₂H₆) e, em menores proporções, o propano (C₃H₈), usualmente com teores abaixo de 2% (ANP, 2020b).

As implicações sociais da rápida expansão dos usos do gás natural são complexas e “a teorização e a compreensão adequada da complexidade e do caráter intrinsecamente multifacetado dos processos socioespaciais contemporâneos tende a ser insuficiente a partir do olhar de uma só vertente” (BRANDÃO; FERNANDES e RIBEIRO, 2018, p. 28). Desse modo há um esforço de dialogar com diferentes conceitos e teorias que abordem os processos de territorialização, des-territorialização e re-territorialização relacionados com o aproveitamento do gás natural no país.

Assim, neste capítulo, o objetivo é descrever as características do setor do gás natural e suas relações econômicas e sociais com os locais onde há a infraestrutura para sua exploração, produção, transporte, transformação e consumo. Para isso utilizaremos os conceitos de circuito espacial produtivo e de escala espacial, que serão desenvolvidos a seguir.

3.2 Circuitos espaciais produtivos de gás natural

A questão do gás natural no Brasil envolve um emaranhado de estruturas que conectam e desconectam territórios, criam circuitos espaciais produtivos novos, sendo regulamentado por um arcabouço vasto de leis, normas e regras que estão em vários níveis federativos, além de normas técnicas. Embora a grande maioria dessas normas sejam elaboradas e implementadas por ações do Estado, há uma parte que é de responsabilidade do setor privado e de órgãos de classe dos profissionais que atuam na área.

Para uma avaliação mais ampla da questão, que aborde os usos atuais e potenciais do gás natural, vamos utilizar o conceito de circuito espacial produtivo, com suas geometrias e dinâmicas. A noção de circuito espacial produtivo enfatiza, a um só tempo, a centralidade da circulação (circuito) no encadeamento das diversas etapas de produção; a condição do espaço (espacial) como variável ativa na reprodução social; e o enfoque centrado no ramo, ou seja, na atividade dominante (CASTILLO e FREDERICO, 2010).

Sobre a circulação, Dantas (2016, p. 196) descreve:

Grosso modo quando falamos em circulação devemos considerar pelo menos três aspectos articulados: a ligação entre os lugares, os modos de

deslocamento e a natureza dos elementos. A circulação permite o funcionamento de um sistema de troca entre pessoas e entre lugares – portos, aeroportos, cidades, regiões, países (ligação). Essas trocas se efetivam através de rodovias, ferrovias, hidrovias, aerovias (deslocamento). A natureza dos elementos diz respeito às características do que é transportado. Todo esse conjunto implica em rede de transporte. Lembramos que toda rede é por natureza possibilidade de ligações, mas também é fechamento, restrição. Isso requer da análise territorial elementos para além das redes. (DANTAS, 2016, p. 196).

O conceito de circuito espacial produtivo é distinto de cadeia produtiva; que este último se foca nas empresas e na sua competitividade, por exemplo, identificando gargalos logísticos; aborda as implicações socioespaciais da adequação dos lugares aos ditames da competitividade (CASTILLO e FREDERICO, 2010). Dentre outras dimensões, o circuito espacial produtivo é composto pela mobilidade, que é um conjunto que envolve valores, regras, condições geográficas (aqui compreendidos os dispositivos tecnológicos), econômicas e sociais, ou seja, um conjunto que possibilita o deslocamento de bens materiais e imateriais (DANTAS, 2016).

Ampliar a discussão sobre a condição do espaço como variável ativa na reprodução social permite que as especificidades do lugar e suas forças internas sejam analisadas de forma a compor, não só as forças necessárias para o avanço de determinadas formas de ocupação, mas também as escolhas das atividades a serem desenvolvidas em determinado lugar.

Na tentativa de descrever o circuito espacial produtivo do gás natural serão primeiramente descritos seus processos de territorialização pelas diferentes etapas com suas implicações espaciais e institucionais, além de alguns arranjos e geometrias possíveis no país.

A Petrobras sempre exerceu grande influência nesse circuito espacial produtivo petrolífero (DUARTE, 2019) e, conseqüentemente, do gás natural por definir quais de suas reservas seriam exploradas, como, quando, em parte e para quê. Além de operar termoelétricas, possui também um parque industrial petroquímico que, também consome esse gás natural.

Apesar de um circuito espacial produtivo não ser composto unicamente por um agente econômico, nem mesmo em uma de suas etapas, uma das características do circuito do petróleo no território brasileiro é justamente a grande capacidade de ação que um determinado agente, a Petrobras, possui em quase todas as etapas produtiva (sic). (DUARTE, 2019, p. [4]).

Segundo o BNDES (2020):

A Petrobras exerceu um papel relevante para o desenvolvimento do mercado de gás natural no Brasil, assumindo riscos em diversos elos da cadeia de

valor. Pode-se afirmar que praticamente toda a infraestrutura de transporte de gás natural no país foi realizada direta ou indiretamente pela Petrobras. Também deve-se levar em conta que a penetração de gás natural no mercado brasileiro foi possível porque a Petrobras aceitou que o gás natural deslocasse consumo de óleo combustível e gasolina. Além disso, a companhia investiu na maioria das distribuidoras estaduais ao longo dos anos para ampliar o mercado de gás natural em diversas regiões. Provavelmente, sem esses investimentos, o mercado de gás ficaria restrito a poucos estados do país. (BNDES, 2020, p. 13).

Essa centralidade da Petrobras que engloba todas as etapas do gás natural – da produção até o seu consumo – pode ser vista, por exemplo, na Bacia do Recôncavo Baiano, a mais antiga do país, onde a Petrobras era a produtora, responsável pelo gasoduto de transporte e consumidora desse gás natural na sua Refinaria Landulpho Alves²⁶, que é também a mais antiga do país.

Neste capítulo será feito um sobrevôo nas diferentes etapas do circuito produtivo do gás natural para a apresentação dos principais agentes envolvidos. Serão abordados os meios de prospecção e obtenção do gás natural, seus diversos tipos de transporte e usos no país, além de seu papel na definição de alternativas de rotas tecnológicas. Por meio da identificação das suas rotas relacionadas com a geração de energia e com a produção de materiais – na indústria petroquímica – encontram-se os componentes da sua demanda. Nestes caminhos, suas relações serão descritas – de forma transescalar – com os agentes políticos e sociais embricados.

Tendo essas informações como base, esse capítulo busca identificar como essas relações permitiram, ou fomentaram, a atual estrutura do setor gaseífero brasileiro e suas implicações espaciais, além dos atuais vetores de poder que indicam a produção e a reprodução de alguns modelos de arranjos espaciais e institucionais.

3.3 Similaridades e diferenças entre o setor petrolífero e de gás natural no Brasil

O setor gaseífero brasileiro surge a partir do petrolífero. As empresas são em grande parte atuantes com as duas cadeias, além de compartilharem, algumas vezes, o mesmo poço, a mesma rota de dutos e, de uma certa forma, os mesmos fins: virar um produto de uma petroquímica ou fonte de energia pela queima. Como já dito, esse circuito possui uma centralidade grande na Petrobras que foi responsável pela maior parte da cadeia até 1997, quando se deu a possibilidade da entrada de outros agentes

²⁶ No final de 2021, esta refinaria foi privatizada como parte do programa de desinvestimento da Petrobras.

de natureza privada. O arcabouço legal também é em grande parte compartilhado entre essas duas cadeias, além das instituições relacionadas com o mercado desses commodities, a regulamentação das atividades e até mesmo, seus processos de licenciamento ambiental.

No Brasil a expansão do consumo do gás natural ocorreu de forma mais abrangente a partir da década de 90, ao contrário do petróleo que começou muito antes com as importações e, depois, com a produção própria a partir da década de 30. O início foi parecido com o do petróleo e se deu por meio de importação, com a construção do gasoduto da Bolívia – GasBol, que até hoje é uma responsável por uma grande parcela de gás natural consumido.

Uma grande diferença entre o petróleo e o gás natural é que há uma possibilidade de o país tornar-se um exportador de petróleo por causa da ampliação da produção oriundas do pré-sal. Porém, quanto ao gás natural, o Brasil provavelmente seguirá sendo um importador, apesar de novas reservas serem exploradas. Pois, no país, há dificuldades no transporte a partir do mar até a terra, o que acarreta uma grande parte sendo reinjetada ou queimada na boca dos poços como será descrito no item 3.5.2.

Com as importações de gás natural feitas pelo Brasil da Bolívia e mais recentemente da Argentina, nota-se as assimetrias – desenhadas por uma *geografia da extração* totalmente diferente da *geografia do uso* e do *consumo de minerais* – que traçam uma das linhas fundamentais das históricas desigualdades ecológicas do mundo moderno, das origens até os nossos dias (ARÁOZ, 2020, p. 208).

Sobre a produção boliviana de gás natural, vale ressaltar que a mesma é inserida também em conflitos, dentre eles o episódio da Guerra do Gás, ocorrida em 2004, motivada principalmente pela resistência à exportação do gás natural boliviano para o México e para os Estados Unidos, por meio de um gasoduto que transpassaria o Chile até chegar ao Pacífico. Juntamente com o forte nacionalismo que sempre pairou sobre a estatal YPF Boliviana – responsável pelas operações envolvendo gás natural naquele país – estava a população que, em grande parte ainda cozinhava com lenha e cobrava o acesso ao gás natural que era produzido em seu país. Diante das fortes resistências o então presidente abandonou o país e este é mais um marco na disputa por um maior controle nacional e uma distribuição mais ampla dos benefícios gerados tanto pelo petróleo como pelo gás natural. A disputa se repete, em diferentes formas, como parte da história de diversos países latino-americanos.

Uma outra similaridade entre o setor de petróleo e de gás natural é que, assim como os produtos oriundos do petróleo, o gás natural não sai pronto para o consumo dos poços; ele precisa ser separado da água, do gás carbônico e dos gases que contêm enxofre. Este tratamento permite que ele não corroa as estruturas, geralmente metálicas, por onde escoam, amplia seu uso como insumo e aumenta a sua eficiência na queima. Depois disso ele precisa ser transportado até os seus pontos de consumo que podem ser, às vezes, distantes dos poços.

As dificuldades no transporte de gás natural se dão por ser um gás inflamável e pelo seu grande volume: o equivalente energético de um barril de petróleo, cerca de 160 litros é cerca de 150 metros cúbicos de gás, ou seja, 150.000 litros. Essas características determinam que em termos de custo e segurança, a melhor maneira de se transportar gás natural é por gasodutos, porém, tecnologias de resfriamento e liquefação que reduzem o volume do gás natural em até 600 vezes estão sendo cada vez mais adotadas para possibilitar o transporte por meios hidroviários, ferroviários e rodoviários.

A infraestrutura de transporte de gás natural é composta, basicamente, de gasodutos de escoamento, gasodutos de transporte, unidades de processamento de gás natural, terminais de gás natural liquefeito (GNL), *citygates* e ramais de distribuição de gás natural. Trata-se de infraestrutura intensiva em capital, com destaque para os gasodutos de escoamento e de transporte, que requerem anos para entrar em operação. Individualmente, podem custar bilhões de reais, são de implantação complexa, demandam negociação de autorização de passagem e cumprimento de requisitos ambientais, entre outras complexidades (BNDES, 2020).

O litoral brasileiro é acometido pela presença de estruturas de transporte de gás natural e é onde mora a maioria da população e, também, é onde está a maior parte das indústrias, principalmente na região sudeste. Essa conjunção de fatores influencia na ocorrência de urbanizações regionais integradas e reflete o interesse do capital para a sua reprodução (PESSANHA e OLIVEIRA, 2019).

No Brasil, a rede de gasodutos de transporte pode ser considerada modesta se comparada com outros países; um argumento continuamente repetido pelos apoiadores da sua ampliação. Por exemplo, os EUA têm cerca de 500 mil km e na Alemanha 31,4 mil km (BNDES, 2020). No Brasil, a extensão total da malha dutoviária é de cerca de 21 mil km, sendo que mais da metade da extensão (54,7%) é utilizada

para movimentação de gás, 37,5% para combustíveis e 7,9% para minérios conforme a Figura 5:

Figura 5 – Malha de gasodutos no Brasil



Fonte: ESTEVÃO, 2018, p. 5.

A dificuldade no transporte é sempre um dos argumentos dos defensores da sua expansão como os financiadores (BNDES, 2020) e representantes do setor que reivindicam o aumento na malha de gasodutos. Sem transporte, a distância inviabiliza seu uso junto às indústrias e termelétricas que estão em terra. Segundo o BNDES (2020, p. 12):

Nesse contexto, para que um mercado de gás natural em estágio não maduro possa ser desenvolvido, torna-se necessário identificar grandes consumidores que pretendam demandar o combustível em grandes volumes e por um longo período de tempo. A malha de gasodutos vai se desenvolvendo a partir desses consumidores âncoras. À medida que a malha se desenvolve, externalidades de rede positivas vão sendo geradas para outros consumidores, beneficiando diversos segmentos econômicos.

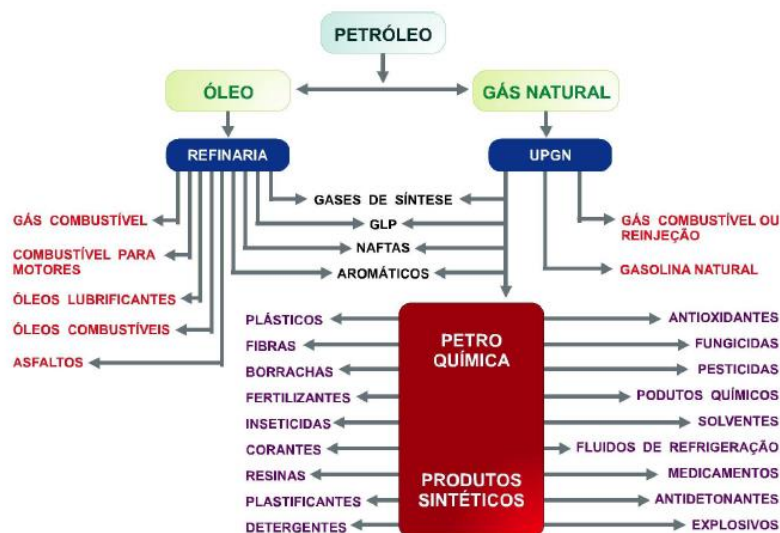
Na ausência de gasodutos, a liquefação abre a possibilidade de transporte e amplia a permeabilidade do mercado para áreas que antes não eram supridas e permite o comércio internacional por meio de navios metaneiros. O transporte neste estado é cada vez mais comum, o Gás Natural Liquefeito (GNL) corresponde a 28% de todo o gás natural comercializado no mundo; 5,8% da demanda e 1,5% de toda a energia gerada (FUJII, 2014). No Brasil, a demanda total de gás natural do país também vem sendo atendida por outras fontes exportadoras, por meio do GNL, com a utilização de diferentes modais de transporte (ANP, 2010).

Como o cenário atual é de fomento ao incremento do uso do gás natural, estão sendo desenvolvidas outras formas de transporte. Ainda em fase experimental é a sua compressão em forma de hidratos de metano. Esse sólido, com aparência de gelo, foi identificado em dutos de gás durante o inverno em países muito frios e foi tratado como um risco industrial antes de ser descrito como uma oportunidade. Os hidratos também são encontrados naturalmente no *permafrost* e nos sedimentos submarinos, correspondendo a uma nova fronteira de exploração de gás natural.

Porém, por agora, ainda é uma aposta para o futuro. Um estudo realizado por Martinez (2009) sobre os custos de transporte de gás natural em forma de hidratos no Brasil concluiu que “o transporte via HGN [hidrato de gás natural] apresentou o menor custo total, para distâncias de até 150 km. Acima de 150 km o uso de GNL [gás natural liquefeito] é mais vantajoso” (MARTINEZ, 2009, p. 88). Todavia, os custos envolvidos com a regasificação são muito altos, o que inviabilizou a sua adoção até este momento.

A diversidade de produtos que podem ser feitos utilizando o gás natural como insumo é grande e alguns são similares aos oriundos do petróleo, permitindo assim que a indústria opte por um ou por outro, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Produtos gerados em uma Unidade Processadora de Gás Natural (UPGN) e em uma Refinaria de Petróleo



Fonte: CTGas, [20--], p. 12.

A escala do mercado do gás e do petróleo também é distinta. Isso pode ser explicado a partir da dificuldade no transporte do gás natural, o que reflete no seu fluxo e, portanto, no seu mercado.

O mercado de gás natural é peculiar, com características bem diferentes daquelas do mercado de petróleo e seus derivados. O segmento de gás natural é bastante regionalizado, ao contrário do segmento de petróleo e seus derivados, que funciona segundo uma ampla dinâmica de mercado global. (BNDES, 2020, p. 12).

O mercado de gás natural/GNL não é (ainda) um mercado global tão “commoditizado”, como o mercado de petróleo. Os mercados de gás são muito diversos pelas suas estruturas, evolução e agentes, e os preços são calculados a partir de métodos diversos, que podem ser: (i) indexado ao preço do petróleo; (ii) na competição gás-gás, no qual o preço é obtido pela oferta e demanda no mercado; (iii) acordos bilaterais entre o comprador e o vendedor de gás natural; (iv) o preço final é calculado com base na competição com algum outro combustível concorrente; (v) regulação do custo de serviço, com base nos custos médios do transporte, distribuição e comercialização; (vi) preço regulado, no qual o preço é definido por órgão público por critério próprio; e (vii) regulação abaixo do custo, no qual o preço é fixado abaixo do custo como forma de subsidiar a população consumidora (GLOBAL..., 2020). Sendo os contratos fixos – onde há garantia de compra constante de determinada quantidade de gás natural – possuem valores mais baratos ao contrário dos comprados como demanda *ad hoc* que são mais caros, grande parte do mercado do gás natural liquefeito é vendido desta última maneira.

O último ponto abordado aqui sobre a diferenciação do gás natural com os combustíveis líquidos fósseis, na escala local é a sua permeabilidade nas estruturas urbanas. Enquanto os combustíveis líquidos chegam de diversas formas para serem distribuídos nos postos de combustíveis, o gás natural pode ser distribuído dessa forma ou chegar diretamente até a casa das pessoas pelas redes urbanas.

Quando a distribuição do gás natural encanado é feita até os domicílios, amplia-se também a rede e conseqüentemente os riscos associados a estes fluxos. Isso reflete em novos arranjos institucionais e um maior número de atores envolvidos e, com e por eles, foram elaboradas novas regras com o objetivo de identificar e minimizar esses riscos diferenciados. O argumento de aumento de risco também é usado para restringir a concorrência, como nas áreas onde há redes domiciliares de gás natural disponíveis, para justificar a proibição do uso de botijões de gás (com GLP), como ocorre, por exemplo, em vários edifícios na cidade do Rio de Janeiro.

A periculosidade dos combustíveis em geral é reconhecida e tratada em arcabouços regulatórios nos três níveis dos entes federativos principalmente visando

os postos de distribuição. O município de Belo Horizonte, por exemplo, elaborou lei própria sobre a presença de postos de combustíveis no arcabouço legal de ordenamento urbano delimitando distâncias mínimas de áreas de grande adensamento populacional ou de estruturas sociais como hospitais e escolas. A justificativa inclui os riscos de explosões e de emissão de gases tóxicos (BELO HORIZONTE, 1974).

No campo institucional, enquanto a cadeia produtora de petróleo e derivados é majoritariamente regulamentada e controlada pela união, com a sua distribuição também seguindo este princípio, já para o gás natural é diferente. A distribuição é de responsabilidade dos estados que podem conceder este serviço a empresas privadas. Há uma disputa na definição do que seja transporte e o que é considerado distribuição entre os entes federativos (BINENBOJOM, 2006) e, também, entre as empresas privadas principalmente com a Petrobras, que continua a ser a grande operadora das estruturas de transporte e tratamento de gás natural (BRASIL, 2017e).

3.4 Escalas espaciais e a institucionalidades do gás natural e a reflexividade escalar público-privado

No mundo, as rotas e arranjos no mercado do gás natural foram historicamente traçadas a partir da indústria de petróleo e de combustíveis líquidos que, por sua vez, são oriundas da indústria do carvão. No Brasil não tivemos uma exploração significativa do carvão mineral, então os seus caminhos não foram tão importantes, mas tem-se uma história significativa de industrialização baseada no uso do petróleo.

Com o tempo, a indústria petrolífera também incluiu o gás natural, embora a princípio não o valorizasse. Isso ocorreu porque, segundo alguns autores como Mitchell (2011), é importante para estes setores, que os outros combustíveis que potencialmente possam substituir o petróleo sejam controlados pelo mesmo grupo de interesses. Assim, temos hoje as grandes empresas transnacionais de petróleo que também controlam o mercado de gás natural.

No caso do Brasil, o controle foi centralizado no Estado, com a Petrobras, que mesmo com as privatizações recentes, se mantém em um papel de destaque no controle das reservas e das cadeias produtivas. Há também, por parte do Estado, um controle sobre os potenciais substitutos dos combustíveis fósseis, principalmente na geração de eletricidade. Tal controle, às vezes, é feito por meio do controle de

empresas estatais como a Itaipu na geração hidrelétrica e a Eletronuclear na geração nuclear de energia. Quanto aos combustíveis líquidos, há um complexo sistema de subsídios e taxações, com ações às vezes incentivando, às vezes inviabilizando a sua produção como os atuantes sobre os programas de produção de álcool, biodiesel e biometano.

Porém, com o tempo e pela própria natureza diferenciada do gás natural, as cadeias e suas implicações sociais estão sendo individualizadas tanto no país quanto no mundo. Neste percurso de mudanças, abordaremos algumas das diferenciações materializadas em novas geometrias de arranjos, onde busca-se descrever suas peculiaridades em distintas escalas de unidades administrativas e de planejamento.

A dinâmica do setor gaseífero brasileiro a partir do setor público engloba instituições de escalas variadas como a Petrobras, agentes nos três poderes e nos três entes federativos, além de outras instituições de pesquisa, planejamento, regulação e controle. No setor privado, temos transnacionais e um amplo plantel de empresas prestadoras de serviço e consumidoras desse insumo. Isso gera uma complexa disputa de interesses nas tomadas de decisão e nos modelos de concessão de direitos de exploração, de financiamento e de mercado.

Os setores público e privado se entrelaçam em processos reflexivos, onde as práticas pressionam a política e vice-versa, cujas dinâmicas são variadas e se alteram no tempo. Uma dessas práticas é a sua própria forma de introdução da atividade no território, é da natureza do setor de óleo e gás natural ser fortemente ancorado em altos investimentos, realizar grande aporte de capital fixo e em se articular com o poder político para formar um grupo de apoio para as suas frentes de atuação (DUTRA, 2019; JUHASZ, 2009; PIQUET e SERRA, 2007; YERGIN, 2010).

Esse tipo de situação também aparece com os grandes projetos de investimentos do setor privado, se estende na disputa por menores marcos regulatórios, negociações e barganhas nos licenciamentos, menores cargas de impostos, busca de financiamento a juros baixos, consórcios e/ou Parcerias-Público-Privada, entre outros. Em troca o empreendedor promete empregos e dinamismo econômico local/regional (PESSANHA, 2015).

As articulações entre as empresas e o campo político levam, muitas vezes, à interferência nas escolhas locais, no debate político nacional, ou na proposição de “mercados comuns entre nações”. A adesão de atores políticos que conduzam essas pautas muitas vezes é fomentada a partir de ferramentas como: o financiamento

de campanha eleitoral e *lobby* por legislações favoráveis nos parlamentos, num processo cada vez mais naturalizado e banalizado, com movimento de grandes volumes de recursos financeiros. Há um esforço das empresas para que o interesse local passe a ser o mesmo interesse do mercado, a partir de uma lógica que valoriza somente os dados econômicos (MITCHELL, 2011; PESSANHA, 2015).

No caso brasileiro, segundo Piquet e Serra (2007, p. 18) “esses projetos [do setor petrolífero e gaseíferos] são frutos de decisões tomadas na esfera nacional e/ou internacional [...] portanto inteiramente desvinculados das condições socioeconômicas das regiões em que foram implantados”. Por nem sempre expressarem as forças sociais, políticas e econômicas locais tendem a romper cadeias e tramas com o território colocado somente como projeção espacial das estratégias empresariais. Assim, na busca da legitimidade local há um grande esforço por parte das empresas no engajamento de prefeitos e vereadores nos seus projetos e objetivos por meio das promessas de geração de renda e empregos.

Segundo Harvey (2004, p. 34), para avaliar processos geográficos de acumulação de capital: “A dificuldade que afeta análises concretas de situações reais é manter os dois lados dessa dialética em movimento simultâneo, sem cair no modo da argumentação puramente político ou predominantemente econômico”. Além de não ser possível compreender esse fenômeno de ocupação e de uso do território apenas localmente e nem regionalmente. A sua explicação está na dinâmica global dessa cadeia produtiva e em sua forma de instalação sobre o território. Esse é um fenômeno que carece de maior análise e aprofundamento (PESSANHA, 2015). Segundo Porto-Gonçalves (2020, p. 9),

para compreendê-los, é preciso entender a geografia desigual que conforma o sistema-mundo capitalista moderno-colonial que ainda nos habita. Devem ser compreendidos nas múltiplas escalas das geografias que vão do mundo aos lugares, dos lugares ao mundo, atravessando os contêineres de poder dos territórios dos Estados, que teimam em negar a sua pluralidade.

Assim, na arquitetura institucional-espacial (global, nacional, regional e local) precisamos compreender as escalas como categorias de análise ou categorias de prática (MOORE, 2008 *apud* BRANDÃO; FERNANDES e RIBEIRO, 2018, p. 17). No caso, neste trabalho há um esforço para utilizar as escalas nessas duas dimensões – como categoria de análise e de prática. É importante ressaltar que a delimitação das escalas é *a resultante* das lutas sociais por poder e por controle político (SWYNGEDOUW, 1997b *apud* BRANDÃO; FERNANDES e RIBEIRO, 2018, p. 16).

Para o diálogo desses dados com reflexões teóricas, um breve histórico sobre o conceito de escala espacial e seus atuais usos:

A noção de escalas espaciais não é nova na geografia. Entretanto, mais recentemente, a perspectiva escalar repontencializou e se converteu em uma geradora crucial de dispositivos explicativos para abordar analítica e propositivamente as problemáticas socioespaciais, ao tempo em que possibilitou um estimulante instrumento para tentar ricochear as dinâmicas mundializadas com os processos localizados e regionalizados. (BRANDÃO; FERNANDES e RIBEIRO, 2018, p. 15).

A questão das escalas também ressalta a importância de se considerar “*verticalidades hegemônicas e relações de dominação diretas evidenciadas em escalas espaciais mais amplas*” (BRANDÃO; FERNANDES e RIBEIRO, 2018, p. 26).

Assim, temos a necessidade de uma concepção transescalar e politizada do processo de reestruturação regulatória e em se analisar as práticas concretas de reescalonamento, re-regulamentação institucional e as “relações escalares cruzadas” em relação aos processos de deslocalização e realocização (BRANDÃO; FERNANDES e RIBEIRO, 2018, p. 16).

Conforme descrito no capítulo 3, a atividade e expansão da indústria de petróleo e gás natural já foram abordadas em diferentes estudos de geopolítica que a observam a partir de diversas escalas espaciais como a global, regional e nacional (DUTRA, 2019; YERGIN, 2010).

O setor público brasileiro também tem refletido sobre a questão das escalas institucionais tentando delimitar, ultimamente, as arenas de suas políticas, como descrito nos recentes relatórios do Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2020c) e do BNDES (2020). Com a privatização cada vez mais ampla do setor, surgiram novos conflitos de interesse que resultam em discussões e disputas, com a maior diversidade de atores privados nas últimas décadas, aumentou-se a pressão dentro das agências reguladoras que, por vezes, concorrem entre si. Como efeito dessas disputas, foi recriada a Comissão de Conflitos das Agências Reguladoras dos setores de Energia Elétrica, Telecomunicações e Petróleo (oriunda da Resolução Conjunta nº 2, de 27 de março de 2001) visando uma redefinição de áreas de regulação entre agências. Segundo a ANP, a recriação da Comissão de Conflitos “é necessária para a retomada da instrução dos processos de solução de conflitos relativos ao compartilhamento de infraestruturas dos setores de energia, telecomunicações e combustíveis” (ANP, 2020a).

Podemos assim acompanhar como o aparato estatal tenta se adequar à chegada do capital, a inclusão desses investimentos nos fluxos institucionais de controle territorial e os inevitáveis conflitos causados interinstitucionais e intra-federação, principalmente por causa dos impostos e taxas. A identificação dos nós ou gargalos, assim como das atuais disputas ajudam a compreender para onde tende a ir a expansão da indústria gaseífera brasileira que remetem ao seu futuro a partir de um presente já arriscado e incerto.

3.5 Gás natural: para quê e para quem?

A expansão das estruturas gaseíferas sempre são legitimadas por um discurso de necessidade, muitas vezes acrescidas de urgência para justificar investimentos, no caso do Brasil, geralmente oriundos de fontes públicas. Quando nos deparamos com as diversas reservas de gás natural que já estão produzindo gás, ou o emitindo para a atmosfera, encontramos algumas questões um pouco mais complexas sobre a necessidade de consumo e quais as opções energéticas e fabris que estão sendo escolhidas. Assim, o objetivo deste capítulo é aprofundar as reflexões sobre as escolhas da adoção do gás natural para determinadas atividades e quais grupos sociais estão se beneficiando atualmente desse processo.

3.5.1 Para quem? A busca por reservas e o acaparamento de terras e águas

De uma certa forma, diferentes lugares concorrem e são concorridos por determinados circuitos espaciais produtivos. A primeira determinação espacial no caso do gás natural é onde estão as reservas. O lugar de produção não se trata primeiramente de uma escolha ou opção regional, e sim de um desdobramento decorrente de uma formação geológica. Segundo Dantas (2016, p. 197) “a produção propriamente dita é a face mais evidente de todo o processo, é ela que lhe dá corporeidade e significação. Essa corporeidade produz uma topologia que permite a análise da distribuição das áreas de produção e dos lugares de produção”. Ou seja, explicita a sua rigidez locacional (ACSELRAD, 2018).

Entretanto, mesmo com essa rigidez, outros fatores fazem com que alguns locais identificados com reservas sejam explorados e outros não. Fatores políticos e

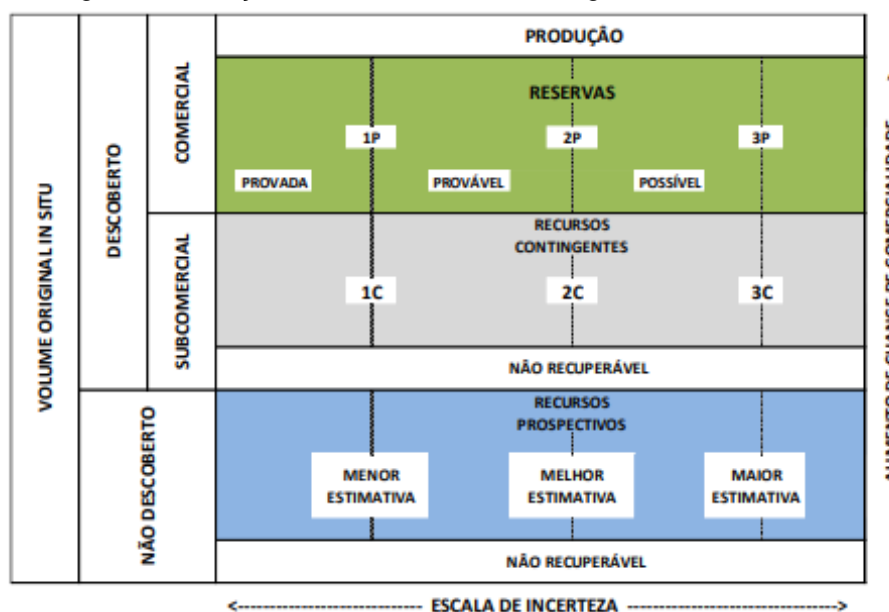
econômicos podem hierarquizar esses empreendimentos, assim como a existência ou não de infraestrutura e mercado.

Para a definição das áreas potencialmente produtoras de petróleo e gás, que são disponibilizadas aos investidores, geralmente por meio de leilões, há um trabalho anterior que é feito por meio de estudos geológicos, geofísicos e sísmicos a fim de caracterizar o subsolo visando identificar e quantificar as reservas. Mais detalhes sobre as diferentes etapas de uma concessão pode ser consultada no trabalho de Dias (2018). Dessa forma, sua localização e sua quantificação, ainda com um certo nível de incerteza, podem ser consideradas: Provadas (1P), Provadas e Prováveis (2P) ou Provadas, Prováveis e Possíveis (3P) (ANP, 2019b). É importante ressaltar que somente há certeza dos quantitativos no momento da produção, embora muitos modelos, que englobam vários indicadores, ajudem na criação de uma perspectiva.

No Brasil, até 1997, estes estudos eram de responsabilidade da Petrobras, depois foram transferidos para a ANP (CHAMBRIARD, 2012). A agência implementou, com recursos do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), entre 2007 e 2018, o Plano Plurianual de Estudos de Geologia e Geofísica que consistiu na aquisição sistemática de dados geológicos e geofísicos com o objetivo de aumentar o conhecimento geológico das bacias sedimentares brasileiras e sobre o potencial petrolífero dessas áreas. Os estudos foram concentrados nas bacias terrestres de nova fronteira, em áreas inexploradas ou pouco conhecidas. Eles visaram à redução do risco exploratório, à atração de investimentos estatais e privados, ao desenvolvimento regional, à descentralização dos investimentos em exploração e produção de hidrocarbonetos e à valoração dos ativos da União. A Agência investiu aproximadamente R\$ 1,3 bilhão, que resultou em um significativo acervo de novos dados sísmicos, gravimétricos, magnetométricos, magnetotelúricos, geoquímicos e de poços (ANP, 2020c).

Assim a classificação e categorização de Recursos e Reservas no Brasil segue o sistema dos recursos petrolíferos, patrocinado por diversas entidades internacionais como a *Society of Petroleum Engineers* (SPE), *American Association of Petroleum Geologists* (AAPG), *World Petroleum Council* (WPC), *Society of Petroleum Evaluation Engineers* (SPEE) e *Society of Exploration Geophysicists* (SEG), conhecido como *Petroleum Resources Management System* descrito na Figura 7:

Figura 7 – Relação de incerteza com as categorias de reservas



Fonte: ANP, 2019b.

Esses dados são também produzidos por agentes internacionais como as estimativas de reservas mundiais feitas pela IEA. No caso dos recursos gaseíferos de reservatórios não convencionais a incerteza é ainda maior por se tratar de hidrocarbonetos em camadas ainda mais profundas no subsolo.

As reservas não se referem somente ao depósito geológico, mas são parte da avaliação do quanto é possível trazer até a superfície. Isso não pode ser medido diretamente – não só porque está no subterrâneo – mas porque a estimativa depende de assumir valores futuros de custo e níveis de demanda, além de se estudar a viabilidade técnica da extração. Isso é avaliado a partir de uma miríade de fatores que incluem dados geológicos, petroquímicos, econômicos e políticos (MITCHELL, 2011).

Ainda segundo Mitchell (2011) essa alta expectativa em torno das reservas é produzida e utilizada pelos economistas para aumentar as vantagens econômicas dos projetos, primeiramente na maneira que se faz a representação desses potenciais. Pois não há a discussão sobre um limite técnico de extraí-las, mas apenas um limite financeiro. Logo, tenta-se emplacar a ideia de que: toda reserva é viável “se” o preço do petróleo alcançar determinado valor. Isso coloca em risco áreas onde limitações técnicas são realmente existentes e tendem a limitar o acesso a essas produções como vimos nas discussões sobre a exploração petroleira em áreas sensíveis ambientalmente como no Ártico ou na foz do Rio Amazonas, no Brasil.

Um segundo ponto seria que os volumes aproveitáveis das reservas muitas vezes são superestimados no anúncio das empresas e governos (WHITELAW *et al.*, 2019), sendo essa uma estratégia de valoração da comercialidade dos blocos, aumentando a atração de investimentos. E, simultaneamente, mantém tudo como está, desencoraja os esforços para uma transição por meio do uso de outras tecnologias que também dependem de investimento alto, como as energias renováveis.

Além dos estudos feitos pela ANP, como forma de incentivar ou obrigar as empresas a investirem na exploração, adotou-se também o programa exploratório mínimo que se tornou um dos critérios de seleção dos vencedores a partir da 5ª Rodada de Licitação. Esses programas incluem, por exemplo, a execução de poços exploratórios e sísmicas 2D e 3D (VASQUEZ, 2010).

A primeira etapa para a prospecção dos hidrocarbonetos no subsolo – tanto em reservatórios convencionais como não convencionais – é a realização de sísmica, que são estudos de mapeamentos geológicos e geofísicos. A sísmica emite ondas de vibração do solo e mede o retorno dessas ondas, o que pode causar alguns impactos como a fuga de animais. A presença dos caminhões responsáveis pelo teste causou preocupação em parte da população no estado do Paraná recentemente por conta do risco de sismos. Questionamentos foram enviados à ANP, que afirmou que os microsismos atingiram em média 1,9 grau na Escala Richter, sendo considerados inofensivos pela agência (ANP, 2017a). Os testes de sísmica em terra são feitos por caminhões como os da fotografia 1, que pela sua grandiosidade e pelas vibrações geradas costuma causar certos impactos ambientais como o aumento da suscetibilidade à erosão e a movimentação de massa. Esses impactos devem ser avaliados a partir das especificidades do território (MENDONÇA, 1999).

Fotografia 1 – Caminhões de sísmica



Fonte: ANP, 2017a.

Na bacia do Paraná, como será mais bem descrito no item 5.5, parte dos contratos foram suspensos depois da 12ª Rodada de Licitações, em 2013, por causa da proposta de uso do *fracking* para a produção de recursos não convencionais. Mesmo assim, a ANP insistiu em estudos de mapeamento das reservas na respectiva bacia. Segundo a agência até 2015, já tinham sido gastos R\$ 170 milhões na aquisição de dados e havia um plano de se investir mais R\$ 60 milhões em mais estudos onde seriam “coletados 5.000 km lineares de dados sísmicos com o objetivo de se *imagear* outras porções praticamente inexploradas da bacia (sic)” (ANP, 2020e).

Esse fato mostra que mesmo após as restrições sobre a exploração na bacia do Paraná, a ANP continuou investindo no seu mapeamento, isso ocorreu provavelmente porque esta bacia foi considerada a estrela da 12ª Rodada, com 16 dos 19 blocos disponíveis arrematados. Segundo De Luca (2013), o então presidente do IBP, isso se deu pela existência de grandes mercados consumidores e uma rede de gasodutos disponível. Essa estrutura garantiria o transporte e o mercado consumidor, principais indutores para a monetização do gás natural.

Os estudos de sísmica são considerados por alguns estudiosos como subsídios estatais a empresas, pois se origina de uma demanda específica do setor, não de uma demanda da sociedade em geral (PICKARD e MAKHIJANI, 2014). Esse fluxo expansivo de estudos cumpre uma necessidade das empresas na busca de hidrocarbonetos constante conforme descrito por Lima, ex-presidente da ANP: “As empresas costumam levar de três a oito anos procurando petróleo nos blocos licitados. Se não encontram, os blocos têm que ser devolvidos. Para continuar em atividade, as companhias precisam substituir essas áreas por outras” (DIEGUEZ, 2012).

Assim, as reservas identificadas para serem potenciais campos de produção – tanto de petróleo quanto de gás natural – são divididas em blocos, que são as unidades administrativas utilizadas para a realização dos leilões das concessões desde 1997. Quando a concessão dos blocos é anunciada, pode ocorrer impacto no mercado de terras com a especulação sobre potenciais atividades, além de alterar também as relações locais de poder com a chegada de interesses exógenos, muitas vezes capitaneado pela indústria em uma relação muito próxima com o Estado (PIQUET e SERRA, 2007).

As concessões alteram as relações territoriais, pois dividem a superfície do subsolo, com diferentes interesses entre os usuários de um e de outro. No Brasil, desde 1934, o controle sobre os minerais encontrados no subsolo pertence ao Estado. Com as concessões esse controle passa a ter um outro “dono”, ou seja, as empresas:

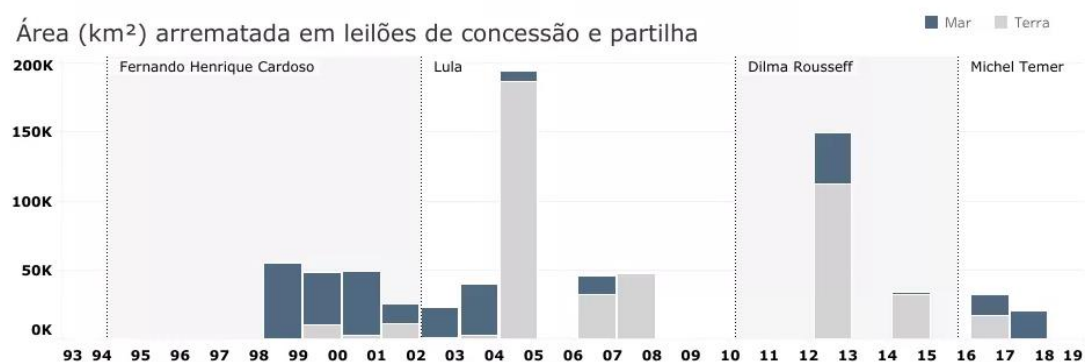
[...] as concessões foram um meio fundamental de capitalização das empresas. Tendo em conta que a concessão implica também a transferência de vastas extensões territoriais e de direitos sobre água imprescindíveis para a exploração, esse marco normativo implicou uma inusitada ofensiva confiscatória do capital sobre um amplo conjunto de bens até então intocados pela lógica mercantil, seja como recursos soberanos dos Estados (as jazidas), seja como bens comuns de usufruto público (terras comunitárias e recursos hídricos). (ARÁOZ, 2020, p. 201).

As áreas concedidas dos blocos sempre foram enormes, o que justifica a sua comparação com a extensão territorial de países. Na primeira rodada, ao todo foi concedida uma área de 132.176 km², maior que o tamanho da Inglaterra (130.395km²) e os blocos eram maiores dos que disponibilizados atualmente. Na 2^a Rodada, o tamanho médio dos blocos foi reduzido de 4,9 mil km² (tamanho similar à Eslováquia) para 2,6 mil km² (tamanho similar à Ruanda), e na 3^a Rodada na qual a média foi de

1,7 mil km² (tamanho um pouco menor que o território do Kwait), chegando a 179 km² (próximo ao tamanho de Aruba) na 5ª Rodada.

O processo de privatização das reservas se manteve e se aprofundou com as rodadas de leilões como podemos ver na Figura 8 que compreende o período entre 2002 e 2016, onde são apresentadas as áreas leiloadas. As áreas representam um indicador importante, mas ressalta-se que não se trata do único para analisar como estes processos de concessões ocorreram, pois há uma diversidade de questões entrelaçadas como: o arcabouço dos contratos, a abertura do mercado para empresas estrangeiras e a quantidade estimada das reservas. Tudo isso será melhor descrito logo adiante.

Figura 8 – Área (km²) arrematada em leilões de concessão e partilha nos últimos mandatos presidenciais



Fonte: MACIEL, 2018.

Além dos leilões feitos, a partir de 2017 a ANP começou a liberar áreas que não tinham sido arrematadas, em um sistema de oferta permanente, não necessitando mais a realização de leilões para a concessão. Ademais, a partir de 2019 todas as áreas terrestres que eventualmente sejam “devolvidas” à ANP, também serão disponibilizadas em oferta permanente. Essa aparente “simplificação” no processo foi anunciada com o objetivo de obter uma maior celeridade, porém tem outra consequência: dificultam a publicidade das concessões e por isso, podem reduzir as ações das resistências. Pois a ocorrência dos leilões sempre foram datas de protestos contra a privatização das reservas, normalmente encabeçada pelos sindicatos, ou de grupos contra a abertura de novas fronteiras de produção fóssil por razões dos impactos socioambientais.

Disponíveis ao mercado por meio das rodadas de concessão ou das ofertas permanentes, há uma grande variedade de tipos de reservas. Segundo o histórico de

produção, os campos²⁷ podem ser definidos como maduros ou em bacias de novas fronteiras²⁸, sejam tecnológicas ou do conhecimento. Os campos maduros são localizados em bacias onde estudos geológicos já foram realizados e geralmente contam com a infraestrutura de produção instalada – são a maioria dos campos brasileiros, tanto em terra (72,3%) como em mar (63,4%) (ANP, 2019c, p. 7). Enquanto os campos de nova fronteira são em bacias que não possuem estudos geológicos considerados suficientes para uma definição de onde estão as reservas, portanto mais arriscados e/ou que nunca tiveram produção de hidrocarbonetos antes.

Várias categorias de campos foram criadas com o tempo em um esforço de diferenciação interna acoplando fatores geológicos e econômicos. O reconhecimento das categorias pode garantir melhores condições para as empresas, como prazos mais longos, menores necessidades de apresentação de garantias financeiras ou, até mesmo, acesso a subsídios governamentais. Portanto, as empresas estão em constantes disputas por investimentos e facilidades financeiras que podem ser internas ao setor – como a diferenciação de pequenas e médias empresas que poderiam ser aptas a redução de royalties – ou externas concorrendo por investimentos com outras fontes energéticas.

Outra categoria criada pela ANP para os campos, criada a partir de 2005, são os campos “marginais”. De acordo com a ANP, inicialmente, os campos marginais eram definidos como campos que produzissem no máximo 500 barris de petróleo/dia ou 70.000 metros cúbicos diários de gás natural não-associado, recentemente são definidos como campos com economicidade marginal pelos baixos rendimentos (ANP, 2005; LAMBIASE, 2013).

Como se observa, são muitas as definições e cada uma delas possui de algum modo diferenciação também no mundo econômico-financeiro. Essa tradução entre o supostamente geológico para o financeiro, causa alguns ruídos levando a uma empresa a propor mais trocas entre o setor mais técnico com o financeiro como medida para dar “mais tranquilidade” aos investidores, a proposta era que:

A CVM incorpore profissionais da área de petróleo & gás em sua estrutura: regras claras de certificação de reservas (em conjunto com a ANP e com o

²⁷ Segundo a ANP, Campo de Petróleo ou de Gás Natural é a área produtora de petróleo ou gás natural delimitada por um Plano de Desenvolvimento aprovado pela ANP, a partir de um reservatório contínuo ou de mais de um reservatório, a profundidades variáveis. Um campo pode englobar vários blocos.

²⁸ Em inglês essas expressões mostram como o avanço da indústria muda as cores dos campos *greenfields* para novas fronteiras e *brownfields* para maduras.

IBP) proporcionando que o setor financeiro tenha tranquilidade em financiar às empresas do setor (SAVINI; GRIJALBA; LORENZÓN, 2017).

Além da concessão direta, como as obrigações registradas em contrato envolvem grande “alavancagem” de recursos, algumas empresas optam por compartilhar esses campos ou delegar algumas etapas do processo a outras empresas. Esse processo se chama em inglês “*farm in*” e é uma etapa basicamente documental que, segundo a ANP, atualiza e unifica os critérios utilizados para a qualificação das empresas. Por isso é preciso de um arranjo que seja aprovado pela ANP; o contrário também é possível, ou seja, o “*farm out*”, quando a empresa quer sair do bloco. Tal assunto será retomado no item 3.6 junto com o descomissionamento de estruturas.

No caso dos campos maduros, o *farm in* tem dado espaço à entrada de outros agentes de porte variado, modelo adotado pelo país inspirado em experiências estadunidenses e canadenses. No Brasil, não havia o desenvolvimento desse mercado, pois todos os campos eram operados pela Petrobras até 1997. Esses novos agentes, representados por empresas de pequeno e médio porte, têm uma relação muito diferente da que a Petrobras tinha com o território, tanto pela sua capacidade de resposta em caso de incidentes/acidentes, quanto pela falta de relação dos funcionários com o local, pela maior rotatividade da mão de obra.

Com o objetivo de pressionar o governo a conceder mais incentivos a este novo mercado, os produtores se organizaram na Associação Brasileira de Produtores Independentes de Petróleo e Gás (ABPIP)²⁹, que vem sendo uma porta voz das reivindicações destas empresas. Estudos dos cenários e das ações possíveis para a maior entrada deles no mercado foram feitos, principalmente, em universidades do Nordeste como aqueles de Santos Jr (2006), Soares (2010) e Senna (2011).

Não só no campo acadêmico essa discussão está sendo feita, no âmbito do legislativo, há um projeto de lei na Câmara dos Deputados proposto pelo deputado Beto Rosado do Rio Grande do Norte (PL 4663/2016), que busca a redução de royalties, simplificação do processo de licenciamento ambiental e a garantia de oportunidade de venda para a produção dos produtores independentes (BRASIL, 2016a). A garantia de venda dos hidrocarbonetos é sempre descrita como um empecilho para o desenvolvimento do mercado, um aspecto que se traduz nas

²⁹ Mais informações sobre as empresas que compõem a ABPIP em Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Petróleo e Gás (2021).

palavras de Anabal Santos Jr., diretor da ABPIP: “É mais difícil vender petróleo no Brasil do que achar” (SANTOS JR, 2020, n. p.).

Para além das áreas concedidas para a exploração e produção de petróleo e gás natural, de uma certa forma todos os empreendimentos da cadeia petrolífera são apoiados pelo Estado, que impõe aos territórios instalações nas áreas de exploração, produção, refino e distribuição. Esse processo, embasado na Lei do Petróleo nº 9478/97, prevê a possibilidade de declaração de utilidade pública para fins de desapropriação e servidão administrativa para as áreas de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, construção de refinarias, de dutos e de terminais. A referida lei tem sido utilizada repetidamente para desmobilizar resistências, remover casas e disponibilizar terras para os empreendimentos.

Isso pôde ser visto na instalação do COMPERJ, atual GasLub Itaboraí³⁰, que desapropriou nove milhões, novecentos e vinte e três mil, quinhentos e vinte e oito metros quadrados no município, além de fomentar o projeto de construção de uma barragem no município de Cachoeira de Macacu (BRASIL, 2010) em uma mescla de acaparamento de terras e águas ao mesmo tempo.

A localização do COMPERJ foi resultante de uma disputa entre diferentes territórios, representados pelos seus atores políticos, que visavam a atração dos grandes investimentos relacionados a sua implementação e pelos eventuais ganhos fiscais. A disputa foi orientada por razões políticas, que desempenharam um papel muito mais significativo do que as técnicas (FAUSTINO e FURTADO, 2013). Uma das consequências foi a insuficiente disponibilidade hídrica local escolhido, que se mostrou um desafio para a instalação das UPGN e se colocou como concorrente de outra refinaria (MPRJ..., 2019, n. p.):

[...] o TAC, com a concordância do Estado/INEA, procurou flexibilizar algumas condicionantes (com todas as cautelas legais e ambientais necessárias) para viabilizar o início da UPGN em 2021, como é o caso da utilização provisória no COMPERJ da outorga de água já existente do Rio Guandu, atualmente sob titularidade da REDUC, mediante uma série de condições restritivas.

Essa escolha locacional, onde não havia água suficiente para o empreendimento, fomentou a controversa proposta da construção da barragem do Rio Guapiaçu que, até hoje, é objeto de disputa entre grupos prós e contra. Com as várias idas e vindas do projeto mediante as denúncias de corrupção que pararam as obras

³⁰ Mais informações em PETROBRAS (2020).

e as posteriores entradas de outras empresas, os municípios se organizaram em forma de um consórcio que abrange 16 municípios. Trata-se do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Leste Fluminense (CONLESTE), criado em 2007, que foi motivado pelos diversos enfrentamentos causados pela proposta da instalação do complexo.

A atuação do CONLESTE é inovadora pois dialoga com outros arranjos, outras institucionalidades também recentemente criadas, como mostra a sua participação no Fórum Internacional dos Municípios do BRICS, um agrupamento de países emergentes que reúne Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Nesta ocasião o presidente do consórcio, João Leal, afirmou que: “[...] o CONLESTE assegurará a necessária segurança jurídica em toda e qualquer negociação no território” (CONLESTE..., 2020, n. p.). Este é um exemplo de estrutura híbrida, entre setor público e privado, que reflete o quão mutável e dinâmico podem ser os arranjos. Além das ações políticas, o consórcio também trabalha na promoção do território para os potenciais investidores do setor como o de 2019 que, segundo o então governador Wilson Witzel era o “[...] maior evento [...] no setor do gás [...] realizado no Brasil”: a Ita OilGas (ITA..., 2019, n. p.).

Esse foi um exemplo de como podem ocorrer mudanças nas relações de poder pela entrada das empresas que, normalmente, possuem domínios econômicos e políticos muito mais amplos que os municípios e tende a pressionar os mesmos a se alinharem com a agenda do setor. Além disso, essa presença reduz o controle territorial do Estado e acaba com as outras atividades, principalmente aquelas relacionadas com a produção de alimentos, o que pode gerar a criação de populações dependentes de recursos externos até mesmo para a sua subsistência (ARÁOZ, 2020). Infelizmente, temos na América Latina um exemplo de como a presença de uma indústria forte de petróleo e gás natural pode acabar com outros setores na escala nacional: que é a recente crise humanitária da Venezuela, caso descrito por Mantovani (2018) e Camargo (2021).

Apesar dos incentivos, há quem reconheça os impactos sofridos pelas comunidades já no começo do processo, como no anúncio da implementação das estruturas ou na etapa de exploração. Com este foco, o deputado federal Nilto Tatto, de São Paulo, propôs o Projeto de Lei 9315/17, que visa garantir que as comunidades sejam consultadas antes sobre os estudos:

Segundo a proposta, a consulta será obrigatória: na execução de serviços de geologia e geofísica aplicados à prospecção petrolífera; nos editais e nas concessões de exploração, desenvolvimento e produção; e na instrução de processos com vistas à declaração de utilidade pública de áreas destinadas à exploração, desenvolvimento e produção, ou instalação de refinarias. (JANARY JÚNIOR, 2018, n. p.).

Segundo o deputado, tal como é feito hoje, os leilões de concessão do setor têm ocorrido sem que haja um debate com as comunidades ameaçadas pelos empreendimentos. Para ele, isso fere dispositivos constitucionais que relacionam a atividade econômica à defesa do meio ambiente. Ele parte da compreensão que os potenciais impactos negativos não ocorrem somente nas áreas designadas para as perfurações em si, pois a cadeia de gás natural depende de sistemas – de escoamento e tratamento – que envolvem um maior controle de áreas superficiais e do subsolo.

O gigantismo é um dado tecnológico característico das atuais operações: a intervenção sobre milhares e milhares de hectares em pouco tempo, a mobilização diária de enormes recursos naturais e a consequente alteração de ecossistemas inteiros, com flora, fauna, bacias e ciclos hidrológicos, a alteração das paisagens e geoformas, a necessidade de mobilizar e transportar a grandes distâncias volumes também siderais de insumos e materiais tóxicos e perigosos (combustíveis, explosivos, reagentes químicos); por sua vez, a necessidade de contar com máquinas de grande envergadura e de megainfraestrutura para o traslado contínuo desses enormes volumes (rodovias aptas para veículos pesados e de grande porte, linhas ferroviárias próprias, minerodutos e oleodutos de grandes extensões, linhas de alta-tensão e grandes eletrodutos de uso exclusivo, instalações portuárias e aeroportos, etc.). Tudo isso faz com que as próprias características tecnológicas das atuais operações se convertam em um fator indissociável de destruição e degradação ambiental em grande escala espaçotemporal. (ARÁOZ, 2020, p. 216)

3.5.2 Para quê? A produção de gás natural e o seu desperdício

Antes de se chegar ao uso final do gás natural no Brasil, serão apresentados alguns dados sobre o que não é aproveitado, ou melhor, o grande *desperdício* na fase de produção representado pelo baixo fator de recuperação dos poços, pelas atividades de reinjeção e pela queima do gás natural ainda nos poços, além das emissões consideradas “fugitivas”. A reinjeção de gás natural nos poços pode colaborar no processo de produção de petróleo pois ajuda a “empurrar” o petróleo para fora, também é utilizada também como um tipo de armazenamento do gás natural, o que evitaria a sua emissão atmosférica.

Segundo a sua fonte, o gás natural produzido no Brasil é 80% de origem associada ao petróleo, ou seja, o mesmo poço que produz petróleo produz o gás

natural. Também é de 80% a proporção de gás produzido no mar em relação à produção em terra (BNDES, 2020). Em dezembro de 2019, segundo o Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural, havia em funcionamento 6.572 poços em terra (sem especificar se de petróleo ou de gás ou ambos, de um total de 23.041 poços terrestres). Essa diferença nos leva à dimensão do número de poços que não estão operativos no país – são da ordem de 16.000 poços, entre aqueles que tiveram a sua produção suspensa ou definitivamente encerrada (ANP, 2019b; FURTADO, 2018).

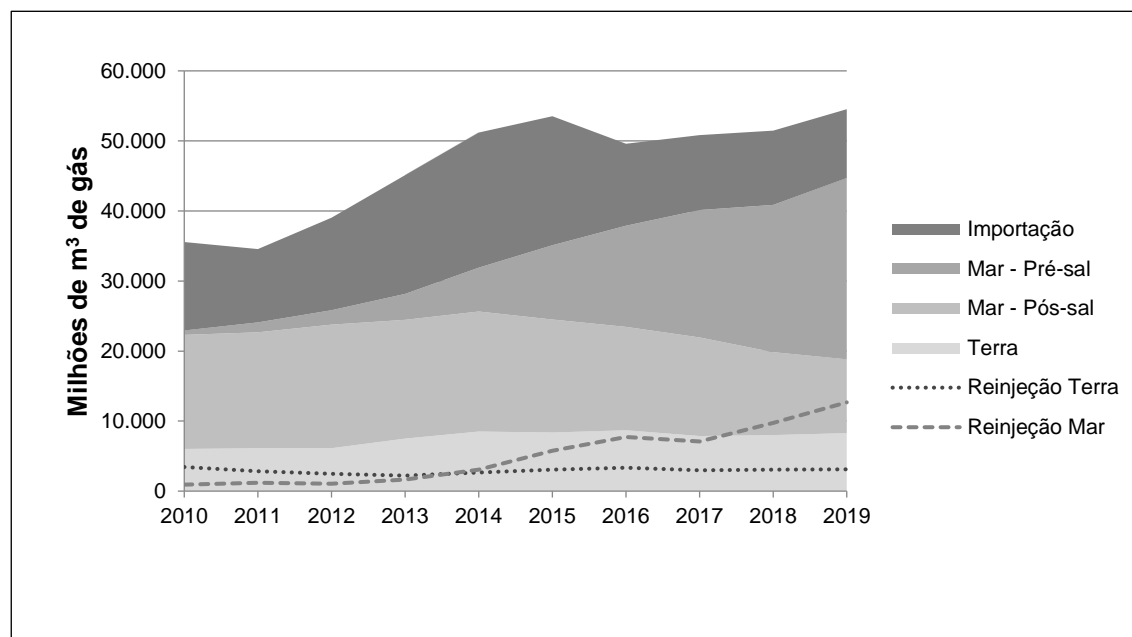
No Brasil, mesmo com as reservas comprovadas, o fator de recuperação (que é a razão entre o volume que se espera produzir do reservatório e o volume contido originalmente no reservatório) é baixo. Segundo a ANP (2017b, p. 3):

Considerando os dados do Boletim Anual de Recursos e Reservas (BAR) de 2016, o fator de previsto para todas as jazidas de hidrocarbonetos no Brasil registradas, com base nas reservas 1P e 3P, é de 15% e 20%, respectivamente. O mesmo documento indica que a fração recuperada atual de petróleo e gás natural associado dos campos brasileiros é de aproximadamente 9%. (ANP, 2017b, p. 3).

No Reino Unido, por exemplo, o fator de recuperação chega a 46%; na Noruega, o percentual chega a 70%. Assim, no Brasil, explora-se mais, perfura-se mais e abandona-se a produção em poços que ainda possuem hidrocarboneto – não exaurindo todo o seu potencial – logo, um tipo de “desperdício” de recursos e energia gastos na identificação das reservas e na atividade de perfuração.

Historicamente, centros de produção e consumo de gás natural eram relativamente próximos, como na Bacia do Recôncavo Baiano com o polo petroquímico de Camaçari. Com a distância maior entre produção e consumo aliada a ausência de estrutura para escoamento do gás natural produzido nos poços, aumenta-se a sua reinjeção nestes, o que, em partes, colabora com o aumento da eficiência de produção; porém, os volumes ultrapassam e muito a quantidade para esse uso, principalmente no pré-sal. O que pode ser comprovado pelo gráfico da Figura 9.

Figura 9 – Produção e Reinjeção de Gás Natural, por localização (terra e mar, pré-sal e pós-sal)



Fonte: a própria autora a partir de dados da ANP, 2020b.

A produção dos poços do pré-sal representou um grande incremento na disponibilidade do gás natural, entre 2008 e 2018, dobrando a produção a cada ano. Estimativas apontam para a potencial duplicação da oferta de gás natural nos próximos dez anos no país (BNDES, 2020). Esses fatos fizeram com que houvesse um aumento no investimento para a exploração e produção do pré-sal em detrimento dos investimentos na camada do pós-sal no mar (que chegaram à redução de 51% entre 2014 e 2019) e, em terra (que sofreram uma queda de 50% entre 2000 e 2019) (POSTIGA, 2019; PRODUÇÃO... , 2019).

Quanto à alta quantidade reinjetada de gás anteriormente mencionada, há que se salientar que isso demonstra também uma dificuldade de se escoar esse gás das plataformas. Segundo o BNDES (2020, p. 9):

em maio de 2019, foram produzidos no Brasil 118 milhões de m³/dia de gás natural, 68,7 milhões de m³/dia provenientes do pré-sal. Desse total produzido, 58,3 milhões de m³/dia foram efetivamente disponibilizados ao mercado. Um volume de aproximadamente 31 milhões de m³/dia foi reinjetado nos campos do pré-sal. Para efeito de ilustração, a capacidade total do Gasoduto Bolívia-Brasil (GasBol) é de 30 milhões de m³/dia.

Alguns dos grandes pontos de reinjeção, como já foi dito, estão em terra e a causa sempre está vinculada com a dificuldade de escoamento:

No Brasil, 10 campos, sendo 6 no mar e 4 em terra, concentram 99,4% da reinjeção. Os principais são Lula, Búzios, Sapinhoá e Mero que, somados ao polo de Urucu (em terra), respondem por 95,5% da reinjeção total no país. No caso de Urucu, a reinjeção ocorre devido ao gargalo de infraestrutura, que

impede o crescimento do mercado de gás no Estado do Amazonas (COMO..., 2020, n. p.).

Além da reinjeção, as emissões consideradas fugitivas também representam uma dificuldade no controle de perdas em todas as etapas do processo. No Brasil estima-se que as emissões fugitivas de extração e transporte, no ano de 2005, foram de 148 mil toneladas de metano (MCT, 2008 *apud* COSTA, 2010, p. 17). Somente em uma das etapas do caminho entre a produção e o consumo, no setor de distribuição de gás natural, estima-se que essas emissões estejam entre 30 e 70 milhões de toneladas de metano por ano (MCT, 2009 *apud* COSTA, 2010, p. 17).

Outro fator de desperdício é a prática da queima do gás nos poços e nas plataformas. Segundo o Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural, em 2019, houve um aproveitamento de Gás Natural de 96,4%, todavia, a queima no ano foi de 4,355 milhões de m³/d, registrando um aumento de 17% em relação ao ano anterior.

Trata-se de um problema antigo: o gás natural existente em poços associados foi queimado por muitos anos sem nenhum regramento sobre a questão. Recentemente temos algumas ações da ANP como a iniciativa Queima Zero, da Portaria ANP n° 249/2000, alterada pela Resolução n° 806 de 17 de janeiro de 2020 (ANP, 2020f). Um dos objetivos da norma é estabelecer limites para a queima e a perda de gás natural que pode ocorrer por inúmeros motivos técnicos como: segurança, emergência, perda de controle do poço, vazamentos, manutenção do poço e contaminação do insumo, também prevê outras explicações por fatores externos como a economicidade.

A portaria, visando simplificar esses cálculos, limita a queima de gás natural a um volume igual ou inferior a 3% de sua produção mensal associada por campo terrestre, de forma não cumulativa a nenhum outro motivo de queima ou perda. A indústria nem sempre respeita esses limites, segundo Montenegro (2019) desde 2010, a queima de gás natural além do permitido, gerou mais de R\$100 milhões em multas pela ANP. O valor corresponde à queima indevida de 53 milhões de m³ de gás natural acima do limite entre 2010 e 2016. Considerando-se que este gás é queimado, muitas vezes sem ter sido processado, este processo é uma poluição diversa e constante.

No âmbito dos gases de efeito estufa, os estudos que contabilizam as emissões são geralmente feitos por setor que engloba a cadeia de gás natural à cadeia de petróleo. Segundo Hargreaves (2019), para o ano de 2020, a expectativa das emissões fugitivas de dióxido de carbono nas etapas de exploração e produção do

setor como um todo era de aproximadamente 10 Mt CO₂. Além da emissão de gás carbônico, essas etapas representam 90% das emissões esperadas do setor, para o mesmo ano, relacionadas ao gás metano (0,20 Mt CH₄) e ao dióxido de nitrogênio (NO₂).

Ademais, registra-se que as emissões fugitivas ocorrem também nos incidentes e acidentes. Por exemplo, em 2019 ocorreu um *blowout* relatado pela ANP, ou seja, uma variação grande na pressão do poço. O ocorrido se deu no poço de gás 7-ANB-16D-AL do campo de Anambé, da bacia de Sergipe-Alagoas, operado pela Petrobras. Houve um vazamento estimado em 104.000 m³ de gás natural e mais 257 litros de condensado (mistura de fluidos), sendo necessária a interdição da BR-101 como medida mitigadora do escalonamento do incidente (ANP, 2019d).

Inúmeros acidentes são reportados todos os dias sobre vazamentos de gás natural, seja nas redes de distribuição, seja nos postos de combustíveis. Alguns se caracterizam como acidentes de maior porte uma vez que geram explosões, a exemplo do que ocorreu na Áustria, onde uma pessoa morreu e 18 ficaram feridas (EXPLOSÃO..., 2017). Os mecanismos de controle de segurança dessas perigosas instalações variam de país para país – no Brasil, tais mecanismos ainda são incipientes pois não há estudos de avaliação da segurança da cadeia de gás natural de forma integrada, sendo as ocorrências categorizadas de formas distintas entre os diversos órgãos, embora haja um esforço de centralização dos registros na ANP como os relatórios anuais de segurança operacional (ANP, 2019d). Na cidade do Rio de Janeiro o vazamento de gás natural já causou a explosão de bueiros, foram 27 entre 2010 e 2016 com 13 pessoas feridas³¹.

3.5.3 Para quê? Demanda estagnada e diversificada

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (2019a), o consumo de gás natural no Brasil apresenta certa estagnação desde 2011, com o montante médio de 50 milhões de m³ por dia. O principal motivo seria o baixo desempenho do setor industrial nos últimos anos, responsável por 55% do consumo final do gás natural (tanto para a geração de energia como matéria prima).

³¹ Até hoje há um site compilando estas explosões em todo o Brasil: http://www.cabum-ex.net.br/explosao_bueiros.htm

Com sua diversidade, no Brasil, cada tipo de demanda por gás natural tem, por sua vez, uma particularidade que merece ser destacada. Segundo o BNDES (2020, p. 14):

A demanda proveniente do mercado industrial, de cogeração, comercial, residencial e automotivo é praticamente estável, relativamente com poucas oscilações. Portanto, pode-se considerar que esses são mercados firmes, que consomem gás natural ininterruptamente. A demanda para o setor termelétrico flexível a gás natural já é mais instável e incerta, dependendo do nível dos reservatórios das hidrelétricas, que, por sua vez, depende do regime hidrológico.

No Brasil, o consumo de gás natural por setores é dividido conforme descrito no Quadro 2.

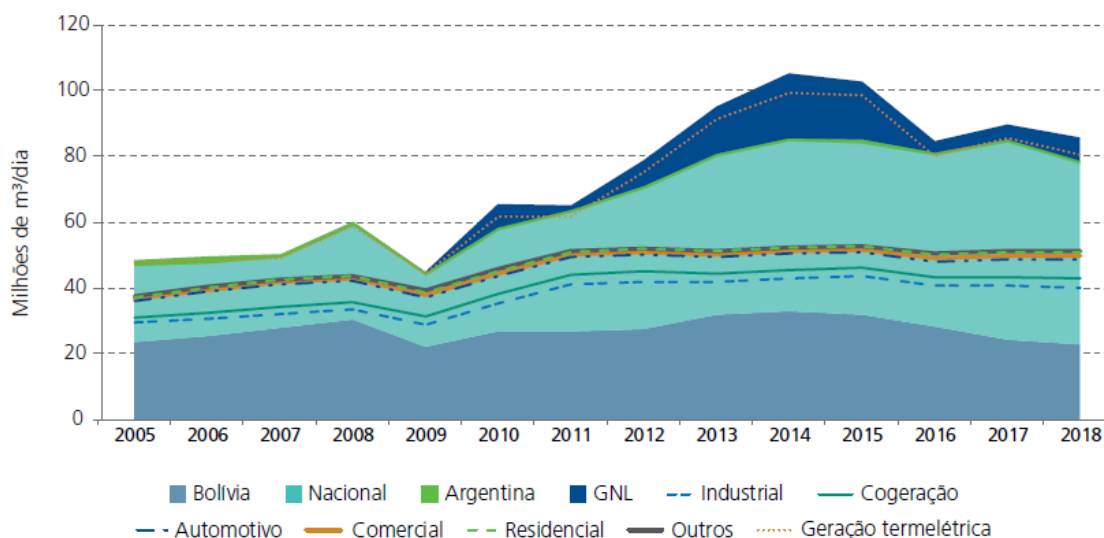
Quadro 2 – Consumo de gás natural distribuído por setores

Gás Natural (milhões de m ³ /dia)	Média 2015	Média 2016	Média 2017	Média 2018	Média 2019
Consumo nos gasodutos, desequilíbrio, perdas e ajustes*	2,97	3,32	3,41	4,30	4,30
Industrial	43,36	40,57	40,52	39,49	36,83
Automotivo	4,81	4,95	5,39	6,05	6,25
Residencial	0,97	1,11	1,18	1,26	1,27
Comercial	0,79	0,83	0,78	0,84	0,91
Geração elétrica	38,08	21,59	26,98	20,13	20,83
Cogeração	2,50	2,37	2,65	2,84	2,65
Outros (inclui GNC)	0,04	0,58	0,53	0,40	0,88
Demanda total	90,55	72,00	78,03	71,01	69,62

Fonte: BRASIL, 2019b.

*Apesar das perdas não serem consideradas parte da demanda, seus valores estão aqui expostos para mostrar como as perdas nos sistemas ultrapassam residencial, comercial e de cogeração.

Figura 10 – Balanço de oferta e demanda de gás natural no Brasil



No Brasil, o uso do gás natural como fonte energética é pouco expressivo: representa cerca de 10% da oferta primária de energia (BNDES, 2020). O acionamento das termelétricas impacta negativamente no custo de geração energética e esta diferença é repassada, desde 2015, para as tarifas dos consumidores – sistema conhecido no Brasil como bandeiras tarifárias. Trata-se de um processo regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) por meio da Resolução Normativa nº 547, de 16 de abril de 2013, cuja receita é administrada conforme o Decreto nº 8.401, de 4 de fevereiro de 2015.

A adoção de bandeiras tarifárias – dentro de um contexto em que, como dito, as chuvas impossibilitam a geração hidrelétrica, que é bem mais barata –, mostra como são complexas as questões de preço do gás natural. Como os controladores das termelétricas não usam gás de forma constante, não possuem contratos fixos e, assim, são expostos a valores mais caros de compra, o que também encarece a energia³² como visto recentemente em 2021.

Um novo modelo proposto pelas empresas para a ampliação do uso de gás natural no país é “do poço ao cabo” ou “*reservoir-to-wire* (R2W)” em inglês, que consiste em construir uma termelétrica a gás natural junto aos poços de produção

³² Cabe mencionar que, normalmente, no sistema elétrico brasileiro, as termelétricas a gás natural e a carvão tendem a entrar em operação antes das termelétricas a diesel ou a óleo para suprir a necessidade de eletricidade do país no caso de não haver energia elétrica suficiente do parque hidrelétrico (BNDES, 2020).

para a geração de energia elétrica que seria, assim, posteriormente distribuída. Esse modelo foi adotado no Complexo Parnaíba onde a empresa possui o direito à exploração e produção de vários blocos e utiliza o gás na termoeletrica próxima, que tem 1,4 GW de capacidade instalada. O complexo que utiliza este novo modelo representa 11% da capacidade de geração térmica a gás natural do Brasil (ENEVA, 2020).

A empresa chama bastante atenção pela sua capacidade de investimento, pois mesmo com a pandemia causada pela Covid-19, em meio a qual várias empresas do país paralisaram a sua produção, ela anunciou a perfuração de mais um poço, o 3-ENV-11D-MA. A empresa chegou à marca de 100 poços perfurados na bacia do Parnaíba – um número impressionante para uma bacia de nova fronteira segundo Marinho (2020).

O único setor brasileiro em qual se observou um aumento de demanda é o de Gás Natural Veicular (GNV), que começou a ser utilizado no final da década de 1990 com políticas de incentivos por parte dos governos federais e estaduais. Dentre estas, destaca-se a isenção de parte do IPVA para veículos convertidos. Em concomitância, nos anos seguintes, o aumento do número de trabalhadores autônomos no setor de transporte e do número de frotas de taxistas contribuiu para o crescente número de conversões. Outro fator importante foi o crescimento do número de postos de abastecimento nos estados (MORAIS, 2013). Estados como Rio de Janeiro e Paraná, concedem descontos bem mais generosos de IPVA para carros GNV, sendo 75% e 40%, respectivamente.

No nível federal há esforços para que as regras de uso do GNV sejam nacionalizadas como propostas que visem uma política nacional de incentivos unificada para a produção de veículos movidos a gás e que subsidiem a comercialização do combustível. Na Câmara dos Deputados, em 2019, essas iniciativas foram reunidas no Projeto de Lei nº 3.816, de 1993, para a apreciação da Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania. Entre essas propostas, foi incluído o PL7773/10, do deputado Vicentinho (PT-SP), que propunha a criação de incentivos para a produção de veículos – de carga e de pessoas – movidos a gás natural e, também, para a cadeia produtiva do próprio GNV. O deputado assim justifica a sua proposta:

A utilização do gás natural será fundamental para a sustentabilidade, para reduzir emissões, melhorar a qualidade de vida da população dos grandes

centros urbanos, diversificar a matriz de combustíveis e assim aumentar a segurança energética, até porque o GNV não pode ser adulterado. (LIBRELON, 2010, n. p.)

Também há iniciativas para que o governo federal opte – na sua própria frota – pelo uso de veículos que utilizem gás como combustível, como o PL 4475/2019. Recentemente, o governo e o setor distribuidor de gás natural, juntos, anunciaram várias medidas para fomentar o aumento do uso de gás em veículos pesados de transporte, como os caminhões, sendo abastecidos por GNL em substituição ao diesel (BNDES, 2020). Outro espaço para se pensar essas propostas foi fomentado pela Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (Abegás): o segundo seminário internacional sobre o tema, em 2019, intitulado como *Mobilidade a gás natural: a solução para o Brasil*³³.

Apesar do governo e do setor de gás natural apostar em um aumento deste enquanto combustível veicular, a indústria de automotivos parece ter optado por um caminho diferente do que apenas trocar um combustível fóssil líquido por gasoso – resolveu investir em carros elétricos. Várias empresas anunciaram o fim do investimento na produção de motores à combustão, partindo para a conversão total das suas fábricas para veículos elétricos. A Volvo, por exemplo, quer chegar a este objetivo até 2030, a General Motors em 2035 e a Volkswagen quer, nesse limite, já ter convertido a metade da sua produção para elétrico (LEME, 2021).

Por fim, serão abordados os usos do gás natural na indústria petroquímica. No Brasil este setor teve um planejamento mais estruturado na Bahia, com a construção do Complexo de Camaçari em 1978. A Odebrecht adquiriu um terço do capital da Companhia Petroquímica Camaçari (CPC) que, juntamente a outras petroquímicas, compuseram a criação da Braskem em 2002 (ODEBRECHT, 2018).

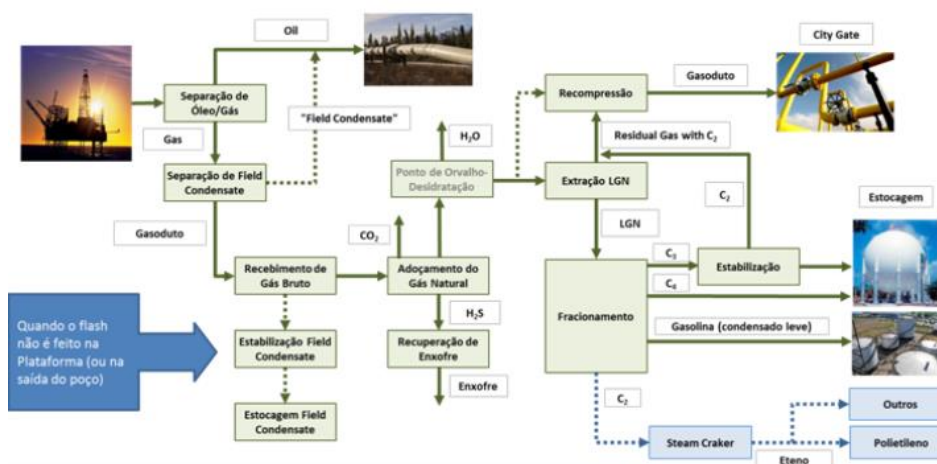
Como a indústria petroquímica é vasta e diversa nos seus produtos, esta pesquisa, com o objetivo de manter seu foco no tema proposto, se limitará a citar dois produtos como exemplos de como esta cadeia pode ser complexa e como pode estar relacionada a outros modos de produção. Em primeiro lugar, trataremos do plástico e em segundo da cadeia de fertilizantes nitrogenados, ambas muito dependentes do gás natural como insumo.

³³ Programação completa: SEMINÁRIO INTERNACIONAL MOBILIDADE A GÁS NATURAL, 2., 2019, Rio de Janeiro. *Anais* [...]. Rio de Janeiro: Abegás, 2019. Tema: Mobilidade a gás natural: a solução para o Brasil. Disponível em: <https://www.abegas.org.br/news/ii-seminario-internacional-mobilidade-a-gas-natural>. Acesso em: 20 set. 2021.

A transformação do gás natural em eteno, conforme ilustrado na figura 11, permite a síntese de muitos polímeros (plásticos) que são feitos na indústria brasileira. Embora reconheça-se os benefícios que o plástico traz para as atividades humanas, o aumento na produção e consumo desse material tem sofrido críticas que resultaram em ações para a limitação do seu uso e até mesmo o seu banimento em algumas localidades.

A produção brasileira de plásticos aumentou cerca de 33%, entre 1999 e 2009, seguindo a tendência mundial de aumento exponencial na faixa de 5 a 10% ao ano e dobrando em períodos entre 7 e 14 anos (MAGRINI *et al.*, 2012). Os efeitos ambientais e na saúde relacionados à produção, uso e descarte do plástico têm sido reportados (FRANZ, 2011; OLIVATTO *et al.*, 2019) principalmente pela presença do bisfenol A, um disruptor endócrino e pela inserção de microplástico na cadeia alimentar (FRIQUES, 2019).

Figura 11 – Cadeia Produtiva Ampliada do Gás Natural para a produção de eteno



Fonte: LOPES, 2012.

Em 2019, a ONG WWF publicou o relatório “Solucionar a poluição plástica: transparência e responsabilização”, (DE WIT *et al.*, 2019) no qual descreve que o país produziu 11,3 milhões de toneladas de plástico com uma baixa taxa de reciclagem, entre 9 e 14% (o melhor desempenho de reciclagem é do plástico tipo politereftalato de etileno, o conhecido PET que chega a 50%). Assim, estima-se que cada brasileiro produza, em média, um quilo de resíduo plástico por semana que, muitas vezes, tem seu descarte inadequado, uma vez que atinge o ambiente terrestre e, eventualmente, o marítimo. Há inúmeras iniciativas de regulamentação do consumo e descarte de plástico para evitar essa situação, inclusive com a tentativa de banimento do uso de

alguns itens descartáveis como sacolas plásticas e canudos. Porém, são ações que ainda representam pouco diante do desafiante contexto de aumento do consumo, poucas opções de reciclagem e de decomposição a longo prazo com a geração de microplásticos, também poluentes.

Assim, embora tenhamos um setor que lucra com a produção e venda de produtos plásticos, o seu descarte adequado ainda não acontece e nas localidades que ocorre depende de recursos públicos. Outro problema é que como não é um produto biodegradável, embora há pequenas mudanças neste sentido, o seu acúmulo tende a gerar problemas a longo prazo. Portanto o questionamento sobre o incentivo a sua produção e consumo é cada vez mais problematizada assim como a falta de responsabilização das empresas pelos seus resíduos.

Como uma segunda rota petroquímica, será apresentada a cadeia produtora de fertilizantes nitrogenados. No Brasil, fertilizantes nitrogenados são amplamente utilizados no modelo intensivo do agronegócio, pois o país está entre os maiores exportadores agrícolas do mundo. O Brasil passou por uma “Revolução Verde”, que integrou o sistema de agricultura ao industrial de fertilizantes, agrotóxicos e sementes; por vezes, transgênicas.

A quantidade de nitrogênio entregue aos produtores subiu em 86% – entre 2010 e 2018 – resultando em cerca de 9 milhões de toneladas em 2018, o dobro se comparado com 2008. Há uma grande dependência externa desse insumo, sendo que sua importação é de 75% do total utilizado no país. Assim, a construção de novas fábricas de fertilizantes no país é defendida pelo governo para reduzir esta dependência (EPE, 2019a).

Dentre os fertilizantes, os mais utilizados são os derivados de amônia. São obtidos pela transformação química que consiste na combinação do hidrogênio do nafta com o nitrogênio do ar em reatores pressurizados, catalisados e aquecidos, geralmente, por combustível fóssil, sendo o mais comum o gás natural. É o chamado processo Haber-Bosch, desenvolvido na Alemanha, pouco antes da Primeira Guerra Mundial. É um processo intensamente dependente de energia. Estima-se que no Brasil 34,2% do seu coeficiente energético é de combustível fóssil segundo o balanço energético da ureia. Segundo Mendes Junior e Bueno (2015, p. 443):

a produção de fertilizantes no mundo utiliza 1,2% de todo o consumo mundial de energia, sendo que, destes, 92,5% são usados para a produção dos fertilizantes nitrogenados.

As fábricas de fertilizantes são alocadas geralmente a partir de localizações que tenham o acesso seguro, constante e barato ao gás natural e, se possível, próximas de outras fontes de nutrientes para plantas, como áreas de mineração de potássio e fosfato visando a redução de custos de transporte. A venda do fertilizante normalmente é feita em forma de uma mistura contendo diferentes proporções de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), sendo a proximidade geográfica dos consumidores um fator importante pelas quantidades permanentemente transportadas.

As primeiras fábricas brasileiras foram instaladas junto aos portos de Cubatão (SP) e Rio Grande (RS). Além destas, temos plantas de fertilizantes nitrogenados em Camaçari, na Bahia; Laranjeiras, em Sergipe e em Araucária no Paraná.

Esses dois exemplos das rotas petroquímicas no Brasil apresentam a complexidade e as discussões em torno dos modelos de produção que dependem do gás natural. Na cadeia do plástico, temos os problemas de acúmulo do material e de seu potencial poluidor e, no caso das fábricas de fertilizantes, elas fomentam a perpetuação de um modelo de agronegócio brasileiro que, por não respeitar os processos naturais do solo, está condenado a utilizar grande quantidade de energia externa para garantir suas taxas de produção.

3.6 As *low as reasonably practicable*:³⁴ descomissionamento de estruturas

Quando uma área – de uso anterior pela cadeia petroleira – é “devolvida” para outros usos, é comum que a sua qualidade ambiental esteja comprometida, seja pela contaminação do solo, seja com água subterrânea contaminada por substâncias tóxicas, explosivas e/ou inflamáveis. E há ainda novos riscos apresentados pelo resquício de estruturas como poços tamponados e dutos enterrados.

Antes de entrar nas questões específicas relacionadas às áreas utilizadas para a produção, ou seja, os campos abandonados, vale lembrar que a distribuição de combustíveis é a etapa responsável pelo maior número de áreas contaminadas nas cidades brasileiras. Tal registro provavelmente é subnotificado pelas dificuldades dos órgãos ambientais estaduais e prefeituras em identificar as áreas e responsabilizar as empresas. No caso dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, além dos postos

³⁴ Tão baixo quanto razoavelmente praticável/factível (tradução nossa).

de combustíveis, há também áreas contaminadas por hidrocarbonetos vinculadas à atividade de refino e armazenagem (CETESB, [2018?]; Inea, 2015).

Os processos tanto administrativos quanto judiciais de áreas contaminadas passam normalmente por disputas envolvendo responsabilidades entre o dono do terreno, operadores de postos de combustíveis e distribuidores. A recuperação é custosa e pode-se passar anos sem que medidas efetivas de recuperação sejam adotadas.

Às vezes, os operadores das áreas tentam “doá-las” ao poder público, livrando-se assim de um passivo ambiental e expondo mais pessoas aos riscos associados. Foi o caso de parte da área da Refit (antiga Refinaria de Manguinhos), que o governo de Sérgio Cabral chegou a propor uma desapropriação pelo Estado do Rio de Janeiro de parte do terreno para a construção de moradias populares, escolas e postos de saúde (OLIVEIRA, 2012).

Também acompanhei um caso, quando trabalhei na Secretaria de Meio Ambiente de São José dos Campos, em São Paulo, onde a Shell queria doar a área de um antigo posto de combustível para a construção de uma praça sem as devidas medidas de limpeza. O que não faltam são exemplos, podendo ser consultados nos cadastros de áreas contaminadas publicados pelos estados como o do Instituto Estadual do Ambiente (2015) e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo ([2018?]).

No caso das etapas de exploração e produção que envolvem a perfuração de poços e escoamento dos produtos, prevê-se ao fim das atividades o descomissionamento das unidades. Isso ocorre quando não há mais interesse econômico da empresa operadora na atividade ou ao final da vida útil das instalações de produção. A operação chamada de “abandono”, que pode ser temporário ou definitivo, é a garantia de que os acessos abertos não representarão riscos de acidentes e danos ao meio ambiente como contaminações, explosões ou vazamentos. A diferença entre o abandono definitivo e temporário é que, no primeiro, todo equipamento superficial é retirado, enquanto no temporário, as instalações permanecem em condições de receber futuras intervenções (THOMAS, 2004).

Infelizmente, há casos em que as medidas para a mitigação dos impactos foram incipientes, e, os riscos, mesmo já identificados, resultaram em danos ambientais e sanitários. O caso latinoamericano mais emblemático foi na Amazônia equatoriana, onde a Texaco (que depois foi comprada pela Chevron em 2001) causou uma

contaminação maciça causada pela perfuração de poços de maneira errônea e sem medidas de controle ambiental. A contaminação proveniente do petróleo que ainda está espalhado na área fomentou uma reação local por reparação que remete a 1993. O processo judicial resultou na condenação da empresa, porém a mesma retirou-se do país tornando a sua responsabilização quase impossível (HALLER *et al.*, 2007).

Voltando às atividades de produção no Brasil, segundo Furtado (2018), cerca de 20.000 poços de petróleo incluindo *onshore* e *offshore*, ainda serão abandonados nos próximos anos, com base no número daqueles já perfurados até 2017. Diante desse enorme passivo, desde 2014, a ANP considera a avaliação do ciclo de vida do poço como base das suas regulamentações de segurança e integridade e elaborou a Resolução ANP nº 46/2016. Dentre outras medidas, a resolução definiu um prazo de 6 meses para adequação das práticas de abandono de poço por parte das empresas que inclui a obrigatoriedade de apresentação de um plano, o qual contenha um estudo de análise de risco. Segundo a autora:

A última etapa do ciclo de vida de um poço é o abandono permanente. Este é realizado quando não há interesse em reentrada futura, seja por razões operacionais, econômicas ou estratégicas. A operação de abandono é prevista para todos os poços de óleo e gás, sejam eles exploratórios, injetores e mesmo que o resultado da perfuração seja um poço seco, ou seja, sem hidrocarbonetos ou água. [...] O abandono permanente de poços objetiva impedir o fluxo não intencional de fluidos da formação para o leito marinho, meio ambiente ou poço. Além disso, permite colocar o poço em condição segura, de forma que haja isolamento hidráulico permanente entre as formações ou intervalos permoporosos. (FURTADO, 2018, n. p.).

No âmbito da legislação federal brasileira, o marco regulatório sobre o descomissionamento não está muito claro com uma série de normas que não têm um foco específico. Assim,

Percebe-se que todas as normativas que tratam do tema são emanadas do Poder Executivo, que exerce a função atípica de legislar, além de serem conteúdos previstos em anexos de resoluções ou portarias, sujeitas a mudanças a qualquer tempo, sem maiores discussões com a sociedade e descomprometidas com o conceito de desenvolvimento sustentável. (MACHADO; TEIXEIRA e VILANI, 2013, p. 17).

A ANP começou a endereçar a questão na década de 90. Porém, uma regulamentação mais efetiva chegou somente com as Portarias nº 25/2002 e a nº 27/2006, que mesmo assim abordavam as questões ambientais de forma superficial. A decisão da necessidade do fechamento (ou não) do poço depende que a ANP, apenas ela, o julgue “*conveniente e oportuno*”, enquanto isso, o IBAMA, no caso de

instalações *offshore* exige um projeto de desativação durante o licenciamento ambiental (MACHADO; TEIXEIRA e VILANI, 2013).

Um grupo de trabalho sobre descomissionamento encabeçado pela própria ANP, verificou que mesmo com a apresentação dos planos de descomissionamento a partir de 2015, as ações eram insuficientes. Assim, o grupo avaliou assim a resolução existente (Resolução nº 27/2006):

[...] não se mostrava suficiente, já que não estabelecia um conjunto mínimo de requisitos que permitissem a tomada de decisão de forma alinhada com as demandas da sociedade e com o desenvolvimento tecnológico ocorrido nos últimos anos. (ANP, 2019c, p. 11)

Segundo a ANP (2019c, p. 10), “o tema descomissionamento de instalações de produção pode ser encarado como o mais recente desafio da indústria de óleo e gás em âmbito mundial.” O Brasil representa o terceiro maior mercado para a atividade de descomissionamento de estruturas de petróleo e gás, atrás apenas do Reino Unido e Estados Unidos, e corresponde a 11% dos gastos globais. Essa realidade levou o IBP a se organizar para elaborar documentos e relatórios³⁵ que tratassem especificamente da regulamentação e dos desafios para a indústria, sempre ressaltando a insegurança jurídica e os altos custos.

Sobre os custos – estes que nem sempre foram considerados no início da produção geram sempre apreensão nas empresas, levando-as a buscar gastar o menos possível nesse tipo de atividade –, conforme Furtado (2018, n. p.):

O custo operacional é um passivo para todos os projetos de poço e deve ser planejada de forma ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*) ou seja, com custo tão baixo quanto o exequível sem que haja comprometimento da segurança operacional, danos ao meio ambiente e a imagem da empresa.

O Brasil apresenta um quadro regulatório incipiente quanto às obrigações das empresas operadoras sobre o descomissionamento e os danos ambientais identificados em áreas de campos de petróleo e gás. Nesse contexto, observamos o abandono de poços de forma inadequada ou com uma documentação que não condiz com a realidade do campo. E, pior ainda, esses passivos são levados adiante em outras concessões sem o devido dimensionamento. Dessa forma, outra preocupação com a ANP é a devolução das áreas para serem novamente licitadas para outras empresas que possam retomar as atividades estabelecendo, assim, um *fluxo de devolução*. Sobre isso:

³⁵ Um dos relatórios está disponível em Almeida *et al.* (2017).

Ressalta-se a omissão legal quanto à determinação e responsabilização dos passivos ambientais daqueles campos inativos e devolvidos à União, sendo reofertados em novos processos licitatórios pela ANP, mesmo com pareceres negativos dos Oemas³⁶, constando riscos/danos/passivos ambientais, assumidos integralmente pelo novo contratado, independentemente do histórico ambiental. Muitas vezes, tal procedimento inviabiliza a aquisição e reativação de P&E econômica e financeiramente. (RODRIGUES e ARAÚJO, 2017, p. 264).

Outra questão sobre o abandono de poços no país são os que já são inoperantes que foram devolvidos à ANP de forma definitiva. Segundo o estudo de Rodrigues e Araújo (2017), observa-se a diversidade de casos de devolução de blocos e campos *onshore* no Brasil. Alguns campos foram devolvidos não atendendo aos requisitos legais das normativas ambientais, por decisão administrativa ou técnica, ou decorrente do momento econômico, financeiro e/ou contábil – como nos campos do Bom Viver e Cinzento, na bacia do Recôncavo Baiano, que estão em situação de inatividade há mais de 40 anos. Mas, ainda assim, apresentam resquícios de estruturas físicas nos poços que, associados ao crescimento populacional desordenado do entorno, com a ocupação dessas áreas levou ao uso das bases de poços como alicerces à construção de residências e currais. O estudo também identificou o aproveitamento do gás natural do poço para uso de fogões domésticos.

Segundo a ANP, mais da metade dos campos terrestres (138 de 271 no total) estão em operação há mais de 27 anos, o que indica que sua época de maior produção já foi ultrapassada. Ainda sobre o *onshore*:

o descomissionamento de instalações apresenta criticidade no que se refere à necessidade quase integral de remoção das instalações e a demanda pela recuperação ambiental das áreas. (ANP, 2019c, p. 5).

Quando visitei campos, em terra, de petróleo e gás no Espírito Santo, entre 2014 e 2019, encontrei muitos poços antigos, construídos sem as devidas medidas de controle ambiental e com um histórico de vazamentos relatados pelos moradores próximos.

Muitos desses poços se encontram inoperantes e seu descomissionamento não é feito. Talvez por causa dos custos, segundo Durval Vieira Freitas do Fórum Capixaba de Petróleo e Gás (FCP&G), estima-se que cada poço de petróleo em terra demanda cerca de US\$ 100 mil (R\$ 514 mil) para ser descomissionado (DESATIVAÇÃO..., 2020).

³⁶ Oemas – órgãos estaduais de meio ambiente.

Ainda segundo Freitas, esse processo pode gerar aproximadamente 55 empregos diretos e o anúncio de investimentos em descomissionamento, foi anunciado por ele como “algo extremamente positivo para o Espírito Santo. Quase igual a notícia de implantação de uma plataforma.” (DESATIVAÇÃO..., 2020, n. p.). Apesar de antiga, a bacia do Espírito Santo não é a com mais poços antigos, possui 3 campos com operações há mais de 25 anos, enquanto a bacia de Sergipe e Alagoas possui 22 campos nesta condição.

Até fevereiro de 2021, o Brasil possuía 57 Programas de Descomissionamento de Instalações (PDIs) aprovados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), sendo 35 *onshore* e 22 *offshore* – destes, 20 são da Petrobras. A ANP mantém um Painel Dinâmico de Descomissionamento de Atividades de Exploração e Produção³⁷ atualizado constantemente.

Diante da falta de informações sobre os passivos ambientais destes campos, em um esforço conjunto que envolve a ANP e o IBAMA para atualizar a normativa relativa ao descomissionamento, há pretensão de começar a exigir um estudo de contaminação de água e solo para áreas e um eventual monitoramento a ser definido no estudo de análise de risco (ANP, 2019c).

As empresas podem ainda sair do campo ou fazer um *farm out* deixando a responsabilidade do descomissionamento para outras empresas, como foi o caso do campo Dó-Ré-Mi da Bacia terrestre de Sergipe e Alagoas, que era de responsabilidade da Galp e passou para a empresa Ubuntu, que será a nova responsável pelo descomissionamento (EGUES, 2021a).

3.7 Conclusões parciais

O presente capítulo buscou descrever as diferentes formas e geometrias adotadas pelos circuitos espaciais produtivos do gás natural no país. Foram descritas as estruturas existentes, suas limitações e algumas das rotas tecnológicas alimentadas pelo gás natural. O modelo segue o seu antecessor petróleo e se diversifica em alguns pontos.

³⁷ ANP. Painel dinâmico: descomissionamento de atividades de exploração e produção. Brasília, DF, [20--?]. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojZjFIMWI0MDgtNWNiNC00OTZILWI3NGQtOGM3MjQwODhjMTMwIiwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTlYtNGI0Mi1iN2VmLTlEYyNGFmY2FkYzkyMyJ9>. Acesso em: 10 out. 2021.

É uma indústria que promove o acaparamento de terras em grandes proporções e é baseada em processos que envolvem um desperdício grande: primeiro pela perfuração de cada vez mais poços – mesmo que os seus potenciais de produção não sejam nunca atingidos – segundo pelos inúmeros vazamentos e acidentes. A ausência de um sistema de planejamento integrado da cadeia também leva a práticas poluentes como a queima do gás natural nos poços.

A indústria gaseífera se relaciona intimamente com muitos setores: o setor de transportes apresentando-se como combustível; com o agronegócio – tendo em vista seu uso na produção de ureia – e com a indústria do plástico, também como um dos principais insumos. Logo, o barateamento da sua produção ou uma maior oferta no mercado pode levar ao aumento dos citados usos.

Ainda faltam avaliações mais robustas sobre os impactos durante o ciclo de vida das instalações do setor gaseífero. Há um esforço tardio de regulamentação sobre o abandono de poços que ainda está em construção e que incorpora as disputas entre as indústrias e os órgãos reguladores, sendo marcada pela adoção de práticas definidas pela própria indústria e conhecidas como “melhores práticas”, embora não haja uma avaliação externa sobre a sua eficácia e efetividade.

4 RECONHECIMENTO DO PROBLEMA, SEUS RISCOS E INCERTEZAS

“Ao longo da história do petróleo... nenhum outro negócio define de forma tão completa e radical o significado do risco e da recompensa”

Daniel Yergin.

“Isso apenas fala da importância para nós de investirmos mais no campo de Tiê para obter poços redundantes e também, para espalhar o risco, precisamos ter outro campo de petróleo grande produzindo também em outra jurisdição para que possamos neutralizar qualquer uma dessas coisas mecânicas que acontecem em nossa indústria³⁸”

Jonas Lindval Marra

A discussão sobre o risco é um processo de aprendizagem coletiva no qual há um reconhecimento de problemas associados a certas atividades perigosas em si ou que apresentem perigo a quem estiver próximo ou em contato com os seus subprodutos. Esse processo pode ser acelerado, atrasado ou até mesmo interrompido a partir das ações de atores sociais envolvidos e de fatos marcantes como acidentes. Neste capítulo o foco é descrever como no caso do *fracking* o processo de discussão se desenvolveu no país bem como os desafios atuais para a adoção de medidas mais efetivas para o controle dos riscos e incertezas identificados.

4.1 Riscos e incertezas da modernidade

A modernidade é reconhecida não só como um período histórico, mas por um grupo de bases racionais que engrenadas formam a sua própria lógica baseada na velocidade e no avanço científico, principalmente da técnica como fator de progresso humano. Seus principais marcos históricos são: a Revolução Francesa e a Revolução Industrial, esta última marca também o início do uso de combustíveis fósseis em larga escala. Dois pontos são importantes para refletir sobre o pensamento moderno que

³⁸ Fala de CEO da Maha Energy: CARREGOSA, Laís. Maha continua a enfrentar dificuldades técnicas no Recôncavo. Petróleo Hoje. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/maha-continua-a-enfrentar-dificuldades-tecnicas-no-reconcavo/>. Acesso em: 8 ago 2022.

implica na questão do uso dos fósseis, a sua obsessão mineral, a imprevisibilidade e a incerteza dos seus riscos e a consequente busca por domínio territorial.

A modernidade enquanto causa e consequência da colonização da América Latina empreendeu muitas discussões de diversos autores, principalmente por impor uma forma de pensar aos territórios, distinta daqueles que aqui moravam antes da chegada dos europeus. O autor Araújo (2018) apresenta essa modernidade como impregnada de desejo de sucesso, de riqueza que é expressa na forma de ouro, e assim demonstra como o reino mineral rege uma cadeia de desejos que movem as ações:

O poder moderno não pode prescindir, nem em materialidade, nem em representação, dos minerais. O poder moderno é propriamente um poder que nasce e se baseia no terceiro reino da natureza. Em forma de riqueza ou capital, ou em forma de armamento, os minerais ocupam lugar imprescindível na estruturação do mundo. (ARAÚJO, 2020, p. 178).

Seguindo a lógica moderna, o Brasil vive em ciclos de mineração sucessivos (ouro, ferro, petróleo e gás e mais recentemente as especulações do atual governo sobre o nióbio e o grafeno) e cada um deles traz consigo uma promessa que nunca foi cumprida, a que chegaremos ao “desenvolvimento”.

A extração mineral se torna uma atividade fundante dos modos de produção no país desde o período colonial, influencia toda a sua história e traz para o novo continente uma série de novos riscos, segundo Valêncio (2014, p. 282):

Dos muitos blefes da modernidade, destacam-se a disseminação de uma cultura de segurança e as novas instituições que lhe corresponde. Ambos ensinam a ideia de que os riscos que se multiplicam podem ser equacionados por medidas eficazes de proteção ou, ao menos, de reparação dos danos havidos. É dizer que, de um modo ou de outro, a vida coletiva poderia transcorrer em seu ritmo normal como se nada houvesse a temer, nem mesmo o fato de que o curso normal desse modo de produção cria novas e colossais ameaças.

Essas ameaças começam a ser descritas e discutidas em um embate também no campo simbólico (ACSELRAD, 2002), onde o uso do termo risco é uma ferramenta para se evitar que as ameaças se tornem realidade, segundo Santos e seus colegas (2012, p. 2):

A noção de “risco”, bastante comentada na atualidade e praticamente naturalizada em nosso vocabulário, remete comumente a um questionamento sobre a nocividade e de nossos atos, mas também sobre a previsibilidade dos mesmos, de forma que, se suas implicações podem afetar a sociedade, buscam-se alternativas para antecipá-los ou mesmo controlá-los.

Como forma de controle do território, a relação entre as guerras e as empresas de petróleo já foi discutida no início desse trabalho, aqui vamos abordar outros riscos inerentes a presença dessas estruturas e suas representações de poder nos territórios. A indústria de petróleo e gás é reconhecida mundialmente por ser arriscada e por criar incertezas que vão além das suas atividades produtivas. Por isso há inúmeros procedimentos de controle de risco que se regulam o seu funcionamento dentro das próprias empresas, pelos governos e agências regulamentadoras. Ainda assim podemos descrever inúmeros eventos e acidentes que ceifam vidas e comprometem futuros todos os dias. Recentemente foi considerada a maior responsável pelas mudanças climáticas observadas no planeta, fato que por si só acompanha diversos níveis de riscos e incertezas.

É importante diferenciar o tipo de risco que essa pesquisa aborda, pois são identificados neste setor uma variedade grande deles. No campo econômico seriam os riscos de monopólios, criação de bolhas especulativas ou instabilidade na política de preços de energia, de quebra de empresas por falência ou também aqueles diretamente associados às dúvidas no processo de exploração – no jargão das petroleiras é quando se perfura um “poço seco” – perde-se então os recursos empreendidos na escolha desse local e na perfuração daquele poço.

Outros riscos – nos quais este trabalho é focado – seriam relacionados com as atividades operacionais como os acidentes e riscos ambientais, caracterizados por piora e perda de qualidade ambiental pela introdução de substâncias tóxicas. Eles podem comprometer a biodiversidade e a qualidade de vida de populações humanas e, muitas vezes, resultam em eventos de morte ou de agravos à saúde. Estes riscos quando diretamente relacionados ao uso de determinada técnica são denominados riscos tecnológicos. Estes riscos não são isolados dentro das áreas industriais, segundo Peres (2002, p. 136):

A adoção de novas tecnologias – ou empreendimentos tecnológicos [...] – sempre esteve associada ao impacto que tais eventos venham a ter em uma sociedade ou grupos sociais envolvidos.

Há ainda outro tipo de risco, que foi criado a partir das avaliações das corporações, definido como “risco social” que é quando as empresas reconhecem que as suas atividades (ou a forma com que elas são desenvolvidas) podem ser consideradas indesejadas em determinados contextos. Este seria um risco a lucratividade e tem recebido cada vez mais destaque nas ações das empresas

(PINTO, 2018; 2019). Eles se concretizam por meio de ações como boicotes, ações judiciais, acidentes, sabotagens e até mesmo em uma necessidade de investimentos extras em ações de proteção ambientais e sociais (PINTO, 2018 apud AYADI, 2003). Sobre isso, PINTO (2018) diz:

As noções de risco e custo ultrapassariam, pois, as fronteiras do balanço estritamente comercial, sendo utilizadas para interpretar e explicar os danos que as críticas sociais podem causar à economia corporativa. Antecipação e inovação não mais se restringiriam à concorrência intercapitalista, mas seriam posturas fundamentais para o relacionamento da empresa com os agentes sociais de contestação (PINTO, 2018, p. 132).

Outra característica dos riscos é que eles são intercambiáveis, um pode gerar outro. Como por exemplo, se uma refinaria teve um acidente que gerou um vazamento tóxico que afetou a vizinhança, seus índices ou indicadores de riscos econômicos e ambientais vão piorar pelo dano causado à instalação e por eventuais compensações destinadas aos atingidos. Esses atingidos podem se organizar para exigir a interrupção das atividades da refinaria, compondo assim um “risco social” a partir do ponto de vista da corporação responsável.

Os riscos também não estão limitados a uma dimensão única do tempo. O conceito de risco é definido a partir de uma previsibilidade do potencial de perdas e danos no futuro a partir de uma constatação do passado. Há geralmente um trabalho de compilação desses eventos relacionados a sua frequência, extensão e severidade que serão utilizados para a busca do entendimento de sua origem, sua frequência de ocorrência e mitigação (PORTO, 2012; VALENCIO, 2014).

Quanto a sua distribuição espacial, os riscos seguem uma lógica perversa na escolha das áreas onde seus empreendimentos mais danosos serão localizados. Segundo Acselrad (2002, p. 58):

Pois por sua maior mobilidade, o capital especializa gradualmente os espaços, produzindo uma divisão espacial da degradação ambiental e gerando uma crescente coincidência entre a localização de áreas degradadas e de resistência de “classes ambientais” dotadas de menor capacidade de se deslocalizar.

E nem tudo pode ser previsto, na sociedade pós-industrial as ameaças das novas tecnologias são dificilmente antecipadas, os eventos correm rapidamente, as decisões são tomadas quase instantaneamente ajustando-se à emergência das demandas da sociedade. Por isso, segundo BECK (2010, p. 272, grifos do autor):

Precisamos de uma teoria das construções objetivas da ação científico-tecnológica que coloque a produção de constrições objetivas e de “efeitos

colaterais imprevisíveis” no centro da discussão sobre a ação científico-tecnológica.

Esses efeitos imprevisíveis permeiam um outro conceito que é o da incerteza, fator inerente às avaliações de risco. Porto baseado no livro de Funtowicz e Ravetz (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1990 *apud* PORTO, 2012), apresenta três tipos de incerteza. O primeiro seria as incertezas técnicas inerentes aos cálculos que se refletem em uma falta de acurácia para a previsão de cenários. O segundo é a incerteza metodológica, mais sofisticada que a anterior, onde alguns fatores são reconhecidamente ignorados e resultam em definição de intervalos de confiança. E o terceiro tipo, o mais grave, é a incerteza epistemológica caracterizada pela ignorância que compreende a lacuna entre os conhecimentos disponíveis e a capacidade de analisar e realizar previsões. Os dois primeiros tipos de incerteza são geralmente reconhecidos e descritos nas avaliações de risco e previsão de cenários futuros enquanto o último tipo, muitas vezes, é minimizado e negado.

Essas questões sobre os riscos e incertezas serão mais bem contextualizados nesta pesquisa por meio do estudo de caso. Assim, tem-se elementos reais com o objetivo de refletirmos sobre os conceitos e seus desdobramentos discursivos nas estratégias tanto de sua evidenciação como as de atenuação.

4.2 Sistemas sociotécnicos ambientais perigosos

Assim para nos ajudar nesse processo de reconhecimento das tecnologias e de seus potenciais impactos usaremos outro conceito: o de sistemas sociotécnicos ambientais (STAs) perigosos que são unidades de espaço em territórios delimitados onde interagem sistemas técnicos, o ambiente e as pessoas. Esse encontro deve considerar as particularidades tanto das tecnologias utilizadas como das pessoas que irão compartilhar com elas o mesmo lugar ou uma proximidade suficiente para serem afetadas. Essa capacidade de ser afetada, também traduzida em contextos de vulnerabilidade traz a dimensão do quanto lugares e pessoas podem ser “feridos por determinada ação” (PORTO, 2012, p. 98).

Diante dessa questão, os estudos sobre a segurança operacional de sistemas possuem basicamente duas abordagens: a dos otimistas conhecida como “Teoria da Alta Confiabilidade”, onde seus adeptos acreditam que operações podem ser seguras mesmo utilizando técnicas extremamente perigosas, a garantia do sucesso estaria

baseada em ferramentas como planejamento organizacional e técnicas de gestão adequadas (GUIMARÃES, 2016). Ela dialoga com o que PORTO (2012, p. 80) chama de “otimismo ideológico” que compara o progresso técnico ao progresso humano. Essa abordagem tem perdido muitos dos seus adeptos a cada grande desastre relacionado a tecnologias perigosas e a um fator inexorável que é a presença do erro humano.

A linha mais pessimista chamada “Teoria dos Acidentes Normais” – descrita por Perrow em seu livro *Normal accidents: living with high risk technologies* (1984) – traz uma perspectiva que acredita que acidentes sérios envolvendo sistemas complexos de alta tecnologia são inevitáveis.

O “pessimismo” desta escola de pensamento reside no fato de não acreditar que essas ações da engenharia possam ser eficazes face aos aspectos sociotécnicos das organizações e pessoas que operam os sistemas, mesmo quando projetados de forma adequada. (GUIMARÃES, 2016, p. 487)

As duas linhas de pensamento possuem seus adeptos – que apresentam distinções entre si – os partidários do otimismo exacerbado sobre a segurança dos STAs costumam ser os empreendedores no uso dessa tecnologia, enquanto pessoas que compartilham o lugar com essas estruturas costumam ter uma visão menos otimista por presenciarem falhas nos sistemas de monitoramento e controle de segurança.

Infelizmente, no Brasil, a aplicação da teoria da “Alta Confiabilidade” apresenta outras limitações pelo nosso histórico de acidentes. Um exemplo de como estruturalmente o país é mais vulnerável é a adoção do duplo padrão; tanto nas medidas de segurança adotadas pelas empresas quanto pela inoperância da fiscalização por parte dos agentes reguladores governamentais. Assim, para estudar este caso no país, a teoria de Perrow dos acidentes normais (1984) se mostra mais adequada por ser mais estruturada e política.

Como recorrentes desastres causados pela indústria já demonstraram, estes STAs podem ser transescalares, tendo a capacidade de favorecer ou degradar os sistemas de suporte à vida, segundo Porto (2012, p. 99):

Ao serem criados, os sistemas sociotécnico-ambientais concentram energia, matérias e informações que podem se tornar perigosos à saúde humana, individual ou coletiva, e aos ecossistemas. Esses riscos atuam de forma localizada nas fronteiras dos STAs, ou então de forma extensiva. No último caso, os riscos ampliam-se no tempo e espaço, como nos riscos ecológicos globais ou dos acidentes industriais ampliados.

Voltando a dimensão do tempo, estes STAs encontram pessoas e lugares em um determinado momento, assim a sua fase histórica começa com a geração e definição dos problemas específicos onde a prevenção de riscos adquire um caráter coletivo e macroestrutural (PORTO, 2012). É onde estamos agora no Brasil quanto ao *fracking*; ele ainda não existe enquanto prática, então a discussão sobre o seu uso como opção é feita de forma mais abrangente e contempla questões relacionadas, por exemplo, com a geração de energia, com diferentes modos de aquecimento e sobre transição energética.

Nos EUA, onde a técnica já é utilizada há mais de uma década; a fase é outra, a do gerenciamento de risco e a mitigação das suas consequências. O conhecimento desses impactos já identificados, ainda que sejam em outros territórios influenciaram diretamente a discussão no Brasil – que sempre é permeada por estudos comparativos e por tentativas de aproximação – tanto nos seus benefícios quanto nos seus impactos negativos. Evidenciando essa dimensão, a margem de segurança para a contenção de eventuais danos produz o risco eminente ao qual se refere Beck (2010) e que influenciam o futuro:

Riscos não se esgotam, contudo, em efeitos e danos já ocorridos. Neles, exprime-se sobretudo um componente *futuro*. Este baseia-se em parte na extensão futura dos danos atualmente previsíveis e em parte numa perda geral de confiança ou num suposto “amplificador de risco”. Riscos têm, portanto, fundamentalmente que ver com a antecipação, com destruições que ainda não ocorreram, mas que são iminentes, e que, justamente nesse sentido, são reais hoje. [...] Os riscos indicam um futuro que precisa ser evitado (BECK, 2010, p. 39-40, grifo do autor).

O desastre de hoje foi um risco negligenciado ou desconhecido de ontem. Os riscos tecnológicos e ambientais, mais do que entidades físicas que existem independentemente dos seres humanos que os analisam e vivenciam, são processos de construção social (ACSELRAD, 2002; ARÁOZ, 2020; PERES, 2002, p. 136).

No Brasil temos uma série desses riscos tecnológicos espalhados no território, de forma desigual, entre as frações mais vulnerabilizadas da população, que são intensificados pela entrada de novos investimentos em atividades produtivas arriscadas como as relacionadas aos hidrocarbonetos, segundo Porto (2012, p. 54):

Em condições de intensos investimentos econômicos e tecnológicos envolvendo fortes fluxos energéticos e materiais, somados aos conflitos distributivos que concentram renda e poder, a geração de riscos passa a ser sistêmica e eventualmente incontrolável.

Sobre os riscos que, quando negligenciados, tomaram uma dimensão sistêmica temos, infelizmente, muitos exemplos. Como as explosões ocorridas em Bophal com milhares de mortos, e as contaminações químicas e nucleares como a ocorrida em Fukushima em 2011, onde além das emissões atmosféricas, milhares de toneladas de água com elementos radioativos aguardam uma solução. A proposta do governo japonês é que essas águas sejam liberadas para o oceano, há resistências no mundo todo para se evitar a concretização desse plano que poderia aumentar a concentração de elementos radioativos no mar. Assim, um acidente local pode tornar-se global na distribuição dos seus impactos negativos.

No Brasil, tivemos recentemente dois grandes eventos considerados desastres, ou ainda “acidentes ampliados”, com o rompimento de barragem de rejeitos relacionados à indústria da mineração. Em 2014, a barragem do Fundão, em Mariana, no Estado de Minas Gerais, pertencente à empresa Samarco, controlada à época pela brasileira Vale e pela Anglo-australiana BHP Billiton, se rompeu, matou 19 pessoas e contaminou toda a bacia hidrográfica do Rio Doce até o mar atingindo até as praias no Espírito Santo. Foram 30 municípios atingidos, 26 em Minas Gerais e 4 no Estado do Espírito Santo. Um problema comum a quase todos foram as restrições de uso da água pela contaminação, isso afetou os sistemas de abastecimento domésticos e comunais, urbanos e rurais além de comprometer a produção agrícola (MILANEZ e LOSEKAN, 2016).

O país não tinha aprendido a lição, pois em 2019 um novo rompimento em Brumadinho, também em Minas Gerais, foi considerado o maior acidente de trabalho do país com a morte de, pelo menos, 272 pessoas (entre elas dois bebês que não tinham ainda nascido e 137 trabalhadores da própria mina) em um mar de lama que contaminou a bacia do Rio Paraopebas, afluente do Rio São Francisco e um dos mananciais da cidade de Belo Horizonte.

Depois desse segundo rompimento, a água de um manancial da cidade de Belo Horizonte não pôde mais ser usada para tratamento e posterior abastecimento humano. Outros efeitos foram sentidos como o aumento de mosquitos, provavelmente pela perda de predadores naturais. Uma das ações mitigatórias acertadas, entre a Vale e o governo mineiro, foi a construção de uma biofábrica de mosquitos, alterados pelo método Wolbachia, para o controle de *Aedes Egypt* (BIOFÁBRICA ..., 2021). Relembrando que um dos pilares da modernidade é a crença que o uso de técnicas,

cada vez mais complexas e com estudos de risco limitados, podem resolver os problemas causados pelo uso de outras tecnologias.

Sem querer aqui discutir a questão da segurança da inclusão ambiental do mosquito produzido, ele ilustra bem como a modernidade pretende resolver os problemas ambientais: as respostas são cada vez mais segmentadas (a proliferação exacerbada de um tipo de mosquito é um indicador de um ambiente desequilibrado) e as alternativas de mitigação são pontuais e pouco sistêmicas. A proposta endereça somente a proliferação do mosquito, mas não as suas causas, como o desequilíbrio ambiental agravado pelo rompimento da barragem ou os problemas relacionados ao saneamento básico, impermeabilização do solo ou até mesmo a redução na população de anfíbios que se alimentariam desses mosquitos.

Enfim, permanecemos em uma espiral de problemas tecnológicos e proposições que são baseados em tecnologias ainda mais complexas, pouco testadas em ambientes fora dos laboratórios. São reconhecidas as limitações de transposição de testes laboratoriais que – quando reproduzidos na natureza – encontram um outro nível de complexidade na rede de relações com o ambiente levando a mais incertezas.

Outro pilar da modernidade é a visão compartimentada que se reflete nas instituições de controle, e fiscalização que são pulverizadas em várias instâncias. Como exemplo têm-se os casos da Samarco e da Vale, nos quais a responsabilização ainda é um processo em curso, criando uma multidão de afetados que tentam, ainda que parcialmente serem restituídos do tanto que perderam. Sem, infelizmente lograrem êxito nas suas reivindicações. Sobre essa fragmentação do processo de responsabilização em situações de desastre, Valêncio (2014) traz:

Esse delineamento objetivista serve para fragmentar a atenção sobre os elementos da cena, hierarquizar-los, suprimir alguns da atenção e adotar providências para outros e, enfim oferecer uma mensuração palpável do esforço público respaldando a narrativa oficial de que *tudo foi feito* para debelar a crise e que se contrapõe aos que, no centro do drama, guardam o sentimento de *nada foi feito* a respeito. (VALÊNCIO, 2014, p. 280, grifo da autora).

Além disso, a autora descreve como esse processo de “*retorno à normalidade*” também é importante para dissipar a relação entre as pessoas mortas e desaparecidas com as falhas que poderiam ter evitado essa ocorrência e seus respectivos responsáveis.

Assim, o problema está na geração contínua e descontrolada de riscos que, quando resulta em desastres, é apagada. Isso ocorre por meio de ações intensivas

na descrição do que está sendo feito, mas que não resulta em reparação para as vítimas. Perde-se assim a capacidade coletiva de aprender com os erros a partir de uma responsabilização dos culpados e punições àqueles que negligenciaram não só os riscos, mas também o valor das vidas perdidas. Porto (2012, p. 23) descreve que: “De certa forma, o problema dos riscos ambientais decorrentes do desenvolvimento econômico e tecnológico é também o problema de uma forma de pensar e fazer ciência na modernidade”.

Iniciando aqui a discussão sobre a ciência e seu papel na controvérsia do *fracking* no Brasil (que será mais bem descrito no capítulo 6) que abordará como a modernidade está calcada em um certo *ethos* científico, ela cria um novo papel para os cientistas, o de “especialistas”. Esta categoria, em várias instituições, é responsável pela tomada de decisão sobre vários caminhos tecnológicos como na geração de energia ou em como resolver o problema dos mosquitos causadores de arboviroses.

Os especialistas possuem atribuições na resolução dos problemas sociais que passa por um processo anterior a esses “problemas” serem vistos como tal, são eles que muitas vezes definem os “problemas”. Também são eles que elencam as prioridades dos problemas e a velocidade que os quais devem ser discutidos e claro, as propostas de resolução também passa pelo aval desse grupo seletivo (HAJER, 1997).

Assim este capítulo traz uma discussão acerca de como o *fracking* foi definido em sua diferenciação quanto a outras técnicas e como se tornou um problema.

4.3 Quem define o que é *fracking*?

Agora, faremos uma breve discussão sobre como a modernidade e seus processos de “diferenciação” que se refletem na utilização de termos, na definição de campos de estudo e nas atribuições institucionais. A diferenciação é a base para a discussão sobre risco, como disse a antropóloga Mary Douglas em seu livro “Pureza e Perigo”, as sociedades que reconhecem o risco o fazem a partir de uma distinção explícita do que é visto como seguro e do que oferece perigo. Nas palavras dela: “sem diferenciação não há impureza” (DOUGLAS, [1966?], p. 116).

Nesse tópico abordaremos a discussão sobre a diferenciação entre a técnica de extração do gás natural e de suas reservas, assim, como a técnica depende intrinsecamente da natureza do reservatório, às vezes elas se mesclam nas definições

adotadas. Consequentemente surgem categorias como os reservatórios considerados *convencionais* ou *não convencionais* e também uma outra abordagem sobre a técnica de *fraturamento hidráulico* que traz consigo a alta pressão como um elemento da tentativa de diferenciação. Defende-se que estas diferenciações são importantes para a definição das políticas públicas sobre o tema, bem como para as avaliações de risco e, conseqüentemente, de custo e benefício.

O fraturamento hidráulico é uma técnica antiga; seus primeiros usos datam a década de 1860 nos Estados Unidos. A partir de 1947 foi utilizada na recuperação de poços ou de “estimulação” feita em poços convencionais. Porém o fraturamento hidráulico *de alta pressão* ou *fracking*, utilizado em reservatórios *não convencionais*, ou seja, de baixa permeabilidade, só começou a ser usado para esse fim a partir de obsessivas pesquisas feitas por George Mitchell na década de 1980³⁹, tendo seu uso ampliado na década seguinte. Foram intensificadas as pressões e alterados os métodos de utilização dos produtos químicos, para possibilitar a ruptura das rochas, que prendiam pequenas bolhas que continham petróleo ou gás.

A extração de recursos não convencionais não depende só do fraturamento hidráulico, mas de uma nova forma de poço. Antes os poços eram majoritariamente verticais com algumas inclinações, porém para o uso do fraturamento hidráulico de alta pressão, essas perfurações precisam ser maiores, mais longas nas formações. Assim adotou-se outra extensão nos poços que contemplavam também extensões horizontais, em rochas muito mais profundas, como descritas na Figura 12, na qual pode ser vista a diferença entre os métodos de extração convencional e não convencional juntamente com uma breve descrição do processo.

O termo *fracking* foi cunhado em inglês, a partir da década de 40, por profissionais da indústria para definir a técnica de fraturamento hidráulico. Porém com o tempo, a palavra em inglês, teve seu uso ampliado e adaptado para descrever várias etapas do processo como perfuração, fraturamento, processamento e transporte e, às vezes, incluindo os seus impactos.

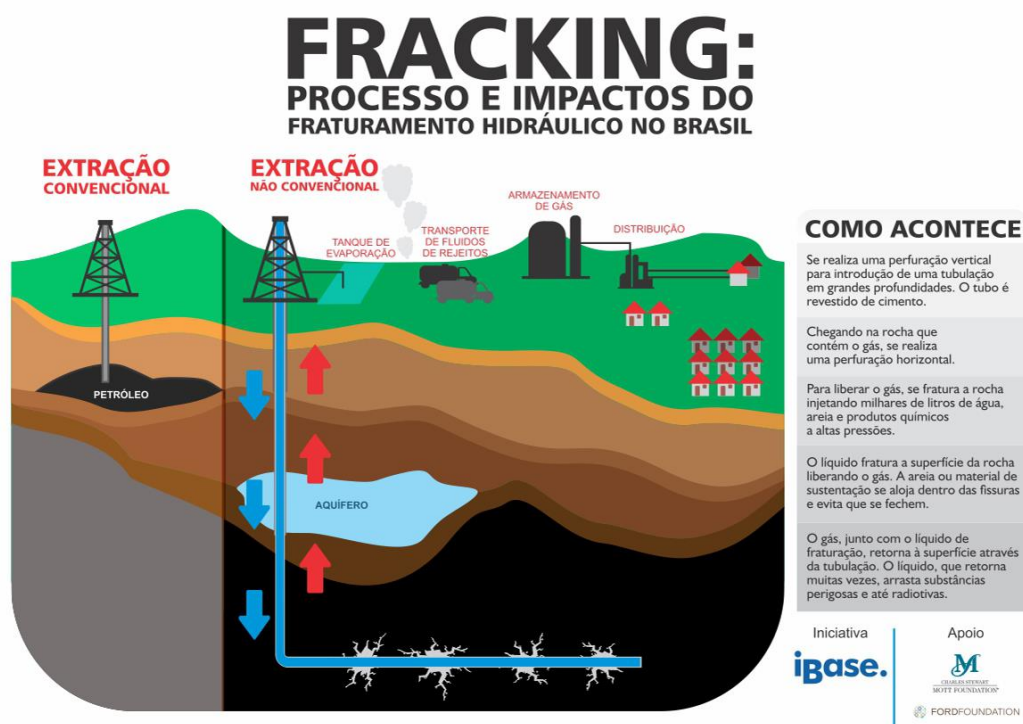
Nesta polêmica, até a adoção ou não do termo se tornou uma discussão científica (EVENSEN, 2016; EVENSEN *et al.*, 2014; STOUTENBOROUGH; ROBISONSON e VEDLITZ, 2016). Foi identificada uma referência da palavra *fracking* como o que soava como algo violento e também com o ato sexual (EVENSEN *et al.*,

³⁹ Um livro muito interessante sobre estes "pioneiros" se chama "The Frackers" escrito por Gregory Zuckerman da Editora Portfolio Penguin, Nova Iorque, EUA, 2013.

2014). Neste sentido, Hassett e Mathur (2013) iniciaram um artigo dizendo: “Se um estadunidense mediano ouvisse a palavra ‘*fracking*’ dez anos atrás, era possível que ele ou ela se preocupasse com os modos de quem falou” (HASSET e MATHUR, 2013, p. 11, tradução nossa).

Com a palavra sendo cada vez mais usada como sinônimo de uma atividade maldosa e violenta, seus apoiadores, como o ex-presidente estadunidense Barak Obama, nunca a utilizou. Segundo Michael Kens – vice-presidente de Assuntos Estratégicos da *Chesapeake Energy*, uma das pioneiras no uso do *fracking* – a palavra foi cooptada, “Esta é uma palavra cooptada e a forma que se escreve também foi cooptada e usada para fazer parecer tão ofensivo quanto às pessoas podem fazer parecer” (FAHEY, 2012, n. p., tradução nossa).

Figura 12 – *Fracking*: processo e impactos do fraturamento hidráulico



Fonte: ÁGUA..., 2018.

Estrategicamente, o uso da palavra *fracking*, que era um jargão da indústria, foi adotada principalmente pelos movimentos sociais de resistência (HOPKE e SIMIS, 2017) e seu uso se ampliou em diferentes lugares do mundo. No Brasil, o termo *fracking* é mais utilizado pelas resistências do que pelos apoiadores do uso da técnica, como as campanhas “Não *Fracking* Brasil” e “Brasil Livre de *Fracking*”. Na Aliança Latinoamericana de Enfrentamento ao *Fracking* a opção de não traduzir a palavra foi

feita de modo a que fosse uma palavra que unisse os diferentes movimentos de resistência no mundo, mesmo entendendo que é um estrangeirismo.

A definição dos termos usados nessa disputa no Brasil passa por muitas publicações oficiais, porém diferentes instituições adotaram termos distintos que são às vezes incompletos e até mesmo confusos. Com o tempo esses termos também se alteraram. Um exemplo foi na minuta que resultou na resolução ANP 21/2014, o termo adotado era “fraturamento hidráulico não convencional” misturando assim a definição da técnica e a definição dos reservatórios. Esse termo foi alterado na versão final da norma para “*Fraturamento hidráulico em reservatório não convencional*” (ANP, 2014c, n. p., grifo nosso).

Outra definição da técnica de fraturamento hidráulico associada a extração de recursos não convencionais, a Nota Técnica da ANP nº 345/SSM/2013 o descreve assim:

O fraturamento hidráulico é uma técnica de estimulação de poço utilizada para maximizar a produção de óleo e gás natural em reservatórios não convencionais, tais como folhelhos, ***coalbeds*** e ***tightsands***⁴⁰. Durante o fraturamento hidráulico, água contendo aditivos especiais e propantes (elementos que impedem fisicamente o posterior fechamento das fraturas) é bombeada em alta pressão para dentro do poço, criando fissuras nas áreas de interesse. No caso brasileiro, as formações propensas a conter recursos não convencionais são os folhelhos. (ANP, 2013b, p. 2, grifo nosso).

Ainda há, nesta definição, termos em inglês, como *coalbed*, o que demonstra como a tradução de termos ainda é limitada e por vezes equivocada. A apropriação do termo “*não convencional*” que surge em inglês, e é somente traduzido no processo, aconteceu da mesma forma que muitas outras palavras relacionadas ao universo petrolífero chegam. Embora este trabalho se centralize, no chamado *shale gas*, com a sua respectiva técnica de extração – o *fracking*, o termo “*não convencional*” inclui outras fontes que são também perigosas na sua extração como os *coalbeds*, que é o gás natural associado a reservas de carvão que para sua extração depende de métodos também com alto potencial poluidor.

Como a nota técnica da ANP demonstra, a língua da indústria hidrocarbonífera é impregnada pelo inglês, idioma mais utilizado nas plataformas onde trabalham pessoas de muitas nacionalidades, dos relatórios sobre as reservas internacionais, da maioria dos manuais de equipamentos. Além da língua, a medida de volume de líquido

⁴⁰ Leito de carvão e areias prensadas respectivamente (tradução nossa).

adotada é o barril, também uma medida estadunidense e o preço é cotado em dólar, isto ilustra como a língua é só mais um elemento imposto.

A tradução, ou o aumento da abrangência da informação na sua própria língua, no caso brasileiro, o português, também é um campo em disputa de poder. Isso pode ser visto no artigo escrito por Zuleica Nycz e Ivo Pugnaroni, onde eles convidam ativistas a traduzirem materiais do inglês para o português e que eles mesmos estavam fazendo esse trabalho para embasar a resistência ao *fracking* no Paraná (NYCZ e PUGNALONI, 2013).

E claro, às vezes, há equívocos na tradução: por exemplo, na tradução do termo *shale gas*, que define o gás que se encontra em uma formação rochosa, chamada de *shale* em inglês, foi erroneamente traduzido como “xisto” em português, e popularizada com a expressão “gás de xisto” que foi utilizada pela Sociedade Brasileira de Progresso da Ciência (SBPC..., 2013) e em outros documentos oficiais, porém, é tecnicamente questionado pelo Serviço Geológico do Brasil, que afirma que a tradução mais precisa, é gás de folhelho, expressão usada pela ANP (BRANCO, 2014). Este uso da palavra xisto levou a alguns autores a relacionarem o caso do *fracking* com o caso da exploração de xisto betuminoso na Cidade de São Mateus do Sul no Paraná, outro caso de mineração que gerou muitos impactos (FREITAS; ARAÚJO e SANTOS, 2019).

Não foram somente problemas de tradução, nesse difícil caminho de delimitar o que significaria o termo fraturamento hidráulico usado para reservas não convencionais, a nota técnica da ANP nº 345/SSM/2013 ainda deixou dúvidas técnicas. Diante delas, o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia (INEMA), órgão ambiental baiano, incluiu mais parâmetros técnicos em seu parecer para a 13ª Rodada de Licitações, em um esforço para que ficasse ainda mais nítida a diferenciação do fraturamento hidráulico usado tradicionalmente e o proposto a partir da 12ª Rodada. No seu parecer, o INEMA especifica que a sua avaliação não contemplava fraturamento hidráulico com gradiente de pressão superiores a 0,231 kgf/cm²/m ao fluido de fraturamento, com volume de até 70 m³, no horizonte contra a rocha reservatório cuja permeabilidade seja superior a 0,1 mD (mili Darcy). Esta definição é importante pois na resolução ANP nº 21/2014, que é a mais específica sobre o tema, a definição de fraturamento hidráulico está restrita ao volume injetado (3.000 m³) e a permeabilidade da rocha (0,1 mD), portanto sem a especificação do gradiente de pressão (SILVA, 2016a, 2016b). Esse problema de definição também

ocorre no Reino Unido onde está baseada no volume de fluidos injetados e não nas características das rochas (ZALUCKA; GOODENOUGH e SMYTHE, 2021).

Essas imprecisões nas definições do que cada atividade significa e suas consequências podem levar a processos de invisibilização das diferenças entre as técnicas historicamente utilizadas e as novas técnicas comprometendo a avaliação de risco e expondo ainda mais os territórios.

4.4 A escolha das palavras e a adoção de outras ferramentas simbólicas

Seguindo a experiência nos EUA, no Brasil, os apoiadores do *fracking*, como o governo e as empresas, após verem a repercussão negativa do termo, adotaram palavras mais relacionadas às reservas como “recursos não convencionais” e “reservatórios de baixa permeabilidade” como os utilizados também pela ANP e pelo Ministério das Minas e Energia (MME), respectivamente (ANP, 2013b; BRASIL, 2017c).

Praticamente todo o hidrocarboneto extraído até agora no mundo era denominado “convencional”, todos concordam que esse “tipo” de recurso está no fim, isso é tratado por muitos como o fim dos hidrocarbonetos de “fácil” extração (ou de energia barata) e a nova proposta apresentada pelos produtores como “não convencional” é a possibilidade de extrair hidrocarbonetos em locais mais profundos, ou que dependem do uso de outras técnicas para acessá-los e, portanto, com maiores custos e riscos (MITCHELL, 2011).

A diferenciação dos hidrocarbonetos quanto às suas fontes surgiu do interesse de colocar as reservas, de certa forma, como possíveis de serem extraídas e por isso, muito mais volumosas do que se pensava antes. Antes o mundo se preocupava com o fim dos hidrocarbonetos, o conhecido *peak oil*, ou seja, um momento em que todas as reservas já teriam sido descobertas e a partir de então o processo de exaurir essas reservas era inevitável. Porém com a “descoberta” dos recursos “não convencionais”, o limite para a exploração se torna quase infinito, já que há muito hidrocarboneto em camadas mais profundas da terra. Esse fato também se torna um argumento que “atrasa” a transição energética para outras fontes, pois aparece como um novo concorrente nas escolhas tecnológicas de geração de energia (MITCHELL, 2011).

A definição de reservas como não convencionais também vem como uma forma de se precaver com o aumento dos custos de extração, ou como projetos aptos para

subsídios, como ocorreu nos casos de não convencionais na Argentina e nos EUA. Portanto é também uma forma do setor negociar benefícios, como fez o IBP, que na audiência pública da 12ª Rodada almejava reduções nas exigências de conteúdo local e na alíquota de royalty fosse reduzida de 10% para 5% para este tipo de reserva (NOGUEIRA, 2013).

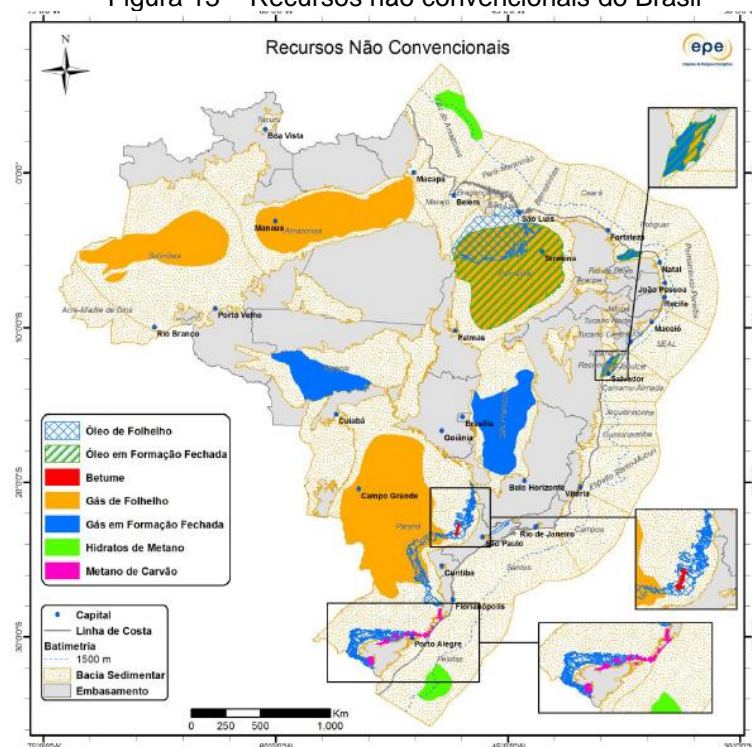
A adoção de um adjetivo como o convencional é praxe no setor energético: nos combustíveis temos, por exemplo, etanol convencional ou não; nas fontes alternativas de geração de energia também temos a diferenciação entre convencionais ou não. Vê-se que a adoção do termo depende da sua atratividade econômica reconhecidamente menor que os “convencionais”, e na sua facilidade de implementação, que no caso de “não convencionais”, é muito mais difícil. Também está associado aos riscos, onde tudo que é novo, representa novos desafios e para superá-los, no caso brasileiro, a ANP (2010) se coloca na função de fomentar essa categoria de recurso desde o princípio:

Uma vez que a facilidade de extração e a atratividade econômica de um empreendimento do projeto são determinadas pela tecnologia disponível, e que são exatamente estes fatores que caracterizam a “não-convencionalidade” de um gás, conclui-se que a ANP tem, como uma de suas funções, apoiar o desenvolvimento tecnológico que viabilizará a utilização de gás natural proveniente de fontes não-convencionais (ANP, 2010, p. 16).

Uma das primeiras ações do governo para fomentar a extração desses recursos foi o mapeamento espacial das bacias sedimentares onde eles se encontram, como representado na Figura 13.

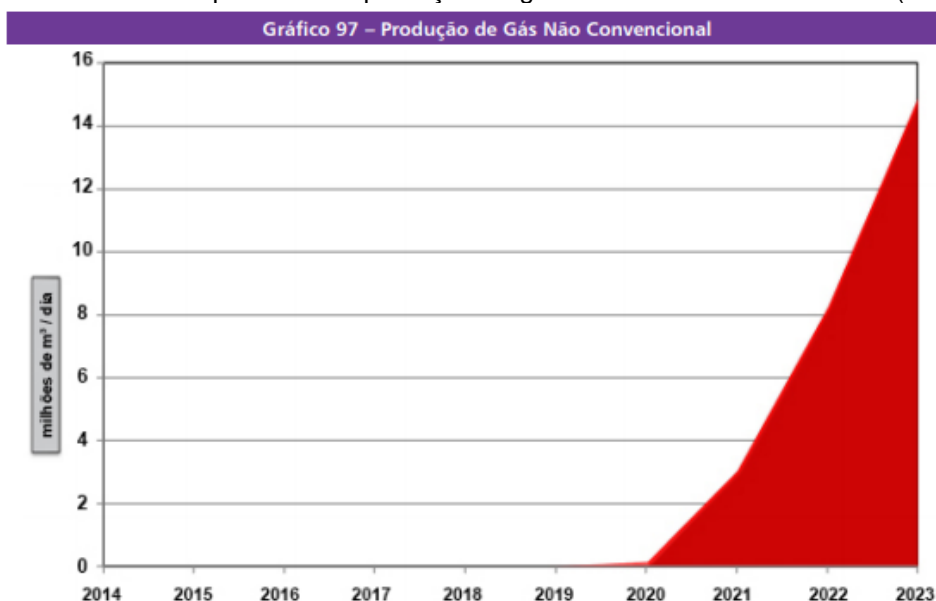
É importante descrever aqui como a EPE tratou dessa diferenciação, pois foi uma das primeiras instituições nacionais a descrever as reservas não convencionais. Nos Planos Decenais de Expansão de Energia dos anos 2021 e 2022, publicados em 2011 e 2012 respectivamente, os recursos não convencionais aparecem na descrição da conjuntura estadunidense como um fator que poderia alterar mercados regionais e, com as descobertas em países europeus, poderia alterar a geopolítica do gás natural (EPE, 2011, 2012). No PNE 2023 e 2024 já são apresentados gráficos com as expectativas de produção e a intenção de se iniciar a operação em maior escala, a partir de 2020, conforme reproduzido na Figura 14.

Figura 13 – Recursos não convencionais do Brasil



Fonte: EPE, 2019b, p. 497.

Figura 14 – Gráfico da expectativa de produção de gás não convencional no Brasil (2014-2023)

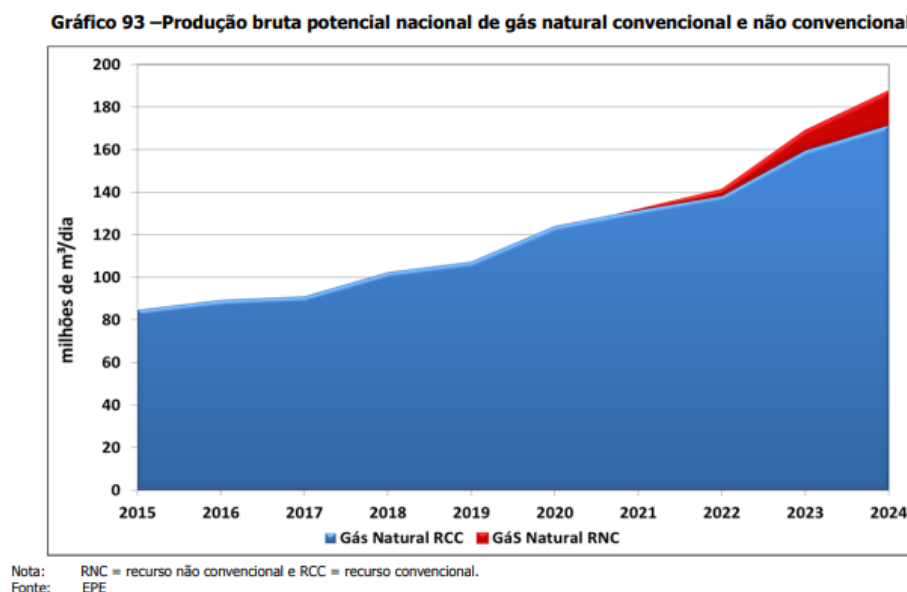


Fonte: EPE, 2014, p. 205. ⁴¹.

Este plano previa a exploração de gás de folhelho nas bacias do Recôncavo, Parnaíba e São Francisco e impactava na, já crescente, curva de produção brasileira de gás natural, como pode ser visto na Figura 15.

⁴¹ Todos os Planos Decenais de Expansão de Energia estão disponíveis em Empresa de Pesquisa Energética (2022).

Figura 15 – Gráfico da expectativa de produção de gás convencional e não convencional no Brasil



Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2015, p. 257.

Como já descrito no item 3.5.1, a publicação de estimativas superestimadas é comum no setor e no caso de reservas não convencionais isso acontece de forma recorrente para mobilizar investimentos (CHRISTOPHERSON, 2015; WEBER, 2012). Na descrição de recursos não convencionais não é diferente, como no caso da Bacia de Marcellus nos Estados Unidos, onde os geólogos, após estudos mais aprofundados, reduziram as estimativas governamentais de 410 para 84 trilhões de pés cúbicos de gás. Esse volume significa uma redução no equivalente a 16 anos de consumo estadunidense para apenas 3,3 anos (USGS, 2011). Sobre esta prática, das expectativas serem postas de forma a inflar o empreendimento, o presidente da sessão, Blairo Maggi⁴² na audiência pública no Senado Federal disse:

Precisamos ficar alertas. O desconhecimento do Brasil nessa área é tamanho que até a estimativa de reservas recuperáveis mencionadas pela própria ANP e pelo BNDES foi feita pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos e por sua Agência Nacional de Energia, que já fazem pesquisa para a exploração do gás não convencional desde a década de 1970 (BRASIL, 2013I, p. 3).

A publicação dos gráficos com as quantidades e com a expectativa de início das atividades, ainda em 2013, demonstra como o governo empenhou-se na construção de uma ideia de futuro, contribuindo para o aumento do capital simbólico da proposta, juntamente com a sua publicidade para o mercado. Confirmando o que

⁴² Governador do Estado de Mato Grosso por dois mandatos, considerado um dos maiores produtores de soja do país, ganhador do prêmio “Motoserra de Ouro” do *Greenpeace* em 2005.

diz Acselrad (2012, p. 5) que o território é um terreno de disputas materiais e simbólicas onde os mapas constituem uma ferramenta consagrada.

Além dos mapas, toda essa opulência nos números despertou outros olhares. Diante do discurso governamental a favor da proposta com seus planos, setores resistentes iniciaram uma articulação para questioná-la, o que culminou em processos que suspenderam os planos governamentais nesse sentido. Assim, a partir das ações judiciais contrárias⁴³, o governo retirou as projeções no PNE 2026, um importante sinal também ao mercado, de que a proposta havia sido suspensa:

Neste PDE, não foram consideradas previsões de produção para os recursos não convencionais de gás natural. Projeções anteriores contemplavam produções principalmente para a Bacia do São Francisco, que possui descobertas em avaliação que alcançaram a estimativa de 3 milhões de m³/dia nos primeiros anos, coincidentes com o término do decênio. Contudo, tais estimativas foram desconsideradas devido à suspensão das atividades exploratórias por restrições ambientais e regulatórias (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2017b, p. 152).

A diferenciação dos recursos entre *convencionais* e *não convencionais* é uma ferramenta simbólica que limita ou incentiva o acesso a estas reservas e gera reações de diversos atores sociais e institucionais em torno do seu uso ou não, de acordo com os seus interesses. Um exemplo de como a definição das reservas pode restringir o acesso a sua exploração é a Resolução CNPE nº 1 de 2013, cujo objetivo era aumentar a participação do grupo de pequenas e médias empresas no setor. Ela prevê que serão realizadas “[...] rodadas de licitações anuais específicas para blocos em bacias maduras e de áreas inativas com acumulações marginais [...]”, porém são excluídos “[...] blocos com potencial para produção de recursos não convencionais [...]” (BRASIL, 2013d, p. 2). Na prática ela excluiu as pequenas e médias empresas desses leilões específicos.

Por se sentirem prejudicados por essa resolução, a Associação Brasileira de Produtores Independentes de Petróleo e Gás Natural, que congrega os pequenos e médios produtores vem atuando junto aos órgãos competentes para a sua alteração (ABPIP, 2017). Essa restrição pode ter se originado a partir da experiência estadunidense, ocorrida entre 2008 e 2012, na Pennsylvania, tal como compilada em um estudo de Eyer (2018) com as características de empresas que utilizaram *fracking*. A pesquisa mostra como o tamanho das empresas influenciou na sua responsabilidade com a segurança ambiental a partir de diversas dimensões como:

⁴³ Os processos judiciais são descritos mais detalhadamente no item 5.5.1.

legal, regulatória e de gestão de reputação de marca. Ele concluiu que empresas maiores tendem a ser mais cuidadosas quanto a ações ambientais do que pequenas e médias pela sua capacidade de internalizar os custos inerentes a estas ações.

As reações a adoção ou não de termos que diferenciem as reservas também podem ser ambíguas pelos atores, como no caso da empresa ENEVA que se colocou de forma contraditória em dois momentos.

Em 2017, a empresa foi contra a diferenciação na consulta pública sobre a elaboração dos Contratos de Concessão para Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural. Nesse instrumento, a empresa defende que os hidrocarbonetos devam ser considerados como um recurso único sem a distinção por tipo de reservatório alegando que:

A vedação discriminatória de hidrocarbonetos a partir de diferentes reservatórios, em contratos de concessão futuros, poderá trazer insegurança jurídica até mesmo para atividades tradicionais da indústria de E&P, tendo em vista que, muitas vezes, reservatórios podem ser confundidos devido à alternância de áreas de baixa e alta permeabilidade. Os desafios enfrentados por algumas atividades, a partir de liminares judiciais, ilustram bem esse agravante (ENEVA, 2017, p. [3]).

Porém, na minuta apresentada para a consulta pública da elaboração do PDE 2029, a empresa se posicionou a favor da diferenciação diante da supressão das expectativas quanto aos recursos não convencionais (ENEVA, 2019, p. 8) da seguinte forma:

Em que pese o elevado potencial de gás do Pré-Sal, *sugerimos que os recursos terrestres de baixa permeabilidade não sejam excluídos do PDE*, como se propõe na minuta, de forma a não indicar ao mercado em geral que o Planejamento renuncia à exploração de tais recursos sob monopólio da União, com regulamentação já estabelecida pela ANP e, inclusive, com a edição de decreto presidencial tratando da competência de licenciamento ambiental da lavra.

A ideia de não diferenciação dos hidrocarbonetos, que foi, em um primeiro momento, das empresas, foi defendida também por alguns acadêmicos. No processo de consulta pública para a elaboração do Plano Nacional de Energia 2050, a Rede Gasbras sugeriu a retirada do termo “não convencionais”:

Pela primeira vez em uma licitação se chamou a atenção para a abrangência do contrato de concessão ao se frisar a possibilidade de “exploração e produção de gás natural a partir de reservatórios convencionais e não convencionais”. A menção explícita aos “não convencionais” acabou se demonstrando **equivocada**, pois levou a um alinhamento à exploração do *shale gas* nos Estados Unidos.

Apesar do sucesso inegável desta, conduzindo a uma revolução das atividades *onshore* nos EUA e no planeta, **tal menção faz com que se importe ao Brasil todas as polêmicas e resistências de opinião pública**

à exploração de reservatórios que podem ser classificados como não convencionais e mesmo a outros convencionais. Nesse sentido, recomenda-se excluir qualquer menção a “recursos não convencionais” no PNE2050. (REDE GASBRAS, 2020, p. 5, grifos nossos).

Para suprimir o termo “não convencional”, internacionalmente utilizado, eles propõem o uso a seguinte definição: “[...] reservatório de baixa permeabilidade, confinados em condições geológicas complexas e que possam requerer a utilização da técnica de fraturamento hidráulico [...]” (REDE GASBRAS, 2020, p. 7). Esse alinhamento de parte dos cientistas com as reivindicações das empresas é abordado mais detalhadamente no capítulo 6.

De certa forma, houve também um arrependimento por parte da ANP de fazer essa diferenciação na 12ª Rodada de Licitações, pois este fato não foi mais repetido. A partir da publicação da Resolução ANP nº 21/2014, a agência assumiu que todas as rodadas contemplavam os recursos “não convencionais” e que a diferenciação não era mais necessária. Assim, os leilões subsequentes não abordavam mais os recursos a partir dessa diferenciação por fonte, porém essa decisão foi alvo de questionamento pelo Ministério Público Federal (*FRACKING...*, 2017, n. p., grifo nosso):

Parecer técnico elaborado pela Secretaria de Apoio Pericial (Seap) do MPF evidencia que os documentos preparatórios para a 14ª Rodada de Licitações de blocos para exploração e produção de petróleo e gás natural, divulgados pela agência, **não mencionam a exploração do gás de xisto por meio de fraturamento.** Para o MPF, a ausência de proibição explícita da técnica no material preliminar poderá ser interpretada de forma a incentivar iniciativas de *fracking* no edital, contrariando compromisso firmado pela ANP com o MPF, em 2013. Para o Ministério Público Federal, o órgão deve fazer os ajustes necessários a fim de esclarecer a proibição de extração por *fracking*.

Como vimos, a diferenciação dos termos, oriunda do pensamento moderno de catalogação das especificidades, continua sendo objeto de disputa entre os diferentes atores que propõem a sua utilização, ou não, a partir de seus próprios interesses. Como descrito, esse tipo de diferenciação é associado a benefícios e entraves, por exemplo, a subsídios fiscais, aumento ou redução da segurança jurídica ou como uma forma de reduzir a resistência à sua exploração.

É importante, a partir do ponto de vista dos potenciais impactos, endereçar as questões referentes aos novos ricos e incertezas apresentados por esta técnica como uma prática diferenciada que apresenta outros parâmetros técnicos e operacionais e, portanto, que deve ser analisada a partir disso. A não diferenciação entre convencionais e não convencionais apenas restringe o conhecimento e a discussão sobre o custo-benefício de exploração dessas reservas e pode ser visto como uma

tentativa de apaziguamento. Pois se a diferenciação não for explícita, seria necessária uma mobilização em torno de riscos já conhecidos associados a técnicas já utilizadas e, conseqüentemente, já abordados nas normas regulatórias?

4.4.1 O reconhecimento dos impactos socioambientais e seus reflexos na discussão no Brasil

A exploração e produção de gás de folhelho começou a causar preocupação, a partir do que o campo da economia define como “externalidades”, ou seja, dos seus “impactos”, principalmente os negativos, nos campos sociais, ambientais e sanitários. Segundo Acselrad (2017, p. 1):

Aquilo a que correntemente nos referimos como “impactos” de certas práticas espaciais sobre o meio ambiente designa a percepção dos efeitos da ação de certos atores sobre a estabilidade das práticas espaciais desenvolvida por outros atores. Mais especificamente, esta noção descreve a percepção, seguida de alguma denúncia, de que certas formas de apropriação do espaço comprometem a manutenção relativamente estável da integridade da água, do ar e de sistemas vivos que dependem as práticas de outros sujeitos.

Este trabalho se foca nos impactos negativos relatados que levaram a medidas restritivas, porém impactos positivos também foram estudados e suas avaliações podem ser encontradas nos trabalhos de Camargo (2016); Confederação Nacional da Indústria e Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (2015); Brasil (2017c, 2017d, 2018b) e FGV (2018, 2019).

Para mostrar como a construção social do que seria um “impacto” negativo relacionado diretamente ao *fracking*, será abordada inicialmente a denúncia que acabou se tornando um símbolo para o movimento anti-*fracking*, que foi a contaminação de água subterrânea por metano observada em poços usados para abastecimento humano. Essa denúncia tomou proporções mundiais a partir das cenas do filme “*Gasland*” (2010), com a imagem da água saindo da torneira e podendo ser “acesa” com um isqueiro, para espanto do morador.

A imagem é reproduzida em muitos dos materiais de divulgação dos impactos do *fracking* e ocupou um espaço importante na construção do imaginário dos riscos associados a esta atividade. Uma das primeiras percepções de que havia algo errado com a água, nos EUA, foram sentidas na zona rural da cidade de Dimock. O início das atividades ocorreu em 2008; no ano seguinte, ou seja, em 2009, quinze famílias que viviam próximas aos poços de exploração de não convencionais, onde tinham utilizado

o *fracking*, notaram mudanças na qualidade da água e abriram um processo judicial responsabilizando a empresa *Cabot Oil & Gas*, uma grande produtora de hidrocarbonetos de Estado da Pennsylvania (PHILLIPS, 2020; RUBINKAM, 2020).

Enquanto os moradores acusavam a empresa de ser responsável pelas alterações na água, a empresa alegava que a responsabilidade não era dela, mas sim de ocorrências naturais de exsudação de metano no local. Assim, temos a primeira parte da controvérsia, a definição dos atores sociais participantes e seus argumentos opostos (EPA, 2016).

Com a judicialização, o órgão ambiental estadual, o *Pennsylvania Department of Environmental Protection*, começou a acompanhar o caso e fazer análises físico-químicas de amostras de água dos poços locais, que inicialmente estavam focadas na ocorrência de metano. Com a detecção positiva dessa substância na água, o órgão solicitou a empresa que instalasse equipamentos de mitigação de risco de explosão nos poços. Esses equipamentos eram tubulações de ventilação, que levavam o metano para ser jogado na atmosfera, evitando o seu acúmulo nos poços e assim, reduzindo o risco de explosões (PHILLIPS, 2020; RUBINKAM, 2020).

A empresa alegou que – a partir de análises feitas internamente – a existência de metano nos poços era comum na região, antes mesmo do início das suas atividades envolvendo *fracking*. A origem do metano, ainda segundo a empresa, era de fontes mais superficiais do que os reservatórios onde o *fracking* estava sendo feito e contestou as análises feitas pelo órgão de controle. Como desfecho dessas primeiras discussões, um acordo foi feito para encerrar a questão da segurança da água com o órgão estadual de controle ambiental, que além de exigir os equipamentos de ventilação, limitou a ampliação da perfuração de poços para a exploração de hidrocarbonetos em algumas áreas (PHILLIPS, 2020; RUBINKAM, 2020).

Porém, em 2012, com o aumento da discussão pública sobre o caso e com a insistência dos moradores que mais estudos fossem feitos, o órgão de controle federal, a *Environmental Protection Agency* (EPA) se envolveu, mesmo sendo criticada, até mesmo pelo gestor do *Pennsylvania Department of Environmental Protection*, que alegava que estava tudo sobre controle e que a agência federal não estava preparada para atuar sobre as questões de *fracking* porque seu conhecimento sobre o tema era “rudimentar” (DETROW, 2012, tradução nossa).

No fim daquele ano, a EPA, a partir de análises físico-químicas da água feitas sob sua responsabilidade, também declarou que não eram necessárias ações

emergenciais, o que foi interpretado por muitos como se a água dos poços fosse considerada completamente segura, com exceção de quatro poços que tinham sido identificados contaminados por metano, mas, segundo ela, a partir de fontes naturais (LUSTGARTEN, 2016).

E como encaminhamento adicional, a EPA enviou as mesmas amostras para outra agência de controle, a *Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR)*, que finalmente emitiu um relatório, quatro anos depois, em 2016, afirmando que havia sim riscos à saúde relacionado ao consumo da água dos poços para além dos quatro já identificados como contaminados (LUSTGARTEN, 2016).

Uma breve reflexão sobre como as mesmas amostras coletadas e enviadas para análise podem levar a resultados contraditórios; como uma agência poderia não ver grandes problemas na água e a outra sim? A EPA justificou que apenas avalia os perigos, mas não os riscos à saúde, papel da ATSDR. Isso se mostra relevante em contextos de impactos ambientais porque as arenas de discussão, às vezes ficam restritas ao campo ambiental, quando, na verdade, são impactos mais amplos que atingem a população em múltiplas dimensões e principalmente na sua saúde, que não são identificados imediatamente.

Com todos estes relatórios em mãos, os moradores conseguiram comprovar no processo judicial que a empresa: primeiro, mentiu sobre a existência dos testes prévios, e segundo que era sim a responsável pela contaminação das fontes de água que resultou em riscos à saúde (PHILLIPS, 2020; RUBINKAM, 2020). Tendo assim, o reconhecimento institucional da percepção que tinham desde 2009, e que havia sido negligenciada tanto pelo órgão ambiental estadual quanto federal.

A controvérsia lá não terminou. Ainda resta uma discussão sobre se o metano – encontrado na água dos poços – vem de camadas mais superficiais ou mais profundas, porém a justiça entendeu que ambos os casos são igualmente de responsabilidade da empresa. As hipóteses da fonte de metano ainda estão entre duas possibilidades: uma fratura que chegou até o aquífero ou um problema na construção do poço no momento da sua travessia pelo aquífero (EPA, 2016).

Durante o processo, ficou nítido também que a empresa não agiu deliberadamente para poluir a água dos vizinhos às suas instalações, mas que foi responsável pela contaminação. Esse é o chamado por Acsehrad (2004) de “efeito perverso” onde a poluição é um subproduto não vendável inerente aos processos industriais e que acaba por ser compartilhado.

Essa história mostra como o tempo é uma dimensão extremamente importante no reconhecimento dos impactos e como a sua contestação é, muitas vezes, feita. Esse processo complexo mescla os campos científicos e políticos e se desdobram em outras controvérsias internas ou menores que podem demorar anos para serem apaziguadas. Como neste caso que demoraram onze anos para que a percepção dos moradores fosse reconhecida juridicamente a partir da mobilização dos órgãos de controle, laboratórios e expertises. Acselrad (2017) reflete que:

O desdobramento das controvérsias ao longo do tempo tende a favorecer as estratégias de postergação das ações preventivas ou reparadoras e de desresponsabilização dos agentes das mudanças socioecológicas que são objetos de crítica. (ACSELRAD, 2017, p. 9).

Esse processo é articulado a partir de uma supervalorização do conhecimento científico e de suas ferramentas com uma desqualificação do saber leigo como já identificado no Brasil no caso dos licenciamentos ambientais de petróleo e gás natural onde reconhece-se um esforço para “impedir contestação de opinião incompetente” (DIAS, 2018, p. 293). Neste caso, a estratégia da empresa foi de minorar o entendimento dos moradores quanto à qualidade da sua água pelos seus próprios sentidos e pelo que é experimentado pelas pessoas que habitam um território que sofre uma alteração nas suas atividades, em contraponto aos argumentos da empresa que possuía ferramentas de análise consideradas mais legítimas, como os supostos testes laboratoriais.

4.4.2 Lançadores de alerta

Esses contextos de identificação de impactos locais costumam gerar atores políticos ou indivíduos que não só percebem as alterações, mas que têm a capacidade de propagar essa informação para diversas arenas. São reconhecidos como os “lançadores de alerta”, eles que tendem a ampliar o debate público trazendo novos elementos à discussão e traz visibilidade a riscos subestimados (CHATEAURAYNAUD e TORNAY, 1999). Eles podem alterar a discussão política e melhorar os arcabouços regulatórios para mitigar riscos e até propor ações como moratórias e o banimento de atividades poluidoras (KIRSCH, 2014). Os lançadores de alerta podem ser moradores preocupados com a segurança ambiental dos seus territórios, pesquisadores do tema de riscos e impactos, ambientalistas, dentre outros, como veremos a seguir.

Porém em muitos países como no Brasil, de forma corriqueira, os lançadores de alerta são ignorados, criminalizados e/ou perseguidos. São julgados pelos apoiadores do “progresso” como “[...] não [...] merecedores de uma vocalização política legítima, nas diversas arenas públicas que ainda restam, em prol da luta e manutenção de seus direitos territoriais.” (VALENCIO; DE PAULA e SCOPINHO, 2014, p. 173).

Quando fui visitar as áreas impactadas pelo *fracking* nos EUA⁴⁴, eu tive a oportunidade de ver um desses lançadores de alerta em ação: nossa guia, Vera Scrogings, representante de uma iniciativa local de divulgação dos impactos chamada “*Citizen Gas Tours*”. Ela, uma mulher simpática, mãe e avó, foi descrita por um colega no tour como “a mais perigosa mulher para a indústria de petróleo e gás”⁴⁵(tradução nossa).

Ela estava proibida de se aproximar de diversos *sites* onde estavam os poços por várias ações judiciais promovidas pelas empresas contra ela. Às vezes, a forçava até a mudar os seus caminhos de trânsito por causa dessas proibições. Mas não tinha sido sempre assim, ela contou que no início as empresas eram mais receptivas e permitiam visitas aos seus poços. Porém com a repercussão negativa dos registros das visitas, onde várias irregularidades foram expostas, as empresas não só se fecharam às visitas, mas também proibiram alguns guias, como ela, de chegarem perto de suas instalações⁴⁶.

Os lançadores de alerta locais mobilizam também outros campos como a mídia e o campo científico; assim começa-se a ter uma repercussão sobre o tema. Esses estudos e a cobertura midiática, assim como às vezes, a cobertura midiática sobre estudos científicos começam a criar uma carga de discussão na sociedade. Todos esses materiais científicos e midiáticos colaboram na observação de como a controvérsia avança.

Nos EUA, os estudos científicos que começaram a ser elaborados, envolviam todos os tipos de abordagem sobre riscos: ambientais, fiscais, institucionais, etc. Aqui não caberia uma revisão sistemática de todos os impactos, riscos e incertezas identificados, por não ser o foco deste trabalho. Contudo um breve panorama desses

⁴⁴ Alguns relatos sobre o tour: Silva (2016), US Fracking... (2015), Kraus (2015).

⁴⁵ Notas do caderno de campo da viagem.

⁴⁶ Notas do caderno de campo, mais informações sobre o trabalho de Vera Scrogings e seus percalços estão disponíveis em Stephens (2015).

impactos é importante para contextualizar as discussões sobre os riscos e incertezas já identificados sem a pretensão de exaurir a discussão. No Brasil essas informações se tornaram argumentos importantes na discussão.

Com o aumento da percepção de que os impactos não eram somente no campo ambiental, mas que também começavam a reverberar na saúde, outros atores se organizaram. Principalmente no Estado de Nova Iorque, onde profissionais de saúde – *Concerned Health Professionals of New York* – se mobilizaram para abrir mais espaços de discussões sobre os impactos identificados no seu campo.

Eles utilizam a informação como uma ferramenta de mobilização. Desde 2013, elaboram anualmente um compêndio⁴⁷ com o objetivo de agregar as evidências científicas e as matérias de jornalismo investigativo sobre os impactos. A maioria dos estudos é sobre os Estados Unidos e se revelou uma importante ferramenta também política corroborando uma disputa que freou o *fracking* no Estado de Nova Iorque, primeiramente em 2014 com algumas restrições e finalmente com seu banimento permanente em 2021. Confirmando a reflexão de Porto (2012, p. 77): o reconhecimento por parte da sociedade dos riscos à saúde provenientes de tecnologias e processos produtivos podem se constituir em empecilhos a sua utilização.

Na América Latina, há relativamente poucos os estudos sobre os impactos da indústria de hidrocarbonetos como um todo se comparados com os Estados Unidos; mesmo assim, vale ressaltar alguns trabalhos sobre os impactos do *fracking* na Argentina como Narahara (2018); Svampa (2018a, 2018b, 2019) e os inúmeros relatórios feitos pelo Observatório Petrolero Sur (2015). Um bom exemplo de como os lançadores de alerta trabalham no Brasil na questão fóssil – na busca da suspensão de um novo projeto de mineração de carvão no Rio Grande do Sul – é o trabalho de Ferreira (2021) que descreve três tipos de organizações que se empenharam em realizar os estudos que cobrissem aspectos não abordados pelos relatórios oficiais, a judicialização e a organização de profissionais de saúde para levarem as pautas relacionadas aos riscos sanitários.

Essa relativa ausência de estudos que abordem os impactos negativos dos empreendimentos fósseis no país se dá por vários motivos, como a falta de

⁴⁷ A edição de 2020: COMPENDIUM of scientific, medical, and media findings demonstrating risks and harms of fracking (unconventional gas and oil extraction). 7th. Ed. [S. l.]: CHPNY: PSR, 2020. Disponível em: <https://concernedhealthny.org/compendium/>. Acesso em: 21 set. 2021.

financiamento em ciência, a pouca permeabilidade da academia a questões sociais, principalmente por parte das reconhecidas “ciências duras”, que estão muito mais disponíveis para a realização de estudos vinculados às empresas do que aos grupos atingidos pelas suas atividades. Sobre esse tema, abordaremos com mais detalhes no capítulo 6 quando formos discutir o papel da ciência.

Inspirado nos relatos dos outros países e com o objetivo de refletir sobre os potenciais riscos no Brasil, um grupo de pesquisadores, ONGs e movimentos sociais se organizaram para escrever um livro sobre o tema em 2017. Esse livro teve como objetivo descrever os impactos negativos – e preencher algumas lacunas na discussão do governo sobre tema – que podem ser observados nos relatórios que foram escritos ou apoiados pelo mesmo sobre o tema como: Brasil (2017c, 2017d) e Comitê Temático de Meio Ambiente (2016). Assim foi lançado pelo Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas – IBASE – o livro: *Fracking e exploração de recursos não convencionais no Brasil: riscos e ameaças*⁴⁸, no qual eu fui responsável pela reflexão no campo da saúde. Também tinha o objetivo de ampliar a discussão como forma de mobilizar outros setores a partir de um material publicado em português.

Esse livro foi baseado nos estudos dos países já afetados, segundo os quais os impactos ambientais do uso de técnicas para a produção de gás a partir de fontes não convencionais são mais intensos do que os relatados pelas fontes convencionais, principalmente os relacionados ao consumo e contaminação de água e na emissão de gases poluentes na atmosfera, incluindo gases do efeito estufa; contudo também apresenta impactos específicos, dentre eles os relacionados com o aumento do tráfego e ocorrência de sismos. Alguns desses estudos serão mais detalhados a seguir.

Em resposta ao aumento da preocupação sobre os impactos socioambientais negativos do uso do *fracking*, muitos países se dedicaram a avaliar os estudos científicos de forma sistemática relacionados ao tema, com objetivo de ajudar na tomada de decisão e na elaboração de políticas públicas. Estes compilados de estudos abordam alguns riscos já reconhecidos e são sempre alvo de questionamento para que reconheçam outros evidenciando a expansão da controvérsia. Dentre eles, destaca-se nos EUA: o relatório da EPA específico sobre os impactos a água potável

⁴⁸ HOLANDA, Júlio (org.). **Fracking e exploração de recursos não convencionais no Brasil: riscos e ameaças**. Rio de Janeiro: Ibase, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5769426/mod_resource/content/1/LIVRO_fracking_ibase_set2017.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

(EPA, 2016), uma revisão sobre saúde pública do Departamento de Saúde de Nova Iorque (NEW YORK, 2014), na União Europeia um sobre os riscos ambientais e à saúde pública (BROOMFIELD, 2012) e no Reino Unido sobre os impactos da exposição a produtos químicos tóxicos e radioativos relacionados à exploração de gás de folhelho (UNITED KINGDOM, 2014).

Alguns dos processos de tomada de decisão sobre o uso ou não da técnica no mundo resultaram na adoção de restrições como moratórias para que mais estudos fossem realizados, restrições espaciais com a definição de áreas livres de *fracking* e até mesmo banimentos nacionais como o caso da Bulgária e da França. No nível mais local, estados também começaram a ter medidas restritivas como o Estado de Nova Iorque nos Estados Unidos e o Estado do Paraná no Brasil e até mesmo municípios criaram leis próprias restringindo o uso do *fracking*, descritos no item 5.5. Essas ações se basearam na descrição dos impactos já identificados nos territórios afetados conforme descritos a seguir.

4.4.3 Impactos no uso e ocupação do solo

Se comparado ao método convencional de produção de petróleo e gás, os impactos nos campos de reservas não convencionais são maiores pela dificuldade inerente de retirar reservas mais profundas e menos concentradas. Além da dificuldade do processo em si, os poços começam a ter queda rápida em sua produção; por exemplo, dados da formação Eagle Ford, no Texas mostraram que 80% da produção inicial caiu em dois anos de operação (GUO *et al.* 2016). Conseqüentemente, novos poços precisam ser feitos e fraturados para compensar a queda na produção e assim há uma expansão no uso do solo. Ficaram famosas as fotos desse campo no Colorado (EUA) como a Fotografia 2 de Bruce Gordon, mostrando a alta concentração de poços com suas respectivas estradas de acesso no vale do Green River no Colorado (EUA).

Com o uso do *fracking*, a infraestrutura também se amplia, pois mais estradas são necessárias, ocupando também mais o território e alterando a paisagem. Além do impacto no trânsito causado pelas viagens de caminhões carregando os efluentes e resíduos, que podem chegar a 100 km de distância, normalmente todos os insumos são transportados por caminhões até os poços. Durante a operação, estima-se que cada *site* promova entre 4.000 e 6.000 viagens de caminhão, os impactos são o

aumento nos acidentes de trânsito, aumento no ruído, na deterioração das estradas e o aumento dos congestionamentos comprometendo também a qualidade do ar (FRAZIER, 2017; GLAUSER, 2014; MCCAWLEY, 2017; MUEHLENBACHS e KRUPNICK, 2014).

A estrutura para o processamento e transporte desse gás natural extraído e dos eventuais resíduos sólidos e líquidos produzidos nesses processos pode alterar a paisagem local, e até mesmo regional. A partir de estudo comandado por Allred *et al.* (2015) em áreas onde se perfurou cerca de 15.000 poços ao ano nos Estados Unidos, nos últimos 15 anos, para a produção de hidrocarbonetos não convencionais, foi diagnosticado que houve uma degradação acumulada que causou uma perda na capacidade dos ecossistemas de prover “serviços ambientais” e que estas perdas são provavelmente de longa duração, potencialmente permanentes.

Fotografia 2 – Vista aérea de um campo que utiliza *fracking* no Colorado



Fonte: GORDON, 2014.

Sobre essas perdas permanentes, outro estudo feito para avaliar a possibilidade de que o solo e as plantas se regenerem em áreas afetadas, Minnick e Alward (2015) concluíram que as alterações identificadas não puderam ser remediadas mesmo em períodos longos como 20 e 50 anos, sendo necessárias décadas de esforço para a recuperação dessas áreas.

Há também um aumento populacional repentino, por causa da migração de trabalhadores, fenômeno reconhecido como *boom towns* que também gera impactos nas populações locais (HOWLEY, 2012; NARAHARA e TERRA; 2017). Em seu trabalho na Argentina, Narahara (2018) descreve um pouco desse processo em Añelo, um pequeno povoado rural na Argentina, que chegou a ser considerado a “capital latinoamericana” do *fracking*. Esse povoado dobrou a sua população entre 2010 e 2015 e teve um aumento na prostituição, violência, consumo de drogas e ocupação desordenada.

Os impactos negativos relativos à proximidade dos campos que utilizam *fracking* se refletiram também na redução do preço das casas de áreas próximas aos empreendimentos. Em estudo feito na Pennsylvania (BOSLET e HILL, 2019) sobre o preço de casas até 3 km distantes de gasodutos relacionados com a produção de gás não convencional concluiu-se que os preços caíram cerca de 9% comprovando que a estrutura necessária para o transporte de gás natural também é capaz de reduzir o preço de mercado de casas próximas. Em outro estudo feito na Inglaterra, este fenômeno foi relatado em áreas próximas aos campos e foi sentido não quando a licença para exploração foi concedida, mas depois que o primeiro sismo foi sentido; os preços caíram entre 2,7 e 4,1% (GIBBOONS *et al.*, 2016).

Como dito, outro impacto, que cada vez mais vem sendo relatado, é a ocorrência de sismos e pequenos terremotos nas áreas onde o fraturamento hidráulico é feito, com evidências comprovadas com a injeção de efluente nos Estados de Ohio, Arkansas, Texas, Oklahoma, Kansas e Colorado (COMPENDIUM ..., 2020). Talvez o maior caso que comprove a relação entre *fracking* e a ocorrência de sismos foi o dos primeiros poços fraturados na Inglaterra, onde uma rígida regulamentação limitou a ocorrência de sismos ao limite de 0,5 Graus Richter. Toda vez que este limite era atingido, as operações deviam ser interrompidas. Foram registrados dois sismos que ultrapassaram esses limites em agosto de 2019, sendo este, um dos fatores que limitaram a ampliação da exploração naquele país (UK *FRACKING*, 2019).

Recentemente, na Argentina, essa pauta tomou maiores proporções com o aumento das denúncias sobre a ocorrência de sismos próximo aos campos de Vaca Muerta por parte dos mapuches e de ONGs (AMPARO..., 2021). O Instituto Argentino de Petróleo e Gás ([2021?]) considera o risco de essas ocorrências estarem relacionadas ao *fracking* nulas ou pouco prováveis. Porém há questionamentos: o geógrafo Javier Grosso, docente e investigador do Departamento de Geografia da

Universidad Nacional del Comahue que estuda a espacialidade e a temporalidade dos sismos, sistematizou os dados do *Instituto de Prevención Sísmica* (INPRES) e confirmou que até 2015 a presença de movimentos sísmicos na zona era escassa. Porém esses movimentos se intensificaram a partir de 2015, quando as atividades de *fracking* na região focaram mais intensas. A região teve recentemente mais de 150 desses movimentos identificados, sendo que os últimos 135 foram nos primeiros dez meses de 2019 (OBSERVATÓRIO PETROLERO SUR, 2019).

Outro impacto relacionado ao *fracking* que é constantemente reportado são os impactos da extração de areia que é utilizada como propante, ou seja, material que dá suporte aos interstícios gerados para permitir a saída do gás natural. Ele impacta no aumento da mineração, conseqüentemente na piora da qualidade ambiental das áreas próximas das cavas de areia. Também pode haver uma redução da areia localmente impactando nos preços para os outros usos como a construção civil.

4.4.4 Impactos na água

No processo de exploração de reservatórios não convencionais, após a definição de onde possivelmente estão as reservas pela sísmica, inicia-se o processo de perfuração dos poços. Depois dessa etapa, inicia-se a fase de fraturamento dos poços ou o *fracking*, para isso, há uma injeção de grandes quantidades de água em alta pressão junto com produtos químicos, muitas vezes tóxicos, visando a quebra das rochas e assim, liberar o gás natural que sai embebido na mistura para a superfície. Como a quantidade de água utilizada é alta – tanto na perfuração dos poços quanto no seu fraturamento hidráulico – há casos em que o uso da técnica piora a disponibilidade e a segurança hídrica para outros usos (ENTREKIN *et al.*, 2018).

Na volta à superfície, essa mistura carrega o gás natural juntamente com parte da areia e da água com os produtos químicos, além dos resíduos das rochas perfuradas, que podem ser radioativos. Após a retirada do gás, esta mistura deve ser encaminhada para o tratamento, nem sempre possível em plantas de tratamento de efluentes próximas; então as viagens de caminhão com o efluente altamente tóxico também são comuns.

O volume de efluentes originários do processo é muito grande, varia de qualidade e quantidade nas diferentes etapas do processo e, por isso, de difícil tratamento. Além de terem uma mistura de substâncias que necessitam de

tratamentos específicos para serem separadas, nem sempre disponíveis *in situ*. Por isso, é comum terem volumosos sistemas de armazenamento, seja para homogeneização do efluente, posterior transporte até uma unidade de tratamento mais adequada ou para ajustes no tempo de retenção hidráulica nos processos de tratamento. Sobre esses efluentes e suas plantas de tratamento em Neuquén na Argentina, Narahara (2018, p. 97) diz:

Na cidade de Neuquen, essas duas plantas [de tratamento de efluente e de resíduos sólidos] estão localizadas na meseta logo acima de um conjunto de bairros periféricos, onde reside grande parte dos Mapuche que vivem na cidade. As piscinas de rejeitos a céu aberto e seus incineradores são uma fonte contaminante do ar e do lençol freático. As inundações que veem atingindo a capital neuquina nos últimos verões potencializam a contaminação gerada por esses locais. Desde 2012, esta planta da COMARSA mais que quadruplicou de tamanho, certamente graças aos descartes provenientes de Vaca Muerta.

Os impactos do setor de petróleo e gás na água apresentam números significativos no Estado da Pensilvânia com mais de 300 fontes de água potável contaminadas nos últimos sete anos, uma parte considerável relacionada ao uso de *fracking* (PENNSYLVANIA, 2019). Esses registros aumentam a cada dia.

Em minha visita de campo, em 2015, fui a chácaras onde a contaminação da água subterrânea aconteceu, eu tive a oportunidade de visitar uma família onde, o morador exigiu que a empresa responsável tratasse a água pelo menos para poder dessedentar animais. Eu nunca tinha visto tantos equipamentos de tratamento de água juntos; a escala nem era tão grande, tudo cabia em um pequeno cômodo e tinha filtros, aeradores, membranas de osmose reversa, equipamentos de oxidação avançada e mais filtros tudo em linha. Perguntei ao dono se a água tinha sido tratada de forma adequada e ele, triste, respondeu que não, que não confiava no tratamento e que sua água era intratável até mesmo pelas técnicas mais avançadas. Achei uma das coisas mais impressionantes da viagem o que corrobora a discussão sobre os danos irreparáveis que gera territórios que não podem mais ser utilizados para processos que dependem da reprodução da vida, como a criação de animais⁴⁹.

Diante de casos assim, o governo estadunidense foi pressionado para fazer uma avaliação mais aprofundada dos potenciais impactos do *fracking* no ciclo da água nos EUA, assim, como já dito, foi solicitado um relatório a EPA, que foi publicado em 2016. Este estudo aborda os diferentes impactos causados como aumento do

⁴⁹ Notas do caderno de campo

consumo de água, contaminação pelos fluidos de perfuração e fraturamento, além de ressaltar os constantes vazamentos de efluentes. Importantes contribuições desse levantamento foram: 1. Apontar como a ausência de dados impossibilitou uma avaliação mais robusta; 2. Descrever as incertezas que rodeiam esses riscos. Como falta de dados sobre a localização das estruturas tanto de produção de gás como das estações de tratamento de efluentes, juntamente com a falta de mapeamento e monitoramento da água subterrânea e dos poços de água utilizados para abastecimento humano, é impossível uma avaliação precisa sobre os riscos e impactos e conseqüentemente, a tomada de ações mitigatórias (EPA, 2016).

Uma informação que sempre falta é a caracterização da qualidade dos corpos de água antes do início das atividades; essa constatação embasou processos de adoção de políticas públicas que atualmente exigem esse tipo de análise, chamada de linha de base. Mesmo assim, há outras incertezas descritas no relatório, que estão: a falta de estudos de avaliação de toxicidade dos produtos utilizados e uma falta de entendimento sobre as interações dos fluidos com a água nas pressões utilizadas em ambiente rochoso, essas interações podem resultar em subprodutos, até agora desconhecidos. Uma informação importante é a de como esses estudos são onerosos; este especificamente custou para ser elaborado 29 milhões de dólares (EPA, 2016).

Outro estudo, feito por cientistas em instituições de pesquisa, aponta que nos locais onde os efluentes do *fracking* são descartados, as águas superficiais e subterrâneas sofreram alterações nas suas características, levando a uma busca cada vez maior do monitoramento destas águas e seus impactos na saúde por pesquisadores e por órgãos governamentais (ELLIOT *et al.*, 2016).

A contaminação da água pode acontecer por metano (PENNSYLVANIA, 2019; SHERWOOD *et al.*, 2016), benzeno (FIELD *et al.*, 2015), metais (HILDEBRAND *et al.*, 2015), elementos radioativos (BURGOS *et al.*, 2017; JOHNSTON, 2017), além de toda a variedade de substâncias utilizadas nos fluidos de perfuração e pode salinizar a água (KAUSHAL *et al.*, 2018; SHRESTHA *et al.*, 2017).

Uma prática muito usada pelas empresas é redirecionamento do efluente para poços de armazenamento. Nestes casos, os impactos tendem a ser maiores com o passar do tempo, pois os contaminantes podem migrar entre o subsolo e a superfície e porque o monitoramento de uma variedade tão grande de substâncias nem sempre

é feito com uma frequência ou com uma espacialidade que permita um diagnóstico mais preciso (DROLLETTE *et al.*, 2015).

A variedade das substâncias utilizadas nos fluidos de perfuração é grande: 1.084 diferentes produtos químicos (segundo dados da EPA coletados em campos de produção entre 2005 e 2013), dos quais, ao menos 100 são considerados disruptores endócrinos (ELLIOT *et al.*, 2016; KASSOTIS *et al.*, 2018). Foram detectadas, nas águas superficiais próximas às atividades de produção de gás natural de fontes não convencionais, elevadas atividades antagonistas para os receptores de estrogênio, androgênio, progesterona e glicocorticóide (KASSOTIS *et al.*, 2020).

Como já descrito, as águas residuárias podem também conter materiais radioativos carregados no processo de perfuração. Esses elementos estão naturalmente presentes nas rochas como o considerado Material Radioativo de Ocorrência Natural (NORM, na sigla em inglês). Ainda que sejam considerados naturais, caracterizam o efluente como radioativo, com riscos específicos que dificultam ainda mais o seu tratamento e disposição final, além de liberar gás radônio que também é radioativo (BROWN, 2014).

Apesar de esforços no sentido de aumentar a obrigatoriedade de reuso do efluente nas atividades de perfuração como forma de reduzir o consumo pela indústria, a quantidade de água por poço utilizada continua aumentando. Esse fato contraria também um argumento do setor que reiteradamente afirma que os processos estão se tornando cada vez mais eficientes e, por isso, menos danosos. Segundo estudo nos EUA realizado entre 2011 e 2016, essa quantidade de água consumida aumentou em até 770% e a geração de efluente em até 550% (KONDASH; LAUER e VENGOSH, 2018).

Além do consumo excessivo de água, a estrutura dos poços utilizados no *fracking* tem se mostrado que não é confiável. Um estudo realizado em quatro estados estadunidenses, Colorado, Pensilvânia, Novo México e Dakota do Norte, estimou que, a cada ano, de 2 a 16% dos poços apresentam vazamentos (PATTERSON *et al.*, 2017). Os vazamentos, ilegais ou acidentais, são responsáveis pela perda de 5% de todo o efluente que é produzido; muitas vezes estes vazamentos ocorrem no transporte atingindo locais nem sempre preparados (KONKEL, 2016).

Enfim, uma pergunta recorrente é: quanto esses empreendimentos afetam a água potável? Para responder a esta questão, além dos relatórios governamentais, têm-se os estudos feitos pelas pesquisadoras Hill e Ma (2017) que compararam

amostras de água potável de sistemas públicos de distribuição de águas subterrâneas próximas e distantes de áreas de produção de hidrocarbonetos não convencionais. As amostras foram coletadas antes e depois das perfurações para comparação e concluíram que se pode estimar que os contaminantes analisados aumentaram nas áreas próximas, com a construção de cada poço de produção de recursos não convencionais, a uma distância de 1 km da fonte de água, em cerca de 1% na sua concentração original.

A contaminação de mananciais de captação de água para tratamento e posterior abastecimento humano, apresenta riscos ainda maiores. Isso ocorre porque o tratamento de água com o uso de cloro como desinfetante, muito comum no mundo todo, pode gerar subprodutos ainda mais tóxicos e que não são eliminados pelas plantas de tratamento (HUANG; TANG e YUEFENG, 2018; HUANG; YUEFENG e TANG, 2019; LIBERATORE *et al.*, 2017). Também foram identificados impactos relacionados com água contaminada com compostos orgânicos, alguns clorados ou metilados (AKOB *et al.*, 2015).

Ainda é difícil estimar os reais impactos da contaminação pelo uso da técnica de *fracking* nos EUA, pois há cláusulas de confidencialidade entre os acordos dos superficiários e as operadoras; isso quer dizer que, embora as questões de contaminação sejam tratadas na arena judicial, a população afetada não pode se referir a questão publicamente. A consequência disso é que os legisladores, imprensa, pesquisadores e órgãos de controle não têm acesso a estas informações, comprometendo estudos e a adoção de medidas protetivas e de controle. Diante dessa falta de transparência, Aaron Bernstein, diretor associado do Centro para a Saúde e Ambiente Global da Escola de Harvard de Saúde Pública disse sobre esses acordos: “tem interferido com a capacidade de cientistas e especialistas em saúde pública entender o que está ocorrendo lá” (EFSTATHIOU JR e DRAJEM, 2013, n. p., tradução nossa).

Essas restrições não se limitam aos superficiários. Há uma “*gag Law*” ou “lei da mordaza” (tradução nossa) imposta aos médicos; ou seja; médicos foram autorizados a investigar produtos químicos de fraturamento hidráulico, mas proibidos de divulgar informações aos pacientes (GLAUSER, 2014). Um nefrologista especializado no tratamento de doenças renais, hipertensão e diabetes, Alfonso Rodriguez, disse que não foi capaz de obter informações críticas dos perfuradores de gás sobre a qualidade

da água local necessária diariamente para sua prática como uma causa direta da “lei da mordança” (FEDERAL..., 2014, n. p.).

Todo esse cenário de falta de transparência levou Dr. Charl Badenhorst, um Médico Oficial da Autoridade de Saúde do Norte do estado de British Columbia, no Canadá a dizer: “Há uma limitação na informação disponível do ponto de vista da ciência” (GLAUSER, 2014, tradução nossa).

Diante da dúvida, houve um aumento na desconfiança sobre a qualidade da água distribuída em sistemas públicos de abastecimento, refletindo na percepção de risco no consumo a partir de fontes próximas a áreas de produção de hidrocarbonetos de fontes não convencionais no estado da Pennsylvania. Essa desconfiança levou a um aumento no consumo de água engarrafada representando em um custo extra na compra da água, absorvido pelos moradores, de cerca de 19 milhões de dólares em 2010 (WRENN; KLAIBER e JAENICKE, 2016).

No Brasil, a abordagem dos riscos às águas subterrâneas foi central no processo de discussão sobre a aceitabilidade ou não do uso do *fracking*. Isso se deve porque dos 5.570 municípios do país, mais de 3.500 municípios dependem de águas subterrâneas para o abastecimento humano e nem todos dispõem de ações de controle da qualidade da água. Mesmo naqueles em que o Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiágua) já foi implantado, na maioria das vezes há somente o controle dos sistemas de abastecimento de água (normalmente composto por estação de água de tratamento e rede de distribuição). Ou seja, o programa não é efetivo nas soluções alternativas coletivas ou individuais, como os poços artesianos ou semiartesianos, nascentes e outras fontes. Mesmo se o Vigiágua fosse operacional no controle de poços, a contaminação dos mesmos poderia passar despercebida já que, pela grande diversidade dos compostos que compõe os fluidos, mesmo que algumas análises físico-químicas sejam feitas, nem todas as substâncias hoje são sujeitas a controle nem mesmo pela legislação ambiental pela Portaria de Consolidação nº 5/17 (antiga Portaria MS 2.914/11) que dispõe sobre os parâmetros de controle de água para abastecimento humano (DIEILE, 2017).

4.4.5 Emissões de poluentes atmosféricos e de gases de efeito estufa

Apesar dos impactos à água já descritos – e dos famosos vídeos viralizados com as torneiras em chamas – alguns cientistas afirmam que a poluição do ar associada à produção de gás de folhelho pode ser uma ameaça ainda maior do que a contaminação da água (GLAUSER, 2014).

Um fator que pode levar a impactos ambientais e sanitários relacionados com a exploração de gás não convencional é a significativa piora na qualidade do ar perto dos poços. Isso ocorre por causa da liberação de metano e outros hidrocarbonetos do poço em si, subprodutos da queima no *flare* e a emissão de material particulado oriundo da queima e do transporte de sílica – utilizada como insumo do processo. Mais estudos foram realizados e em 2019, uma revisão sistemática deles revelou 61 produtos perigosos identificados, em análises de controle de qualidade do ar, próximo às operações de poços de petróleo e gás incluindo poços que utilizam *fracking* (GARCIA-GONZALES *et al.*, 2019). Entre as substâncias tóxicas identificadas estão o benzeno, formaldeído, etilbenzeno, xilenos, hidrocarbonetos aromáticos, policíclicos, dentre outros, muitos já comprovados como debilitantes do sistema respiratório. A piora no sistema respiratório é principalmente sentido pelas crianças, que, por apresentarem alta taxa de metabolismo e sistemas neurológicos e imunológicos imaturos, normalmente são as primeiras nas famílias a apresentar problemas. As crianças que estão expostas a concentrações de substâncias químicas em estágio de desenvolvimento podem também apresentar problemas oriundos do acúmulo destas substâncias nos seus corpos (DIEILE, 2017).

Outro foco dos estudos sobre as emissões de poluentes gasosos são os fluidos e as lagoas de contenção de águas residuárias que contêm compostos orgânicos voláteis e por isso evaporam e emitem gases tóxicos constantemente. Também há emissão de precursores da formação de ozônio na troposfera – como o benzeno, tolueno e metano – aumentando a concentração também deste poluente (MACEY *et al.*, 2014; THOMPSON; HUEBER; HELMIG, 2014; WARNEKE *et al.*, 2014). A concentração de ozônio ultrapassou os limites definidos pela Agência Ambiental durante 39 dias no inverno perto da bacia de exploração de Uintah, no Estado de Utah nos Estados Unidos (LOCKWOOD, 2014).

Níveis altos de material particulado também são considerados danosos para a saúde humana, estima-se que, em 2018, ocorreram mais de oito milhões as mortes

por causa da piora na qualidade do ar relacionadas a queima de combustíveis fósseis no mundo, o que representa uma em cada cinco mortes (VOHRA *et al.*, 2021).

Embora as estimativas sejam recorrentes nos estudos epidemiológicos, até o momento dessa escrita, há apenas uma pessoa que possui a poluição atmosférica listada como causa de sua morte no seu atestado de óbito: Ella Adoo-Kissi-Debrah, uma criança de nove anos que morava próxima a uma estrada muito movimentada em Londres e que morreu de asma piorada pela exposição a alta carga de poluição do ar em 2013. Porém o reconhecimento da causa, relacionada a índices de poluição fora dos padrões de tolerância, só foi feito em 2020 após intensa atividade de sua mãe, Rosamund Kissi-Debrat. Ela transformou a sua história da sua filha em mobilização por meio da criação da uma organização que aglutina setores na busca de melhores condições de saúde para crianças e adolescentes (THE ELLA ROBERTA FAMILY FOUNDATION, [201-]).

A emissão de gases que ocorre durante o processo de extração do gás metano é um risco não só pela poluição do ar – que pode gerar explosões e efeitos nocivos às pessoas – mas também pela sua influência no clima. O metano é um poderoso gás de efeito estufa que tem uma vida média de 12,4 anos na atmosfera e se considerarmos o seu potencial de aquecimento global, na escala de 20 anos, cada molécula irá contribuir 84 vezes para o desequilíbrio energético do planeta. Se o tempo considerado for de 100 anos, esse efeito será diluído, mas, ainda assim, é de 28 vezes (COSTA, 2017).

O gás natural é por muitos considerado um “combustível ponte”, porque na sua queima se emite proporcionalmente menos gás carbônico e material particulado se comparado com outros hidrocarbonetos mais densos como os sólidos (carvão) e líquidos (combustíveis derivados do petróleo); assim seria uma medida transitória para que fontes menos emissoras fossem adotadas. Porém em avaliação do ciclo de vida da produção de gás natural desde sua exploração nos poços, passando pelo tratamento, transporte e eventual queima demonstra um fato mais alarmante. Estudos concluíram que o gás de folhelho pode emitir mais gases de efeito estufa do que os combustíveis fósseis líquidos e o carvão (ALLEN *et al.*, 2013; GLANCY, 2013; HOWARTH, 2014). Isso se dá principalmente porque as emissões fugitivas de metano são muitas e ocorrem em todas as etapas de distribuição e armazenamento. Quanto mais longa a cadeia de distribuição maior são as emissões, Howarth (2014) aponta

que os casos com o uso para aquecimento residencial e comercial são os que mais emitem.

4.4.6 Impactos na biodiversidade, soberania alimentar e consequências para a saúde pública

Com o passar do tempo, há um crescente número de outros impactos identificados relacionados com a qualidade ambiental, de alimentos e consequentemente na saúde das populações, humanas ou não, que moram próximas ou que consomem alimentos oriundos destas regiões. Efeitos adversos foram identificados em animais domésticos e de abate. Entre os cães que viviam em casas a menos de 1 km de poços, que utilizaram *fracking*, foram descritos maiores riscos à saúde, principalmente relacionados a problemas de pele se comparados aos animais que viviam a dois quilômetros dos poços (SLIZOVSKIY *et al.*, 2015).

Na Argentina, outros problemas relacionados a criação de animais foram identificados segundo Narahara (2018, p. 118):

Perdem-se animais que morrem em decorrência da contaminação, produto da presença das petroleiras no território, e também há relatos de animais que morreram ao cair em buracos. Além disso, os funcionários das petroleiras mantém cachorros nas locações onde estão sendo perfurados novos poços, que por vezes acabam atacando os animais de menor porte. Sem contar as inúmeras situações de roubo de animais: com o aumento da circulação de pessoas e de veículos por conta das atividades petroleiras os casos de roubos aumentaram. Mais de uma vez que estive no lof Campo Maripe Zusana estava às voltas com animais que haviam sido roubados. Em uma delas, ao menos quatro vacas foram roubadas de uma única vez.

Além dos impactos em animais domesticados, com o uso de *fracking*, danos à biodiversidade foram reportados como alteração de comportamentos em animais selvagens como: mudanças de rotas migratórias; alteração de padrões reprodutivos; redução de área de habitats; redução no tamanho das populações e tempo de vida; redução da biodiversidade e impactos relacionados a ruídos e iluminação dos *flares*.

Segundo Bamberg e Oswald (2014) que conduziram uma série de visitas e entrevistas nos locais afetados pela expansão de gás de folhelho deve-se atentar aos efeitos na saúde desses empreendimentos em animais (por terem mais contato com o ambiente), com as crianças (por terem organismo mais frágil e sistema imunológico em desenvolvimento) e aos trabalhadores (por serem mais expostos aos produtos tóxicos), eles seriam sentinelas para casos de impactos negativos à saúde.

No âmbito da saúde pública de seres humanos, muitos estudos indicam uma piora na saúde em geral da população principalmente quanto aos agravos das vias respiratórias (COMPENDIUM..., 2019) e principalmente uma redução no peso e uma piora nas condições de nascimento de bebês.

O mais preocupante são os impactos relatados com os bebês nascidos nas áreas próximas aos poços que apresentaram baixo peso ao nascer, defeitos congênitos no coração e potenciais problemas na formação da coluna espinhal (MCKENZIE *et al.*, 2014). Os estudos associam os dados de saúde aos impactos reportados dos poços e a distância desses poços ao local de residência das mães. Geograficamente esses estudos foram feitos nos estados do Colorado (HILL, 2013; MASON; MUEHLENBACHS e OLMSTEAD, 2015), Pennsylvania (CURRIE; GREENSTONE e MECKEL, 2017; DEZIEL *et al.*, 2020; HILL, 2018; SHAINA *et al.*, 2015), Texas (DEZIEL *et al.*, 2020; WHITWORTH; MARSHALL e SYMANSKI, 2017), Oklahoma (JANITZ *et al.*, 2019), Califórnia (TRAN KATHY *et al.*, 2020) e em British Columbia no Canadá (CARON-BEAUDOIN *et al.*, 2020). Todos encontraram efeitos negativos como nascimentos prematuros, baixo peso ao nascer, má formação fetal e até morte de fetos.

Além do impacto na vida de bebês, Willis e seus colegas (2018) avaliando asma em crianças reportaram que houve um aumento nas hospitalizações de 25% das crianças que viviam próximas a poços de recursos não convencionais na Pennsylvania (EUA) comparados com crianças que viviam em áreas sem esse tipo de atividade. A mesma relação também foi encontrada no estado do Texas entre os anos de 2000 e 2010 em hospitalizações de crianças com asma, e podem incidir de forma ainda mais negativa, como nos poços existam *flares* ativos.

De acordo com dois estudos feitos na Pennsylvania os sintomas da exposição às substâncias decorrentes do uso do *fracking*, tanto em crianças como adultos, mais comuns são dor de cabeça, sangramento nasal, erupções na pele, irritação nos olhos, nariz e garganta que são os mesmos sintomas descritos pela exposição a compostos químicos como benzeno (RABINOWITZ *et al.*, 2015; STEINZOR; SUBRA e SUMI, 2013).

Os problemas também atingem os sistemas de saúde, refletindo em um aumento de demanda no serviço de saúde, como na Pennsylvania que registrou entre 2003 e 2014 um aumento nos atendimentos hospitalares relacionados a agravos no trato urinário (DENHAM *et al.*, 2019).

Como esperado, há várias incertezas no que tange à avaliação dos riscos à saúde, como o caso das restrições – conhecidas como leis da mordça – impostas aos médicos. Além disso, há muitas incertezas na avaliação da toxicidade potencial relacionada à exposição aos produtos dos fluidos e às águas residuárias pelos trabalhadores e para os moradores próximos, que dependem de estudos de longa duração com muitos participantes. Quantificar e qualificar a nocividade de todos estes produtos com as suas ações sinérgicas e cumulativas é um trabalho hercúleo. Especialmente porque, independentemente do número de produtos químicos cuja toxicidade pretende-se caracterizar, é necessário determinar a dosagem, duração da exposição, a via de entrada no organismo e as suas influências no corpo, que são influenciados pela idade, sexo, modo de vida além das predisposições genéticas (BOUGUERRA, 1997).

Como várias substâncias detectadas já são relacionadas com o risco de câncer, há uma preocupação com os efeitos a longo prazo, um pesquisador dos agravos à saúde causados pela proximidade de comunidades a instalações que utilizam *fracking*, o Dr. David O. Carpenter afirmou:

O Câncer tem um longo período de latência, então não estamos observando um aumento no número de casos de câncer nestas comunidades. Porém daqui a 5, 10 ou 15 anos um aumento nos casos de câncer é quase certo de acontecer (MACEY *et al.*, 2014, tradução nossa).

Muitos tomadores de decisão restringem as ações de precaução somente para o momento quando os dados conferem uma certeza absoluta de dano, porém o princípio da precaução recomenda que se deve evitar que pessoas sofram de problemas agravados por situações que já demonstraram indícios de causarem agravos à saúde (DIEILE, 2017).

Mas banir *fracking* seria uma medida de proteção à saúde? Segundo Denhan e colegas (2021), a resposta é que sim; em um estudo sobre a ocorrência de infarto agudo do miocárdio, comparando os estados da Pennsylvania, onde há grande concentração de poços de produção de gás não convencional com o estado de Nova Iorque onde esta atividade foi proibida. Eles encontraram um aumento no número de hospitalizações entre homens de meia idade e homens e mulheres idosos e que há um maior número de óbitos em homens de meia idade na Pennsylvania.

Com tantas preocupações, a saúde mental dos residentes próximos aos locais de exploração também é comprometida pelo *stress*, que foi relacionado com as seguintes causas: sentimento de ser passado para trás, preocupações sobre a saúde,

questões importantes ignoradas, corrupção, falta de informação ou apresentação de informações falsas, outros também relatam o desejo de abandonar a área e estranhamento entre os outros membros da comunidade (FERRAR *et al.*, 2013).

4.4.7 Impactos culturais

Além dos impactos já descritos, outros de naturezas distintas estão sendo relatados pelas comunidades impactadas como os culturais que foi descrito segundo Jorge Nahuel, porta-voz da Confederação Mapuche de Neuquén, na Patagônia argentina: “É uma indústria que gera um forte impacto ambiental e social e, o que é pior para nós, cultural, porque quebra a vida comunitária, porque rompe tudo o que é relação coletiva que temos em relação a um território e porque começamos a ser superficiários para a indústria” (MARIA, 2014).

Esta ruptura se dá de várias formas: quando o projeto é anunciado, no processo de legitimação pode ocorrer posicionamentos contrários dentro da mesma comunidade levando a embates. Durante a produção estes posicionamentos podem ser acirrados diante de eventos como acidentes fazendo com que a população também seja fragmentada mais uma vez, a existência de membros da comunidade em posições de trabalho nas empresas também pode ser complicado pois, por vezes, empresas e moradores próximos podem estar em lados opostos em conflitos que envolvam controle de poluição.

Sobre a possibilidade da adoção da técnica no Brasil em áreas próximas as de circulação de indígenas, Narahara (2018) diz:

o CTI, organização indigenista que há anos atua no Vale do Javari, produziu mapas e uma nota alertando para os graves impactos que viriam a ser gerados com relação às populações indígenas, numa região fronteiriça de grande complexidade: vários povos, circulação de “índios isolados”, surtos de diversos tipos de doenças, unidades de conservação e terras indígenas, tráfico de madeira, armas e drogas, e a pressão da indústria petroleira do lado peruano

4.5 Conclusões parciais

O uso da palavra *fracking* ainda gera discussões, assim como a qualificação de reservas como não convencionais. Essa discussão aborda uma busca pela diferenciação, ou não, da técnica com o objetivo de ressaltar ou minimizar a percepção dos riscos. Mesmo que os termos sejam usados de modo a minimizar esses riscos,

eles não apaziguam o cenário de impactos já sofridos em muitos territórios. Quanto mais o tempo avança, novos estudos são feitos catalogando esses impactos e uma mobilização ocorre para que esses impactos sejam reconhecidos oficialmente e medidas de controle mais eficientes sejam tomadas.

Diante dos impactos, algumas instâncias decidiram banir o uso da técnica como forma de precaução diante dos riscos apontados. Outros adotaram medidas mais restritivas de controle que, no caso da Inglaterra, por exemplo, resultou na paralisação do uso da técnica. Outros lugares optaram por adotar mecanismos de regulação que abordassem, pelo menos em parte, esses riscos reconhecidos e mesmo assim permitir o uso da técnica. Essas ferramentas de controle incluem definição de linha de base de condições ambientais, controle de sismicidade e adoção de medidas de controle de emissão de gases, entre outras.

Essas discussões no Brasil estão ocorrendo neste momento e incorporaram de alguma forma as discussões em outros países, principalmente nos EUA onde há um histórico mais antigo de uso da técnica. A construção social do risco associado ao uso do *fracking*, seguindo as ações dos lançadores de alerta tanto estrangeiras como nacionais tiveram vários desfechos no país de que trataremos mais detalhadamente a seguir.

5 ARENAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE DISCUSSÃO SOBRE OS RISCOS DO *FRACKING*

Mesmo o uso do *fracking* não sendo uma realidade no Brasil, a sua proposição moveu – e continua movendo atores sociais a se posicionar sobre o tema, principalmente no que tange aos riscos e incertezas inerentes ao processo. Assim este capítulo resgata como essas discussões se desenvolveram e quais foram as arenas públicas onde o tema foi tratado.

5.1 Introdução

Em agosto de 2013, o então Secretário de Energia dos Estados Unidos, Ernest Moniz⁵⁰, veio ao Brasil e teve uma reunião com Edson Lobão, Ministro de Minas e Energia do primeiro mandato da ex-presidenta Dilma Rousseff. Após o encontro, ele almoçou com dezenas de empresários e autoridades brasileiras na sede da Confederação Nacional da Indústria (CNI), em São Paulo. Um dos focos do encontro era a transferência de tecnologia para a produção de gás natural a partir de reservatórios não convencionais com o uso de *fracking*. Moniz descreveu como o processo havia ocorrido nos Estados Unidos e conseguiu muitos entusiastas para a proposta (CNI..., 2013) – terminou a visita dizendo que as empresas estadunidenses queriam investir “*grande capital*” no Brasil, mas, precisariam “*garantia razoável para seus investimentos*” (PEDUZZI, 2013). A partir do que o capital entende como garantias – ou como descreve suas regras – os negócios influenciam as agendas políticas, a regulamentação e como serão geridas (FUCHS, 2013). O respectivo evento, dentre outros descritos neste trabalho, ilustra bem como a construção de um problema público e o modo como suas discussões permeiam arenas também privadas (CEFAÏ, 2017). Logo, neste capítulo trataremos dessas arenas públicas e, também, de outras nem tão públicas assim.

Mesmo antes desse almoço, havia, sobre o tema, propostas de audiências públicas na Câmara dos Deputados (pelos deputados federais Sarney Filho e Iara Bernardi) que não lograram êxito. Porém, logo depois dele, uma reunião foi agendada no Senado Federal – tratou-se da 27ª Reunião Extraordinária da Comissão de Meio

⁵⁰ Físico estadunidense que trabalhou como Secretário de Energia dos Estados Unidos durante o mandato do ex-presidente Obama entre 2013 e 2017. Professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle da 3ª Sessão Legislativa Ordinária da 54ª Legislatura (que ocorreu no final de agosto de 2013). O objetivo era a realização de audiência pública para debater “[...] a exploração do gás de xisto (sic) e seus efeitos na política energética [...], bem como os aspectos ambientais do método de extração por meio do fraturamento de rochas e injeção de água e produtos químicos no subsolo” (BRASIL, 2013l, p. 2).

Essa reunião marca o início das discussões públicas que trazem elementos de reflexão sobre como as questões dos riscos e das incertezas do *fracking* foram abordadas no país. Embora se reconheça que grande parte dos argumentos sejam “importados” da controvérsia estadunidense, outros elementos, intrínsecos à organização espacial brasileira são revelados nas diferentes manifestações públicas que envolvem eventos, publicação de relatórios e outros registros.

Outros eventos se sucederam como a divulgação sobre a 12ª Rodada de licitações envolvendo gás natural de fontes não convencionais, a elaboração de norma específica sobre o tema pela ANP e a publicação de relatórios oficiais sobre o tema. Todas essas etapas foram acompanhadas de ações de resistência pelos opositores à proposta, formalizadas por meio de instrumentos de contestação incluindo judiciais como projetos de leis de banimento e liminares de suspensão, alguns mais bem sucedidos que outros. No campo da justiça, a reação dos territórios ameaçados mobilizou órgãos de controle, legisladores e juízes na busca de um “freio” para o início das atividades. O sucesso dessas ações retraiu as iniciativas de *fracking* no país e revelou uma busca, por parte da sociedade, de maiores garantias de segurança, principalmente para a água e os processos dependentes dela.

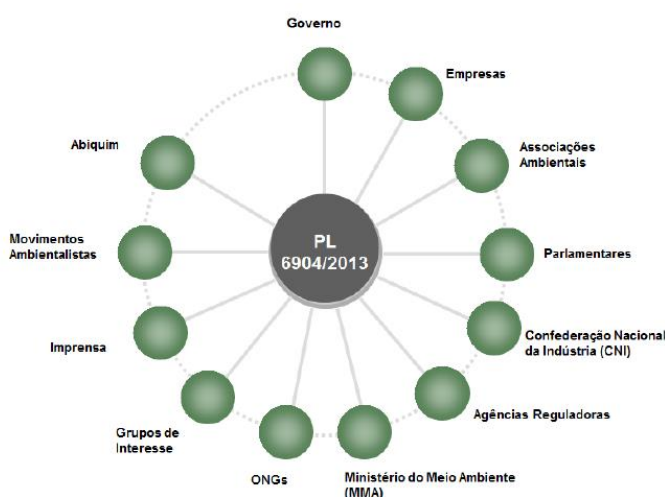
5.2 Relações de poder e coalizão de discursos

As empresas interessadas na expansão do *fracking* no Brasil possuem um poder econômico. Porém para a liberação do uso da técnica ou fomentá-la, este grupo dependia também de um poder político. Pressões foram feitas a partir de ações de influência em vários níveis de poder, utilizando-se de estratégias variadas que podem ser mais estruturais, como o financiamento de campanhas eleitorais e a formação de bancadas e *lobby*. Outras disputas no campo das ideias, portanto mais simbólicas, criam projeções de futuro e repercutem-se na participação em processos públicos de discussão com outros setores. É importante ressaltar que as empresas – ou

conglomerados delas – apresentam nas arenas uma enorme assimetria de poder econômico, às vezes com os próprios Estados onde atuam e maior ainda com os territórios ou as organizações da sociedade civil (FUCHS, 2013; HAJER, 1997).

Avaliando essa realidade, Bomtempo (2015) estudou o caso da tramitação do PL 6904/2013, na Câmara dos Deputados, que propunha uma moratória de cinco anos ao uso do *fracking* no Brasil para avaliar o *lobby* como ferramenta de incidência na tomada de decisão. Seu estudo revela os seguintes atores sociais – a partir da visão dos parlamentares, ou seja, de quem sofreu diretamente as pressões:

Figura 16 – “Stakeholders”⁵¹ que influenciam o andamento do PL 6904/2013 – Visão dos Parlamentares



Fonte: BOMTEMPO, 2015, p. 44.

A diversidade de grupos e instituições identificadas mostra também um agenciamento entre esses integrantes. Avaliar o agenciamento desses atores sociais é importante, pois as narrativas ocorreram em ambientes de interação argumentativa onde grupos podem se alinhar. As arenas – aquelas onde ocorreram as interações – não são totalmente abertas às discussões, pois possuem limitações quanto a quem participa, quem pode falar e o que é aceito ou não como participação, o que pode ser acordado previamente.

No caso do *fracking* no Brasil, as narrativas⁵² utilizadas nas interações ajudaram a definir tanto o termo *fracking* em si mas também as suas possíveis

⁵¹ Termo adotado por Bomtempo (2015).

⁵² O conceito de narrativa segundo Hajer (1997) é o grupo de ideias apresentadas de forma simplificada que permite os atores sociais não só se expressarem, mas também organizarem a vida social em torno de ideias sobre responsabilidades, urgência e ordenamento social e moral, dentre outras.

implicações segundo estes atores e alimentaram a controvérsia. Assim, gerou-se uma pressão política por respostas institucionais, fenômeno observado em outras controvérsias (HAJER, 1997; FUCHS, 2013).

Um dos tipos de agenciamento possível é identificado pela coalizão de discurso, onde diferentes atores coadunam com narrativas que prestam a um mesmo objetivo comum mesmo que os argumentos possam variar entre si, o sentido continua sendo o mesmo. As coalizões de discursos identificadas em certos grupos de atores sociais são descritas por Hajer (1997, p. 65) como um conjunto de narrativas adotadas por um seletivo grupo que as reproduz (ou que as alteram no tempo) por meio de práticas específicas inerentes aos ambientes onde estão alocados. A controvérsia do *fracking* no Brasil oferece vasto material de pesquisa, por ser constituído de debates públicos em vários ambientes, da publicação de relatórios oficiais e trabalhos acadêmicos, além de processos que resultaram na elaboração de leis e de normas.

Durante o processo de disputa que perdura até hoje, a cada passo há alinhamentos nos discursos dos grupos tanto defensores como opositores que serão descritos neste capítulo. Estes eventos e processos públicos, institucionais e judiciais são aqui descritos com o intuito de se revelar a coalizão de discursos de grupos fomentadores e opositores do *fracking*, seus principais argumentos e estratégias na busca da sua própria legitimidade ou no desmerecimento da legitimidade alheia. Também serão descritas algumas omissões de temas em determinados espaços, pois a coalizão discursiva se revela pelo que é dito; porém, o que não é dito também pode ser reconhecido como estratégia na delimitação dos espaços de discussão.

Posteriormente, com o desenvolvimento da controvérsia, serão abordadas as ferramentas propostas para o apaziguamento da discussão, em torno da busca de um consenso sobre quais medidas devem ser tomadas sobre o *fracking*.

Para esta investigação, assumiu-se que os favoráveis ao uso do *fracking* são aqueles que, em algum momento, o recomendaram em suas falas, ou ainda, que participaram de publicações que trouxeram elementos que favoreceram os argumentos daqueles que o apoiam. Os opositores foram considerados os que se posicionaram contra o seu uso em qualquer tempo ou contra a sua adoção sem a comprovação cabal da sua segurança – aspecto que, normalmente, foi relacionado a discursos alinhados com o Princípio da Precaução e ao apoio à adoção de medidas como moratória ou banimento do *fracking*. Como os argumentos e posicionamentos

podem mudar no tempo, suas datas são importantes na descrição do desenvolvimento da controvérsia.

5.3 Discurso dos apoiadores: do negacionismo à regulamentação

5.3.1 Primeiros alinhamentos favoráveis e a porta giratória

Como já descrito, uma das primeiras ações estatais foi a organização de uma audiência pública sobre o tema no Senado Federal em 2013. A partir de uma proposta encabeçada pelo governo estadunidense propondo o uso do *fracking*, as estruturas institucionais no Brasil moveram-se. Essa foi uma iniciativa do poder legislativo, sugerida por dois senadores – Delcídio do Amaral⁵³ e Luiz Henrique da Silveira⁵⁴, respectivamente ex-ministros de Minas e Energia e de Ciência e Tecnologia, de certa forma, representantes dos ministérios mais envolvidos com a questão neste primeiro momento.

Como a audiência ocorreu no âmbito dos trabalhos da Comissão de Meio Ambiente, segundo BOMTEMPO (2015, p. 46):

é natural que grupos a favor da suspensão da exploração do gás de xisto atuem de forma mais intensa, produzindo material técnico e promovendo audiências públicas para influenciar os tomadores de decisão.

Esperava-se que, pelo menos, as questões ambientais controversas fossem abordadas a partir dos dois lados. Mas, foram escolhidos como palestrantes, representantes de órgãos e instituições que já tinham se posicionado a favor do uso do *fracking* como o MME, o IBP e a Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia (ABRACEEL) e não foi escalado nenhum conferencista que defendesse abertamente um posicionamento contrário ao uso da técnica. Como consequência, o foco das apresentações foram os benefícios econômicos e fiscais, a geração de empregos e, principalmente, o potencial aumento na produção de gás natural no país.

Do lado dos apoiadores, uma das primeiras coalizões de discurso identificadas foi sobre a necessidade de mais gás natural, descrita nos relatórios produzidos pela EPE e repetido no discurso dos representantes do MME. Os estudos da EPE, como órgão responsável pela elaboração dos cenários usados para o planejamento

⁵³ Ex-senador do PT e ex-ministro interino de Minas e Energia por um curto mandato em 1994.

⁵⁴ Ex-senador pelo PMDB e ex-ministro de Ciências e Tecnologia na década de 80.

energético, são utilizados como referência e como justificativa para um constante aumento na oferta de gás natural:

Quer dizer, temos uma expectativa forte de manutenção do gás como importante elemento na nossa matriz energética. Nos estudos conduzidos pela EPE, vinculado ao Ministério das Minas e Energia, consideramos que é muito importante buscarmos, sempre aumentarmos a oferta desse energético, visando ao atendimento da geração termoeletrica principalmente (BRASIL, 2013I, p. 5).

Segundo Dias (2018, p. 398):

os planos da EPE formulam argumentos com a pretensão de construir tecnicamente uma representação unificada em escala nacional dos efeitos territoriais da política energética –subsidiando, portanto, o discurso do conjunto de seus agentes e órgãos executores.

Esse fato mostra como o governo, de certa forma, se autorreferencia quanto às suas decisões energéticas na busca de um aumento constante na oferta, principalmente para a geração termoeletrica, e deixa de fora ações como a diversificação da matriz energética, a redução da demanda por meio da descentralização da geração elétrica e medidas de aumento na eficiência energética.

Esse argumento é questionado por causa do grande volume de gás natural desperdiçado nos campos do pré-sal e pela crescente preocupação com as mudanças climáticas. Os cenários de expansão constante da oferta de gás natural apresentados pela EPE foram questionados por ONGs ambientalistas, como o *Greenpeace*, que acreditam que, com outras premissas, o Brasil poderia chegar a 100% de energia renovável em 2050 – contexto cada vez mais distante com as atuais escolhas do governo brasileiro. Além disso, o alto custo da geração termoeletrica tem, progressivamente, causado impacto na economia do país e dos brasileiros. Um estudo do Instituto Clima e Sociedade mostrou que ao final de 2021, 22% dos brasileiros estavam com as contas de energia atrasadas para viabilizar a subsistência como a compra de alimentos (CONSUMIDORES..., 2022).

Não é só entre o MME e a EPE que a coalizão de discursos aparece. Ela também despontou nos dados apresentados pelo representante do IBP e da agência reguladora, ANP, que disse no senado durante a reunião da Comissão de Meio Ambiente:

Devo dizer que vou ser breve porque grande parte da minha apresentação se transformou rapidamente num clone da apresentação do Antônio Carlos Migliari Guimarães, do IBP, pois buscamos fontes similares. (BRASIL, 2013I, p. 18).

O alinhamento entre a ANP e as empresas já era esperado, uma vez que a agência tem nelas as suas principais interlocutoras e apoia o *fracking* como já foi descrito. O apoio estatal ao *fracking* feito pelos órgãos governamentais, como MME, EPE, Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e a ANP, pode ser explicado primeiro pela questão que já foram exploradas anteriormente nessa pesquisa sobre o papel do Estado brasileiro no fomento do setor hidrocarbonífero, pois é um “sócio” nos empreendimentos, seja pela participação da Petrobras, seja pelas rendas geradas. O segundo fator que pode colaborar com essa coalizão de discursos é um compartilhamento dos valores e interesses das pessoas que estão trabalhando no setor dentro do Estado e nas empresas. Isso ocorre nas suas formações acadêmicas e ambientes de atuação profissional, fortemente influenciados por um compartilhamento de uma visão de mundo desenvolvimentista e liberal.

Outras práticas corporativas que corroboram esse intercâmbio de ideias, é aquela conhecida como porta giratória. Nesta prática, profissionais que atuam na agência reguladora, ou em outros órgãos públicos, migram para o setor privado ou fazem o caminho inverso. No caso da indústria petroleira, exemplos não faltam: já no início do século XX, o *Sir Arnold Talbot Wilson* – um oficial britânico que era responsável pela guarda de serviços de perfuração de uma empresa *Anglo-Persian* no Irã – tornou-se *conselheiro de facto* para a companhia para problemas locais e terminou como gerente da sua própria petroleira com operações no Golfo (MITCHELL, 2011; YERGIN, 2010).

Para ilustrar como esta prática também acontece no Brasil, descreveremos agora alguns casos relacionados à migração de diretores-gerais da ANP para cargos em empresas privadas. Um dos mais recentes foi o caso de Décio Oddone, ex-diretor-geral da agência entre os anos de 2016 até março de 2020. Sobre ele a Revista Brasil Petróleo escreveu:

Oddone foi um dos diretores-gerais da ANP mais bem aceitos pela indústria. Sua gestão agradou, de modo geral, não só grandes e médias petroleiras, como também as maiores empresas de serviço do Brasil e do exterior. Ao longo do tempo em que esteve no cargo, iniciado no final de 2016, ajudou a retomar o processo de abertura do setor, com a realização dos leilões de blocos exploratórios (SIQUEIRA, 2020, n. p.).

Ele era realmente muito benquisto, não só pelo empresariado. Prova disso foi um almoço na *Shula's America's Steak House* em sua homenagem organizado pelo

consulado brasileiro em Houston⁵⁵, capital petroleira dos EUA, durante a CERAWEEK – evento considerado pelo *Financial Times* como a “Davos da energia” ou como o “SuperBowl” da indústria (CERAWEEK, [201?]). Ele também foi escolhido pela Revista *Full Energy* como um dos “100 Mais Influentes da Energia 2018” na categoria “referência” e continua escrevendo colunas em jornais sobre os temas relacionados às energias, principalmente fósseis.

Mesmo sendo querido por tantos setores, Oddone resolveu sair antes do fim do seu mandato na ANP, previsto para dezembro de 2020, pedindo o desligamento em janeiro do mesmo ano. Os motivos, ou pelo menos alguns deles, foram assim apresentados pelo jornalista da Revista *Petróleo Hoje*:

Pessoas próximas ao ex-diretor-geral da ANP atribuíram, na ocasião, o desligamento antecipado à insatisfação profissional em relação à mecânica do governo Jair Bolsonaro. Enquanto, sob a tutela dos ex-ministros Fernando Coelho e Moreira Franco, o executivo tinha carta branca para agir na maioria das situações, o modelo de gestão de Bento Albuquerque privilegiava a centralização e a estratégia de criação de grupos de trabalho antes da tomada de decisões (SIQUEIRA, 2020, n. p.).

Sem querer entrar nas questões conflituosas, o atual ministro de Minas e Energia do governo Bolsonaro, Bento Albuquerque, afirmou que a saída de Oddone se deu por uma questão de ciclo: “Acabou o ciclo pessoal dele. Ele entendeu que o ciclo dele está encerrado” (DIRETOR DA ANP PEDIU..., 2020, n. p.). Conforme previsto pela Lei nº 12.813/2013, Oddone teve que cumprir uma quarentena de seis meses com remuneração compensatória visando reduzir o conflito de interesse. Quando a ANP foi criada em 1997, a quarentena era mais longa: vigorava pelo período de um ano, alteração feita em 2000. O período de quarentena vivido por Oddone foi bastante agitado:

O passe de Décio Oddone foi disputado ao longo dos últimos seis meses nos bastidores. Pessoas próximas ao executivo revelam que ele recebeu e avaliou alguns convites durante o período de quarentena. As sondagens e convites envolveram desde cargos de comando em petroleiras, empresas do setor e fundos de investimentos, até assentos em conselhos de administração (SIQUEIRA, 2020, n. p.).

Isso mostra como profissionais com esse tipo de experiência em agências reguladoras tornam-se perfis desejados e cobiçados pelas empresas do setor. Ao final da quarentena, ele foi para a Enauta, empresa pertencente ao grupo Queiroz Galvão. O Sindpetro da Bahia foi explícito na crítica, escrevendo uma reportagem com o título:

⁵⁵ Dados como gastos relativos a este almoço e agenda dos presentes estão disponíveis em Brasil (2018a).

“Diretor da ANP que incentivou venda de ativos da Petrobras, vira CEO de empresa privada que quer comprar esses ativos” (DIRETOR DA ANP QUE..., 2020, n. p.). O Sindipetro - RJ (2020) também se posicionou:

Por ter atuado ativamente durante quatro anos na ANP certamente deve ter acumulado muitas informações importantes sobre áreas de petróleo e gás. Em entrevista publicada pela agência Reuters, o novo chefe da Enauta anuncia que dispõe de R\$ 2 bilhões em dinheiro e em contas a receber para investir na compra de campos em terra e em mar.[...]. Obviamente que o ex-presidente da ANP sabe muito bem que campos irá adquirir e como explorar; afinal informação privilegiada, do período em que esteve na agência reguladora, com certeza ele tem. (EX-DIRETOR..., 2020, n. p.).

Fuchs (2013), ao descrever as diferentes dimensões do poder corporativo, classifica a porta giratória como ideacional e instrumentalizada na influência direta das corporações sobre os governos, o que inclui também financiamento de campanhas e *lobby*. Essa prática pode comprometer a efetividade de ações de regulação porque os responsáveis – nesse caso pela definição de regras de atuação e fiscalização das empresas – podem considerar seu trabalho dentro do Estado como um trampolim para conseguir empregos mais bem pagos no setor privado, além do argumento já trazido pelos petroleiros de que pode haver troca de informações privilegiadas sobre novas reservas e potenciais regulamentações.

Há mais casos que reafirmam a porta giratória como prática comum. Um outro exemplo envolve o ex-diretor-geral da ANP, Newton Monteiro, que deixou a agência em 2008. Atualmente, ele é consultor para empresas do ramo. Com pensamento contrário ao expresso pelos sindicatos sobre a questão de conflito de interesses, ele afirmou:

Não vejo conflito. Trabalhei 38 anos na Petrobras e sete anos na ANP, sempre na área de exploração e produção. Atualmente, tenho uma consultoria nesta área, na qual fiz toda a minha carreira. [...] As informações do setor são dinâmicas e tornam-se públicas rapidamente. (MONTEIRO *apud* WIZIACK e SOARES, 2010).

E como último exemplo, está Eloy Fernandez, que saiu da direção-geral da ANP em 2002 e assumiu o mesmo cargo, no ano seguinte, na Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP). Segundo ele, o seu papel nesta organização difere do que fazia na ANP: “O nosso foco é fortalecer a cadeia de empresas fornecedoras, e não a política energética [papel da ANP]” (FERNANDEZ, 2010, n. p.). Mesmo em papéis distintos, os citados três ex-diretores-gerais da ANP tiveram facilidade em encontrar os considerados bons postos de trabalho vinculados ao setor privado, o que pode servir de exemplo aos próximos.

5.3.2 Coalizão de discursos sobre riscos

Para falar sobre segurança temos que discutir a sua ausência, ou seja, ir pelo seu oposto: os riscos que refletem a falta de segurança. Como a discussão sobre os riscos nos EUA estava latente, muitas argumentações foram “importadas” e, também, temos a adoção de estratégias similares pelos diversos atores sociais.

Primeiro será abordada como a existência de riscos inerente ao *fracking* foi tratada por parte dos seus defensores, aqui representados pelo IBP, começando com um discurso negacionista:

Temos uma atividade que é exercida ao longo do mundo. Muito já se fez, e, às vezes, precisamos ter a certeza de que entendemos quais são as reais questões em que temos que focar – e, como sociedade, cabe a nós um desenvolvimento sustentável e proteger os nossos recursos – e aquelas questões em que, na verdade, a tecnologia, o desenvolvimento e o cuidado necessário já são conhecidos, e **já temos uma atividade que vem sendo desenvolvida sem ter havido nenhum impacto**. Então, o que queremos preservar é o desenvolvimento sustentável da atividade (BRASIL, 2013l, p. 10, grifo nosso).

A negação de impactos, como visto na fala, é uma estratégia historicamente adotada por várias indústrias responsáveis por sistemas perigosos inspiradas pela indústria de tabaco e que foram em parte absorvidas e replicadas pelo setor fóssil (ORESQUES e CONWAY, 2010). Embora o representante do IBP, no decorrer da sua apresentação, tivesse negado a existência de impactos negativos em um primeiro momento, admite parcialmente alguns dos riscos já identificados, que aparecem mais tardiamente na sua fala. Eles foram por ele categorizados como “*desafios*”, tais como: tráfego de caminhões, capacidade de resposta à emergência, supervisão regulatória adequada, uso da terra, uso e tratamento da água, contratação local, engajamento e apoio comunitário e transparência (GUIMARÃES, 2013).

O representante do IBP também minimiza a contaminação do lençol freático; para ele, o reconhecimento da existência desses impactos depende de uma certa publicidade:

Então, nesses mais de um milhão de poços construídos nos Estados Unidos até hoje, **não há notícia significativa de que tenha havido qualquer contaminação do lençol freático**. Por quê? (BRASIL, 2013l, p. 12, grifo nosso)

Este é um recurso interessante porque ele, como representante da indústria, provavelmente conhece os casos de contaminação, porém, ele não os reconhece enquanto fato na tentativa de mantê-los eternamente em disputa narrativa se existem

ou não. Isso coaduna com outra estratégia utilizada por ele que foi a apresentação de quadros dividindo os riscos e impactos relacionados ao *fracking* como “percepção” – mesmo com alguns já comprovados – e como “fatos” a sua própria narrativa sobre eles, conforme a Figura 17:

Figura 17 – Exploração e produção: percepção vs. Fatos

Percepção	Fato
Os químicos usados no fraturamento são perigosos e mantidos em segredo.	A indústria resistiu na divulgação, por uma estratégia comercial, mas agora é obrigada a fazê-lo por força de lei, e também têm se antecipado para dar mais transparência e ganhar credibilidade
A água que retorna do poço é contaminada e polui rios, nascentes e a água potável.	A legislação prevê que esta água deve ser disposta adequadamente, de acordo com a medição de vários parâmetros estabelecidos. Em alguns casos, ela deve ser destinada a locais especialmente designados para este fim

Fonte: GUIMARÃES, 2013.

Sobre a diferenciação entre a percepção dos riscos e os fatos em si, BECK (2010) traz uma reflexão interessante:

Quando o excedente de riscos suplanta em muito o excedente de riqueza, a aparentemente inofensiva diferenciação entre riscos e percepção dos riscos ganha importância - e: ao mesmo tempo perde a sua razão de ser. Com esta diferenciação, sustenta-se, para em seguida ruir, o monopólio de racionalidade da definição científica do risco. Pois com ela se pressupõe a possibilidade de que os riscos sejam especificados e, com a autoria conferida pela área do conhecimento, objetiva e peremptoriamente estipulados. A ciência "estipula os riscos", e a população "percebe riscos". Desvios dessa regra revelam uma medida de "irracionalidade" e "tecnofobia". Nessa bipartição do mundo entre especialistas e leigos está igualmente contida numa imagem do espaço público. A "irracionalidade" da "percepção" pública do risco que seja "desviante" consistirá no fato de que, aos olhos dos técnicos, a maioria da população ainda se comporta como estudantes do primeiro semestre de engenharia, ou ainda pior. São de fato ignorantes, mas mostra boa vontade, esforçam-se, sem, contudo, ter a mínima ideia. Nessa imagem, a população é formada por um bando de aspirantes de engenheiros isolados, que ainda não dispõem dos conhecimentos necessários. Basta empanturrá-los com detalhes técnicos para que ela então associe ao ponto de vista e à avaliação dos especialistas sobre o manejo técnico e, portanto, sobre como os riscos não representam qualquer risco. Protestos, críticas e resistência no espaço público são todos *um mero problema de informação*. Se as pessoas ao menos soubessem o que os técnicos sabem e como eles pensam, elas ficariam mais calmas - do contrário, já se podem

considerar irremediavelmente irracionais. Esta visão é errada. (BECK, 2010, p. 69).

Assim como Beck (2010) a considera um erro, é também considerado um erro nas práticas de relações públicas, onde a má notícia – aqui representada pelos impactos negativos – deve ser descrita com todas as informações disponíveis naquele momento. Quando não é, como nesse caso, pode suscitar reações mais incisivas dos questionadores (STAUBER e RAMPTON, 1995). Os questionamentos, de fato, aumentaram com o tempo.

Agora vamos ressaltar algumas outras coalizões de discursos sobre a questão de risco para além da negação e da minimização (o que eu chamaria de confusão). Vale lembrar aqui que a audiência pública era exclusivamente sobre “gás de xisto⁵⁶” (sic) conforme o próprio título do evento. Releva-se, porém, que em várias falas as referências eram feitas à exploração e produção de recursos convencionais. Por exemplo, na apresentação do representante do IBP ao abordar o fraturamento hidráulico usado para a estimulação de poços, ele não o diferencia do fraturamento hidráulico de alta pressão – *fracking* – que tem outro uso, o de produção em reservatórios pouco permeáveis:

Então, olhar o fraturamento hidráulico como uma atividade nova que traz um risco novo para a exploração do petróleo é **um mito**. Não é uma verdade, não é um fato. O fato é que já existe desde 1940 (BRASIL, 2013I, p. 11-12, grifo nosso).

Trata-se de uma colocação importante que mostra duas estratégias. A primeira é a de se mesclar os conceitos de fraturamento hidráulico convencional e o de *fracking* (muito mais violento como já antes tratado). E também de descrever a técnica como já conhecida e utilizada há décadas no país, o que minimiza a percepção de novos riscos conforme ele mesmo traz: “Imaginar que esse é um risco novo que está se trazendo para a indústria não é fato. (BRASIL, 2013I, p. 12)”. Ele expressa este posicionamento em sua apresentação conforme a figura 18.

O argumento foi identificado em outros momentos da controvérsia e caracterizou-se como uma coalizão de discurso como o replicado pelo representante do MME Mauro Coelho, em evento na FGV (LANÇAMENTO..., 2019, n. p.):

Para que nós possamos informar a todos, inclusive a sociedade, quais são realmente os impactos dessas atividades **se é que os impactos são**

⁵⁶ Tradução erroneamente utilizada para *shalegas* conforme descrito na página 126.

diferentes daqueles de uma exploração e produção de petróleo e gás convencional. (grifo nosso)

Figura 18 – Exploração e produção: percepção vs. Fatos



Percepção	Fato
Faturamento Hidráulico é uma técnica nova.	Faturamento hidráulico é usado desde 1940 em mais de um milhão de poços nos USA.
O <i>shale gas</i> vai contaminar o fornecimento de água.	Noventa por cento dos poços produtores de petróleo e gás usam tecnologia de fraturamento hidráulico.
	A água fornecida pelo sistema público de abastecimento é constantemente monitorada, e não há registro deste fato.
	Os fluidos de fraturamento não são capazes de migrar para cerca de 3.000 metros acima dos locais de extração do gás.
	Em mais de 1 milhão de poços perfurados nos USA, não foi documentado nenhum caso de contaminação por fraturamento.

Fonte: GUIMARÃES, 2013.

A ANP também investiu nessa estratégia de colocar o fraturamento hidráulico já feito como similar ao *fracking* conforme descrito no processo judicial no Estado de São Paulo. Em um determinado momento do processo houve a determinação pelo juiz pela “inversão do ônus da prova”, o que forçaria os empreendedores e a própria ANP, como ré do processo, a comprovar a segurança do uso do *fracking*. Para isso:

A ANP apresentou quesitos, indicou assistente técnico e requereu que a perícia fosse realizada na Bacia do Recôncavo, "onde há prática de fraturamento hidráulico, podendo-se assim, apesar das diferenças de escala, analisar a extensão de eventual dano ambiental" (BRASIL, 2015, p. 5)

Ao fim, esta proposta não foi realizada por desistência das empresas que deveriam pagar o perito, mas ficou clara a tentativa de manipulação da ANP de fazer uma avaliação da técnica de fraturamento hidráulico de menor pressão utilizado para a recuperação de poços ao invés do *fracking* e, portanto, com impactos diferenciados. A ressalva de “apesar das diferenças de escala” de forma alguma reconhece as inúmeras distinções nos dois processos. E é lamentável que tenha sido proposta logo pela ANP, uma vez que esta deveria ser a maior interessada em esclarecer as dúvidas sobre o *fracking*, pois a agência já tinha publicado notas técnicas a respeito. A repetição desse argumento revela que não é somente uma confusão, mas sim uma estratégia pensada, elaborada e implementada para passar uma falsa sensação de que os riscos da técnica já utilizada para a recuperação de poços em reservas

convencionais são os mesmos do *fracking*, utilizado para a produção de gás natural em reservas não convencionais.

A outra estratégia presente na fala do representante do IBP foi a adoção da palavra “*mito*” para os impactos já comprovados. É interessante perceber que a expressão – junto com suas variantes como “tabu” – é recorrente na discussão. Ele a usou também para descrever a relação entre a ocorrência de sismos e o uso de *fracking*, o qual classificou como “um dos mitos da indústria” (BRASIL, 2013I, p. 14). O termo “mito”, ou as suas variantes, é usado, na discussão, pelos dois lados. Do lado dos apoiadores do *fracking* há o relatório da FGV intitulado *O shale gas à espreita no Brasil: desmistificando a exploração de recursos de baixa permeabilidade* (CADERNOS FGV ENERGIA, 2019, p. 1, grifo nosso). Já do lado dos opositores, há o livro “*20 mitos y realidades del fracking*” (BERTINAT *et al.*, 2014, grifo nosso), publicado na Argentina.

O uso de termos desta natureza mostra uma disputa sobre a legitimidade de quem fala a “verdade”, esta que é uma construção política e que também se alimenta de discussões sobre o que é comprovado cientificamente ou não. Isto expressa a relação próxima entre poder discursivo e autoridade (FUCHS, 2013). Vale lembrar que o IBP iniciou a sua apresentação no senado mostrando suas credenciais técnicas. Dessa maneira, apresentar outras visões como “mito” revela uma das suas estratégias de se garantir como autoridade e, assim, questionar a autoridade de seus opositores. Tal discussão será retomada no capítulo 6.

Outro ponto controverso na audiência pública foi uma foto – apresentada pelo representante da ANP – que mostra uma estrutura de petróleo e gás no Reino Unido, chamada *Wytch Farm* conforme a Figura 19, uma instalação toda cercada de árvores e que se apresenta como “*instalação padrão para gás não convencional*”. Entretanto, nesse local nunca houve extração de recursos não convencionais por ser um reservatório altamente permeável. Segundo Zalucka, Goodenough e Smythe (2021), esta informação equivocada também foi disseminada em outros espaços. A imagem de uma instalação única que, ao contrário das mostradas na Figura 19, com o uso intensivo do solo com vários poços também pode trazer, a quem a vê, a falsa ideia de segurança e controle com uma delimitação de uma pequena área.

Figura 19 – Exploração e produção: percepção vs. Fatos

 **Exploração e Produção**
Percepção vs. fatos

Percepção	Fato
A exploração de gás não convencional requer uma área muito extensa.	A combinação de poços verticais e horizontais e a possibilidade de perfuração de vários poços a partir de uma mesma locação permite a ocupação de apenas 2,5 ha na superfície para cobrir uma área de 5 km ² no subsolo.

Passado Um poço em múltiplos sítios	Presente Um sítio com múltiplos poços
	

Fonte: GUIMARÃES, 2013.

Esta imagem foi exposta pelo representante do IBP, Guimarães (2013), como se a ampla ocupação do solo fosse uma prática superada do passado. Todavia, em sua fala, ele mesmo definiu o impacto do uso extensivo do solo como um desafio presente.

O representante das empresas também fez um esforço de delimitar as discussões a um campo de atuação, ou seja, o controle dos riscos identificados poderia ser feito pela construção melhor de poços. Assim, delimita-se também um campo científico que, para ele, é o responsável por realizar e controlar a prática: “Não há nada mais importante do que a engenharia em construção do poço. [...] E, se executado por empresas que têm a capacitação e a tecnologia para fazer, a exposição ao risco seria mínima” (BRASIL, 2013I, p. 12).

Essa afirmação traz consigo o otimismo tecnológico que representa uma alta confiabilidade no acoplamento e na gestão de tecnologia principalmente pela engenharia. Afirma também que, a partir do reconhecimento dos riscos, a capacidade técnica e a tecnologia em si podem minimizá-los (PORTO, 2012). Esse argumento ignora os riscos que vão além do poço em si, como o tráfego de caminhões que podem gerar sinistros de trânsito ou a instalação de *flares* que emitem gases tóxicos

constantemente. Também deixa de fora as incertezas dos efeitos dessas emissões sobre o ambiente e as comunidades próximas.

O mesmo representante do IBP, falando sobre os impactos já identificados, classificou a emblemática cena do filme *Gasland*, gravada em Dimock (Estado da Pennsylvania, nos EUA), onde a água da torneira pega fogo, como um fenômeno natural (GUIMARÃES, 2013). Isso demonstra a coalizão do seu discurso com o da empresa responsável pela contaminação do lençol freático naquele local (tratado no Item 4.4.1) conforme a Figura 20:

Figura 20 – Exploração e produção: percepção vs. fatos

Percepção	Fato
<p>A água da minha torneira vai pegar fogo.</p> 	<p>Presença de metano na água é algo raro, mas largamente documentado.</p> <p>Existem registros que antecedem em 20 anos o desenvolvimento de gás não convencional nos Estados Unidos.</p>
<p>Os operadores vão sempre economizar, descumprindo a regulamentação que estabelece a proteção da água subterrânea.</p> 	<p>Os custos com a prevenção da contaminação da água representam uma pequena fração da perfuração do poço.</p> <p>Falhas neste sistema representarão muitas, danos civis, perda da reputação e da licença para a exploração de gás natural.</p> <p>Além disto, as normas da ANP são bastante restritivas e a fiscalização muito rigorosa.</p>

14

Fonte: GUIMARÃES, 2013.

A Figura 21 ainda traz uma crítica antiga ao próprio sistema capitalista em relação aos riscos quando cria sistemas sociotécnicos perigosos – que é a falta de investimento na segurança das operações – uma causa comum de acidentes no setor hidrocarbonífero. Para amenizar tal crítica, ele ressalta o papel da ANP como uma “fiscalizadora rigorosa”. Porém, a capacidade fiscalizadora da ANP é questionada em estudos realizados por Lima (2004) e Gomes (2020) e pelos relatórios de acompanhamentos do Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2013m). Além de não ser tão efetiva na fiscalização, a ANP é descrita como pouco transparente sobre os detalhes dos acidentes e incidentes e, assim, há uma pressão de entidades ambientalistas que também propõem que a publicação mais ampla dos dados do que os atuais disponibilizados para um melhor controle social das ações de fiscalização. Colocar a ANP como rigorosa também ressalta a sua autoridade na regulamentação

das atividades e reforça o discurso de controle sobre a indústria que a agência sempre repete, embora tenha limitações reconhecidas.

Diante dos riscos inerentes ao uso de substâncias químicas perigosas, já descrito no item 4.4.4, a estratégia dos defensores do *fracking* foi a de primeiro ressaltar a publicidade das suas composições e de também relacioná-los com produtos de uso doméstico, minimizando a sua toxicidade:

O que houve com a evolução tecnológica e a abertura e transparência da indústria? Hoje, a composição desses produtos é absolutamente transparente e conhecida. Todos nós conhecemos, e quem quiser conhecer a gente pode mostrar a composição dos vários produtos que existem no mercado. São basicamente produtos que a gente conhece: detergentes e saponáceos, produtos usados até para fazer cosméticos, como grãos alimentícios, que fazem parte da composição química (BRASIL, 2013l, p. 13).

Essa fala foi acompanhada da apresentação do seguinte slide:

Figura 21 – Exploração e produção: percepção vs. fatos

Percepção	Fato
Os químicos usados no fraturamento são perigosos e mantidos em segredo.	A indústria resistiu na divulgação, por uma estratégia comercial, mas agora é obrigada a fazê-lo por força de lei, e também têm se antecipado para dar mais transparência e ganhar credibilidade
A água que retorna do poço é contaminada e polui rios, nascentes e a água potável.	A legislação prevê que esta água deve ser disposta adequadamente, de acordo com a medição de vários parâmetros estabelecidos. Em alguns casos, ela deve ser destinada a locais especialmente designados para este fim

Fonte: GUIMARÃES, 2013.

Ainda sobre como o discurso dos apoiadores abordou a segurança a uma eventual exposição humana aos fluidos químicos do *fracking*, Oddone, em um evento, afirmou que brincava em seus tempos como diretor-geral da ANP que ele mesmo beberia o fluido de modo a comprovar a sua segurança:

Eu brincava, quando eu estava na ANP, que tinha alguns desses fluidos de fraturamento hidráulico que são potáveis, a técnica de fraturamento é conduzida a décadas, pelo menos desde 1950 já se faz fraturamento. Eu brincava que eu beberia, num evento desse aí de lançamento dum poço transparente, um líquido que se os técnicos lá dissessem que aquele líquido era potável, que ia se injetar nos reservatórios para fazer fraturamento, eu me animava a tomar um gole daquele líquido para mostrar que é possível fazer

esse tipo de atividade respeitando o meio ambiente, respeitando a natureza (*sic*). (CIRCUITO..., 2020, n. p.)

Oddone pode ter se inspirado no ex-governador do Colorado, Hickenlooper, que admitiu – em uma reunião do Comitê de Energia no senado estadunidense – ter tomado um gole de fluido de fraturamento hidráulico feito pela Halliburton à base de substâncias comestíveis⁵⁷. O governador, que sempre apoiou as atividades de *fracking* no seu Estado, também foi um importante ator social na disputa pela abertura das informações sobre as substâncias químicas presentes nos fluidos, o que resultou na publicação de dados (nem sempre obrigatória) que hoje podem ser acessados no site FracFocus.org (HEIKKILA *et al.*, 2014). Porém, a simples publicação dos dados se mostrou, segundo estudo feito pela Universidade de Havard, pouco eficiente enquanto ferramenta de controle, principalmente por manter em sigilo a composição dos fluidos protegidos por patentes (KONSCHNIK; HOLDEN e SHASTEEN, 2013). A composição dos fluidos gerou uma controvérsia que continua sobre como deve-se publicizar os dados sobre seu uso, composição e toxicidade e as ações até agora tomadas por parte dos governos na tentativa de apaziguar os questionamentos foram insipientes.

A estratégia de se expor enquanto corpo a uma substância ou tomar uma água, ou até mesmo banhar-se em uma água para buscar apaziguar os questionamentos de segurança é antiga e já foi praticada por vários atores governamentais como o então secretário de meio ambiente do Estado do Rio de Janeiro, André Correia, que mergulhou nas águas da Baía de Guanabara para garantir a segurança sanitária local para receber as provas de vela das Olimpíadas (SECRETÁRIO..., 2015, n. p.).

Os opositores do *fracking* – nos Estados da Pennsylvania (BURLEW, 2016) e Nebraska nos EUA – também se utilizam dessa estratégia desafiando os envolvidos nos empreendimentos a beberem as águas coletadas próximas aos empreendimentos. Em uma reunião da *Oil and Gas Conservation Commission no Estado* de Nebraska, um opositor local ofereceu copos de água turva aos organizadores e perguntou: “Você me disse esta manhã enquanto eu estava aqui ...que você tomaria esta água’ [...] Aqui está, você beberia?” (ROTHKOPF, 2015, n.

⁵⁷ O vídeo com essa declaração do governador pode ser visto em: HICKENLOOPER drinks frack fluid. [S. l.: s. n.], 2014. 1 vídeo (1 min). Publicado pelo canal Big Now. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eyPUjXm4iBo>. Acesso em: 22 jan. 2022.

p., tradução nossa). Nenhum dos presentes se habilitou a beber e o vídeo⁵⁸ viralizou e assim foi usado como uma ferramenta importante para a ampliação da discussão.

Voltando a este primeiro evento no Brasil, esta audiência pública no Senado Federal brasileiro descrita neste trabalho, interessa para este estudo não só pelo que foi dito, mas também pelo que não foi. Não foram abordados os problemas relacionados às emissões atmosféricas, às mudanças climáticas e nem os impactos à saúde, como também não foram descritas as incertezas associadas aos riscos identificados. A abordagem dos palestrantes focou em fazer entender que o problema – ou pelo menos, o que foi reconhecido como problema – fosse (de)limitado a uma discussão do campo da energia e da engenharia e, também em uma minimização das questões ambientais e sanitárias. Assim, o problema seria, na visão dos apoiadores do *fracking*, passível de solução ou apaziguamento por meio de regulamentação, pela ANP ou, eventualmente, pelo processo de licenciamento ambiental. Este processo de delimitação do problema, deixou partes de fora nesse caminho de apaziguamento.

Essa delimitação retira do processo outros campos ou enfraquece a sua atuação, por exemplo, quando não aborda os impactos à saúde, excluem-se as instituições que tratam das questões sanitárias da discussão e de eventuais medidas de controle. Isso ocorre porque as narrativas feitas em espaços públicos de disputa tendem a um alinhamento ou coalizão de discurso que criará uma ressonância sociopolítica e que, por sua vez, causará efeitos políticos que exigem respostas institucionais dos órgãos responsáveis. Mas se, na abertura da discussão, certas dimensões do problema nem chegarem a serem incluídas, provavelmente os processos posteriores não serão mais capazes de identificá-los como merecedores de ações institucionais (HAJER, 1997).

Outro ponto interessante foi: que, às vezes, na mesma explanação dos apoiadores tivemos a negação total dos riscos, o seu reconhecimento parcial e a consequente descrição das medidas para mitigá-los. Essas estratégias de comunicação, por vezes ambíguas, porém muito utilizadas por indústrias poluidoras, serão mais descritas no capítulo 6 que descreverá como os apoiadores estão desenvolvendo um plano de comunicação que engloba estratégias específicas para

⁵⁸ O vídeo pode ser visto em: ROTHKOPF, Joanna. Nebraska man asks oil commission: would you drink water contaminated by fracking? *Salon*. [S. l.], 30 Mar. 2015. Disponível em: https://www.salon.com/2015/03/30/nebraska_man_asks_oil_commission_if_it_would_drink_fracking_contaminated_water/. Acesso em: 20 set. 2021.

abordar os riscos e como alguns podem ser relativizados nas apresentações ao público.

5.3.3 Vendendo riscos e incertezas: 12ª rodada de licitação

Apesar das manifestações contrárias, ao final de 2013, a ANP realizou a 12ª Rodada de Licitações focada em campos de gás natural em terra, com o objetivo de aumentar a produção brasileira de gás natural e o conhecimento das bacias sedimentares. A ANP inseriu nos contratos dessa rodada cláusulas específicas visando a elaboração de estudos – mais detalhados – sobre as formações geológicas e suas reservas. Uma das exigências foi a elaboração e execução de um programa exploratório mínimo e, no caso de descobertas de recursos não convencionais, um plano de exploração e avaliação de recursos não convencionais (ANP, 2014a). O programa exploratório mínimo incluía uma perfuração para estudo que chegasse nas rochas “geradoras” e, assim, obter maiores informações sobre as estimativas da quantidade de gás e petróleo existentes.

Os órgãos ambientais estaduais que, até 2015, eram os responsáveis pelo licenciamento das atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos em terra⁵⁹, foram consultados sobre as possíveis “precauções” referentes aos blocos presentes na 12ª Rodada de Licitação. Porém, segundo o TCU (BRASIL, 2013m, p. 7) esses órgãos não se posicionaram a contento:

Ao se buscar nos pareceres ambientais das Oemas⁶⁰ considerações sobre possíveis precauções quanto ao emprego da técnica de fraturamento, constatou-se que os pareceres de avaliação da sensibilidade ambiental basicamente opinam sobre sobreposição de áreas de proteção e amortecimento ambiental com os blocos exploratórios propostos pela Agência. Não foram identificadas quaisquer menções sobre mitigação de impactos e posteriores verificações sobre o método de exploração não convencional.

A explicação do próprio TCU (BRASIL, 2013m, p. 8) sobre o porquê de isso acontecer foi:

Constatou-se que os ofícios encaminhados pela ANP aos órgãos ambientais não abordavam o quesito relativo às reservas não convencionais, resumindo-se em informar que o principal objetivo da 12ª Rodada era a oferta de áreas com potencial para a produção de gás natural.

⁵⁹ O licenciamento ambiental referente a produção das reservas não convencionais passou a ser de responsabilidade da União com o Decreto 8437/2015.

⁶⁰ Oemas: Órgãos estaduais ambientais

Eu, assim como o TCU, depois de ler os pareceres dos órgãos ambientais estaduais também tinha achado isso curioso e para me ajudar a compreender a questão, fui ao seminário técnico-ambiental da 12ª Rodada de Licitação. Eu já tinha ido a outros eventos organizados pela ANP, mas aqueles relacionados aos “leilões” são bem peculiares, se comparados aos outros eventos da agência, que costumam ser menores e com poucos interessados. As Rodadas de Licitação são bem mais glamorosas a começar pela escolha dos locais onde ocorrem: são realizadas em hotéis de luxo na orla do Rio de Janeiro. Esse seminário, no qual estive, foi no bairro da Barra da Tijuca. Os protocolos de segurança para ingresso nas dependências são rígidos, os alimentos do *cofeebreak* são fartos e com muitas seguranças contratados. No credenciamento, uma coisa me chamou a atenção: a ficha de inscrição tinha campos para “nome” e “empresa”, explicitando qual o público-alvo do evento.

Vale também registrar que tomei a decisão de ir porque havia a possibilidade (voltada aos empreendedores) de conversar diretamente com os órgãos ambientais estaduais. Os seus representantes ficaram, em determinado momento, disponíveis em mesas na sala ao lado daquela das apresentações. Eu usei esse tempo para conversar com alguns dos representantes dos órgãos ambientais (da Bahia e do Acre) sobre o que achavam sobre o *fracking* e o que sabiam sobre o tema. Parecia novo para todos nós, mas o INEMA baiano foi o que me pareceu, naquele momento, o mais bem informado e preparado, pois possuía no seu corpo técnico um engenheiro com conhecimentos específicos da indústria de petróleo e gás. Essa impressão foi confirmada com o conteúdo do parecer do órgão na rodada seguinte conforme descrito no item 4.4 deste trabalho.

Também conversei com os representantes do Estado do Acre que levantavam questionamentos e dúvidas. Uma das dúvidas se referia à ausência de previsão da atividade no Zoneamento Ecológico Econômico do Estado, que tinha se tornado a lei 1904/2007, uma ferramenta de ordenamento espacial elaborado de forma a privilegiar um modelo de desenvolvimento sustentável baseado na biodiversidade local e que não menciona especificamente a prospecção e produção de petróleo e gás natural. Embora o zoneamento não abordasse o tema, o então governador Tião Vianna já tinha mobilizado recursos para os estudos prévios de identificação das reservas e essa já era uma ação polêmica (MACHADO, 2010).

No Acre há também uma preocupação pelos potenciais impactos da produção de hidrocarbonetos devido à proximidade a terras indígenas, inclusive em áreas de

trânsito de indígenas isolados. Depois do leilão da ANP, o presidente da União dos Povos Indígenas do Vale do Javari (Univaja), Jader Comapa, da etnia Marubo, disse à imprensa:

A gente nem sabia direito o que estava acontecendo. Nada chegava para nós. A ANP fazia tudo escondido. Quando começamos a nos informar, pedimos que o leilão fosse cancelado e não fomos atendidos. Mandamos cartas oficiais, denunciemos em Brasília, a coordenação regional da Funai denunciou. A ANP tentou falar na mídia dizendo que fomos ouvidos, mas não é verdade. (FARIAS, 2013, n. p.)

Enquanto os indígenas acreanos sofriam com a falta de informação, potenciais operadores de petróleo e gás compartilhavam comigo o seminário Técnico Ambiental especialmente preparado para eles. O seminário, de ambiental, tinha pouco. Era uma apresentação das bacias sedimentárias e seus potenciais bens minerais fósseis e, como informações ambientais, mostraram somente os mapas com as áreas restritas por unidades de conservação integral e terras indígenas. A ausência de uma discussão mais qualificada sobre os impactos das atividades em reservatórios não convencionais foi notada pelo TCU, que avaliou que “não abordaram a temática”. Tais fatos levaram o órgão (BRASIL, 2013m, p. 9, grifo nosso) a concluir que:

A análise do conjunto dessas informações aponta inequivocamente para **falta de planejamento adequado** quanto ao tratamento das questões de impacto ambiental da produção em áreas não convencionais, principalmente quanto à ausência de registros de debates sobre o tema com foco na criação de regras.

O TCU (BRASIL, 2013m) identificou uma discrepância na forma da abordagem da questão entre os pareceres dos órgãos ambientais estaduais e do parecer⁶¹ do Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás (GTPEG)⁶². O parecer do GTPEG foi muito importante e serviu de subsídio para muitas ações – inclusive judiciais – por expor as lacunas do processo. Mas, ainda segundo o TCU (BRASIL, 2013m), as informações enviadas para os órgãos

⁶¹ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás. **Parecer Técnico GTPEG nº 03/2013**. Análise ambiental prévia das áreas propostas para a 12ª rodada de licitações da ANP. Brasília, DF: GTPEG, 2013. Disponível em: http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Diretrizes_Ambientais_GTPEG_12a_Rodada/Parecer/Parecer_GTPEG_R12.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

⁶² Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás - foi criado pela Portaria IBAMA Portaria 119/2008 e reinstituído pela Portaria n. 218 de 12 de junho de 2012 - com o objetivo de apoiar tecnicamente a interlocução com o setor de exploração e produção de petróleo e gás natural, em especial no que se refere às análises ambientais prévias a definição de áreas para outorga e às recomendações estratégicas para o processo de licenciamento ambiental dessas atividades no território nacional e águas jurisdicionais brasileiras. O grupo foi desfeito na gestão de Ricardo Salles como Ministro de Meio Ambiente pela Portaria 275/2019.

ambientais pela ANP estavam confusas, havia incongruências entre os dados apresentados pela agência ao GTPEG e os dados encaminhados aos órgãos estaduais até mesmo na definição dos blocos.

Outro ponto ressaltado pelo TCU (BRASIL, 2013m) foi a divulgação dos blocos antes da Avaliação Ambiental de Bacia Sedimentar estar pronta, o que comprometeria o processo de definição dos blocos a serem disponibilizados, conforme preconizado pela Portaria Interministerial MME/MMA nº 198/2012. O seu parecer abordou diversas questões sobre os riscos e incertezas sobre a exploração e produção em bacias com recursos não convencionais, concluindo o seguinte (BRASIL, 2013m, p. 8):

No que diz respeito à exploração de gás não convencional, o GTPEG entende não haver elementos suficientes para uma tomada de decisão informada sobre o assunto. É preciso intensificar o debate na sociedade brasileira sobre os impactos e riscos ambientais envolvidos nessa exploração e avançar na regulamentação e protocolos para atuação segura. Recomenda-se a adoção da Avaliação Ambiental de Área Sedimentar (AAAS) como um dos instrumentos adequados à definição das condições de contorno para utilização das técnicas de fraturamento hidráulico em poços horizontais nas bacias de interesse. (grifo nosso)

Além da abertura de diálogo, duas recomendações marcam a conclusão do acórdão: a necessidade da Avaliação Ambiental de Área Sedimentar, prevista pela Portaria Interministerial MME/MMA nº 198/2012, e a necessidade de uma estrutura regulatória adequada para se tratar das questões de risco e incertezas.

A própria consulta pública realizada pela ANP sobre a 12ª Rodada registrou a seguinte manifestação da ONG ambientalista *Greenpeace* que corrobora com a necessidade de se ampliar a discussão:

Pede-se a retirada da exploração e produção de recursos não convencionais. Faz-se necessário um entendimento e uma discussão ampla e aprofundada com a sociedade brasileira sobre a exploração desse tipo de fonte, dos possíveis impactos do uso das novas tecnologias requeridas e seus efeitos nas emissões brasileiras, sustentado pelos seguintes motivos: Conforme disposto no edital, não há conhecimento geológico suficiente sobre as bacias sedimentares, principalmente as denominadas novas fronteiras. É um contrassenso iniciar um processo de exploração sem estudos científicos adequados sobre os riscos e impactos das atividades de exploração de sistemas não convencionais. Não é aceitável equiparar os riscos e impactos da exploração convencional com a de não convencional, utilizando as mesmas normas e procedimentos como o licenciamento ambiental. É necessário maior transparência no processo de definição deste leilão, com discussão e participação da sociedade. (ANP, 2013d, p.1, grifos nossos).

A ANP tinha, a seu modo, proposto alguns critérios específicos para os potenciais operadores de campos com reservas não convencionais previstos em contrato, que incluía garantias financeiras e compromissos técnicos de boas práticas,

como a exigência de sistema de gestão de responsabilidade social e sustentabilidade (BRASIL, 2013m). Essas medidas foram consideradas insuficientes pelo poder judiciário, sendo expressas em sentença referente à suspensão da técnica no Estado de São Paulo:

[...] argui a ocorrência de nulidade no procedimento licitatório, em decorrência dos seguintes vícios: a) inobservância de exclusão de áreas ambientalmente protegidas pelo órgão ambiental estadual e pelo GTPEG, violando o art. 2º, V, da CNPE nº 08, de 21.06.2013; b) ausência de manifestação da ANA sobre os recursos hídricos afetados; c) inexistência de pareceres técnicos do DAEE e do IBAMA sobre a viabilidade da exploração. Acresce que, em audiência pública realizada pela ANP, não houve a participação de órgãos estaduais e federais ambientais e indígenas diretamente afetados.

[...]

A mera inclusão do *fracking* como objeto da 12ª Rodada de Licitações promovida pela ANP, ainda mesmo como uma expectativa de eventual atividade futura, é inaceitável. Em outras palavras, não é lícito à ANP ofertar a licitantes, que visam ao lucro, mesmo que potencialmente, a possibilidade de exploração de uma atividade cujos danos ao Meio Ambiente não são conhecidos (BRASIL, 2015, p. 11).

A rodada de leilão se encerrou com o arremate de 72 dos 240 blocos ofertados e teve alguns contratos extintos posteriormente, pela própria ANP, diante das ações judiciais restritivas.

5.4 Tentativa de apaziguamento: a elaboração da Resolução ANP Nº 21/2014

Indústrias consideradas perigosas são normalmente avessas a regulamentações mais específicas ou restritivas. Porém no caso do *fracking* no Brasil, a necessidade da elaboração de norma foi ressaltada pelo representante das indústrias do setor em apresentação na Comissão de Meio Ambiente. Ele então afirmou: “O arcabouço regulatório deve estar pronto previamente a um desenvolvimento em larga escala” (GUIMARÃES, 2013, p. 23). Essa fala corrobora com o afirmado por Fuchs (2013) que diz que as corporações estão cada vez mais atuantes nos processos de tomada de decisão sobre a adoção, definição e implementação das regulamentações de controle como uma forma de manutenção das suas atividades.

Diante da complexidade dos impactos e das incertezas sobre o uso da técnica em território nacional e da ausência de estudos mais aprofundados sobre esses temas, a elaboração de uma normativa apresentava muitos desafios: quais seriam os

riscos abordados? Como seriam tratadas as incertezas? E antes de tudo: Quem deveria fazer essa regulamentação?

Segundo o GTPEG as regras deveriam ser feitas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), visão compartilhada pelo Ministério Público Federal e pelo TCU. O CONAMA, na sua 113ª Reunião Ordinária, realizada em novembro de 2013, registrou a preocupação da conselheira Zuleica Nycz – como um alerta sobre os riscos ambientais apresentados pela proposta do *fracking* no país. Na ocasião, o secretário executivo, Francisco Gaetani, afirmou que considerava que o conselho estava atrasado nesta discussão, porém, que já havia tido uma reunião com representantes do Ministério de Minas e Energia sobre o tema e que pretendia realizar uma discussão mais qualificada sobre o tema em 2014 (BRASIL, 2014b). Nas reuniões subsequentes, o assunto não foi retomado.

Outro órgão importante, responsável pela gestão das águas no país, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), recebeu na sua 30ª Reunião Ordinária, oriunda da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas, uma proposta de moção⁶³ que solicitava a realização de mais estudos sobre a segurança do uso da técnica de *fracking*, principalmente para as áreas que estão sob aquíferos “[...] antes de permitir a exploração do gás de xisto [...]” (BRASIL, 2013f, n. p.). A aprovação da moção poderia significar, na prática, uma suspensão nos processos de concessão de outorga para a atividade do *fracking* no país. Após uma discussão na plenária, optou-se pela realização de um seminário específico sobre a possibilidade da exploração e produção de gás não convencional no Brasil e seus potenciais impactos. Este seminário foi realizado em 2014 e eu fui convidada para apresentar os potenciais impactos na água e na saúde. Após este evento, o assunto não retornou à pauta do Conselho Nacional de Recursos Hídricos⁶⁴.

Não foi por acaso o fato de a proposta de moção ter surgido na Câmara Técnica de Águas Subterrâneas, já que o Brasil é um grande usuário de águas subterrâneas. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008, há 3.545 municípios que fazem a captação de água por meio de poços profundos, que apresentam uma qualidade de água melhor que os poços rasos, utilizados por 688 municípios. Portanto, uma parcela considerável da população no país tem o seu suprimento de água condicionado à conservação dessas fontes.

⁶³ Disponível na pasta da 85ª Reunião da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas.

⁶⁴ Ata disponível em: <https://cnrh.mdr.gov.br/reunioes-plenarias/cnrh-2014>

Tanto no CNRH quanto no CONAMA notou-se a influência direta dos representantes do governo: inicialmente na negociação para que a moção proposta pela Câmara Técnica de Águas Subterrâneas fosse suspensa e, ainda, na realização de reunião de representantes do Ministério de Minas e Energia com o secretário do CONAMA (SILVA, 2015). Essas discussões – que foram reveladas nas falas – e que ocorreram a portas fechadas com membros do ministério de Minas e Energia ilustram como há processos que são públicos que coadunam com acordos pouco transparentes no âmbito do próprio Estado. Segundo FUCHS (2013), as empresas são as maiores beneficiárias das decisões feitas longe do escrutínio público como essas que resultaram na inação do CONAMA ou na suspensão da moção proposta pela Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do CNRH.

Embora o CONAMA seja o órgão máximo em termos de regulamentação ambiental, e apesar do posicionamento dos órgãos de controle interno (MPF e TCU), a escolha do governo foi começar com uma normativa da agência reguladora do setor, a ANP. Assim, logo após o leilão foi proposto um marco regulatório específico, a Resolução ANP nº 21/2014 (ANEXO B), que define critérios para o emprego de fraturamento hidráulico em reservas não convencionais. O processo de elaboração dessa resolução iniciou-se com a disponibilização de uma minuta para consulta pública, quando foi possível encaminhar questionamentos e sugestões ao texto. O processo incluiu uma audiência pública presencial onde mais contribuições foram ofertadas. A ANP avaliou a pertinência das sugestões e definiu o texto final publicando a Resolução em abril de 2014, sendo que mais detalhes sobre o processo foram registrados nas Notas Técnicas da ANP nº 345/SSM/2013 e nº 074/SSM/2014 (ANEXO A).

A descrição do processo de elaboração dessa resolução nos traz muitos elementos para avaliar até onde a controvérsia tinha avançado nesse curto intervalo entre o leilão (novembro/2013) e a publicação da norma (abril/2014). A disponibilização da minuta da resolução, como parte do processo de consulta pública, causou uma mobilização ainda maior por parte do movimento socioambiental e da academia que se opunham ao *fracking*. A minuta da resolução trazia em seu arcabouço algumas das questões de risco abordadas nas críticas ao *fracking* identificadas em outros países; porém, havia uma parte dos opositores que considerava a participação na consulta como um modo de validação do processo. Porém, como traz Beck (2010, p. 34): “não se pode afinal evitar que esse horizonte

normativo, no qual o que há de arriscado no risco começa a se fazer visível, seja tematizado e experimentado”.

Para participar da audiência pública da ANP sobre a resolução era necessária a inscrição prévia, o que já limitava a participação e o direito à fala no evento. A audiência pública ocorreu em uma pequena sala na sede da ANP no Rio de Janeiro. É importante dizer que embora o Rio de Janeiro seja um grande produtor de hidrocarbonetos, toda a sua produção é feita a partir de poços no mar. Ou seja, não há campos de produção de petróleo ou gás natural em terra muito menos de reservas não convencionais. Sendo assim, a citada audiência como um processo de consulta foi feita muito distante espacialmente dos territórios que poderiam ter *fracking* enquanto realidade.

Sobre a delimitação do tema da audiência e seu público-alvo, logo de início um fato ilustra como isso foi definido. Num dado momento, um dos participantes, mais especificamente o representante da Frente Internacionalista dos Sem-Teto (FIST), criticou dois pontos da audiência: primeiramente, na ficha de inscrição do evento, apontou a adoção do campo “*empresa*” revelando o público-alvo (exatamente como no seminário técnico da 12ª Rodada). O segundo ponto foi uma crítica à realização do leilão do campo de Libra do pré-sal, que havia ocorrido pouco tempo antes: ele chamou o processo de “rendição ao capital internacional”⁶⁵. O argumento que ele utilizou foi muito presente durante a criação da Petrobras nos idos da década de 1950 e, no caso, reverbera atualmente na crítica à privatização da Petrobras. Após a fala, o presidente da mesa retomou a palavra e citou uma parte da Instrução Normativa nº 8/2004 da ANP que dispõe: “As manifestações deverão ser objetivas e audiência pública, questionamentos a respeito de matéria estranha ao seu objetivo [...]”⁶⁶. Ao ler o regimento, de certa forma, o presidente da mesa limitou o assunto e desqualificou questionamentos mais amplos sobre a política energética privatizante adotada.

Outro ponto de atenção mais especificamente sobre a audiência pública é a definição restrita do que pode ou não ser questionado. Afinal, quando um participante questiona a privatização, ele “quebra” o mundo criado para aquela discussão. Por sua vez, o presidente da mesa dizendo que ali não se pode discutir o modelo dos negócios ou afirmando que a discussão é “*técnica*”, está negando as implicações sociais e econômicas dos modelos e das próprias técnicas. Nesse sentido, a audiência ser no

⁶⁵ Nota do caderno de campo

⁶⁶ Nota do caderno de campo

Rio de Janeiro também traz esse elemento de desconexão com a realidade, pois espacialmente ela é feita em um lugar onde a técnica não será utilizada, com a participação de pessoas que não serão diretamente atingidas.

Voltando à proposta de resolução, esta incluía alguns aspectos relacionados aos riscos ambientais sendo até evidenciada por um servidor do IBAMA presente uma sobreposição de competências entre ANP e o CONAMA, além da própria sobreposição com o papel de controle ambiental do IBAMA. O servidor ressaltou que a estrutura do IBAMA era mais bem capacitada que a da ANP para ações de prevenção a riscos ambientais, com quadro técnico de formação específica na área. Salientou também que a regulamentação deveria ser feita pelo CONAMA já que esse conselho é mais amplo por incluir representantes da sociedade civil. Por fim, o representante do IBAMA ressaltou que as evidências demonstram que o assunto deveria ser discutido com “mais calma”⁶⁷.

O processo de elaboração da minuta, da consulta e, por fim, da audiência pública para a posterior publicação da resolução traz diferentes elementos de reflexão. Primeiro a ideia de que a noção de democracia seria similar a um projeto de engenharia, onde os elementos políticos são “manufaturados” – e assim tratados como um projeto – que define as partes, de forma bem cartesiana e dividida e depois impõe a população esse novo meio de ser governado (MITCHELL, 2011). Essa resolução ilustra bem isso; ela define a engenharia do poço enquanto base para a sua abrangência. Os processos de monitoramento se encerram com o “abandono” do poço, não exatamente no tempo necessário para identificação dos impactos, que, como visto, pode ser mais longo que o seu período de produção.

Na minha participação nesta audiência eu abordei aspectos da incipiência e inoperância do atual sistema de controle ambiental e sanitário sobre a quantidade e a qualidade da água no país. Também mencionei os conflitos já existentes e as vulnerabilidades acirradas pela dependência de grande parte dos municípios da água subterrânea para abastecimento público em algum nível, além de citar as incertezas causadas pelo uso de fluidos potencialmente tóxicos. Nada disso contou com um encaminhamento por parte da ANP para alguma alteração na minuta da resolução.

Muitos desses elementos identificados nesse processo de consulta e audiência pública dialogam com a limitação do que a ANP entende como consulta e audiência

⁶⁷ Nota do caderno de campo

pública. Trata-se de algo que fica delimitado, conforme ressaltam Botelho e Held (2014, p. 198):

O instituto da audiência pública, ainda que previsto em oito agências reguladoras (ANEL, ANP, ANVISA, ANS, ANA, ANTT, ANTAQ e ANAC), permanece limitado ao juízo de conveniência de seus dirigentes, ou seja, a obrigatoriedade de sua realização, singularmente fica presa ao entendimento de seus administradores e suas estruturas (datas, horários, locais, pautas, conteúdo, conhecimento) são pensadas e concretizadas levando em conta a viabilidade dos mesmos. Já a consulta pública [...] sua obrigatoriedade deve estar prevista na lei de sua criação, portanto, pensada por seus dirigentes, contendo tal dispositivo, torna-se requisito validador do ato. Nota-se que a obrigatoriedade recai, apenas, na realização da consulta, já que a utilização do seu resultado passa por duas fases, a primeira é de análise pelas agências reguladoras e, a segunda, é a viabilidade da incorporação destes resultados ou não, definição que recai única e exclusivamente as agências reguladoras. Assim, consultar as opiniões públicas, não quer dizer que o consultado terá participação no processo decisório, este dará seu conselho, instrução, opinião e parecer e a decisão final, de forma monocrática recairá mais uma vez aos dirigentes das agências.

A ANP, segundo a Nota Técnica 074/2014 presente neste trabalho como ANEXO B, descreve o resultado da consulta pública apenas listando as contribuições que foram feitas de forma escrita. Isto é, nenhum questionamento feito oralmente durante a audiência pública foi incluído ou teve a sua não inclusão justificada. Isso descreve bem como o processo é totalmente controlado pela agência que pode atender ou ignorar as sugestões e críticas conforme seus próprios critérios. Isto corrobora outras reclamações expostas pela sociedade civil organizada quanto à falta de transparência e abertura democrática da ANP (ENCONTRO..., 2016; ANP, 2018c).

A proposta de regulamentação de atividades arriscadas, nesse caso da resolução sobre o *fracking* elaborada pela ANP, traz alguns elementos que costumam fazer parte da regulamentação do setor – uma temática que será mais amplamente explorada a seguir.

5.4.1 Adoção de melhores práticas, para quem mesmo?

No texto final da Resolução ANP n. 21/2014 ressalta-se a ausência na definição e na precisão de alguns dos procedimentos esperados das empresas. A escolha foi pela adoção do termo “melhores práticas da indústria do petróleo” (ANP, 2014c, n. p) em atividades como a adoção do sistema de gestão ambiental, na análise de riscos e para os métodos de modelagem utilizando dados geomecânicos. Como no Art. 7º:

Art. 7º Para que a ANP aprove o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, o Operador deverá garantir, por meio de testes,

modelagens, análises e estudos, que o alcance máximo das fraturas projetadas permaneça a uma distância segura dos corpos hídricos existentes, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo. (ANP, 2014c, n. p., grifos nossos).

O conceito de “Melhores Práticas da Indústria do Petróleo” encontra respaldo nas leis que regulam a indústria, a exemplo da Lei nº 9.478/97 e da Lei nº 12.351/10. Segundo a ANP, melhores práticas são:

Melhores Práticas da Indústria do Petróleo significa as práticas e procedimentos geralmente empregados na indústria de Petróleo em todo o mundo, por Operadores prudentes e diligentes, sob condições e circunstâncias semelhantes àquelas experimentadas relativamente a aspecto ou aspectos relevantes das Operações, visando principalmente a garantia de: (a) conservação de recursos petrolíferos e gaseíferos, que implica na utilização de métodos e processos adequados à maximização da recuperação de hidrocarbonetos de forma técnica e economicamente sustentável, com o correspondente controle do declínio de reservas, e à minimização das perdas na superfície; (b) segurança operacional, que impõe o emprego de métodos e processos que assegurem a segurança ocupacional e a prevenção de acidentes operacionais; (c) proteção ambiental, que determina a adoção de métodos e processos que minimizem o impacto das Operações no meio ambiente. (ANP, 2014a, p. 10 grifos nossos)

Essa é uma forma da autorregulação se integrar à regulação estatal. Essa opção surge quando não há na legislação vigente ou regra específica para determinado procedimento. Então, adota-se o que a indústria entende como boa ou “melhor prática”.

Segundo Hajer (1997), a adoção do termo “melhores práticas” remonta ao século XIX, na Inglaterra, e possui limitações quanto a sua capacidade de atingir ao objetivo de atender interesses sociais de forma mais ampla. Isso ocorre porque na definição de “melhores práticas” a restrição econômica é um fator de seleção e, além disso, é estabelecida pelo próprio setor. Isso quer dizer que, mesmo existindo uma solução técnica que poderia acabar com a emissão de poluentes, por exemplo, atendendo assim a um interesse social, esta solução pode não ser adotada por ter um custo considerado – pelas empresas – como elevado. Por ser uma avaliação que compete apenas às empresas do setor, é uma forma também de excluir todo o resto da sociedade da discussão sobre quais práticas a indústria deve utilizar para respaldar os bens comuns.

No Brasil, enquanto um território vulnerabilizado é ainda mais prejudicado, segundo Porto (2012, p. 203):

A autorregulação de empresas em contextos vulneráveis tende a estar baseada em cálculos de custo-benefício e uma racionalidade econômica de curto e médio prazo que restringem os gastos em prevenção. Isso porque em

contextos vulneráveis há uma externalização dos custos humanos e ambientais dos riscos, como força de trabalho barata, mercado de trabalho desregulamentado, falta de restrição para demissão, falta de penalização para empresas poluentes e com altas taxas de acidentes e doenças de trabalho.

No caso do *fracking* não foi diferente. Logo o setor se organizou para publicar algumas “regras de ouro” sobre o tema: o relatório *Golden rules for a golden age of gas: world energy outlook special report on unconventional gas*⁶⁸, publicado pela IEA, como exemplo. Outra crítica à adoção das melhores práticas da indústria nas regulamentações é a falta de consenso sobre quais seriam exatamente as boas práticas, pois as empresas já se beneficiam do duplo padrão regulatório, no qual países vulnerabilizados possuem regras ambientais menos rígidas que refletem na adoção de práticas mais arriscadas.

Seguindo essa estratégia de autorregulação, esses “manuais” promovem a indústria como responsável, sustentável e transparente. É uma forma de parecer que está mudando ou se atualizando, entretanto, o que se observa é que as práticas danosas continuam e demoram muito para melhorar. Assumindo os erros progressos, a narrativa garante que os erros não vão se repetir. Porém como não há uma definição mais específica sobre quais procedimentos devem ser adotados para mitigar esses efeitos negativos, muitas vezes, as práticas continuam as mesmas (KIRSCH, 2014).

Aqui, talvez de forma mais sincera, o representante da ABRACEEL, em audiência pública no senado, descreveu a razão da adoção das melhores práticas no setor de produção de hidrocarbonetos não convencionais. Segundo ele (BRASIL, 2013l, p. 23, grifo nosso):

Um outro ponto também é a questão do controle ambiental e o esforço de se adotarem as melhores práticas. A própria indústria, como mencionado aqui, tem uma preocupação muito grande de que não exista algum acidente grave que possa prejudicar todo o desenvolvimento do gás. Então, a própria indústria estimula o desenvolvimento de melhores práticas para que se evite a existência de um acidente grave e isso venha a impedir, por pressões das populações, o desenvolvimento da indústria.

Assim, a segurança efetiva do processo é colocada em segundo plano e a viabilização da sua implementação se torna o foco. Não é pela segurança dos

⁶⁸ Relatório em: INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Golden rules for a golden age of gas: world energy outlook special report on unconventional gas**. Paris: IEA Publications, 2012. Disponível em: http://piketty.pse.ens.fr/files/capital21c/xls/RawDataFiles/WEO2012_GoldenRulesReport.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

trabalhadores ou do meio ambiente, é simplesmente pela própria expansão da indústria e sua sobrevivência.

5.4.2 Modelos como garantia de segurança

Para se justificar a realização do *fracking*, as avaliações, estudos e a elaboração de modelos tornam-se ferramentas simbólicas de convencimento da segurança do processo. Segundo Porto (2012, p. 60):

Podemos falar da integralidade de um sistema construído, seja ele um modelo científico, um artefato tecnológico ou mesmo uma estrutura institucional. Mas confundir tal representação com a totalidade da própria realidade é o passe de mágica de qualquer totalitarismo. Como isso incorre-se no risco de se desprezar a riqueza da diferença ou, ainda pior, aniquilar tudo que se encontra fora do “sistema” e que, por isso, é mau por essência e não deveria existir.

A simplificação da realidade em modelos por si só limita o seu uso como ferramenta de avaliação de risco. Outro ponto importante que também limita a percepção de riscos é a importação de modelos das empresas para embasamento de políticas públicas. O ponto de vista das empresas é muito mais específico e tem a ver com os riscos identificados para o negócio e não para as pessoas do entorno por exemplo. Por isso essa prática deve ser vista com cuidado. Na Nota Técnica nº 345/SSM/2013 que embasa a Resolução ANP nº 21/2014 consta alguns estudos que foram feitos pelas empresas como referências. Talvez o que mais chame a atenção seja o com o título: “*What every representative, environmentalist, regulator... should know about estimating frac risk and improving frac performance in unconventional gas and oil wells*” (ANP, 2013b, p. 16) – promovido pela empresa Apache Corporation (KING, 2012) – grande operadora de campos com reservas de recursos não convencionais nos EUA, em uma nítida intenção de influenciar o processo de regulamentação.

Essa interferência no processo de regulamentação resulta em critérios mais brandos para as empresas ou, até mesmo, a inexistência de alguns controles. Isso bem se explicita no processo de elaboração da Resolução ANP nº 21/2014, no Inciso V do Artigo 9º da minuta, que tratava dos riscos e responsabilidades. A seguir, o texto na minuta:

V- Declaração de Responsável Técnico Designado pela empresa de que o projeto atende aos requisitos legais aplicáveis e que foram realizados os testes, modelagens, análises e estudos alinhados com as melhores práticas

de engenharia que permitam concluir que não existe possibilidade técnica de que as fraturas preexistentes ou as geradas durante a atividade alcancem qualquer corpo d'água existente. (ANP, 2013a, p. [3], grifo nosso).

Lembro-me de discutir a questão acima com geólogos e engenheiros que garantiam que era impossível afirmar que fraturas preexistentes não atingiriam corpos d'água em um país como o Brasil que possui muita água, tanto superficial como subterrânea. Um fato, aliás, admitido pela própria ANP na Nota Técnica 074/2014: “Não há como concluir pela impossibilidade técnica, embora isto não reduza a responsabilidade do Operador na hipótese, mesmo remota, de ocorrer um acidente de contaminação de corpo hídrico” (ANP, 2014b, p. [9]). Assim, na versão final, adotou-se um subterfúgio: o conceito de risco tolerável:

V - Declaração de Responsável Técnico Designado pela empresa de que o projeto atende aos requisitos legais aplicáveis e que foram realizados os testes, modelagens, análises e estudos, alinhados com as melhores práticas de engenharia, os quais permitiram concluir que, sendo executado o projeto, os riscos de falhas preexistentes serem reativadas ou das fraturas geradas alcançar qualquer Corpo Hídrico Subterrâneo existente foram reduzidos a níveis toleráveis; (ANP, 2014c, n. p., grifos nossos).

Na justificativa para a alteração do texto adotou-se o adjetivo “insignificante”:

O Operador somente poderá dar continuidade ao projeto caso seja insignificante a possibilidade de que as fraturas geradas ou que a reativação de eventuais falhas preexistentes se estenda até intervalos não permitidos tais como Corpos Hídricos Subterrâneos e poços adjacentes. (ANP, 2014c, n. p.)

A avaliação de risco que resultou na sua gradação e os critérios para que este nível seja considerado “tolerável” ou de “possibilidade insignificante” demonstram bem como o discurso em torno do respectivo fator se torna apenas retórico. Assim, qualquer técnico pode confortavelmente assinar a declaração já que, se ocorrer alguma contaminação de água causada pelas fissuras, ele pode-se dizer o seguinte: sim, havia um risco e este era – segundo a sua avaliação – um nível tolerável ou de possibilidade insignificante, seguindo a linha dos próprios empreendedores.

Adota-se na resolução também uma previsibilidade garantida pela exigência da elaboração de modelos computacionais ou matemáticos que são específicos para cada risco e/ou impacto. Esses modelos possuem limitações tanto na inserção de informações e variáveis que o alimentam, quanto no seu processamento e, sem a sua ampla publicação, além das premissas que o envolvem, o trabalho de avaliação de risco fica monocromático ao depender somente das empresas e da ANP – estas que

possuem interesses que visam o seu sucesso de exploração e produção. Sobre isso, Porto (2012, p. 64) nos traz:

A sensibilidade dos modelos não deve abranger apenas rigor quantitativo e preditivo, mas também, e fundamentalmente, os seus limites e aspectos qualitativos, éticos e políticos que se encontram no coração do problema. Esse é o desafio central da qualidade do conhecimento científico, já que, a rigor, números sempre se encontram a serviço de intenções e sentidos, não possuindo status de neutralidade ontológica.

A resolução também adota ferramentas de monitoramento e controle focado na preservação da água, cujas limitações são descritas a seguir.

5.4.3 Limites de poluição e ferramentas de monitoramento: valores máximos permitidos

Temos mais de quatro milhões de produtos químicos circulando no mundo. Dentre estes, para a definição de quais serão monitorados e controlados pelas políticas públicas ambientais, são utilizados critérios toxicológicos e políticos (BOUGUERRA, 1997). O controle das águas para que possa permitir a participação de todos os interessados, e não são poucos, necessita de transparência, publicidade dos dados e encaminhamento devido das denúncias.

No Brasil, ainda temos muito que melhorar nesse aspecto – situação essa já vivida por mim, enquanto pesquisadora em saúde pública, pois enfrentei – e enfrento até hoje – muitos problemas para ter acesso aos dados de monitoramento de qualidade da água, feito por empresas. A Petrobras, por exemplo, na REDUC, área reconhecida pelo órgão ambiental como contaminada, eu não tive acesso aos dados completos apesar de estudar a questão desde 2013. O órgão ambiental, neste caso, o INEA, nunca respondeu às minhas solicitações de acesso aos dados e a Petrobras, mesmo sendo uma empresa pública – e, por isso, sujeita à Lei de Acesso à Informação – quando questionada me respondeu que eu deveria encaminhar meus pedidos ao órgão ambiental. Para insistir nisso, foi necessária uma ação jurídica do MPF para que o órgão disponibilizasse os dados, que ainda assim, não vieram completos, como se vê, um processo limitado pela falta de publicidade ativa dos dados, dispendioso de tempo e dependente de acesso a ferramentas judiciais. Ainda assim, limitado.

No caso da resolução ANP nº 21/2014, a proposta de controle de qualidade de água para efluentes gerados utiliza a definição de valores máximos toleráveis para

diversos parâmetros de controle de qualidade de água, além de uma análise físico-química – feita pela empresa – antes do início das atividades como uma linha de base. As limitações dessa proposta começam pelo fato de todas as análises físico-químicas de água são de responsabilidade da própria empresa, dificultando assim a auditoria dos dados e acesso a contraprovas da eventual contaminação, que poderia ser feito por órgão independente, em tempo oportuno. Como visto no caso da contaminação em Denmock, nem sempre a linha de base é feita e mesmo quando é, por ser de responsabilidade das empresas, esses dados podem nunca vir a público.

Mesmo quando a linha de base é feita, a existência de uma definição de ponto inicial nos leva a outra questão: qual é o limite? Ou qual seria a carga crítica de poluição que determinado ambiente pode suportar? Em que momento se deve restringir a emissão de determinados poluentes? Tal questão não é abordada pela regulamentação, sendo assim incompleta; a linha de base associada a emissão de valores máximos toleráveis pode levar alguns ambientes a terem uma carga poluente tão grande que inviabilizem outras atividades no local. Portanto, ela se parece mais com um recurso de convencimento visando a aceitação de um dano que não é previamente definido. Para mostrar como essa estratégia pode ser perniciosa do ponto de vista da saúde pública, ela já era utilizada pela indústria do tabaco para a avaliação de danos à saúde há muitos anos (KIRSCH, 2014).

Estudos que definirão a origem da contaminação dificilmente serão elaborados de forma independente, restando os laudos das empresas como principais elementos de conhecimento sobre a contaminação e como prova nos processos judiciais que visam identificar responsáveis. Quando, e se, o responsável é identificado, as ações mitigatórias podem ainda não serem adotadas, ou serem postergadas por muitos anos se não houver uma pressão social na busca da solução do problema – uma situação recorrente no Brasil.

A proposta da ANP nº 21/2014 de mapear os impactos na água por meio do controle de alguns parâmetros mínimos de qualidade de água (são 39 itens) diante da enorme diversidade de substâncias identificadas nos fluidos de perfuração (mais de 1.000) demonstra como essa ferramenta de controle é ineficaz diante do risco apresentado. Mesmo que se adotassem os parâmetros previstos nas normas ambientais específicas de emissão de efluentes na superfície, nem essas normativas atualmente cobrem tamanha diversidade química.

A escolha de parâmetros de controle de qualidade de água e seus limites máximos permitidos – sem estudos prévios de impacto local ou que não abordem as incertezas – apresenta algumas deficiências já reconhecidas como:

- a) a falta de cobertura sobre várias substâncias tóxicas não identificadas;
- b) a adoção de um valor único de exposição tolerada mesmo com populações compostas de forma muito diversa;
- c) incerteza quanto aos efeitos das exposições a poluentes por períodos de longa duração;
- d) valores determinados por estudos laboratoriais – com biomodelos ou com substâncias testadas individualmente – que muitas vezes não condizem com as condições reais das pessoas que sofrem, às vezes, com múltiplas fontes de exposição (BOUGUERRA, 1997). Além de ignorar a interação dos produtos químicos com o meio ambiente, nesse caso, com as rochas, os seres vivos e com a água e, posteriormente, quando retorna a superfície, com o ar.

Beck (2010, p. 66) chega a afirmar que a adoção dos limites máximos permitidos “são feitos como um queijo suíço, quanto mais furos, melhor”. Mesmo quando as substâncias são reconhecidas e caracterizadas como tóxicas, os limites permitidos de exposição ainda cumprem um papel de autorizar pequenas emissões crônicas sem levar em conta a carga crítica para efeitos irreversíveis ao ecossistema ou a efeitos na saúde. O autor chega a dizer que a definição dos limites de tolerância “não são um problema de química e, sim, de ética” (BECK, 2010, p. 78).

No caso específico sobre as medidas de controle sobre a composição dos fluidos químicos do *fracking*, a Resolução ANP nº 21/2014 solicita que os dados sobre as substâncias sejam publicados em sítio eletrônico da empresa:

II – Relação de produtos químicos, com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, contemplando suas quantidades e composições;

III – Informações específicas sobre a água utilizada nos fraturamentos, nominando claramente origem, volume captado, tipo de tratamento adotado e disposição final; (ANP, 2014c, n. p.).

Porém, não há uma integração entre as diversas políticas de vigilância e controle de qualidade de água já vigentes e de responsabilidade de outros órgãos como a ANA, os órgãos ambientais estaduais e o Ministério da Saúde. Isso ocorre porque a publicação em sítio eletrônico pode satisfazer a curiosidade, mas não resolve o problema. Conforme Kirsch (2014), um monitoramento é inútil se não vier junto com

medidas corretivas que serão tomadas para endereçar problemas identificados; isso requer um forte sistema de cruzamento de informações entre monitoramento e controle. A resolução não prevê nem que as substâncias utilizadas nos fluidos – caso apresentem alguma toxicidade humana ou ambiental – sejam incluídas no programa de monitoramento de qualidade de água de responsabilidade da empresa. De certa forma, a resolução reconhece o problema do risco à qualidade da água, mas propõe medidas que não resolvem a questão.

Sobre as medidas de controle da qualidade da água dos poços de utilidade pública, a minuta previa somente aqueles de água potável, o que foi ampliado na versão final para: poços de água “[...] utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos” (ANP, 2014c, n. p.). Além das medidas já citadas, foi proposta uma distância mínima entre os poços que utilizassem *fracking* e os de água, no entanto, o distanciamento proposto – de 200m – não está baseado em dados científicos produzidos localmente, mas sim em outras normas estrangeiras – neste caso a estadunidense – e que não consideram as peculiaridades do ambiente hídrico brasileiro. Uma distância maior foi sugestão da empresa Alvo Petro – durante a consulta pública feita na elaboração da Resolução ANP nº 21/2014 – que propôs o uso da regra canadense de 400m; sugestão que não foi acatada pela ANP (PRATES e FERNANDEZ, 2015).

A adoção do modelo estadunidense, com uma distância menor entre os poços de água e de produção de gás natural, ilustra como a ANP se mostra nada conservadora na adoção de limites de segurança. Este fato demonstra como a regulamentação buscou de certa forma um respaldo científico na escolha de parâmetros, porém, dentre os diversos estudos e regulamentações que poderiam servir de modelo, a escolha foi pela mais permissiva, beneficiando assim as empresas.

Uma sugestão da Agência Nacional de Águas (ANA) de ampliação do raio horizontal de monitoramento de corpos hídricos foi acatada, indo de 1.000m para 2.000m. A ANP justificou a ampliação pelos dados da bacia de Marcellus, nos Estados Unidos, que teve, segundo a agência, contaminações de metano mais consideráveis na água até este raio. Estudos recentes relacionados à avaliação do arcabouço regulatório do tema foram elaborados de forma a – com maior ou menor ênfase – recomendar mais estudos para uma melhor abordagem sobre o tema (ARAÚJO, 2016; SILVA *et al.*, 2021).

Em outros processos de regulamentação de atividades altamente poluidoras, Fuchs (2013) já tinha identificado que é intensa a participação das indústrias na sua elaboração. No caso da Resolução ANP n. 21/2014, várias empresas participaram diretamente do processo ou as suas associações – como o IBP – ou ainda por meio dos seus escritórios de advocacia.

Em alguns momentos, a indústria também se colocou também como a representante do interesse público, mesmo sendo claramente contra ele no caso da poluição produzida por ela mesma. Um exemplo foi na proposta da minuta, a qual previa que o operador deveria ser proativo em estabelecer e divulgar os indicadores e metas de responsabilidade social e ambiental, o que na prática significa ter que criar um espaço para divulgação desses dados e atualizá-los. O IBP e a empresa CEMES Petróleo, de forma idêntica, se colocaram contra alegando:

O IBP sugere a modificação tendo em vista que o monitoramento dos impactos e avaliação pelo órgão competente deve ser feita no âmbito do licenciamento ambiental dos empreendimentos, no atendimento às respectivas condicionantes. Além do mais, para a opinião pública, mais relevante é o parecer técnico do órgão ambiental sobre os resultados do monitoramento, que já são documentos públicos. (ANP, 2014b, p. [27]; [88]).

Ao trazerem para si uma visão do que a opinião pública considera relevante eles ocupam outro espaço, o de representante da população que, nesse caso, provavelmente estaria a favor de que a divulgação dos dados se desse da forma mais ampla possível. Essa é uma estratégia utilizada pela indústria que tenta camuflar os seus pontos de vista e os seus interesses como os mesmos da sociedade em geral, que não são, necessariamente confluentes.

A publicação dessa resolução causou reações dentro do Congresso Nacional sobre qual o caminho que a regulamentação do tema deveria seguir. Havia dentro do congresso um entendimento que o tema deveria ser debatido no legislativo. A escolha da ANP para elaborar uma resolução sobre uma temática tão delicada – e que poderia infringir mais riscos a tantas outras atividades – não agradou a muitos. Essa insatisfação gerou a proposição, pelo Deputado Rodrigo Maia, de um Projeto de Lei (PDC 1466/2014⁶⁹) que visava sustar a resolução com a seguinte justificativa:

Sabemos da importância do assunto e entendemos a necessidade de se estabelecer condições para a exploração de gás e petróleo via fraturamento hidráulico, ainda mais quando se leva em consideração os eventuais impactos ambientais associados a essa técnica. Ocorre que a forma escolhida para se resolver a questão é equivocada. Não se pode definir as

⁶⁹ Encaminhamentos disponíveis em Brasil (2014a).

condições acima por resolução da ANP. Faz-se necessário estabelecê-las em lei, conforme determina a Carta Magna, em seu art. 177, §§ 1º e 2º. Diante do exposto, face à flagrante inconstitucionalidade da Resolução ANP nº 21/2014, solicitamos o apoio dos nobres Pares no sentido de sustar a aplicação de referida norma. (BRASIL, 2014a, p. [2]).

Apesar de ter sido aprovado pela Comissão de Minas e Energia, o projeto de lei nunca foi apreciado, sendo arquivado em 2019. Além da elaboração da resolução ANP n. 21/2014, houve uma alteração nos responsáveis pelo licenciamento ambiental das atividades relacionadas ao *fracking*, em 2015, em resposta à crítica de que os órgãos estaduais estavam pouco preparados para responderem a questões específicas sobre a atividade. Assim, foi publicado o Decreto n. 8437/2015, o qual prevê o IBAMA como responsável pelo licenciamento ambiental da produção de hidrocarbonetos não convencionais a partir de então.

5.5 Alinhamento dos opositores: elemento explosivo água

Os apoiadores da proposta do *fracking*, nesse primeiro momento, em 2013, não haviam entendido que “a negação dos riscos não leva a sua superação [...] e pode levar a uma desestabilização geral” (BECK, 2010, p. 331).

Após os diversos posicionamentos contrários feitos pelos lançadores de alerta e o pedido de mais tempo para avaliação, foi possível definir melhor os grupos participantes da controvérsia. Segundo Schwede (2012 *apud* BOMTEMPO, 2015, p. 28):

há dois grupos de opositores que procuram interromper o processo de exploração do gás de xisto. O primeiro deles é chamado grupo dos competidores, e é representado por atores da indústria do petróleo, carvão, energia nuclear ou outras fontes de energia que se preocupam com o impacto que novos participantes podem causar nos preços dos seus produtos. O segundo grupo são os ambientalistas, que defendem que a exploração do gás de xisto pode trazer riscos ao meio ambiente.

Nesse primeiro grupo, o dos competidores, que propõem outras fontes energéticas, tivemos a participação ativa da Associação Brasileira de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs), representada pelo Sr. Ivo Augusto de Abreu Pugnaroni, que escreveu artigos e trabalhou na articulação anti-*fracking* no Paraná (NYCS e PUGNARONI, 2013).

Toda a discussão sobre os riscos às águas e sobre os potenciais subsídios ao gás natural despertou o interesse de outro grande concorrente no setor de energia do país, o de biocombustíveis, controlado majoritariamente pelo agronegócio. Pois, entre

o agronegócio e a indústria de combustível fóssil a concorrência se configura tanto no setor de venda de combustíveis, como o biodiesel; quanto na geração de energia, onde o gás natural pode ser um concorrente da biomassa e do biometano, que começa a ganhar escala a partir de dejetos da suinocultura e de resíduos.

Também tivemos o posicionamento de defensores da geração termelétrica pelo biometano a partir de dejetos de suínos, focados principalmente no Paraná. O ex-prefeito do de Toledo, no Paraná, descreveu que só naquele município, são alojados anualmente um milhão de suínos e mais sete milhões de aves e, que, todos esses animais, além de necessitarem de água de boa qualidade, produzem uma produção grande de dejetos. Com esse acúmulo de biomassa disponível, ele propôs:

Uma produção excepcional que temos a partir dos dejetos de suínos, uma possibilidade dessa biomassa se transformar em energia elétrica térmica e veicular através de uma política pública, que possa ser desenvolvida, que tenha incentivo, aporte de recursos federais com prefeitos sérios que querem transformar os seus territórios, e, eu creio, que é este é o caminho que o Brasil tem que seguir (CRA/CMA..., 2019, n. p.).

Esse enorme potencial, descrito por ele sobre a geração de biometano, envolve uma rede complexa de potenciais produtores de gás e potenciais consumidores e, depende de políticas públicas que fomentem a sua adoção. Outro gerador de biometano foi envolvido na discussão no Estado do Paraná, a SANEPAR. A empresa é responsável pelo tratamento de esgoto no Paraná e tem um amplo parque de biodigestores anaeróbicos, que já geram uma quantidade de biometano, que é usado para a geração de energia. Embora não tenha se posicionado contrária ao *fracking*, foi recomendada a empresa não dar autorizações cabíveis para esse tipo de empreendimento segundo a Resolução Concidades-Paraná nº 7 de 14/05/2015:

Art. 1º Recomendar aos Municípios do Paraná, à Assembleia Legislativa do Estado do Paraná - ALEP, a Associação dos Municípios do Estado do Paraná - AMP; a Associação das Câmaras de Vereadores; a Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, a Associação Nacional de Petróleo - ANP; a Federação das Associações Comerciais e Empresariais do Estado do Paraná - FACIAP; a Federação da Agricultura do Estado do Paraná - FAEP, e, demais entidades, sobre a proibição à concessão de alvará e/ou licença para utilização do solo com a finalidade de exploração do gás do xisto - não convencional - pelo método da fratura hidráulica - '*FRACKING*'. (PARANÁ, 2015, n. p.).

Como argumento oponente, a geração de energia pelo tratamento de dejetos corrobora o discurso de proteção das águas com a visão de que há alternativas na geração de energia que podem ajudar na limpeza das águas e não na sua contaminação. Na região de Presidente Prudente em São Paulo, que é uma das áreas

com potencial para reservas não convencionais de gás natural começou a ter disponível um grande suprimento de biometano recentemente mostrando a força do setor para a geração energética.

Além disso, os dois setores o fóssil e o agro, podem concorrer pela água. A agricultura e pecuária são os maiores consumidores de água no país e dependem diretamente da boa qualidade desse insumo. Outra preocupação é a sanidade do solo; esses insumos são fundamentais para garantir um mercado externo para os produtos agropecuários, principalmente para a soja. Talvez por isso, o senador Blairo Maggi, um dos maiores produtores de soja do país e representante da Frente Parlamentar Agropecuária⁷⁰, tenha logo se posicionado sobre o tema (BRASIL, 2013l, p. 3):

O Brasil, na corrida para a exploração do xisto, precisa refletir sobre alguns pontos: uma das maiores reservas desse gás está na Bacia do Parecis em Mato Grosso, onde se formam duas grandes bacias hidrográficas, a Amazônica e a Platina; outra grande reserva está sob o Aquífero Guarani, uma das maiores reservas de água do Brasil. A grande questão é: qual o impacto que a exploração de xisto traria para essas áreas? Não existem estudos científicos que comprovem a segurança dessa exploração.

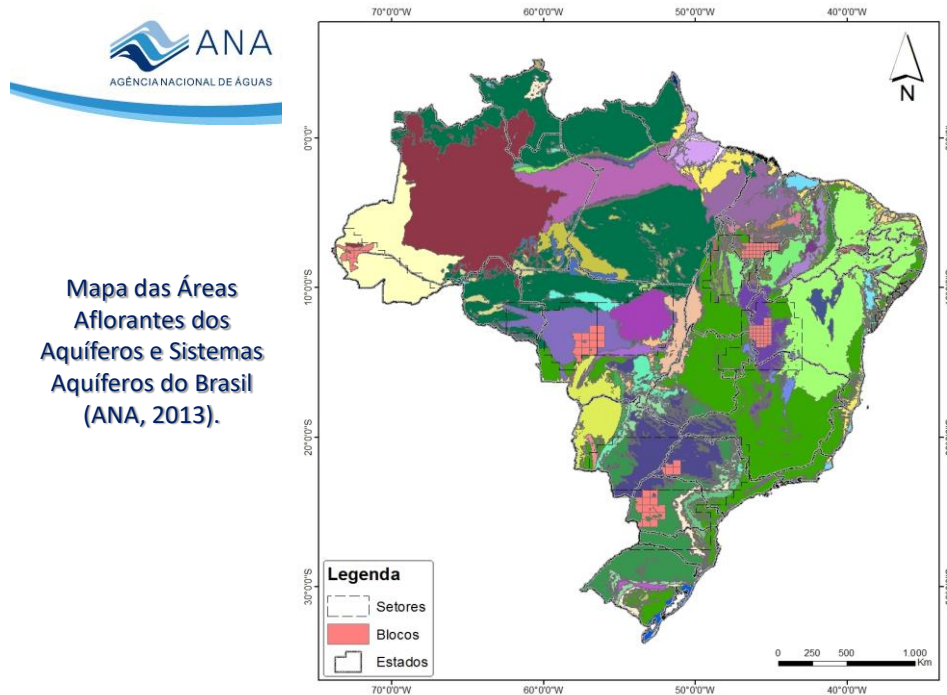
Essa afirmação sobre a falta de segurança sobre as águas foi mais bem qualificada pela ANA (BRASIL, 2013l) na mesma audiência pública no Senado Federal. A agência, que poderia ser uma oponente, se resumiu a relatar as vulnerabilidades dos aquíferos sem ter uma conclusão ou posicionamento do órgão sobre a adoção ou não da técnica, fato que foi questionado na sentença proferida da ação civil pública movida pelo MPF em São Paulo: “Não se verifica, também, manifestação conclusiva e substancial da Agência Nacional de Águas e dos órgãos estaduais a respeito do impacto da atividade nos recursos hídricos da região” (BRASIL, 2015, p. 14). A ANA se restringiu a apresentar detalhadamente⁷¹ a sobreposição das áreas disponíveis na 12ª Rodada de licitações, conforme o mapa da Figura 22 a seguir.

O mapa das áreas disponibilizadas para essa rodada de concessão tinha delimitado sete bacias sedimentares, sendo cinco consideradas de nova fronteira e duas de bacias maduras, ou seja, que já produziam hidrocarbonetos conforme a Figura 22, que traz também suas dimensões espaciais.

⁷⁰ A Frente Parlamentar Agropecuária também é chamada de “bancada do boi” ou bancada “ruralista”, sua ação a favor dos interesses próprios é acompanhada pelo De olho nos ruralistas em: DE OLHO nos ruralistas: Observatório do agronegócio no Brasil. [S. l., 201-?]. Disponível em: <https://deolhonosruralistas.com.br/>. Acesso em: 20 set. 2021.

⁷¹ Nascimento (2013).

Figura 22 – Mapa das áreas aflorantes dos aquíferos e sistemas aquíferos do Brasil com a sobreposição dos blocos ofertados na 12ª Rodada de Licitações da ANP



Fonte: NASCIMENTO, 2013.

Pela riqueza hídrica brasileira, a maioria das bacias propostas para a extração de recursos não convencionais possui grandes aquíferos como o caso da bacia do Paraná, com o sistema integrado Guarani/Serra Geral ou o aquífero Madre de Dios na bacia de mesmo nome no Acre. São poucos estudos que descrevam – em detalhe e na escala local – as áreas de recarga e/ou permeáveis desses aquíferos, o que torna impossível definir com segurança áreas “menos vulneráveis” para o uso da técnica de *fracking*.

Como já dito, um tema que havia sido trazido das discussões estadunidenses de impactos do *fracking* era o de risco de contaminação das águas, principalmente de aquíferos, fato que inflamou a discussão lá. No Brasil, não foi diferente, ainda mais neste período quando ocorreram os desastres da Samarco (2015) e da Vale (2019) em Minas Geras, talvez o maior fator de sensibilização dos riscos de atividades industriais poluidoras. Assim, relacionar os eventos foi uma forma da oposição de mostrar o início de um processo de vulnerabilização e seu potencial defecho. Assim, os promotores do *fracking* foram questionados sobre isso, como em um evento na FGV, onde uma palestrante foi indagada como o rompimento da barragem em Brumadinho poderia suscitar novos questionamentos ao *fracking* no Brasil (GOVERNO..., 2019).

Várias fontes alimentaram a percepção dos riscos dos atores sociais sobre as águas. Um exemplo foi a mídia brasileira que já tinha, mesmo que timidamente, abordado o tema. O Programa da Rede Globo “Cidades e Soluções” – comandado pelo jornalista André Trigueiro – exibiu ainda em 2013 com o Jorge Pontual – um experiente jornalista da sucursal estadunidense – abordou os impactos do *fracking* nos EUA (DUCCINI, 2013). Durante pouco mais de 20 minutos o programa descreve como os efeitos negativos foram sentidos principalmente em áreas rurais com casos de perda de animais, contaminação da água e piora da qualidade de vida com o aumento do tráfego e do ruído. O respectivo programa consta na justificativa da deputada Iara Bernardi – do PT paulista – para um outro pedido de audiência pública sobre o tema ainda em 2013. A discussão no país estava se ampliando e os primeiros posicionamentos contrários ao *fracking* começaram a surgir, conforme os exemplos a seguir.

No campo ambiental e sanitário, a ONG Toxisphera Associação de Saúde Ambiental do Estado do Paraná, que atua desde 2010 sobre questões de contaminação e saúde ambiental, foi uma das primeiras organizações a se posicionar e mobilizar outras organizações a respeito do tema. A mobilização resultou na apresentação de uma ação civil pública solicitando a suspensão do leilão das reservas de hidrocarbonetos não convencionais antes mesmo da sua realização (BERTOLDI, 2013).

Os cientistas se posicionaram por meio da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e a Academia Brasileira de Ciência (SBPC..., 2013), que enviou uma carta a então presidenta Dilma Rousseff. A correspondência abordou a preocupação pelo fato de que a exploração econômica do “gás de xisto” estar num contexto de expressivo questionamento pelos riscos e danos ambientais das áreas já em produção. Na carta, foi ainda solicitada uma suspensão do leilão para que mais estudos fossem realizados visando uma avaliação mais ampla de custo e benefício. Ademais, no documento é ressaltada a falta de discussão junto à academia sobre uma série de questões:

Nesse sentido, não é cabível que sejam imediatamente licitadas áreas de exploração a empresas, excluindo desta forma a comunidade científica e os próprios órgãos reguladores do País da possibilidade de acesso e discussão de todas as informações que poderão ser obtidas, por meio de estudos realizados diretamente pelas Universidades e Institutos de Pesquisas, com a finalidade de obter melhor conhecimento, tanto sobre as propriedades intrínsecas das jazidas e as condições de sua exploração, como das consequências ambientais dessa atividade, que poderão superar

amplamente seus eventuais ganhos sociais. (SBPC..., 2013, n. p., grifo nosso).

Setores dentro do próprio Estado, como é o caso da Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Especialista em Meio Ambiente (ASIBAMA), que reúne servidores associados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), IBAMA, Serviço Florestal Brasileiro (SFB), se posicionaram a favor de uma moratória, enviando seus motivos e pedidos aos diversos responsáveis pela rodada de licitação (CRUZ e SILVA, 2013), além de lançar uma campanha na sua mídia social chamada *Por um Brasil Livre de Fracking*⁷², que reuniu outras organizações. Sobre a campanha, Narahara (2018, p. 29) disse:

Através do envolvimento nessa campanha, que se manteve mais ativa nos anos de 2013 e 2014, pude me inserir numa articulação anti-*fracking* que começava a se conformar no Brasil, envolvendo diversas organizações, em especial o Centro de Trabalho Indigenista (CTI), o Sindicato dos Petroleiros do Estado do Rio de Janeiro (SINDIPETRO/RJ), a Associação dos Engenheiros da Petrobras (AEPET), a Federação Internacionista Sem Teto (FIST), o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE), o Fórum dos Atingidos pela Indústria do Petróleo e Petroquímica da Baía de Guanabara (FAPP), o Instituto Socioambiental (ISA), o *Greenpeace* Brasil e a *World Wild Fund for Nature* Brasil (WWF Brasil).

Os petroleiros, por meio do Sindpetro/Rio, também se posicionaram sobre o tema, contra a privatização dos recursos e contra o uso da técnica, promovendo um evento – onde eu fui uma das convidadas para a discussão. Os sindicatos de petroleiros de Santa Catarina, Paraná e Alagoas também repercutiram o posicionamento contra o *fracking*.

Associações profissionais, como a AEPET, que reúne engenheiros de petróleo da Petrobras, e a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES), que congrega profissionais da área de saneamento e meio ambiente, também se colocaram contra o uso do *fracking*. Segundo Dante Ragazzi Pauli, então presidente da ABES:

“O problema são as técnicas utilizadas para a extração do gás, é a metodologia que requer a fratura da rocha. Após explodir a rocha, é utilizada uma enorme quantidade de água com milhares de produtos químicos para liberar o gás. Não se conhece ainda ao certo o risco trazido pela injeção dessa água misturada no subsolo, o risco de se contaminar aquíferos freáticos. É isso o que a gente quer discutir, e que entende que deveria ter sido discutido antes do processo do leilão. Senão, acontece como na França: você começa, depois vê que tem impacto e proíbe. Para que isso?” (THUSWOL, 2013, n. p.).

⁷² POR UM BRASIL LIVRE DE FRACKING. [S. l.], 12 nov. 2013. Disponível em: <https://www.facebook.com/brasilcontraofracking/>. Acesso em: 20 set. 2021.

Como já apresentado, todos eles trabalharam como lançadores de alertas e se mobilizaram como puderam. Além de ONGs ambientalistas, sindicatos rurais e associações de profissionais – pessoas preocupadas com o seu entorno foram sensibilizadas a fazer algo, como a professora Izabel Marson, moradora de Cornélio Procópio no Paraná, que rodou 9 mil quilômetros, visitando 45 cidades no seu estado, em uma jornada que durou um ano com recursos próprios (FAERMANN, 2018).

5.5.1 Judicialização e o princípio da precaução

Diante de tantas reações negativas, depois de provocado pela sociedade civil organizada, o Ministério Público Federal, órgão também responsável pela fiscalização das ações do executivo, tentou convencer a ANP pela suspensão do leilão, antes dele acontecer. Isso foi feito, segundo Souza (2013), por meio da proposição de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) pelo MPF “[...] para retirar o gás de folhelho do leilão até que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) regulasse a atividade” (SOUZA, 2013, n. p.). Entretanto, Chambriard, então presidente da ANP, desautorizou o acordo quando o TAC já estava assinado pelo procurador federal que atua na ANP – uma ação que foi considerada “ardilosa” pelo procurador segundo o relato de Oswaldo Braga de Souza do Instituto Socioambiental (SOUZA, 2013, n.p.). Até hoje ela apoia políticas públicas de fomento ao *fracking*, atualmente trabalha de consultora da FGV Energia. O Ministério Público Federal também atuou como um provocador dos procuradores locais responsáveis pelas cidades onde se localizavam os blocos previstos na 12ª Rodada, conforme consta no Relatório de Atividades do ano de 2013 da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do MPF (BRASIL, 2013h).

Além das manifestações contrárias já descritas no item anterior, começou no Paraná um movimento oposicionista que se alastrou pelo país. Ele partia de estratégias que se retroalimentaram, são elas:

“i) ações legislativas em âmbito estadual; ii) mobilização de organizações da sociedade civil; iii) ações do poder público local e iv) ações judiciais na esfera federal propostas pelo MPF para suspender o leilão dos blocos.” (VITIELLO *et al.*, 2021, p. 29).

O processos judiciais oriundos de ações civis públicas configuraram importante material para avaliação da controvérsia no campo jurídico. O primeiro com pedido de

liminar suspensiva foi movido⁷³, contra o governo e a ANP, provocado pela Rede Ambiental do Piauí (REAPI). Segundo o autor da ação, procurador da República Antônio Marcos Martins Manvailier:

o oferecimento da exploração do gás de folhelho, constitui uma precipitação por demais temerária, uma vez que a técnica de exploração para a prospecção do referido gás é altamente questionada em todo o mundo, por representar um potencial dano ambiental de extensão imensa e de caráter irreversível, em especial quanto aos cursos de água e aquíferos que se localizam na região (MPF..., 2013, n. p.).

Esta foi uma das ações civis públicas, em seis, das sete bacias leiloadas; os processos foram judicializados, levando à suspensão, mesmo que temporária, do uso da técnica de forma preventiva por meio de liminares⁷⁴. O desenvolvimento de ações coordenadas que priorizavam o tema de “Riscos ambientais na exploração e produção do gás de folhelho – gás de xisto” (sic) foi reconhecida pelo Conselho Nacional do Ministério Público como uma das boas práticas que visava a “adoção, pelos membros da instituição, como agentes políticos, de postura proativa que valorize e priorize atuações preventivas, com antecipação de situações de crise.” (BRASIL, 2017b, p. 50).

Pode-se observar que as judicializações resultantes das ações civis públicas estão em diferentes momentos de disputa que podem ser observados no trabalho de Fernandes (2021), com base em dados da Justiça Federal e dos Tribunais Federais. Segundo a autora:

No tocante à exploração e produção de gás não convencional, as liminares acolhidas pela Justiça determinaram restrições aos contratos já assinados, proibição de assinatura daqueles ainda não formalizados, e suspensão de novos procedimentos licitatórios (FERNANDES, 2021, p. 110).

Mesmo com a grande efetividade desse instrumento judicial em um primeiro momento, essa ferramenta é reversível como no caso da bacia de Sergipe e Alagoas, no qual a ANP conseguiu a reversão da suspensão permitindo assim o uso do *fracking* naquelas bacias. Essas disputas tendem a ser longas e com revezes para ambos os lados; assim a disputa nos processos judiciais continua.

⁷³ O pedido do procurador ao juiz está disponível na íntegra em Brasil (2013d).

⁷⁴ As ações civis públicas que visavam a suspensão nos contratos da 12ª Rodada: São Paulo (Processo nº 6519-75.2014.4.03.5112), Paraná (Processo nº 5005509-18.2014.4.04.7005), Bahia (Processo nº 30652-38.2014.4.01.3300), Piauí (Processo nº 5610-46.2013.4.01.4003), Sergipe/Alagoas (Processo: nº 080036679.2016.4.05.8500), Acre (Processo nº 0001849-35.2015.4.01.3001.).

Diante do cenário configurado após a publicação da resolução ANP n.21/2014, quando a ANP passou a dizer publicamente que todas as bacias brasileiras estariam aptas para fazerem *fracking* – e não só as bacias terrestres leiloadas na 12ª Rodada –, a mobilização em torno da adoção do Princípio da Precaução aumentou. Segundo Porto (2012, p. 87):

O princípio da precaução surge como resposta às críticas e inquietações decorrentes da crise ambiental, invertendo os pressupostos do paradigma preventivo clássico para o caso das tecnologias cujas incertezas e potenciais cenários destrutivos – como mortes, doenças e degradação ambiental – sejam encarados como muito elevados. E isso pode ser considerado não somente para as gerações atuais, mas também para as futuras quando avaliamos as consequências a longo prazo. Inverte-se também o ônus da prova e dos marcos regulatórios: o que a sociedade passa a exigir dos proponentes das novas tecnologias e das agências reguladoras não é propriamente a avaliação científica da existência dos riscos, mas sim da inexistência dos mesmos, ou melhor, de uma avaliação global dos impactos que reduz substancialmente os temores quanto às novas tecnologias e investimentos.

O Princípio da Precaução serviu como base jurídica para as diversas ações civis públicas do Ministério Público Federal e foram inspiradas em outras ações internacionais, porém, com o uso dos recursos disponíveis judicialmente no país, como descrito aqui:

l). Não se pode descurar, ainda, que, no âmbito internacional, diversos países suspenderam a extração do gás de xisto nos moldes em que viabilizada pela ANP (Itália, Áustria, Dinamarca e Alemanha). Desse modo, devem ser prestigiados, na espécie dos autos, os Princípios da Precaução e da Prevenção, uma vez que, além de se revelar um risco conhecido ao meio ambiente, a hipótese denota a dúvida ou incerteza científica quanto a alguns dos efeitos acarretados ao meio ambiente pela atividade de extração do gás de xisto. A doutrina refere que a matriz constitucional do Princípio da Precaução encontra-se plasmada no art. 225, 1º, IV e V, ao exigir o estudo prévio de impacto ambiental para a "instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente" (inciso IV), bem como ao determinar a obrigação do Estado de "controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, método se substâncias que comporte risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente" (inciso V). Destarte, as normas constitucionais mencionadas estabelecem a "cautela jurídica" que deve ser observada quanto a atividades que, amoldadas a um quadro de incerteza científica quanto a possíveis danos que possam causar ao meio ambiente, revelem um risco, ainda que potencial, a fim de evitar danos ambientais em relação aos quais não se tem uma compreensão exata e segura, cientificamente. (BRASIL, 2015, p. 16).

Embora o Princípio da Precaução seja recente no Brasil como instrumento legal e de planejamento, a sua lógica é replicada por inúmeros provérbios antigos como aquele que diz “*é melhor prevenir do que remediar*” ou pelo dito pelo ex-prefeito de Toledo: “Por que dar sorte para o azar” (CRA/CMA..., 2019, n. p.). O instrumento vem para suplantiar uma política pública de monitoramento e controle de riscos das

atividades perigosas, que era normalmente implementada tardiamente. Essa medida tenta de alguma forma evitar grandes impactos tanto irreversíveis como imprevisíveis ou até mesmo de longa duração. Segundo Sanfelice (2017), dentro do campo do Direito:

O princípio da precaução é melhor compreendido quando comparado ao princípio da prevenção. Apesar de ambos terem como fim instituir medidas antecipatórias para evitar a ocorrência de danos ambientais, seus elementos essenciais: i) a existência de riscos e; ii) a incerteza científica quanto a eles, toram clara sua distinção. O princípio da prevenção refere-se a um risco real enquanto o princípio da precaução remonta a um risco cuja existência é ainda incerta. Pode-se afirmar que, enquanto a prevenção visa gerir os riscos, a precaução visa gerir a espera da informação. (SANFELICE, 2017, p. 1334).

Além de estar previsto na Constituição Brasileira de 1988, no campo ambiental o instrumento foi descrito na Declaração final da RIO-92:

Com a finalidade de proteger o meio ambiente, os Estados deverão aplicar amplamente o **critério de precaução** conforme suas capacidades. Quando houver perigo de dano grave ou irreversível, a falta de certeza científica absoluta não deverá ser utilizada como razão para que seja adiada a adoção de medidas eficazes em função dos custos para impedir a degradação ambiental. (ONU, 1992, n. p.).

O uso do Princípio da Precaução para frear a adoção do *fracking* pelo mundo está se multiplicando. Para difundir essas iniciativas a *Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente* (AIDA) fez um compilado voltado a colaborar com as mobilizações na América Latina, chamado “*Principio de precaución: herramienta jurídica contra el fracking*”⁷⁵.

Segundo Macêdo (2015), outras ações no âmbito ambiental nos Estados foram tomadas, como em Minas Gerais que, embora não tenha tido a judicialização, suspendeu o licenciamento ambiental da atividade por meio da resolução SEMAD 2210/2014. Essa resolução foi revogada posteriormente, e, o Estado optou por formar um grupo de trabalho sobre o tema por meio da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IGAM Nº. 2.324/2015, o que, na prática, manteve a suspensão.

No Estado da Bahia, além da judicialização dos blocos, houve uma opção por não fazer o licenciamento ambiental da atividade; a justificativa foi a seguinte:

[...] não realizou licenciamento ambiental de atividade de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, em razão de não existir no Estado estrutura regulatória adequada, aos riscos de impactos ambientais de

⁷⁵ CASTELLÓN, Ariel Pérez *et al.* **Principio de precaución:** herramienta jurídica ante los impactos del fracking. California: AIDA; Ciudad de México: Fundación Heinrich Böll México, Centroamérica y El Caribe, 2016. Disponível em: <https://aida-americas.org/es/principio-de-precauci-n-herramienta-jur-dica-ante-los-imp-actos-del-fracking>. Acesso em: 2021.

subsuperfície no aquífero São Sebastião, a necessidade da realização de estudos mais aprofundados sobre a viabilidade dessa técnica na Bacia do Recôncavo e a falta de discussão junto à sociedade...” (CT COMIN Nº 01479/2015 *apud* MACÊDO, 2015).

Como visto, instrumentos judiciais foram utilizados como medidas de prevenção e precaução diante dos riscos e incertezas do *fracking*, causando alterações nas ações dos diversos órgãos públicos envolvidos. Mas não foram os únicos instrumentos, a elaboração de leis restritivas também foi eficaz conforme descrito a seguir.

5.5.2 Mobilização territorial e leis restritivas ao *fracking*

Além dos processos já descritos no campo jurídico, as mobilizações contra o *fracking* ocorreram também nas ruas, por meio de manifestações públicas. A primeira delas veio do município de Toledo, no Oeste Paranaense.

A movimentação em Toledo primeiro aconteceu na Câmara Municipal de Vereadores, onde foi realizada uma audiência pública para debater o *fracking* e informar a população sobre o sistema de exploração de gás e petróleo com apoio do prefeito em dezembro de 2013:

Na sequência, o prefeito Beto Lunitti recebeu a representante da sociedade civil na Comissão Nacional de Segurança Química, Zuleica Nycz, e o conselheiro do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e presidente da Federação Paranaense de Entidades Ambientistas (FEPAN), Juliano Bueno de Araújo. O objetivo da visita foi esclarecer as informações da audiência pública realizada na Câmara de Vereadores de Toledo e tratou do assunto (TOLEDO, 2015, n. p.).

O, agora ex-prefeito do município de Toledo, Beto Lunitti assim descreve o processo de tomada de decisão a respeito da proposta do *fracking*:

eu fui o primeiro prefeito no Brasil que convencido e analisando com os prós e os contras vimos que o *fracking* é a morte, nós ficamos com a vida e estabelecemos uma lei municipal de proibição de fornecimento de alvará de trânsito de veículos com esses equipamentos (CRA/CMA..., 2019, n. p.).

Na sua fala, é constante a valorização do poder da mobilização local tanto contra o *fracking* quanto na proposição para outras fontes de energia, segundo. Segundo ele: “o papel do prefeito e do vereador é fundamental ele tem que ser um agente transformador do seu espaço territorial” (CRA/CMA..., 2019, n. p.).

Assim, a mobilização, em Toledo, ocorreu com o apoio da Prefeitura, inclusive para a organização de atos na rua. O primeiro foi em 2014, quando:

Foi organizada uma passeata pacífica com a concentração em frente à Prefeitura que se dirigiu até a sede da Companhia Paranaense de Energia (Copel⁷⁶), na Avenida Parigot de Souza. O evento reuniu aproximadamente duas mil pessoas e a mobilização resultou em uma liminar que impediu temporariamente o início dos trabalhos (TOLEDO, 2015, n. p.).

Diante das ações da ANP em manter a pressão para se fazer a proposta do *fracking*, foi convocada uma outra manifestação pela própria prefeitura de Toledo:

O dia 4 de outubro será de mobilização contra o *Fracking* em Toledo. A manifestação contra o processo de fraturamento hidráulico para a exploração do gás de xisto, forma danosa ao solo de geração de energia, acontece no Parque Ecológico Diva Paim Barth e deve reunir representantes do poder executivo e legislativo, sindicatos, estudantes, imprensa, agricultores, políticos e a população de todo o município. (TOLEDO, 2015, n. p.).

Nesse momento da articulação, os poderes legislativo estadual e federal também se fizeram representar em Toledo por meio dos deputados estaduais José Carlos Schiavinato (que se tornou deputado federal depois), Márcio Pacheco e Evandro Araújo, além de receber um assessor parlamentar do deputado federal Diego Garcia.

A resistência à proposta de se fazer *fracking* logo se espalhou na região do oeste paranaense que se organizou enquanto bloco conforme carta de 2016. A carta detalha quais foram as “surpresas”, que descobriram com o anúncio da 12ª Rodada como: a inclusão de reservas não convencionais; a falta de informações sobre o *fracking* e a falta de detalhamento sobre a extensão dos blocos e os alcances dos potenciais impactos. Enfim, mais de 16% da área do Estado tinha sido concedida, o que representava áreas em 104 municípios paranaenses, dos 399 existentes (TOLEDO, 2015, 2016).

Como a mobilização partiu de territórios diretamente ameaçados pelo *fracking*, esse fato corrobora a avaliação de Porto (2012, p. 52) sobre a escala local:

O espaço local é, por excelência, o da prevenção e controle dos riscos e o da gestão ambiental, pois é nele que se encontram em funcionamento os sistemas sociotécnico-ambientais, com seus processos produtivos, tecnologias, organizações e instituições que atuam diretamente nos problemas ambientais e de saúde. (PORTO, 2012, p. 52).

Assim como o município de Toledo, inspirado pela experiência estadunidense de resistência local, muitos municípios começaram a formular suas próprias leis de proibição da técnica. Aqui no Brasil, o município de Toledo foi seguido por outros fomentados principalmente pela Coalizão Não *Fracking* Brasil:

⁷⁶ A COPEL era uma das empresas que tinham adquirido os direitos sobre os blocos da 12ª Rodada de Licitação.

Com o intuito de impedir a exploração e evitar grandes danos ambientais, foi fundada em setembro de 2013 a Coalizão Não *Fracking* Brasil (COESUS) – hoje formada por ambientalistas, cientistas, geólogos, hidrólogos, engenheiros, biólogos e gestores públicos. Até o momento, aproximadamente 600 projetos de lei foram apresentados, dos quais 391 já foram aprovados [...]. (A CAMPANHA..., 2013, n. p.).

Entre os municípios, mesmo os que não possuem expectativa de haver reservas de hidrocarbonetos não convencionais como Pouso Alegre, em Minas Gerais, e o município de Aracati, no Ceará, se posicionaram sobre a questão. Isso mostra uma solidariedade no movimento para além dos interesses locais. Segundo Lunitti, o ex-prefeito de Toledo: “quando as pessoas falam sobre [...] a verdade do que é o *fracking*, a mobilização é instantânea.” (CRA/CMA..., 2019, n. p.).

Segundo os pesquisadores Silva e Bueno (2020) há uma disputa nos municípios para evitar a adoção de tecnologias perigosas no seu território por serem eles, no final, que acabam arcando com as dificuldades de manejo de uma área contaminada, que, quase sempre, compromete outras formas de economia. Segundo eles:

Devido à pressão dos grupos sociais, os poderes municipais têm procurado restringir e proibir a atividade do *Fracking*, com o intuito de proteger os investimentos econômicos locais, mas também na busca de dividendos políticos. Isso tem ocasionado uma ação em cadeia, inserindo o Estado, no caso o Paraná, para dinamizar as novas forças políticas. E, do mesmo modo, há um fluxo crescente para ampliar os debates, ultrapassando as questões regionais e imbuindo novas potencialidades, que vão desde um maior controle público sobre o uso de recursos naturais até uma abordagem preventiva do risco ecológico, além de resultar num benefício paralelo que pode revelar o poder efetivo da luta comunitária (SILVA e BUENO, 2020, p. 182).

Sobre a participação das grandes ONGs ambientalistas internacionais, o *Greenpeace* teve uma campanha inicial no processo, além de inserir a questão nas suas discussões sobre energia. Além dessa ONG, a partir de 2015 a disputa no Brasil mobilizou a ONG 350.org, que é reconhecida como “Uma das ONGs ambientais mais atuantes na causa *antifracking* em escala mundial [...], uma organização estadunidense que atua globalmente no enfrentamento das causas das alterações climáticas” (VITIELLO *et al.*, 2021, p. 27).

A 350.org se uniu à Coalizão Não *Fracking* Brasil (COESUS) e colaborou com a ampliação das discussões no país. Mas, não foi só isso. Em 2016, juntas lançaram a *Coalizão Latino-americana contra o Fracking pela Água, Clima e Agricultura Sustentável* em um evento no Uruguai com a participação de legisladores também da Argentina (ENCONTRO..., 2016). Esse momento marca um alinhamento dessa parte

da resistência, mais localizada no sul do país, com setores agropecuários com uma forte atuação de *lobby* junto a legisladores estaduais e federais.

Segundo Lunitti, a oposição ao *fracking* contou com uma diversidade de atores sociais do setor agropecuário como o das cooperativas: Coamo Agroindustrial Cooperativa (COAMO), Cooperativa Agroindustrial de Cascavel (COOPAVEL), Cooperativa de Crédito Rural do Vale do Paraíba (COOPERVALE), Cooperativa Agroindustrial Consolata (COPACOL), Cooperativa Agroindustrial Copagrill (COPAGRIL). Além delas, ele descreve a potência da mobilização anti-*fracking*: “Um fato que é importante dizer que [as mobilizações anti-*fracking*] unem forças antagônicas: uniu o sindicato patronal com o dos empregados; une todas as correntes políticas que defendem efetivamente a transparência” (CRA/CMA..., 2019, n. p.).

Com essa articulação forte nos municípios pressionando os legisladores, o Paraná começou com a assembleia legislativa aprovando uma lei que obrigava que qualquer exploração ou produção de gás natural que envolvesse *fracking* tivesse primeiro que ser autorizado por aquela casa. Depois foi aprovada uma lei que previa a moratória por 10 anos (Lei Estadual nº 18.947/2016) e, finalmente, veio a lei que baniu de vez o *fracking* no estado – esta foi aprovada em 2019 (Lei Estadual nº 19.878/2019).

O processo de banimento do *fracking* no Paraná é marcado por vários entraves, sendo que alguns deles foram superados com a troca de experiência entre territórios. A COESUS com a 350.org, juntas realizaram uma visita dos legisladores a territórios afetados na Argentina, onde fruticultores penavam com os efeitos do *fracking* nos seus cultivos (VITIELLO *et al.* 2015).

A coalizão de discursos na audiência pública do senado foi marcante para descrever a relação entre as ONGs representadas pela parceria da COESUS com a 350.org e o setor agropecuário. Em 2019, onde o representante das ONGs, deu bastante ênfase nos impactos do *fracking* na agricultura e se inclui na categoria de produtor agrícola dizendo “*nós agricultores*”. Outro ponto que se coadunou aos interesses desses dois atores sociais foi o plano de lançamento de um selo “*Fracking Free*” no Paraná, o que valorizaria os produtos agropastoris do Estado (CRA/CMA..., 2019).

Ao final da reunião no senado em 2019, a então presidente da Comissão de Meio Ambiente e Agricultura, senadora Soraya Thronicke (PSL-MS), representante da

bancada agropecuária, demonstrava a desconfiança na sustentabilidade do *fracking*, assim como Blairo Maggi na reunião de 2013. Ela disse:

Eu vou marcar uma agenda com o ministro [Bento Albuquerque] sobre isso. Já vou pedir todos os locais no Brasil onde tem concessão, de norte a sul, de leste a oeste. E que a gente pelo menos tenha fotos e vídeos de onde prosperou e onde conseguiram fazer essa extração em harmonia com o meio ambiente, **se isso existe**. (TÉCNICA..., 2019, n. p., grifo nosso).

Assim, o entendimento de que o *fracking* era um inimigo comum facilitou a aprovação da lei no Paraná e, posteriormente, no Estado de Santa Catarina pela Lei Nº 17766 de 13/08/2019. Outros estados tiveram a apresentação de projetos de lei como São Paulo (SÃO PAULO, 2016) e Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 2018) objetivando também a suspensão do *fracking* em seus territórios. Alguns dos embargos municipais e estaduais no Brasil podem ser consultados em um mapa gerado pela Revista Petróleo Hoje (MACIEL, 2017). Na escala nacional, em 2020, a ANP elaborou uma Nota Técnica nº 16/2020/SDB/ANP-RJ, onde o objetivo era “Avaliação de atratividade exploratória de bacias sedimentares terrestres para proposta de blocos exploratórios regionais” (ANP, 2020g, p. 1), focada em bacias de nova fronteira, onde reconheceu as diversas limitações judiciais implicadas nos blocos conforme o mapa da figura 23.

O processo de resistência que resultou nas leis proibitivas agradou os dois principais envolvidos na articulação política que viabilizou as proibições ou ainda a busca por elas: o setor agropecuário e a ONG 350.org. O setor vinculado à agricultura evitou a concorrência tanto no mercado de combustíveis quanto de energia, protegeu seus insumos – solo e água – e validou seus representantes como defensores do meio ambiente. A ONG teve suas metas de proibição no país alcançadas, reforçando, dessa maneira, a sua atuação contra o *fracking* no mundo.

Como uma das estratégias adotadas era a mobilização dos legisladores por leis proibitivas, eles foram apoiados pela bancada do agronegócio. Segundo Vitiello e colegas:

Essa “vitória” contra o *fracking*, entretanto, guarda um sabor amargo, uma vez que um dos setores que saíram vitoriosos — o agronegócio — é um dos que mais desmata, polui e concentra riquezas no País, sendo também um dos grandes responsáveis pelas mudanças climáticas no último século. (VITIELLO *et al.*, 2021, p. 36).

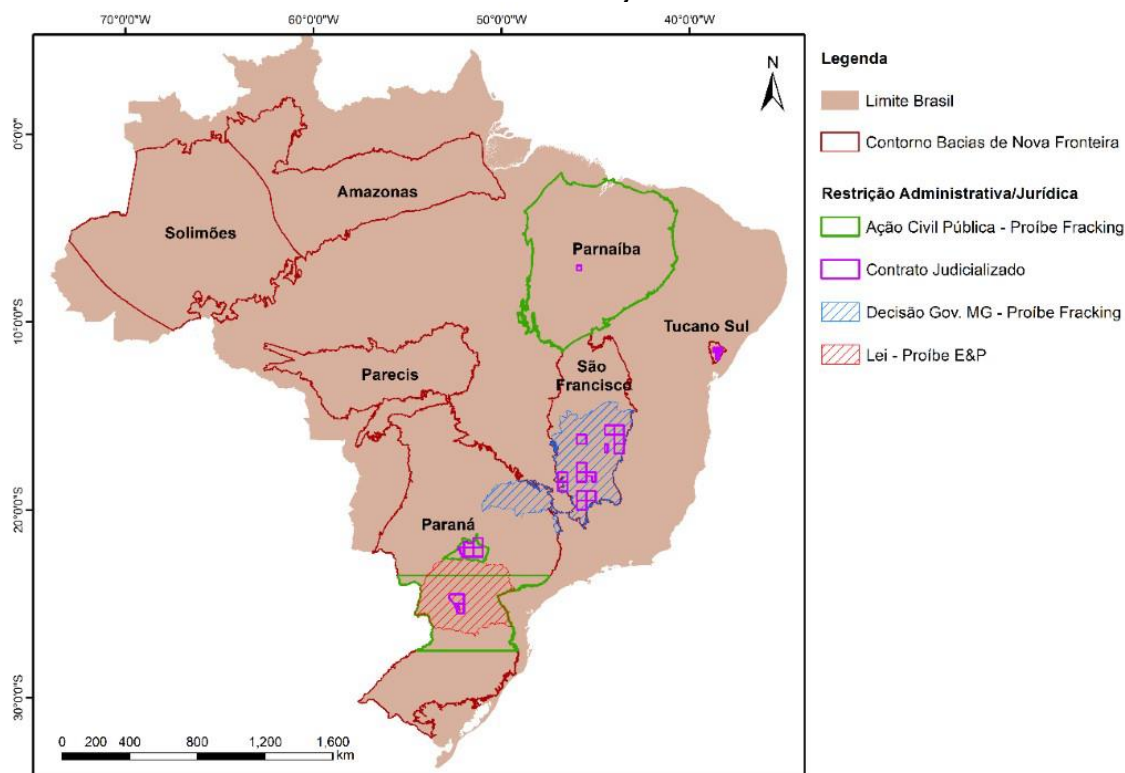
O fortalecimento da narrativa de que o agronegócio é protetor das causas ambientais pode ter repercussões políticas consideráveis, como no governo

Bolsonaro, quando o Ministério de Meio Ambiente quase foi fundido com o da Agricultura.

A mobilização contra o *fracking* alcançou o nível federal com a apresentação de dois projetos de lei. O primeiro, descrito também no Item 5.2, foi de autoria de Sarney Filho, que já tinha sido ministro de meio ambiente – tratou-se do PL 6904/2013 (BRASIL, 2013b), que foi arquivado em 2018 pelo tempo, pois previa uma moratória de cinco anos, prazo que já tinha se esvaído. O objetivo do PL era assim descrito pelo seu proponente:

É preciso agir com cautela. Não estamos propondo um veto à atividade, mas um tempo para reflexão, enquanto o Poder Público desenvolve estudos e métodos para a regulação, de modo que tenhamos acesso à riqueza contida no subsolo sem que sejam causados danos sociais e ambientais. Em cinco anos, acreditamos, os avanços tecnológicos e os estudos científicos podem gerar equipamentos e técnicas que atendam ao direito da sociedade a um meio ambiente equilibrado, como preconiza a Constituição Federal brasileira (BRASIL, 2013b, p. 2).

Figura 23 – Mapa de localização das bacias sedimentares de nova fronteira avaliadas e as restrições administrativas e jurídicas



Fonte: ANP, 2020g, p. 53.

Como a discussão não chegou a um consenso no país e com o governo atualizando a sua agenda em prol do *fracking*, houve a proposição de outro mais recente: o PL 1935/2019 (BRASIL, 2019a), de autoria do Deputado Federal Schiavinato, que estava presente na manifestação de Toledo como antes citado.

Além da mobilização em escala nacional, na América Latina, desde 2015, além do lançamento da COESUS – América Latina, outros grupos de ativistas e pesquisadores se organizaram para discutir a ameaça em seus territórios e se formou, assim, a *Alianza Latinoamericana Frente al Fracking* (ALFF), que inclui representantes da Argentina, Uruguai, Peru, Colômbia, México, Bolívia, Chile e Brasil. Eu participo da ALFF desde 2015 e com eles desenvolvo atividades como o acompanhamento das propostas de *fracking* na região, visitas técnicas a territórios afetados ou ameaçados e elaboração de materiais informativos como a publicação *Última frontera* de 2016 (DE LA FUENTE *et al.*, 2016).

Outras redes focadas na pauta de que os hidrocarbonetos devem ser deixados no subsolo se mobilizaram contra o *fracking*. A Campanha Nenhum Poço a Mais, atuante no Espírito Santo, estado onde a ameaça do *fracking* parece distante, abriu espaços de discussão sobre o tema, assim como a *OilWatch*, que congrega movimentos do sul global de afetados por empreendimentos hidrocarboníferos como o povo Ogoni do Delta do Níger, do povo U'wa da Colômbia e na Ação Ecológica do Equador e hoje possuem uma pauta de reparação. Todas estas iniciativas almejam que o petróleo e o gás natural sejam deixados no subsolo independente de se as fontes são convencionais ou não, como também a iniciativa Yasunidos⁷⁷ (CAMPANHA NENHUM POÇO A MAIS, [201?]; OILWATCH LATINOAMÉRICA, 2021).

A troca de experiências entre os representantes locais das áreas atingidas e ameaçadas dos países latinoamericanos ampliou o entendimento dos impactos já sofridos, principalmente com o estudo do caso da Argentina. Essa troca também permitiu compartilhar as estratégias de resistência dos diversos territórios em disputa, entre eles o Brasil, que, nesse momento, vive um cenário parecido com o que a Colômbia vive, onde, diante da oposição ao *fracking*, o governo propõe a perfuração de poços-piloto, assunto do próximo capítulo.

5.6 Conclusões parciais

Este capítulo, a partir da descrição de como a questão do *fracking* foi abordada no Brasil, revelou os alinhamentos de discurso entre os diversos grupos envolvidos na controvérsia. Foram citados exemplos na coalizão dos discursos de representantes

⁷⁷ O movimento teve uma grande adesão no Equador visando a não exploração e produção hidrocarbonífera no Parque Nacional de Yasuní, uma das mais biodiversas no mundo. Mais informações em Yasunidos ([201-?]).

do governo e da indústria, bem como os argumentos oposicionistas baseados no Princípio da Precaução e na conservação das águas que foram expressos pelos setores ambientalista, acadêmico e agropecuário.

Essas coalizões discursivas foram apresentadas no campo da disputa pela obtenção ou não da “licença social” para *fracking* em diversas arenas públicas, por meio das quais foi possível a descrição dos fatos. Segundo Bomtempo (2015), no caso do *fracking*, parece ser mais comum a formação de coalizões no intuito de ter mais representatividade e para exercer maior poder de influência sobre os tomadores de decisão, tanto do lado dos seus apoiadores – que se organizam em associações de empresas –, quanto do lado dos seus opositores, que se organizaram em coalizões ou frentes.

Do lado dos seus fomentadores, encontramos as narrativas condizentes com o otimismo tecnológico e a adoção de estratégias que visavam apaziguar e/ou restringir a discussão. A ação mais contundente no sentido do apaziguamento diante das reações jurídicas oposicionistas foi a rápida elaboração de uma regulamentação por parte da ANP que, mesmo contestada por não ser o órgão mais adequado para ser o responsável por tal normativa, elaborou uma resolução que, segundo muitos críticos, se mostra insipiente para garantir a segurança do *fracking* no país. Outra ação foi designar o IBAMA como responsável pelo eventual licenciamento ambiental da atividade de *fracking* voltada para a produção, em resposta à crítica de que os órgãos estaduais não teriam a expertise necessária para fazê-lo.

Do lado dos oposicionistas, as ações começaram pelos posicionamentos contrários – de associações de classe, sindicatos, ONGs ambientalistas e dos ameaçados diretamente nos seus territórios – à adoção do *fracking* sem estudos que garantissem a viabilidade e a segurança da atividade. A partir dessas críticas, foram iniciados processos judiciais que frearam o *fracking*, baseados no Princípio da Precaução, em quase todas as bacias licitadas na 12ª Rodada. São processos que perduram até os dias de hoje, tendo a ANP revertido a liminar suspensiva na bacia de Sergipe e Alagoas, em 2018, segundo Fernandes (2021).

Além das ações judiciais, uma mobilização de legisladores de diferentes esferas – municipal, estadual e federal – propôs projetos de leis restritivas nos seus territórios. Essa articulação foi feita principalmente pela COESUS e pela 350.org, agindo em parceria com outras instituições da sociedade civil, e levou à proibição do *fracking* nos Estados do Paraná e Santa Catarina, além de ações locais em mais de

300 municípios. A disputa continua nos territórios e nas instâncias jurídicas e legislativas com processos ainda em andamento.

No próximo capítulo, serão exploradas as ações mais recentes do governo em parceria com o setor acadêmico para viabilizar a “licença social” do *fracking* no país e as resistências que continuam também a atualizar as suas estratégias.

6 O PAPEL DOS CIENTISTAS

Os tecnocratas reivindicam o privilégio da irresponsabilidade:

– Somos neutros – dizem.

Eduardo Galeano

O gás não convencional é visto muito como vilão. Como superar esse modo de encará-lo?

pesquisadora da Rede Gasbras

6.1 Introdução

Este capítulo busca discutir o papel dos cientistas e da ciência no desenvolvimento da controvérsia do *fracking* no país, a partir da descrição de algumas das relações, intra e extra estatais, de instituições responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisas correlatas ao tema, seus posicionamentos e ações.

Para isso, primeiramente, há uma descrição do contexto histórico da educação formal voltada à produção hidrocarbonífera e de energia no país e seus mecanismos. Trata-se de um contexto importante para mostrar como se formam os considerados especialistas – tanto na área técnica quanto econômica – forjados a partir de uma relação específica com a indústria e que partilham ideários desenvolvimentistas e extrativistas, por vezes também nacionalistas.

O capítulo segue com uma descrição estrutural sobre alguns dos mecanismos de financiamento público e privado de projetos de pesquisa científica sobre técnicas de perfuração e produção de hidrocarbonetos. Essa realidade molda a forma de se fazer ciência nesse campo e de certa forma acaba integrando um sistema colaborativo com as empresas do setor.

O tema dos riscos é uma temática constante e a inserção de especialistas nas controvérsias sobre sua severidade e prevenção é um processo amplamente documentado e apresenta características comuns em muitos casos. A participação dos especialistas sempre envolve uma certa assimetria de poder na qual a parte interessada na implementação de sistemas sociotécnicos perigosos, a parte mais poderosa, geralmente minimiza os riscos com o auxílio de seletos acadêmicos (MITCHELL, 2011; RAMPTON e STAUBER, 2001).

Esse capítulo descreve como essa construção influencia a controvérsia, que começa a ter especialistas em um papel de destaque e passa por ações como a elaboração de relatórios, trabalhos acadêmicos e projetos científicos relacionados a temas correlatos ao *fracking*. E, por último, explora alguns posicionamentos dos cientistas envolvidos, como por exemplo, a proposta governamental de se formar uma rede de pesquisadores para estudar *fracking* e a proposta de um projeto piloto.

A questão tratada neste capítulo diz respeito à forma como, no Brasil, os poderes econômicos e simbólicos organizados com diversas instituições geradoras de conhecimento considerado “científico”, se colocaram a favor da (des)construção da (des)legitimidade ou não com a proposta do *fracking*, e/ou do aprofundamento do modelo energético dependente de combustíveis fósseis, aqui com foco no gás natural.

Como é usual em uma controvérsia, depois de ações conflitantes ao projeto hegemônico, mais atores sociais foram “convocados” a discutir. Como vetor orientador das políticas energéticas, o poder executivo – por meio de seus mecanismos de reconhecimento e financiamento –, muda, engloba, orienta, reúne e separa atores do campo acadêmico que, por natureza, não se apresentam como um grupo homogêneo, sendo permeado de controvérsias por se tratar de um campo de criação de ideias e de horizontes. A seleção de especialistas rebalanceia as relações de poder por meio de incrementos discursivos que são utilizados nas diversas arenas de disputa, como por exemplo em processos judiciais (LATOUR, 2011).

Isto nos coloca perguntas: como a produção científica no país está atrelada ao aprofundamento do modelo fóssil, primário, exportador e dependente e como são abordadas as contradições desse processo? Ademais, como isso silencia alguns atores sociais e potencializa outros nas discussões de tomadas de decisão das políticas – energéticas e produtivas – no caso da adoção ou não da produção de gás natural a partir do *fracking* ?

6.2 Breve contexto histórico

O tema do petróleo – e, conseqüentemente, os riscos associados a sua estrutura tanto técnica como financeira – permeia as universidades e centros de pesquisa no país desde o século XX. O Conselho Nacional do Petróleo (CNP) já havia dado passos importantes para a formação de especialistas em petróleo como o Curso Especial de Engenharia de Petróleo, criado em 1952, na Escola Politécnica da

Universidade da Bahia. O curso foi estruturado com professores provenientes de universidades e empresas petroleiras do exterior e destinava-se a formar quadros técnicos para a operação das primeiras estruturas de produção e processamento que se implantavam no Brasil (MORAIS, 2013).

Outra iniciativa antiga, datada de 1945, se deu na Universidade de São Paulo. A apresentação mais recente da proposta de criação do novo curso de Engenharia de Petróleo, relembrou a introdução deste campo naquela universidade, no citado período:

Os motivos que justificam hoje a criação de um curso de Engenharia de Petróleo são os mesmos que em 1945, serviram ao ilustre Professor Dr. Eduardo Ribeiro Costa, Catedrático de Química Orgânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em reunião da Congregação da EPUSP, onde se comemorava os 5 anos de criação dos cursos de formação de Engenheiros de Minas e Metalurgistas: “Basta consultar o quadro do comércio exterior para aquilatar a importância da indústria mineral na economia brasileira. Dominam completamente na importação as utilidades de origem mineral.”. Válido ainda hoje o argumento, pode contudo ser ampliado ao senso comum para: “...a indústria de Petróleo e utilidades de origem em seus derivados”. (HISTÓRICO..., 2014, n. p.).

Essa justificativa ilustra como critérios econômicos como a balança comercial de exportação de hidrocarbonetos sempre estiveram presentes no direcionamento das pesquisas e na formação do corpo de profissionais. Se observarmos o histórico de aglutinação de instituições em torno da produção hidrocarbonífera, a Petrobras se consolida como a maior fomentadora do ensino das Geociências no Brasil e torna-se o carro-chefe da economia e da pesquisa científica, tecnológica e de inovação do país como é o caso até os dias atuais.

Essa mescla entre setor produtivo e acadêmico solidifica o ideário expansionista da produção brasileira de hidrocarbonetos. Outro objetivo compartilhado entre o setor industrial estatal e o acadêmico, de mais longo prazo, era o de tornar o país autossuficiente na produção de petróleo e no seu refino. Essa meta, enraizada no pessoal técnico e de comando da empresa, se constituiria num dos motores dos intensos esforços de investimentos em exploração e produção para o aprendizado tecnológico e a capacitação de pessoal. Representaria, portanto, importante força motivadora das equipes de trabalho que exploraram as bacias sedimentares em terra pelo país afora e se lançou também para o mar (MORAIS, 2013).

Desde os anos 1950 até meados da década de 1970, o Brasil viveu um longo período de bonança na área energética. As estruturas institucionais, montadas

naquela década para os mercados petrolífero e elétrico, permitiram expandir rapidamente a infraestrutura de abastecimento energético a custos relativamente baixos. Fatores como: facilidade de financiamento, preço baixo do óleo importado e disponibilidade de recursos hidrelétricos próximos dos mercados consumidores possibilitaram crescentes economias, de escala e de escopo, para todo o setor (MELO, OLIVEIRA e ARAÚJO, 1994). Assim, entre várias alternativas de fontes energéticas possíveis, a escolha no Brasil girou entre petróleo e hidroeletricidade, aspecto que se reflete nas opções de formação acadêmica e pesquisa no país.

Com a agenda energética em alta, um dos focos da ampliação da cultura do petróleo durante a ditadura civil-militar (1964-1985) foi a ampliação do investimento em pesquisa e desenvolvimento, tanto na Petrobras quanto nas universidades. Reconhecendo a importância das atividades de pesquisa, nas palavras de Williams (1967), pesquisadora sobre o tema, havia “um estado de espírito favorável à investigação científica, que culminasse na implantação de um órgão dedicado à pesquisa” (MORAIS, 2013, p. 57). Em 1966, extingue-se o Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisa de Petróleo (CENAP) e cria-se o CENPES na Ilha do Fundão, também ocupada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) desde 1973 (ERBER e AMARAL, 1995).

Com o novo centro, a estatal atraiu não só recursos do próprio Estado brasileiro, como também induziu, direta e indiretamente, políticas de formação profissional no setor. Em simultâneo, alavancou tecnologia própria capaz de consolidar a indústria nacional, atraindo, com isso, os melhores quadros de engenheiros, geólogos, físicos e químicos para atuarem nos negócios da empresa (LIMA e SILVA, 2012).

A decisão política do governo de aumentar as dotações orçamentárias para o setor permitiu que a Petrobras iniciasse um processo de capacitação tecnológica para a atuação na área específica de exploração e produção, consubstanciado em algumas linhas de atuação do seu centro de pesquisas, o CENPES, e na formulação do chamado Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas (PROCAP). O resultado mais evidente disto foi o estabelecimento de um patamar tecnológico para a exploração de petróleo no mar, que consignou a empresa brasileira como um dos principais referenciais internacionais na área de exploração petrolífera em águas profundas e ultra-profundas (estendendo o limite de operações a lâminas d'água de mais de 2.000 metros de profundidade) (CRUZ; SARMENTO e MOREIRA, [200-?]). O PROCAP levou a Petrobras a investir 1% do seu faturamento em P&D (Pesquisa e

Desenvolvimento), tornando-se um dos maiores programas tecnológicos do país que durou entre 1986 e 2006 e viabilizou a exploração na costa. Esse programa foi dividido em PROCAP 1000 e 2000 (referentes a profundidade da lâmina d'água), e, posteriormente, PROCAP 3000. “Análises financeiras mostram que esse dispêndio gerou um retorno de US\$ 4,3 para cada dólar gasto no início do PROCAP” (PINTO, E. C., 2018, n. p.).

Este vultuoso investimento impacta diretamente na grandiosidade do CENPES, o maior centro de pesquisa em hidrocarbonetos localizado no hemisfério Sul. O quadro de pessoal conta com um efetivo de 1.950 profissionais, dos quais 1.336 têm nível superior, sendo 626 bacharéis, 466 mestres e 244 doutores e pós-doutores. Dentre os profissionais, 677 estão atuando diretamente em mais de 100 projetos que buscam a superação dos desafios tecnológicos do pré-sal e 60% deles são mestres, doutores e pós-doutores. Os investimentos, em pesquisa e desenvolvimento dessa carteira, desde 2008, somam US\$ 566 milhões e até 2018, a expectativa era de mais US\$ 474 milhões investidos (PETROBRAS, 2014).

Segundo dados recentes do CENPES, referentes ao investimento realizado pela Petrobras só com P&D, entre 2008 e 2010, ou seja, logo após a conquista da autossuficiência (em 2006) e à descoberta do Pré-Sal (em 2008), dos US\$ 2,6 bilhões investidos no período, nada menos que 57% desses recursos foram destinados às etapas de exploração e produção. Os restantes 43% foram assim distribuídos: 22% *downstream*, 11% meio ambiente, 5% gás e energia, 4% biocombustíveis e 1% outras atividades de P&D (LIMA e SILVA, 2012).

Outra instituição localizada no Rio de Janeiro, que tem um papel importante na discussão sobre a política energética brasileira, é o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – a COPPE, o maior centro de ensino e pesquisa em engenharia da América Latina. Foi fundada em 1963 e tem na Petrobras a sua mais destacada parceira desde 1975, como declarou o professor Luiz Pinguelli Rosa. Em 1977, a instituição fluminense deu início a um projeto de cooperação técnica que é considerado uma baliza histórica da interação entre a COPPE e a estatal de petróleo brasileira. Tratava-se do desenvolvimento de um sistema computacional para projeto e análise de equilíbrio estrutural de plataformas para exploração de petróleo no mar, o chamado petróleo *offshore*, o foco da Petrobras nos últimos anos (COPPE, [201-?]).

Mesmo com todas estas iniciativas, segundo Lima (2008 *apud* LIMA; SILVA, 2012), foi só a partir da quebra do monopólio estatal sobre petróleo e gás e a criação de um novo marco regulatório, que houve maior abertura, de fato, das petroleiras à comunidade científica:

[...] “as barreiras entre a comunidade científica e o setor de petróleo foram sendo ultrapassadas. A universidade foi se inserindo, de maneira competente, na formação de pessoal e no desenvolvimento tecnológico do setor de petróleo e gás” (LIMA, 2008, p. 22-23 *apud* LIMA; SILVA, 2012, p. 100).

A partir desse novo momento, marcado pela privatização de reservas e de estruturas, novas políticas públicas voltadas ao fomento de pesquisas no setor atraíram novas gerações de pesquisadores e de empreendedores de áreas afins. Sobretudo a partir dos investimentos do Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural (CT-PETRO), o primeiro a ser criado, em 1998, cuja administração dos recursos ficou a cargo da Financiadora de Inovação e Pesquisa (FINEP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Além deste, a ANP também criou, nos idos de 1999, o Programa de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás (PRH), que financia diversas bolsas de pesquisa, investe em reestruturação de salas e de laboratórios, bem como na atração de pesquisadores visitantes de comprovada experiência na área (notadamente, ex-funcionários da Petrobras) (LIMA e SILVA, 2012).

Dentro do governo, o número das instituições e de profissionais envolvidos na pesquisa também aumentou, inclusive no planejamento energético. O planejamento voltado aos cenários de produção de hidrocarbonetos havia sido, até então, feito a partir da tecnocracia petroleira da Petrobras e dos órgãos federais executivos como o Ministério de Minas e Energia. Em 2004, de modo a publicar as atividades de prioridade para o governo e as atividades das demais petroleiras, foi criada a EPE, uma empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia que tem dentre as suas competências promover estudos para dar suporte ao gerenciamento da relação entre reserva e produção de hidrocarbonetos no Brasil, visando à autossuficiência sustentável (BRASIL, 2004). Desde então, a EPE publica relatórios, balanços e planos energéticos que, além de darem mais transparência ao setor, descrevem as visões de futuro do governo federal e subsidiam estudos mais amplos como esta Tese.

Com a diversificação dos atores envolvidos na produção de hidrocarbonetos no país nos últimos anos, há também um envolvimento de outras instituições como o

Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE) da USP, em São Paulo. O instituto, com uma longa atuação na prestação de serviços para indústrias energéticas e tradição no ensino de engenharia, converteu-se, em 2013, no Instituto de Energia e Ambiente que, segundo eles:

A nova configuração busca ampliar o escopo do ensino, da pesquisa e extensão, visando à consolidação do IEE como um centro de referência em energia e ambiente no Brasil, à altura dos mais reputados modelos nacionais e internacionais, no que tange ao desenvolvimento de pesquisa pioneira, formação de profissionais e também no atendimento às demandas da sociedade. (INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE, [201-], n. p.).

6.3 Pesquisa científica fóssil: atores e financiamento

Inicialmente, é importante descrever quão poderoso é o setor petrolífero no país. Em 2018, respondia por 11% do PIB industrial e 50% da oferta interna de energia. Nos últimos anos, foram investidos bilhões de reais nas atividades da indústria e em desenvolvimento tecnológico, gerando milhares de empregos, desenvolvimento da indústria nacional e bilhões em participações governamentais (ANP, 2021b). Em 2020, só no *upstream*, o Brasil contava com 129 empresas contratadas para exercer atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural, pertencentes a 102 diferentes grupos empresariais, sendo 53 nacionais e 49 estrangeiros (ANP, 2020g). A Petrobras é a maior empresa brasileira e está presente em 19 países, empregava 68.829 funcionários e obteve um lucro líquido de quase R\$ 15 bilhões em 2016 (PETROBRAS, [201-]). A empresa em si, depois de muitas iniciativas privatistas está diminuindo sua atuação: em 2021, o número de funcionários já tinha caído para 45.532.

Em se tratando do Brasil, a Petrobras envolve um emaranhado de interesses que permeiam os interesses rentistas por parte do Estado e os lucros gerados para o setor privado. Segundo Harvey (2018), o Estado tem cumprido um papel decisivo na promoção de inovações e mudanças tecnológicas. Diferentemente da visão de que a ciência busca por algo novo, mais eficiente ou menos poluente, no caso dos hidrocarbonetos, o plano oficial brasileiro continua ser o de aumentar a produção fóssil indefinidamente seguindo o modelo estadunidense.

O esforço é focado em fortalecer o quadro científico do setor de petróleo e gás natural por meio de mais financiamento, nesse sentido, a Lei Federal nº 9.478, de

06/08/1997, estabeleceu para a ANP, dentre outras atribuições, a de estimular a pesquisa e a adoção de novas tecnologias de produção hidrocarbonífera. Seguindo essa lei, foram criadas cláusulas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I⁷⁸) nos contratos celebrados entre a agência e as empresas desde a Rodada Zero, que estabelecem a obrigação de realização de despesas qualificadas como PD&I pelas empresas (ANP, 2018d).

A cláusula de PD&I estabelece a aplicação de percentual da receita bruta da produção, segundo condições específicas de cada modalidade de contrato. Nos contratos de concessão é constituída nos casos em que há o recolhimento de Participação Especial, ou seja, para campos de elevada produtividade ou rentabilidade, e equivale a 1% da receita bruta da produção de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos. No caso do pré-sal - para o contrato da 1ª Rodada de Partilha da Produção e o contrato da concessão onerosa - é calculada a partir de qualquer volume de produção, sendo equivalente a 1% e 0,5%, respectivamente, da receita bruta. Para os contratos da 2ª e 3ª Rodadas de Partilha da Produção equivale a 1% da receita bruta, conforme critérios específicos associados à profundidade batimétrica e aos procedimentos para recuperação do custo em óleo. Os valores gerados são investidos em projetos de PD&I que podem ser executados pela própria empresa petrolífera, por empresas brasileiras ou por instituições credenciadas de todo o país (ANP, 2021b).

A ANP realizou mudanças nas regras para aplicação de recursos pelas empresas petrolíferas em PD&I na busca de um maior controle sobre a geração do conhecimento, com o objetivo de não deixar somente para as empresas a atribuição de designar os projetos financiados pelo fundo. As mudanças reduziram o poder de decisão das empresas, aumentando o controle estatal:

A principal mudança que preocupa o setor é que, a partir das novas regras, será a ANP que vai decidir que projetos e em quais centros de pesquisas, universidades ou fornecedores deverão ser aplicados esses recursos. Hoje isso é decidido pelas empresas. (ORDOÑEZ, 2015, n. p.).

Com esta mudança, criou-se o Comitê Técnico Científico (COMTEC), por meio do Regulamento ANP – nº 07/2012, que é responsável por estabelecer diretrizes para aplicação dos recursos da Cláusula de PD&I em universidades ou institutos de pesquisa credenciados. Em 2014 houve uma revisão sobre a cláusula de PD&I

⁷⁸ O termo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) foi atualizado em várias políticas públicas para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) principalmente após a inclusão de Inovação no nome do Ministério de Ciências, Tecnologia e Inovação ocorrida em 2011, então dependendo da fonte, são utilizados um ou outro termo.

gerando um intenso debate conforme descrito pela ANP (2014c). Esse processo foi formalizado pela Portaria nº 230, de 21 de julho de 2016, que definiu a composição do COMTEC: quatro representantes da ANP, dois das empresas e dois dos institutos de pesquisa com os seus respectivos suplentes.

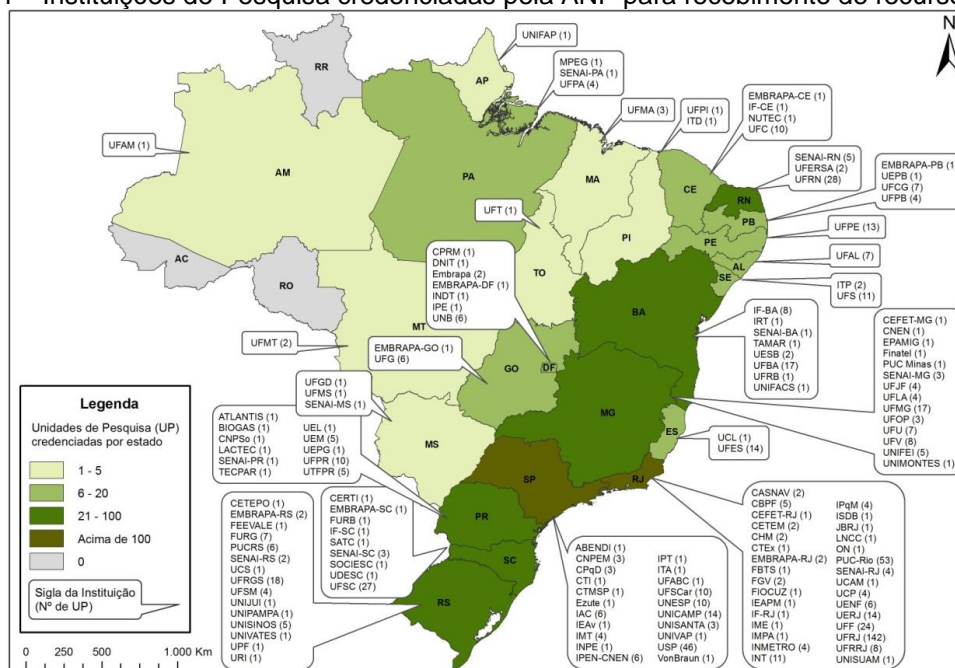
Segundo o estudo de Moraes e Tucchi (2016), a PD&I em petróleo e gás no Brasil é condicionada primeiramente pela atuação da Petrobras, seguida das transnacionais estrangeiras; em terceiro, estão as empresas fornecedoras de equipamento e os centros de pesquisa nacionais e estrangeiros. E, por último, influenciada pelo CT-Petro como agente financiador dos centros de pesquisas das empresas e das universidades. Mesmo com esse maior controle da ANP sobre o CT-Petro, na prática, os temas continuam sendo próximos aos interesses particulares das empresas. Revela-se, portanto, uma próxima relação entre a geração de conhecimento, as empresas, a agência reguladora e outras instituições do Estado. Assim, conforme os procedimentos definidos, várias instituições atualmente estão credenciadas para acessarem este fundo setorial, conhecido como CT-Petro, e estão localizadas no mapa apresentado na Figura 24.

Esse sistema se retroalimenta, pois os grupos de pesquisa com mais investimentos terão acesso a mais laboratórios e bolsas, o que se reflete em melhores índices de produtividade científica. Assim, são considerados mais aptos a terem acesso a outros fundos, estatais ou não, para pesquisa tornando-se cada vez mais influentes nas tomadas de decisão e, portanto, crescendo cada vez mais sem deixar espaço para grupos contestadores (LATOURET, 2011).

Os Estados mais beneficiados com os investimentos do CT-Petro são Rio de Janeiro e São Paulo. No Rio de Janeiro, o maior beneficiário, há 142 unidades de pesquisa credenciadas, com predominância da UFRJ, onde há mais projetos alocados (COPPE, [201-?]). Em São Paulo destaca-se a USP como a maior receptora de investimentos com 46 projetos, alguns deles relacionados ao *fracking* – aspecto que será mais detalhado a seguir. O CT-Petro também financia o Programa de Formação de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (PRH-ANP) que, atualmente, é responsável pelo pagamento de bolsas para mais de 1.000 pessoas entre várias categorias⁷⁹.

⁷⁹ A lista é constantemente atualizada em: ANP. PRH-ANP: Programa de Formação de Recursos Humanos. Brasília, DF, 9 nov. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao/prh-anp-programa-de-formacao-de-recursos-humanos-1>. Acesso em: 25 nov. 2021.

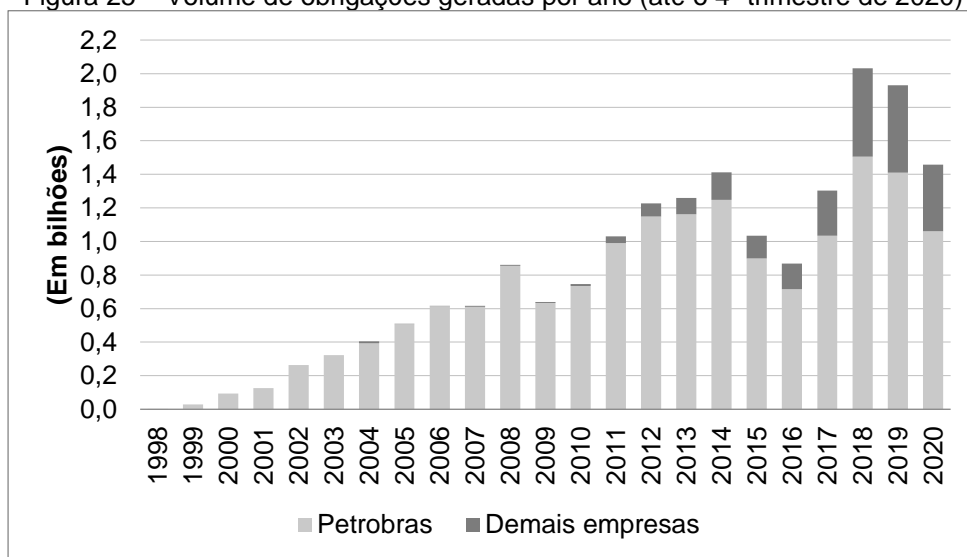
Figura 24 – Instituições de Pesquisa credenciadas pela ANP para recebimento de recursos de P&D



Fonte: BOLETIM ANP: PETRÓLEO E P&D, 2016, p. 9.

Historicamente a Petrobras se consolidou como a maior responsável pelo volume de investimentos em pesquisa no setor, como é possível observar na Figura 25. Porém, há uma tendência no aumento da participação de outras empresas, reflexo da maior abertura do setor à iniciativa privada. No caso específico de recursos não convencionais em terra, a Petrobras com a sua estratégia de se focar nos ativos do pré-sal e se dispor dos poços em terra depois de 2015, praticamente sai de cena.

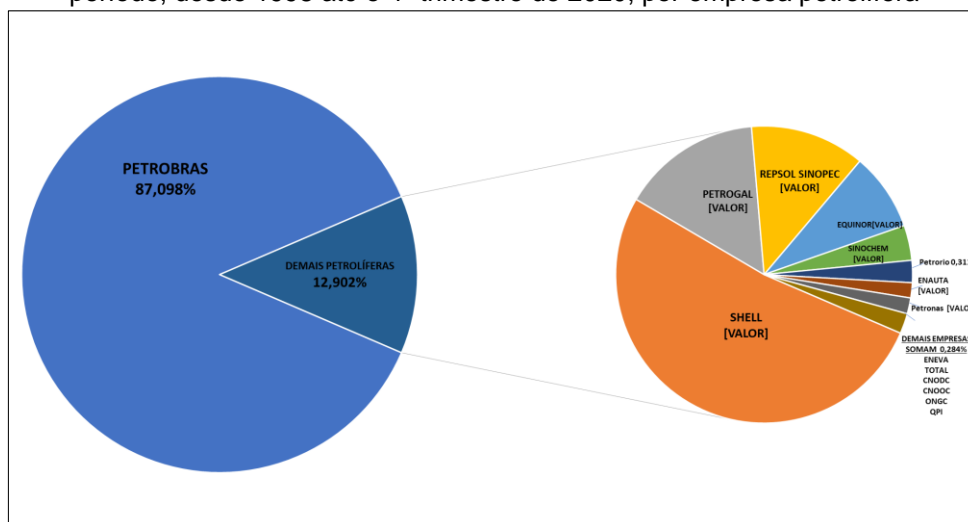
Figura 25 – Volume de obrigações geradas por ano (até o 4º trimestre de 2020)



Fonte: ANP, 2021b.

Não há uma separação dos recursos gerados pela Cláusula de PD&I pela ANP entre *offshore* e *onshore*, mas pode-se observar a distribuição deles entre as empresas na Figura 26.

Figura 26 – Distribuição percentual do volume total acumulado de recursos gerados em todo o período, desde 1998 até o 4º trimestre de 2020, por empresa petrolífera



Fonte: ANP, 2021b.

Assim a ANP (2021b) descreve os valores por petroleira:

Quadro 3 – Valores das obrigações geradas pela Cláusula de PD&I pelas petrolíferas

PETROLÍFERA	2018	2019	2020
PETROBRAS	1.514.962.354,27	1.417.019.364,67	1.070.551.169,47
SHELL	277.049.806,02	291.227.285,64	239.193.355,22
PETROGAL	81.833.907,41	86.677.998,11	74.989.348,15
REPSOL-SINOPEC	59.178.875,67	56.955.799,48	40.047.585,67
EQUINOR	63.254.273,93	47.417.537,32	6.520.826,96
SINOCEM	19.712.615,32	13.922.493,49	0,00
PETRONAS		9.728.193,11	32.236.194,98
ENAUTA	4.747.393,51	2.074.833,74	1.026.414,01
PETRRIO CORAL	2.109.952,68	922.148,32	456.184,01
EMPRESA TOTAL	4.822.619,45	6.185.331,00	3.662.882,04
CNODC	2.411.309,72	3.092.665,50	1.831.441,02
CNOOC	2.411.309,72	3.092.665,50	1.831.441,02
TOTALIZAÇÃO	2.032.494.417,71	1.938.316.315,87	1.472.346.842,55

Fonte: ANP, 2021b.

Segundo os dados, se desconsiderarmos a Petrobras, a Shell possui a maior parcela de investimentos disponíveis. Esses valores refletem a grandeza dos projetos

de pesquisa que podem ser desenvolvidos para o setor, principalmente pelo CT-Petro. Em recente estudo feito pelo INESC, concluiu-se que o CT-Petro é uma forma de subsídio direto que beneficiou as empresas, recomendando-se que os subsídios sejam mais bem avaliados pelos órgãos de controle, principalmente pelos seus impactos a longo prazo. Este estudo faz parte de uma campanha do INESC que avalia os impactos climáticos, sociais e ambientais dos subsídios aos combustíveis fósseis no Brasil e estudos de acompanhamento sobre o subsídio estatal sobre o desenvolvimento da indústria fóssil no país desde 2013 (INESC, 2021).

Esse fato serve para ilustrar como a ciência (ou o campo do conhecimento científico) transforma-se numa força produtiva de tecnologia e, simultaneamente, numa força produzida pela tecnologia, ainda mais nesta fase produtivista da ciência, na qual a disputa se coloca quanto ao acesso aos investimentos públicos e privados e, como afirma Santos (1989, p. 143), “o elitismo científico é sempre político (enquanto forma de poder), mas por vezes é duplamente político”.

6.4 Grupos de especialistas no caso do *fracking* no país

Após as ações negativas, principalmente as judiciais, o processo de proposta do *fracking* poderia ter sido abandonado ali, como fruto da necessidade de uma transição energética para fontes menos impactantes. Ou até mesmo compreensão de que a conservação das águas na sua quantidade e qualidade frente aos novos desafios postos pelas mudanças climáticas justificasse o abandono do uso de técnicas com alto potencial poluidor. Porém, o poder executivo não desistiu e repensou as suas estratégias.

Com o aumento da intensidade das disputas sobre o *fracking* no Brasil e com o envolvimento do legislativo e o judiciário em ações contrárias, o governo optou por intensificar a estratégia de envolver uma terceira parte – nesse momento, entram em cena os especialistas e as relações públicas. Latour (2011) ressalta como há um esforço, para os apaziguadores de controvérsias, de mantê-las entre as relações públicas, os especialistas e os advogados, o que, de certa forma, se configurou até este momento na questão do *fracking* no Brasil.

Essas estratégias, segundo Stauber e Rampton (1995), são necessárias para que empresas que acrescentam riscos à sociedade possam tornar as suas propostas mais palatáveis. Os especialistas cumprem a função de dar credibilidade à proposta

com seu tom autoritário e suas credenciais acadêmicas, sendo que o reconhecimento nos seus respectivos campos dá a eles respeitabilidade e, ao fim, são mais ouvidos do que as próprias empresas. Ademais, fornecem material farto para a cobertura midiática como publicação de estudos e realização de eventos. Esses eventos podem ser utilizados como ferramentas de relações públicas enquanto os estudos e relatórios podem ser aderidos a peças jurídicas utilizadas pelos advogados. Essa engrenagem favorece que a controvérsia caminhe seguindo narrativas controladas e endossadas.

Também há especialistas que se colocam contra a proposta de adoção de sistemas sociotécnicos perigosos. Estes são os contrastantes, como será descrito; muitas vezes, o posicionamento por si só pode ser um fator limitante no seu acesso a financiamentos de pesquisa ou de reconhecimento social, sendo assim silenciados de várias formas estruturais e simbólicas. Isso quando não são descreditados ou até diretamente processados juridicamente pelas empresas (STAUBE e RAMPTON, 1995; ORESKES, 2011; LATOUR, 2011; KIRSCH, 2014).

O caminho de um discordante é descrito em seus detalhes no livro *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora* de Bruno Latour (2011), que traz alguns exemplos que ajudam a compreender como a questão é mais estrutural do que se imagina. Neste presente trabalho, o foco, ao contrário de Latour (2011), são os pesquisadores alinhados com os interesses do poder executivo. Os caminhos que estes cientistas traçaram pode ampliar o entendimento mais detalhado do que o Estado consegue mobilizar para legitimar os planos do *fracking*. Compartilhando o plano com as empresas de empreender o *fracking* no Brasil, o Estado buscou a construção de uma legitimidade que incluiu determinados setores dentro do campo científico.

Kirsch (2014) diz que a estratégia de manipulação científica se tornou um fator central no manejo das empresas diante das críticas sobre a segurança das suas operações dentro do sistema capitalista. Um aspecto que, aliás, não se restringe ao setor petrolífero. Lander (2013) em seu trabalho de denúncia sobre o papel das universidades no modelo fóssil ressalta também como elas ajudam a desenvolver técnicas de perfuração cada vez mais ousadas que permite ter acesso a reservas antes impossíveis de serem exploradas, como os recursos não convencionais. Além disso, segundo o autor, a indústria fóssil depende das universidades para conseguir a sua “licença social para operar”; oferecem dinheiro em troca de credibilidade. A indústria faz isso porque as pesquisas nas universidades são mais baratas do que

desenvolvê-las em suas próprias instalações e possuem mais credibilidade, além de formar alunos que reproduzirão os seus valores e abrir espaços onde seus executivos são ouvidos em eventos considerados científicos.

Com as falas dos especialistas – alinhadas com os interesses da indústria – cria-se uma certa camuflagem dos riscos criados pelos sistemas sociotécnicos perigosos: tudo começa a parecer controlável e mitigável nos relatórios e artigos. Esses estudos sempre são restritos a certos campos e ignoram questionamentos mais amplos, principalmente o que será daquele território após o fim do interesse econômico da empresa. Os especialistas também cumprem uma função de racionalizar a discussão convertendo os argumentos opostos em “emocionais” e, portanto, desprezíveis (KIRSCH, 2014; STAUBER e RAMPTON, 1995).

As discussões públicas sobre os riscos também adotam uma linguagem cada vez mais tecnicista. Os fatos descritos por qualquer uma das partes integra uma construção coletiva do conhecimento e, quando a controvérsia se inflama, por alguma atitude mais impositiva, a literatura também se torna cada vez mais científica e mais restrita (LATOURETTE, 2011; RAMPTON e STAUBER, 2001; STAUBER e RAMPTON, 1995). Beck vai chamar esse processo de “cientifização” e descreve assim suas implicações:

Como consequência, a insegurança sistematicamente produzida com a cientifização se estende à dimensão exterior e inverte as posições, tornando destinatários e usuários dos resultados científicos na política, na economia e no espaço público em coprodutores ativos do processo social de definição do conhecimento. [...] A cientifização reflexiva abre portas tanto aos destinatários e usuários da ciência novas oportunidades de persuasão e de desenvolvimento nos processos de produção e emprego dos resultados científicos. Trata-se de um processo com alto grau de ambivalência. (BECK, 2010, p. 237).

No Brasil – no caso do *fracking* – não foi diferente de outros países onde a técnica começa a ser um tema disputado no campo científico, absorvendo muito das discussões públicas sobre os riscos e danos. Assim, um processo de maior mobilização das universidades e centros de pesquisa ocorreu a partir de 2013. A opção por investir na produção de uma literatura científica sobre o *fracking* que, eventualmente, embasasse a decisão governamental diante das críticas agradou a diversos setores, como será descrito.

6.4.1 A escolha dos especialistas

A decisão de fazer mais estudos traz questões que envolvem as possibilidades e prioridades em um país com poucos recursos para a pesquisa como o Brasil. Quem pagaria pelos estudos? Onde seriam feitos? Por quem seriam feitos? E, principalmente, qual o foco dos estudos para ajudar na adoção de melhores políticas públicas sobre o tema?

Como já descrito no Capítulo 5, em 2013, a SBPC e a ABC se posicionaram por meio de uma carta aberta a então presidenta Dilma Rousseff. Inicialmente, a comunidade científica se colocou – por meio das suas mais fortes associações nacionais – como interessada na ampliação da discussão por meio de mais estudos. Sobre quais seriam os temas dos estudos, citaram as questões das reservas e dos impactos como norteadores:

Nesse sentido, não é cabível que sejam imediatamente licitadas áreas de exploração a empresas, excluindo desta forma a comunidade científica e os próprios órgãos reguladores do País da possibilidade de acesso e discussão de todas as informações que poderão ser obtidas, por meio de estudos realizados diretamente pelas Universidades e Institutos de Pesquisas, com a finalidade de obter melhor conhecimento, tanto sobre as propriedades intrínsecas das jazidas e as condições de sua exploração, como das consequências ambientais dessa atividade, que poderão superar amplamente seus eventuais ganhos sociais (SBPC..., 2013, n. p., grifos nossos).

Os conteúdos e natureza dos futuros estudos que deveriam ser feitos sobre o *fracking* é questão presente na manifestação de vários órgãos públicos. Na visão do GTPEG:

O GTPEG registra a ausência de estudos pela ANP para concluir que o isolamento das camadas explotadas pelo fraturamento hidráulico das camadas subterrâneas e superficiais que abrigam os aquíferos de água doce, necessário a reduzir ou isolar os impactos nos aquíferos, e seguro. Pelo contrário: indica que a geologia de diversas bacias e pouco conhecida *mesmo para a exploração do gás convencional*. Aliás, indica expressamente que “da mesma forma a bacia do Paraná requer estudos focados na proteção dos aquíferos Guarani e Serra Geral. Esses levantamentos são imprescindíveis para uma adequada avaliação regional dos riscos previamente a realização das atividades”. (BRASIL, 2013g, p.51, grifos nossos).

É importante dizer que alguns desses estudos já estavam sendo desenvolvidos por grupos de pesquisa no país como o Projeto Guarani/Serra Geral da UFSC. Essa pesquisa coordenada pelo professor Sheibe (SHEIBE; HENNING e NANNI, 2014), geólogo especialista em aquíferos mapeia as áreas de vulnerabilidade do Aquífero Guarani/Serra Geral desde 2011. Os representantes desse projeto se colocaram

contra o *fracking* em áreas acima de aquíferos logo no início da discussão. Sua argumentação discorria sobre a natureza dos aquíferos – que são interconectados pelas fissuras naturais das rochas – não havendo assim, áreas realmente isoladas quando se trata de água, muitas vezes com conexões também entre água subterrânea e superficial. Dessa maneira, qualquer trespasse nesse ambiente poderia dar acesso a muitas águas de comportamentos ativos e a contaminações poderia chegar a uma área muito grande.

Os tipos de estudos que deveriam ser feitos foram uma questão abordada também pelo judiciário, que soube diferenciar as visões da ANP e do MPF, sobre a natureza das pesquisas que deveriam ser fomentadas:

A tese da ANP suscita duas questões. Primeiramente, a quem deve competir a realização de estudos relativos aos riscos ambientais da atividade? Ao Governo Federal, através de seus órgãos competentes, com envolvimento da sociedade, como sustenta o Ministério Público Federal, ou às concessionárias, como quer a ANP? A segunda questão é: em qual momento o estudo deve ser empreendido? Antes das licitações e assinatura dos contratos, como demanda o Parquet, ou após a descoberta de reservas de gás xisto e constatação de viabilidade econômica da exploração pelo método do fraturamento hidráulico, como defende a ANP? (BRASIL, 2015, p. 10).

Com o desenvolvimento da controvérsia, o posicionamento das empresas diante da resistência ao *fracking* no Brasil mudou. Se antes era focada na narrativa de que a técnica era já muito usada e, por isso, conhecida, se alterou para uma posição um pouco mais retraída. Assim, o IBP incorporou no seu discurso a defesa de haver mais estudos – um aspecto que se vê em fala de 2019 (o que não era explícito em 2013):

tem muito que se discutir, **acho que ainda tem muito que se estudar**, que se aprofundar o olhar, a acompanhar as evoluções da tecnologia [...] acho que precisamos e com cuidado no avanço desse debate e tentarmos ser tanto quanto complementares, ao invés de antagônicos, nós somos brasileiros e temos todo interesse no desenvolvimento sustentável do nosso país. (CRA/CMA..., 2019, n.p., grifo nosso).

A decisão do governo alinhada com esses interesses foi favorável ao apelo por mais estudos e a forma que se deu a sua ampliação na agenda de pesquisa no país teve algumas peculiaridades. Diferentemente do pré-sal que foi estudado e desenvolvido majoritariamente pela Petrobras, nas instituições no Rio de Janeiro, o tema do *fracking* seguiu outros caminhos. Com o foco da Petrobras no *offshore*, os desafios de se estudar e promover a tecnologia ficou a cargo das novas empresas operadoras do setor, juntamente com as prestadoras de serviço ou vendedoras de insumos.

Os anos subsequentes ao leilão de 2013 foram de poucas movimentações políticas do governo sobre o tema: as ações se restringiram ao fomento de estudos por centros de pesquisa, elaboração de relatórios próprios e o acompanhamento dos processos judiciais de suspensão do *fracking*, além de um distante olhar nos estados que elaboravam as suas leis restritivas.

Na busca de alinhar as argumentações, o governo federal começou a investir na elaboração de estudos dentro do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural⁸⁰ (PROMINP). Foi feito um estudo bilateral – em parceria com o Reino Unido – gerando um relatório consonante às críticas apresentadas pela sociedade civil, conforme explicitado:

Por outro lado, as manifestações negativas por parte de setores da sociedade civil e a proposição de ações civis públicas em diversos estados da Federação são indicativos claros da insuficiência de discussão mais ampla acerca da viabilidade de produção segura de recursos não convencionais, e dos possíveis benefícios sociais e econômicos dela decorrentes (COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016, p. 10).

Esse relatório teve a sua elaboração demorada, pois embora anunciado em 2014 com previsão de publicação no mesmo ano, só foi finalizado em 2016. Na sua versão preliminar apresentada em 2014, o documento descrevia assim o seu objetivo, mesma explicação apresentada pela ANP no seu boletim (ANP, 2016):

No sentido de estabelecer uma posição unificada de Governo, a partir de um quadro sólido de referência capaz de viabilizar a atividade de exploração e produção de recursos petrolíferos não convencionais no Brasil, os Ministérios de Minas e Energia – MME e do Meio Ambiente – MMA propuseram a discussão do tema no âmbito do Comitê Temático de Meio Ambiente (CTMA) do PROMINP (Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural) (COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016, p. 26, grifo nosso).

Essa proposta de posição unificada do governo também incluiu a busca do consenso por meio de ferramentas ditas “científicas” e uma relação cada vez mais próxima com as ações políticas. Hajer (1997) diz que relatórios governamentais tentam manter em si o monopólio das avaliações científicas sobre o tema como ferramenta de controle sobre as controvérsias. Segundo o autor, essa estratégia pode falhar porque as controvérsias vão muito além de fatos, incluem uma compreensão mais ampla sobre o futuro e a visão de mundo da sociedade.

⁸⁰ O programa que foi instituído em 2003 pelo decreto nº 4925 e visa a formação de mão de obra para o setor petrolífero (formou mais de 80 mil profissionais), também atua na busca de novas oportunidades por meio de realização de estudos e avaliações como o aqui descrito.

Na versão final do relatório, que saiu em 2016, o objetivo trazido se apresenta um pouco menos ambicioso do que o anunciado na versão preliminar:

O presente relatório buscou contribuir para a superação desses conflitos, a partir da compilação de uma base consistente de informações na literatura internacional, incluindo relatos de impactos documentados, medidas mitigadoras sugeridas e arranjos regulatórios adotados. O trabalho foi possível a partir da iniciativa dos Ministérios de Minas e Energia - MME e do Meio Ambiente - MMA, no âmbito do Comitê Temático de Meio Ambiente (CTMA) do PROMINP (Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural). O relatório não pretende avaliar ou estimular a imediata exploração de recursos não convencionais no país. (COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE, 2016, p. 10, grifo nosso).

A publicação do relatório marca uma nova fase da controvérsia – mais elaborada na argumentação – para rebater as bem-sucedidas ações de resistência. Paralelamente à elaboração do relatório do PROMINP, o Ministério de Minas e Energia trabalhou para a formação de uma rede de pesquisadores – com objetivos de conhecer as jazidas e seus impactos em uma eventual produção –, igualmente motivado pela oposição à proposta, segundo a EPE (2020):

Em relação à forte oposição ao aproveitamento de recursos petrolíferos não convencionais, em 2013 foi formada a Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Gás Não Convencional do Brasil (GASBRAS), uma rede de universidades e estudos de pesquisa engajados em gerar conhecimento sobre as oportunidades e desafios relacionados à exploração e produção de gás de folhelho e divulgá-las à sociedade, como subsídio à decisão de desenvolver esse recurso (USP, 2013, 2019 *apud* EPE, 2020, p. 71, grifos nossos).

Para a escolha das entidades de pesquisa envolvidas na Rede Gasbras, não houve chamada pública, o que por si só já limita a transparência sobre os fatores que levaram à definição das instituições que iriam sediar os estudos. O IEE da USP foi “escolhido” em regime de “encomenda vertical” pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) (USP, 2014) e o orçamento previsto era de cerca de R\$ 20 milhões, entre 2014 e 2016 (USP, 2014, p. 49). Este recurso vinha do fundo setorial CT-Petro – cuja fonte de financiamento é composta de 25% da parcela do valor dos *royalties* que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural – e financia projetos que devem ser sempre de interesse da indústria do petróleo e gás natural (FINEP, 2013). Essa forma de alocar o financiamento diretamente atrelado aos interesses da indústria mostra quanto do investimento em pesquisa é controlado pelo setor e visa seus próprios interesses.

Como dito, coube unicamente à USP (em 2013) escolher a lista de instituições que constituiria a rede que foi assim apresentada:

O IEE coordenou a elaboração de um projeto, com duração de 3 anos, para a criação da rede, objeto de encomenda vertical da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP. Além do IEE-USP, este projeto conta com a participação de cinco Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, a saber:

1) Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Técnicas Analíticas Aplicadas à Exploração de Petróleo e Gás – INCT-PETROTEC (coordenador: Prof. Dr. Colombo Celso Gaeta Tassinari, USP; instituições participantes: USP, UFRGS, UFPA e UnB);

2) Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Geofísica do Petróleo – INCT-GP (coordenador: Prof. Dr. Milton José Porsani, UFBA; instituições participantes: UFBA, UFRN, UFPA, UNICAMP e UENF);

3) Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energia e Ambiente – INCT E&A (coordenador: Prof. Dr. Jailson Bittencourt de Andrade, UFBA; instituições participantes: UFBA, UFPR, UFSC, SENAI/CIMATEC, UNICAMP, UEFS, UEL, UESB, UESC, UNIT, UFMG, UFS, UFABC, UFRB, UFRJ e UFRGS);

4) Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Óleo e Gás – INOG (coordenador: Prof. Dr. René Rodrigues, UERJ; instituições participantes: UERJ, PUC-RIO, UENF, UFF, ON; EMBRAPA e UFPE);

5) Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Recursos Minerais, Água e Biodiversidade - INCT-Acqua (coordenadora: Profa. Dra. Virgínia Sampaio Teixeira Ciminelli, UFMG; instituições participantes: UFMG, IIEGA, UFV, CDTN/CNEN, CEFET/MG, UFJF, UFSJ, UFCe, UFVJM e PEMM/SECTES-MG).

Integram também a proposta dois centros de pesquisa no país com experiência em desenvolvimento de grandes projetos na área de gás não convencional, o Laboratório de Análises de Carvão e Rochas Geradoras de Petróleo, do Instituto de Geociências, UFRGS (coordenador: Prof. Dr. Wolfgang Kalkreuth) e o Centro de Excelência em Pesquisa e Inovação em Petróleo, Recursos Minerais e Armazenamento de Carbono da PUCRS (Coordenadores: Prof. Dr. João Marcelo Medina Ketzer e Roberto Heeman). (USP, 2021a, n. p.)

Em recente evento da Rede Gasbras, o então coordenador, afirmou que a escolha dos centros passava também por uma questão territorial. Os centros de pesquisa também deveriam ter seus focos de atuação nas reservas potenciais para recursos não convencionais (ABERTURA..., 2021, n. p.)

[...] cada rede tem um foco de atuação não necessariamente apenas geográfico no seu próprio estado, né? Cada membro da rede tem a sua dedicação: São Paulo, por exemplo, se ocupou mais concentradamente da Bacia do Paraná no Estado de São Paulo e no estado do Paraná e acho que com isso conseguimos uma cobertura bastante ampla dos principais territórios das principais bacias onde os recursos não convencionais são vistos com um maior potencial.

A escolha das instituições aparentemente contemplou universidades que possuíam linhas de pesquisas principalmente voltadas para as questões geológicas envolvendo petróleo e gás em terra, segundo a fala do coordenador: “Envolve boa parte da nata dos pesquisadores brasileiros que já trabalham com *onshore*” (CIRCUITO..., 2020, n.p.). A exceção foi na questão relacionada aos impactos na água, para a qual o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT), que lida com recursos minerais, água e biodiversidade – definido como “INCT ACQUA” da

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) –, foi escolhido. Este instituto é assim descrito:

O Instituto tem suas linhas de pesquisa identificadas com duas grandes áreas de atuação. A primeira consiste na **avaliação do impacto das atividades da indústria mineral sobre a qualidade de água, de solo e conservação da biodiversidade**. [...] A segunda área de atuação do Instituto visa a **agregação de valor e de desempenho ambiental a processos e a produtos de base mineral**. Nesse contexto, os processos de produção mineral passam a contemplar a utilização sustentável de todos os recursos naturais envolvidos (e.g. água, energia e bens minerais), explorando a sinergia com outras cadeias produtivas locais e atuando de forma proativa para o desenvolvimento das comunidades. **Os processos são “redesenhados” para minimizar a geração de emissões, para transformar rejeitos em produtos e para agregar aos produtos maior valor**. (INCT ACQUA, [201-?], n. p., grifo nosso).

Cabe apontar que a coordenadora do instituto, professora-titular do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, da Universidade Federal de Minas Gerais, estuda processos de metalurgia que envolvem meio aquoso e – além de colecionar prêmios pela sua atuação – foi reconhecida como uma pesquisadora muito influente no mundo, segundo estudo citado pela Universidade Federal de Minas Gerais (2020).

Anteriormente a sua participação na Rede Gasbras, por meio do INCT Acqua, a pesquisadora se envolveu em outra controvérsia quando foi contratada pela empresa Kinross para realizar um estudo sobre a avaliação do impacto ambiental e à saúde humana decorrente da ocorrência de arsênio na região da Mina Morro do Ouro, no município de Paracatu, em Minas Gerais (AARÃO, 2018; CÉSAR, 2016; MANSUR, 2016).

A pesquisadora afirmou categoricamente que – baseada nos estudos feitos por ela – o risco de contaminação por arsênio era baixo para a população. Essa afirmação foi reproduzida em vários canais inclusive em uma carta da própria pesquisadora, endereçada às autoridades de Paracatu, publicada no site da empresa, na qual refuta notícias que questionam os seus resultados. A empresa também se utiliza deste estudo e de outros para contrapor as alegações de sua responsabilidade por qualquer contaminação por arsênio na cidade conforme informe público (KINROSS, 2022). Segundo César (2016, n.p.), a professora refutou a proposta feita de confronto de informações:

Durante entrevista coletiva foi proposto por um jornalista presente que as informações contrárias que são propagadas por outros “cientistas” e profissionais de imprensa, sejam colocadas em debate e confrontadas para esclarecimento da população, contudo, a Professora afirmou que **“não há**

esta necessidade, pela falta de credibilidade científica das publicações e informações que são disseminadas, que tem apenas ***“o intuito de alarmar a população.”***(César, 2016, n.p.grifo do autor)

Como já visto em outras controvérsias, o campo da saúde tem suas discussões um pouco mais amplas sobre risco. Assim, do outro lado da controvérsia envolvendo a Kinross e a contaminação de arsênio, estava um médico oncologista que afirmou que não havia quantidades seguras para a exposição de arsênio e que, assim, a operação da mina colocaria em risco a vidas das pessoas que vivem no seu entorno. Ele é um ferrenho crítico das atividades da empresa e do estudo feito:

A engenheira química (...) é da UFMG, tem boa produção científica em sua área, inclusive 9 estudos publicados sobre arsênio em resíduos sólidos de mineração, mas nada sobre efeitos do arsênio sobre a saúde humana. Mesmo assim, veio para dizer que “todos os dados aos quais teve acesso sobre possível contaminação na água, casos de poeira e contaminação clínica, arsenopirita e cianeto nenhum desses resultados apontam nenhum risco para à população paracatuense, que pode ficar tranquila”. Não estou tranquilo, estou muito assustado como ponto em que chegamos. [Ela] é engenheira química, não é médica, não possui competência na área de saúde, mas está fazendo diagnóstico e aconselhamento em Paracatu. (DANI, 2010, n.p.).

Esse exemplo foi trazido para ilustrar como as indústrias extrativas investem em estudos relacionados à saúde quando as suas operações são denunciadas por piorarem a qualidade de vida de populações e, principalmente, como reagem a elas por meio do financiamento de estudos científicos. As metodologias adotadas nas pesquisas e escolhas de pesquisadores, principalmente quando envolve a discussão de saúde, por vezes, causam questionamentos pelas visões muito limitadas sobre como abordar as diferentes visões de risco. Como neste caso, onde se reduziu a discussão de risco à saúde somente aos valores de concentração de arsênio encontrados, se estes estavam ou não dentro dos limites máximos permitidos descritos nas normas, ignorando como são feitas as normas e os efeitos cumulativos da exposição. Há também questões sobre os outros aspectos mais específicos como os efeitos que a contaminação pode ter em grupos mais vulneráveis – como crianças e pessoas com comorbidades. Como a causalidade entre exposição e agravo é muito difícil de ser provada, muitos autores afirmam que as indústrias se beneficiam de discussões que abordam somente os limites de exposição (BOUGUERRA, 1997; HAJER, 1997; LATOUR, 2011). Segundo Augusto (2003):

Assim, subordinar a saúde aos indicadores de exposição e efeito de maneira isolada, mecanicamente, constitui um erro freqüente nas práticas de saúde,

principalmente quando se trata de estabelecer limites de exposição humana para ambientes poluídos por processos antrópicos. (AUGUSTO, 2003, p. 186)

Voltando à Rede Gasbras, assim é descrito o seu objetivo, conforme a USP (em 2013):

A proposta tem como objetivo central o estabelecimento de uma rede nacional de pesquisa **para estudar a melhor forma para o desenvolvimento da indústria do gás não convencional no Brasil**, a Rede de P&D em Gás não convencional no Brasil (GASBRAS). Ela abrange estudos nas diversas fases que envolvem o aproveitamento econômico de forma sustentável de gás não convencional, desde a avaliação das reservas disponíveis, passando pelas técnicas de exploração, produção e distribuição, do desenvolvimento de técnicas para a preservação ambiental e da formulação de políticas públicas, até a regulação e aspectos sociais. O foco principal de estudos da rede será o gás de folhelho (shale gas, ou folhelhos gasógenos) [...] mas serão avaliadas também as ocorrências de metano contido nas camadas de carvão (*coalbed methane*), incluindo os folhelhos carbonosos associados, e gás em reservatórios de baixa permporosidade (*tight gas*), pelo fato dos três tipos de jazimento ocorrerem nas principais bacias interiores do Brasil, objeto do presente estudo. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021a, n. p., grifo nosso).

Para descrever melhor como a Rede Gasbras se vê e como se relaciona com outras instituições, serão descritas as participações de seus membros em alguns eventos públicos. Em agosto de 2014, o Instituto de Energia e Ambiente da USP, por meio de seu Programa de Pós-graduação em Energia, promoveu o seminário “*The role of shalegas – changing energy factor and environmental/regulatory barriers*”⁸¹, com o apoio do Consulado Americano de São Paulo. O evento que era planejado para acontecer na USP, acabou ocorrendo no Ibirapuera, pois a universidade estava em greve e aquele dia tinha sido particularmente tenso o enfrentamento entre a polícia militar e os funcionários e alunos. O fato foi assim descrito pelo então coordenador da Rede Gasbras, logo no início do evento:

quem acompanhou os noticiários logo cedo, deve ter percebido que não havia a menor condição de realizar nada no campus da USP [...] está uma verdadeira guerra civil na porta da USP. Aqui no Ibirapuera é o paraíso e estamos muito bem recebidos. (THE ROLE OF SHALE GAS: CHANGING ENERGY FACTOR AND ENVIRONMENTAL / REGULATORY BARRIERS, 2014, 1’).

Em seguida ele agradece aos representantes do consulado que colaboraram com o evento e também aos responsáveis por ajudar a transferi-lo de dentro da universidade para um outro lugar, local este longe dos protestos, onde as questões relacionadas com o subfinanciamento da universidade não eram um tema.

⁸¹ Vídeo disponível em: <http://www.iee.usp.br/?q=pt-br/evento/role-shale-gas-changing-energy-factor-and-environmental-regulatory-barriers>. Acesso em: 12 ago 2022.

6.4.2 Financiamento cruzado e o discurso de neutralidade

Mesmo envolvendo tantas instituições de renome no cenário acadêmico nacional, a rede foi alvo de questionamentos por ambientalistas, como é reconhecido por Lacerda (2021) que trabalhou lá:

Ao contrário do que possa parecer ao olhar dos ambientalistas, o projeto não tem o objetivo de defender a exploração de shale gás em território nacional. Sua missão é aprofundar a pesquisa em todos os aspectos relacionados ao tema, a fim de subsidiar informações para a tomada de decisão segura por parte do poder público. (LACERDA, 2021, p. 8)

Esta declaração parece revelar uma certa tensão entre ambientalistas e a própria Rede Gasbras. Por que este setor estaria questionando a rede dessa forma? Com base na atual discussão sobre o papel da ciência nas controvérsias que envolvem sistemas sociotécnicos perigosos, a seguir estão algumas possíveis razões para esses questionamentos.

O primeiro questionamento é claro: a origem dos recursos que viabilizaram que a rede fosse formada e que tais pesquisas fossem realizadas, além da forma de recrutamento dos pesquisadores. Como detentor dos recursos, coube ao Ministério de Ciências e Tecnologia a escolha da instituição responsável – no caso, o IEE. Embora se reconheça a importância do instituto, a escolha foi feita sem um edital público, por meio do qual outras instituições poderiam pleitear pelo recurso a partir de critérios pré-estabelecidos. Como se vê, o processo foi excludente em duas etapas – primeiro por não ter edital público e, depois, quando deixou a cargo exclusivo do IEE/USP a escolha dos participantes da rede. A lista de entidades participantes revelou a exclusão de um grupo de pesquisas e de pesquisadores que já estavam trabalhando na questão. Tal exclusão não teve os seus motivos publicados, o fato é que, segundo os levantamentos deste trabalho, nenhum centro de pesquisa, grupo ou pesquisador que tenha se colocado contra o *fracking* publicamente foi incluído na Rede Gasbras.

Um desses excluídos foi a COPPE que, como já descrito, é o maior centro de pesquisa de referência para as questões de hidrocarbonetos no país e que já tinha alguns estudos sobre o tema como JACOMO (2014) e CAMARGO (2016). Um motivo possível pode ter sido o desalinhamento com a proposta do governo manifestada por alguns dos seus principais intelectuais. O ex-diretor da COPPE e integrante do Painel

Intergovernamental de Mudanças do Clima, o professor Pinguelli Rosa, se posicionou contra a exploração de não convencionais em evento no Clube de Engenharia no Rio de Janeiro em 2013 (XISTO..., 2013).

Na discussão sobre a segurança dos aquíferos, uma ausência notória na Rede Gasbras foi o projeto Rede Aquífero Guarani/Serra Geral da UFSC. Representantes do projeto já tinham participado de muitas das discussões sobre o *fracking* em vários espaços legislativos desde o princípio da controvérsia. É interessante que este projeto possui tamanho reconhecimento na sua área de atuação que é financiado pela própria Agência Nacional de Águas, através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Caixa Econômica Federal e da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC). Também possui uma boa interface com os representantes do legislativo pois possui recursos de uma Emenda Coletiva da Bancada Parlamentar Catarinense em Brasília (NANNI, 2017; SHEIBE; HENNING e NANNI, 2014). Já são mais de dez anos de pesquisa – principalmente em Santa Catarina – sobre as vulnerabilidades do sistema aquífero e um dos seus integrantes, um dos pesquisadores integrantes na reunião no senado federal, assim descreveu o posicionamento do projeto quanto à adoção do *fracking* no Brasil:

Nosso projeto é contra essa exploração de gás de xisto e a questão é: isso é interesse de quem? Interesse das perfuradoras que detém a tecnologia e as prestadoras de serviço como Schlumberger e a Halliburton. (CRA/CMA..., 2019, n. p.).

Além da seleção dos grupos de pesquisa, outro fator de questionamento é a ocorrência de financiamento cruzado, ou seja, a mesma instituição ou seus representantes terem financiamentos públicos – e privados –, até das próprias empresas do setor. O objetivo aqui não é descrever o financiamento privado de pesquisas como um fator único de alinhamento entre financiadores e pesquisadores, mas de expor algumas limitações de transparência sobre os objetivos das pesquisas realizadas e sobre o uso da máquina pública pelas empresas.

Embora seja ressaltado que a Rede Gasbras em si possui financiamento exclusivamente público, o fato é que o seu coordenador, desde 2016, é também é coordenador, do *Research Centre for Gas Innovation* (RCGI) desde 2017, um grande projeto de pesquisa financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) em parceria com a transnacional Shell.

A relação entre os dois projetos – a Rede Gasbras e o RCGI – aparece de forma acoplada nos eventos e materiais produzidos sobre o tema de reservatórios petrolíferos não convencionais, como o Webinar RCGILex – “Gás não-convencional”⁸², Webinar – “*Unconventional Oil and Gas Resources*”⁸³, Webinar “O digital e a disseminação científica: propostas para educação e difusão no RCGI”⁸⁴ e no Webinar sobre Comunicação de Risco⁸⁵ ou em publicações como a coleção de livros online incluindo o com título “Regulamentação do Gás Não Convencional no Brasil”⁸⁶.

A estrutura que resultou dos dois projetos, a Rede Gasbras e o RCGI, se conformou em uma simbiose, na qual há casos onde a bolsa pode vir de um fundo e a estrutura de outro⁸⁷ como visto, por exemplo, no trabalho de Sacco e colegas (2021, p. 9). Por isso seguiremos aqui com uma breve descrição sobre o RCGI e sua principal financiadora.

O RCGI se definia, até 2021, como focado em inovação em gás natural e seu orçamento milionário se refletiu em sua grandiosidade. Conta com mais de 320 pesquisadores que atuam em 46 projetos de pesquisa, divididos em cinco programas: engenharia; físico/química; políticas de energia e economia; abatimento de CO₂; e geofísica. O Centro desenvolve estudos avançados no uso sustentável do gás natural, biogás, hidrogênio, gestão, transporte, armazenamento e uso de CO₂.

Os dados descritos nesse trabalho foram todos coletados de fontes com dados abertos pois não foi possível obter mais informações sobre o seu funcionamento. Embora mais informações tenham sido solicitadas à FAPESP sobre o convênio

⁸² UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Research Centre for Greenhouse Gas Innovation. Webinar RCGILex – “Gás não-convencional”. **Research Centre for Greenhouse Gas Innovation**, São Paulo, 26 jun. 2020a. Disponível em: <https://www.rcgi.poli.usp.br/event/webinar-rcgilex-gas-nao-convencional/>. Acesso em: 20 set. 2021.

⁸³ UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Research Centre for Greenhouse Gas Innovation. Webinar: “Unconventional Oil and Gas Resources”. **Research Centre for Greenhouse Gas Innovation**, São Paulo, 1 jun. 2020b. Disponível em: <https://www.rcgi.poli.usp.br/event/webinar-unconventional-oil-and-gas-resources/>. Acesso em: 20 set. 2021.

⁸⁴ RCGI planeja ações de difusão científica e educação com pegada digital. **TN Petróleo**, Rio de Janeiro, nov. 2020. Disponível em: <https://tnpetroleo.com.br/noticia/rcgi-planeja-acoes-de-difusao-cientifica-e-educacao-com-pegada-digital/>. Acesso em: 20 set. 2021.

⁸⁵ NINNI, Karina. RCGILex e Rede Gasbras promovem webinar sobre Comunicação de Risco no setor do shale gas. **RCGILex**, São Paulo, 30 set. 2020. Disponível em: <http://rcgilex.com.br/rcgilex-promove-webinar-sobre-comunicacao-de-risco-no-setor-do-shale-gas/>. Acesso em: 20 set. 2021.

⁸⁶ SANTOS, Edmilson Moutinho dos; COSTA, Hirdan Katarina de Medeiros; BRITO, Thiago Luis Felipe (coord.). **Regulação do gás não convencional no Brasil**. Rio de Janeiro: Synergia, 2021. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/sites/default/files/gasbras/02%20Regula%C3%A7%C3%A3o%20do%20G%C3%A1s%20N%C3%A3o%20Convencional%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

⁸⁷ PRH 33.1 - Referente ao EDITAL N°1/2018/PRH-ANP; Convênio FINEP/FUSP/USP Ref. 0443/19

(processo n. 14/50279-4) pela Lei de Acesso à Informação, o pedido foi negado com a seguinte justificativa⁸⁸:

Entendemos que a solicitação não pode ser atendida uma vez que o processo em questão possui informações protegidas por direitos autorais e de propriedade industrial. [...] Aplicando a legislação de direitos autorais à questão ora analisada, verificamos que a *FAPESP* não possui autorização do pesquisador, autor do projeto para a reprodução e divulgação de sua obra. No caso em questão, o inteiro teor do processo contém o projeto, relatórios e outras informações que não podem ser divulgadas pela *FAPESP* sem autorização do pesquisador. Observamos ainda que o **processo em questão é cofinanciado pela Shell, devendo ela também autorizar sua divulgação**. Concluímos, portanto, que a solicitação não pode ser atendida. (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021, n. p., grifos nossos).

A adoção de cláusulas de confidencialidade em estudos financiados por empresas privadas é comum, mas vale lembrar que há o aporte financeiro público por parte da FAPESP e que os professores e pesquisadores com vínculo de servidores públicos estão sendo pagos pelo Estado.

A parceria continua de vento em popa, sendo que ao final de 2021, a FAPESP e a Shell anunciaram um novo aporte de R\$ 63 milhões. Desse total, R\$ 51 milhões serão aportados pela Shell e R\$ 12 milhões pela Fundação. O anúncio veio junto com uma mudança no nome do centro: de *Research Center for Gas Innovation* foi alterado para *Research Centre for **Greenhouse** Gas Innovation* (grifo nosso) que, por sua vez, também incorporou mais cinco programas relacionados às mudanças climáticas. As informações sobre a produção científica do RCGI estão disponíveis na página da FAPESP⁸⁹.

Segundo Camila Brandão, representante da empresa no quadro do Comitê Executivo do RCGI, a expectativa desta na parceria era:

Temos uma grande expectativa na parceria com o RCGI. Nossa ambição é desenvolver tanto expertise interna como parcerias que habilitem o centro a participar de todas as etapas da cadeia tecnológica do petróleo e do gás: o desenvolvimento de um novo produto e sua disponibilização comercial no mercado”. Entre as novas pesquisas do centro de pesquisa, destacam-se diversos temas, incluindo estudos sobre construção de cavernas de sal para estocagem e separação de CO₂ e CH₄ na região do pré-sal; sobre avaliação dos impactos ambientais de atividades de captura e estocagem de carbono no Brasil; e sobre as **perspectivas do armazenamento de carbono em reservatórios de petróleo não convencionais “onshore”** e em bacias

⁸⁸ N° Protocolo: 52924219650

⁸⁹ FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Brasil Research Centre for Gas Innovation*. Biblioteca virtual da FAPESP, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/90424/brasil-research-centre-for-gas-innovation/>. Acesso em: 30 jan. 2022.

sedimentares “offshore” do Sudeste do Brasil (CENTRO..., 2017, n. p., grifo nosso).

Chama a atenção que a expectativa da empresa é a de desenvolver uma tecnologia junto ao RCGI para realizar armazenamento de carbono em reservatórios não convencionais *onshore* em um país que não tem essa produção. Essa fala despertou o interesse desse trabalho em visitar alguns planos desta empresa quanto à produção em reservas não convencionais na América Latina.

Em 2015, a Shell já produzia mais gás natural que petróleo e estava reformulando as suas estruturas a fim de ter uma que se dedicasse exclusivamente a acompanhar como os recursos não convencionais se desenvolveriam no mundo. O interesse vinha de um aumento no investimento em não convencionais e uma tendência a ampliar essa atuação. A justificativa, segundo seu CEO, van Beurden, era que “O mercado de gás natural liquefeito está se tornando uma parte muito maior na empresa que necessita uma revisão por isto.” (DAVIS, 2015, n. p, tradução nossa). Ainda conforme Davis (2015, n. p.):

As operações não convencionais da Shell estão concentradas pela América do Norte. Elas operam atividades em reservas de shale/tigh [...]originalmente focada na perfuração vertical, mas atualmente a Shell está mais envolvida em perfuração não convencional usando poços horizontais e fraturamento hidráulico. Paralelamente as suas atividades, a Shell está explorando recursos não convencionais na Alberta Central nos EUA, Vaca Muerta na Argentina e no Vale Medio do rio Magdalena na Colômbia.

Com o interesse da empresa em reservas não convencionais na América Latina como descrito, a questão se complexifica, pois há uma ação indutora na escolha e propagação dessas tecnologias. Essas relações entre pesquisa e empresas vão ficando cada vez mais próximas e pouco transparentes. Como a empresa quer guardar o gás carbônico em reservatórios não convencionais, pois estes apresentam uma permeabilidade menor, faz sentido crer que ela própria irá incentivar a produção nesses campos, inclusive por meio de estudos sobre “licença social para operar”, objetivo incorporado pelo RCGI:

Ciente da relevância de se incorporar uma visão social aos projetos tecnológicos e de engenharia, estudos pioneiros em percepção pública e licença social para operar no Brasil são desenvolvidos no Centro de Pesquisa em Engenharia (CPE) denominado *Research Centre for Gas Innovation* (RCGI), sediado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, financiado pela agência de apoio à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), em parceria com a iniciativa privada através da Shell. (MASCARENHAS, 2019, p. 42-43).

Outras empresas com interesses na produção de não convencionais têm relações com os pesquisadores do RCGI como a empresa Eneva, publicamente interessada em explorar gás natural de fontes não convencionais nos seus campos. Essa realidade emaranhada de interesses se mostra ainda mais complexa porque o RCGI – que recentemente incluiu esta empresa como um dos seus patrocinadores – tem como objetivo, além de pesquisas, ser um propagador de tecnologias, como descrito por um dos diretores do centro:

Além disso, será necessário avaliar a viabilidade de cada um dos projetos em termos econômicos, jurídicos e sociais, a fim de desenvolver estratégias e apresentá-los aos grupos de interesse, o que caberá ao programa Advocacy. (FAPESP..., 2021, n. p.)

Tendo já descrito o RCGI e sua relação com a Rede Gasbras, voltemos agora para entender qual o posicionamento da Rede Gasbras, a partir de documentos que foram publicados pelos seus pesquisadores. De forma geral, em grande parte deles, os posicionamentos aparecem de forma muito alinhada com os da indústria. Um dos exemplos é a sua contribuição sobre a participação na matriz energética e os papéis estratégicos da exploração e produção de petróleo e gás natural terrestre (*onshore*) no PNE 2050, que opinavam por incluir como desafio:

Desenvolver estudos de levantamento de potencial e das condições de exploração e produção de *Coalbed Methane* (gás natural associado às camadas de carvão) na Região Sul do País. O maior potencial de CBM foi determinado nas jazidas de Santa Terezinha e Chico Lomã, RS. Com base em modelagem geológica em 3D foi possível estimar o volume de carvão nos dois depósitos e os volumes médios de gás desorvido. Estima-se um volume total de 2,67 bilhões m³ de gás para o depósito de carvão de Chico Lomã, enquanto o volume estimado de gás para a jazida de Santa Terezinha é da ordem de 5,48 bilhões de m³. (REDE GASBRAS, 2020, p. [4]).

A produção de gás natural a partir de formações de carvão, que também são considerados reservatórios não convencionais, não é um consenso dentro do campo acadêmico, assim como o *fracking*, por ser considerado uma atividade com alto potencial poluidor. O fato de a Rede Gasbras recomendar que a política pública inclua mais estudos revela que o grupo que a compõe, de certa forma, também apoia a adoção desse tipo de fonte energética. Se não por que ficar incluindo estudos sobre as potenciais expectativas de produção?

Em outro alinhamento com as empresas, a Rede Gasbras sugeriu na consulta pública do PNE 2050 a supressão do termo “não convencional” similar ao feito pelas empresas e abordado no item 4.3 deste trabalho:

Assim, sugerimos, novamente, que se evite para as bacias terrestres o uso da expressão gás não convencional, pois essa definição causa um impacto negativo para as perspectivas exploratórias e não condiz com a realidade exploratória predominante na maioria dessas bacias. (REDE GASBRAS, 2020, p. [5]).

A justificativa apresentada de “impacto negativo” também mostra um posicionamento. Além de estar alinhada com as empresas, há uma sintonia entre a Rede Gasbras e a ANP no foco dos estudos, com vários deles voltados para estimar reservas ou até mesmo número de poços que utilizariam *fracking*, como no estudo – feito por Picolo e colegas (2021) – que tiveram bolsas da Rede Gasbras. A pesquisa se baseia em um cenário hipotético de utilização de gás de folhelho como suprimento para a termelétrica Uruguiana, dispondo de uma avaliação econômica na qual até o fluxo de caixa é apresentado. O trabalho ilustra bem como a abordagem pouco considerou o cenário de restrições ao *fracking*, principalmente no Sul do país e foca na sua aplicação em grande escala, cenário que se mostrou improvável até agora.

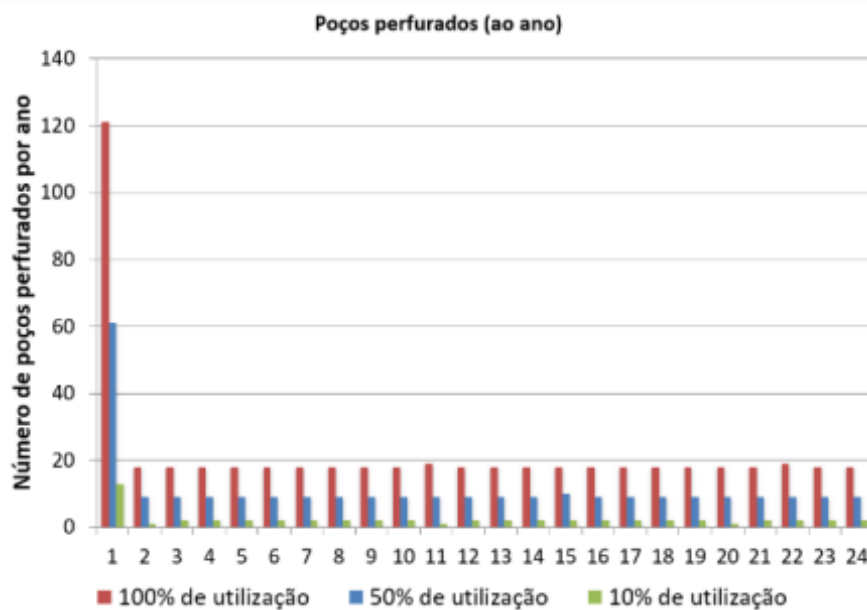
Esse estudo coaduna com interesses de empresas como a Eneva, que é a pioneira no modelo “*well to wire*” com o acoplamento de estruturas de termelétricas a gás próximas aos poços e poderia replicar a metodologia para os seus campos. Ela tem se posicionado como a pioneira na busca de recursos não convencionais no país, no estado do Maranhão. Segundo Frederico Miranda, geólogo e gerente de exploração da empresa, o Brasil estaria “[...] perdendo tempo ao não fornecer o ferramental regulatório e político necessário para começar o desenvolvimento da atividade” (FERREIRA, 2020a, n. p.). Em 2022, a empresa anunciou o começo de sua campanha para gás não convencional e, segundo Cançado, o diretor de operações da empresa: “Se o primeiro teste for exitoso, com o poço vertical, vamos fazer um horizontal e depois no desenvolvimento você começa a perfurar uma grande quantidade de poços de uma forma quase de uma fábrica” (ENEVA..., 2022, n. p.).

Mesmo com tantos interesses permeando a sua composição, a Rede Gasbras se coloca muitas vezes como isenta de juízo de valor sobre o *fracking* e declara que seus objetivos se restringem a estudar e levantar dados que subsidiem uma avaliação dos gestores públicos para a tomada de decisão sobre a sua adoção ou não. O discurso da imparcialidade é exaustivamente repetido nos eventos e nos documentos, como nesta fala de apresentação da Rede Gasbras⁹⁰:

⁹⁰ CONHEÇA a Rede GasBras-MG. [S. l.: s. n.], 2021. Publicado pelo canal Rede Gasbras - Seção MG Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=60Gr0FI5t84&t=48s>. Acesso em: 20 set. 2021.

Não se trata de ser a favor ou contra. Precisamos entender para que você possa se informar e se engajar. O projeto Gasbras se propõe a investigar uma abordagem bem abrangente as possibilidades de produção de gás não convencional no Brasil sem assumir posições que envolvam juízo de valor. É parte da missão acadêmica levar esses conhecimentos à sociedade e ao poder público de forma que estes sim possam fazer as escolhas se tomar decisões que estejam bem embasadas. (CONHEÇA..., 2021, n. p.).

Figura 27 – Número de poços perfurados ano a ano para manter o fornecimento de gás



A questão da imparcialidade aparece nos materiais produzidos pela Rede Gasbras, como exemplo, temos a plataforma de comunicação “Muitas Moradas” (REDE GASBRAS, [201-b], n. p.):

A imparcialidade, o rigor científico e a defesa do meio ambiente são premissas que conduzem a atuação dos pesquisadores, cuja missão é estudar as possibilidades que envolvem o gás não convencional no Brasil sem emitir juízo de valor, a fim de contribuir para a reflexão e tomada de decisões seguras sobre o tema.

O discurso de neutralidade na Rede Gasbras é muito presente nos artigos e documentos publicados, porém, a busca da imparcialidade não foi feita a partir da abertura dos espaços de discussão para opositores a proposta, mesmo que acadêmicos. Nos eventos internos do IEE ou do RCGI, os convidados eram, na maioria das vezes, representantes da própria indústria ou pesquisadores internacionais apoiadores da proposta.

Mesmo assim, a sua posição de neutralidade é sempre valorizada pelos seus membros. A imparcialidade torna-se até mesmo característica intrínseca à avaliação

técnico-científica como neste trabalho apresentado por participantes da Rede Gasbras, no III Simpósio da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco:

A presente proposta metodológica apresentada contribui para o entendimento da pesquisa que o projeto GASBRAS desenvolve na bacia do Rio São Francisco. O método de exploração dos hidrocarbonetos não convencionais é relativamente novo e por isto, o projeto se dispõe como uma unidade de pesquisa e desenvolvimento que visa dispor esforços numa **avaliação técnico-científica imparcial**, visando ponderar, mensurar e informar os possíveis riscos e potencialidades desta eventual indústria na bacia do São Francisco (LIMA *et al.*, 2020, p. [7], grifo nosso).

Porém o trabalho não descreve quais foram os critérios que puderam validar a sua avaliação como imparcial. Em outra publicação, um caderno temático produzido pela Rede Gasbras (2021b), ela amplia a imparcialidade ao ambiente acadêmico como um todo e até mesmo à proposta do *fracking* em si, conforme descrito:

[...] os cientistas que integram o projeto Gasbras prestam um importante serviço à sociedade, à medida que se dedicam a estudar, com a **imparcialidade** característica do ambiente acadêmico, **todos os impactos** deste tipo de exploração no país.

Embora a imparcialidade seja uma característica importante do projeto, ele já sofreu resistência de múltiplas formas por parte da sociedade civil e do Ministério Público Federal. Ao longo dos anos, **sequer tem havido espaço para diálogo** e, ao que tudo indica, a rejeição deverá continuar a acontecer. Sendo assim, será necessário encontrar caminhos para aproximar os envolvidos em torno de uma discussão **lúcida e racional**, visando, finalmente, obter avanços em relação ao tema (REDE GASBRAS, 2021b, grifo nosso).

Talvez esse posicionamento seja o mais explícito onde coloca a imparcialidade como uma característica intrínseca a proposta do *fracking* e que, de certa forma, sofreu resistências “indevidas” por parte da sociedade civil e do Ministério Público. Também é possível identificar que pouco se reconhece dos espaços de discussão já existentes, principalmente no poder legislativo. A rejeição à proposta é descrita como algo a ser “combatido” por meio de uma discussão “racional”, o que define, como já dito, os opositores como “emocionais”, e, por isso, desacreditados. O papel da rede então é resumido a conseguir que o tema “avance”, pois, a sua rejeição é vista como um atraso.

Outro ponto é como, neste trabalho, a Rede se coloca como pesquisadora de “todos os impactos” deste tipo de produção, embora no seu quadro técnico não possua instituições e pesquisadores voltados para os impactos sociais nem de saúde.

Todo esse discurso talvez se justifique por uma questão primordial. A Rede Gasbras já apresentava no objetivo do seu projeto que fosse feito o *fracking*; então qualquer resistência à proposta é vista como uma oposição a sua própria atuação:

O projeto contempla, portanto, uma fase inicial de avaliação, incluindo a realização de pelo menos uma sondagem por bacia a ser estudada para amostragens, e que culminará com a seleção de áreas para a execução de uma ou mais sondagens para experimentos pilotos de estimulação por fraturamento hidráulico, estas objeto de uma segunda fase do projeto, objeto de proposta ser apresentada futuramente. A realização das sondagens para experimentos pilotos de estimulação é essencial para a demonstração, com transparência e visibilidade, aos órgãos públicos, privados e do terceiro setor de todas as etapas envolvidas, compreendendo a geologia, geofísica, avaliação ambiental, tecnologia de produção e escoamento e regulação, para escrutínio por parte de todos os segmentos da sociedade. As sondagens para experimentos de estimulação comporão o corpo central da segunda fase do projeto (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021a, n. p.).

Para finalizar essa discussão, houve um fato interessante ocorrido no webinar realizado pelo RCGI em 2018, *Percepção pública e comunicação: o protagonismo da sociedade nos SDG*. Na ocasião, uma das pesquisadoras da Rede Gasbras perguntou no chat da apresentação: “O gás não convencional é visto muito como vilão. Como superar esse modo de encará-lo?” (WEBINAR: PERCEPÇÃO..., 2020, n. p.). Essa fala demonstra mais uma vez o objetivo da Rede Gasbras em reverter a má reputação da técnica, não considerando os questionamentos à sua adoção no país. Pelo contrário, expressa a ideia de que os questionamentos sobre a segurança da técnica e as consequentes ações de restrição ao seu uso devem ser “superados”.

Assim, o discurso de imparcialidade da Rede Gasbras – a partir dos posicionamentos aqui descritos – foi perdendo o sentido, tanto pelo financiamento cruzado dos seus componentes quanto pelo seu alinhamento discursivo com agentes fomentadores do *fracking*, mas também pela natureza dos estudos feitos, que focaram na criação de justificativas e cenários positivos para o uso da técnica e, até mesmo, mapearam as restrições regulatórias e propuseram estratégias para a sua superação. Dentro desse contexto, a reflexão é que a produção científica encontra-se sob risco de submissão a interesses sejam eles econômicos ou políticos e que a avaliação de projetos de pesquisa deve ser feita de forma mais ampla.

Dentro de uma linha de pensamento que envolve o campo de ciência, tecnologia e sociedade, o discurso de neutralidade, presente também em outras controvérsias, é questionado por parte dos acadêmicos, como Beck (2010):

A auto imagem predominante da teoria da ciência indica: as ciências podem pronunciar qualquer enunciado axiológico com a autoridade de sua racionalidade. Elas oferecem cifras, informações, explicações por assim dizer 'neutras', que devem servir aos mais diversos interesses como base "suprapartidária" para a tomada de decisões. Porém: quais cifras elas selecionam, a quem ou ao que elas atribuem as causas, como elas interpretam os problemas da sociedade e que tipo de solução elas trazem à tona - são tudo menos soluções neutras. (BECK, 2010, p. 265)

Porto vai ainda mais longe na reflexão mostrando como esse discurso desumaniza os próprios pesquisadores:

No espaço institucional e intelectual, a manutenção de paradigmas de produção de conhecimentos ditos objetivos e neutros podem servir justamente à desumanização que afeta boa parte da comunidade científica, em especial nas chamadas ciências mais duras e quantitativas, mas também as ciências sociais e humanas. (PORTO, 2012, p. 20).

6.4.3 Estratégias de comunicação de risco

Paralelamente às pesquisas encomendadas, o governo federal construiu – por meio do REATE – um Plano de Comunicação sobre Atividades de Exploração e Produção de Recursos Não Convencionais (PCRNC), que foi encabeçado pela EPE com a participação de alguns pesquisadores da Rede Gasbras. Este plano, ao abordar a questão da resistência ao *fracking*, apontou algumas reflexões, trazendo como objetivo o aumento da aceitação da técnica:

Nesse sentido, a indústria pode e deve aprimorar suas relações com os outros agentes envolvidos (governos e sociedade) nos processos de E&P destes recursos e, a partir disso, **desenvolver formas de promover uma maior aceitação social**, de modo que a comunicação com a sociedade não siga apenas as práticas do setor empresarial e industrial, mas inclua também os aspectos socioambientais em um plano de comunicação bem estruturado e transparente. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021b, p. [13], grifo nosso).

A resistência aparece como, simplesmente, ocasionada por uma “falta de informação” que deve ser suprida por material disponível e por articulação política.

Nossa explicação para essas diferenças em abordagem fundamenta-se na ideia de que o desenvolvimento de gás não convencional é um processo técnico complexo e que **muitos stakeholders encontram-se limitados e não podem facilmente alcançar a racionalidade do conhecimento científico necessário para entender todas as particularidades dos processos envolvidos**. (BRASIL, 2020a, p. 9, grifo nosso).

Diante dessa oposição considerada “limitada”, a primeira ação proposta foi de conhecer quais os elementos contrários que influenciam estes atores da sociedade civil. Trabalho em parte feito por membros da Rede Gasbras (RAMOS; PETRY e COSTA, 2020). Depois de mapeados os atores seguindo os objetivos do REATE era necessário combater os aspectos que são colocados como negativos:

Para se desenvolver planos de comunicação mais adequados temos de **conhecer os principais elementos que contribuem negativamente na percepção pública desses recursos**. [...] (BRASIL, 2020a, p. 8, grifo nosso)

A análise de questões associadas à percepção pública da indústria de gás natural e dos recursos não convencionais envolve alguns pontos cruciais, como: **avaliar se as percepções negativas são homogêneas em todas as**

regiões ou variam de acordo com a realidade de cada uma delas, de modo que se possa concluir se o mesmo planejamento pode ser aplicado em todo o território brasileiro ou se há necessidade de elaborar planos específicos para cada região; a percepção dos indivíduos que residem nos locais de interesse para E&P do gás não convencional em relação à produção de energia; a influência do conhecimento da população local sobre questões legais relacionadas à propriedade dos recursos minerais e de acesso às rendas oriunda destes recursos, **somado aos aspectos e procedimentos técnicos na percepção pública negativa acerca da indústria de gás não convencional**; entre outros. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021b, p. [14], grifos nossos).

Mas aspectos negativos também tendem a aparecer e influenciar as percepções públicas, tais como: (i) a crença de que os operadores de gás natural podem adotar e usar práticas de perfuração mais ecológicas; (ii) que essas empresas podem ser proativas e adotar práticas que ultrapassem o exigido por lei; (iii) disponibilização suficiente de informações ao público; (iv) crença de que os operadores estão perfurando e produzindo muito perto de casas e empresas, bem como adotando práticas pouco amigáveis para o meio ambiente. (BRASIL, 2020a, p. 9).

Decorrente desse processo de ampliação da discussão sobre como deveria ser feita a comunicação, não só pelo governo federal mas também por outros atores como os acadêmicos, outras ações foram tomadas para colaborar com o Plano de Comunicação apresentado pelo REATE por outras instituições. O IEE/USP elaborou seu próprio relatório sobre as suas ações já realizadas no campo da comunicação, com a seguinte premissa:

A análise crítica do plano de comunicação do REATE 2020 foi realizada com base na necessidade de disseminar as informações referentes aos recursos não convencionais para a sociedade, **objetivando tornar a percepção pública sobre os processos de E&P que envolvem estes recursos mais clara e positivas, uma vez que os projetos relacionados a eles possuem diversas vantagens para a população local**. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021b, p. [25], grifo nosso).

Mais uma vez, o posicionamento do IEE/USP se alinha aos do governo, pois apresenta um juízo de valor sobre a proposta que é posta aqui como vantajosa para a população local sem apresentar no entanto a percepção dessa população, nem definir o que se considerou que seria “a população local”. E os pesquisadores se mostraram esperançosos; o relatório que avaliou alguns eventos realizados pelo IEE/USP sobre o tema, traz à seguinte conclusão:

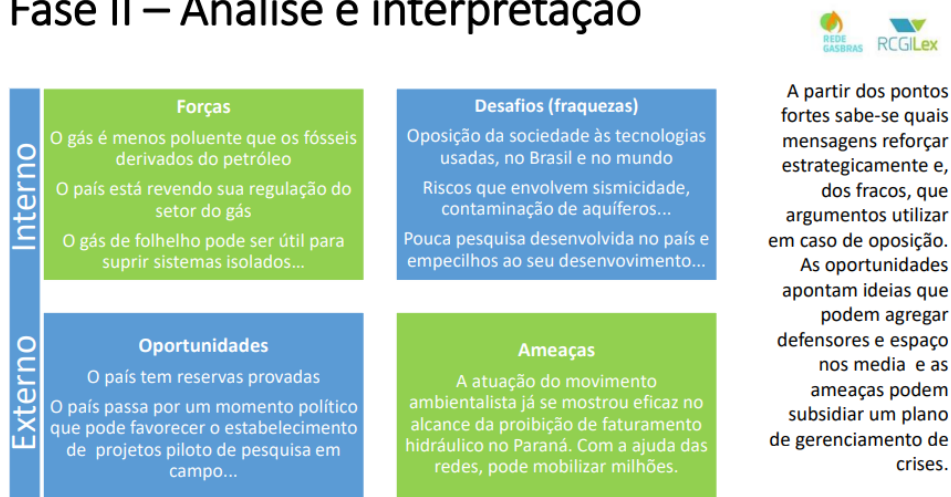
Desse modo, nota-se que estabelecer uma comunicação estratégica e objetiva com a população local permite a melhor compreensão sobre processos complexos, como o *fracking*, que é amplamente debatido em diversos países, incluindo o Brasil. Com isso, **é possível que haja maior aceitação em relação a realização desses processos e consequentemente, haveria a expansão do mercado de gás natural onshore**. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021b, p. [26], grifo nosso)

Outra instituição parceira, o RCGI também promoveu eventos sobre o tema, sendo que o mais focado em comunicação foi o Webnar *Comunicação de risco e de incertezas na indústria do shale gas: considerações e apontamentos*, com uma profissional de comunicação (FERREIRA, 2020b). Na apresentação também ficou nítida a estratégia de se combater a resistência ao *fracking* no Brasil por meio de ferramentas comunicacionais. A palestrante iniciou a sua apresentação fazendo uma avaliação sobre a questão trazida pela Figura 28.

Ninni (2020) traz o elemento político como positivo, provavelmente pelo apoio que a proposta do *fracking* recebeu do governo federal em diferentes mandatos presidenciais, principalmente o de Bolsonaro que tinha o início da produção de hidrocarbonetos de reservatórios não convencionais no seu plano de governo. Mas, com a resistência à proposta se ampliando, o trabalho dela também trouxe um mapeamento das dificuldades em se legitimar a tecnologia no país, conforme a Figura 29. Essa apresentação foi muito interessante porque a pesquisadora, enquanto especialista em comunicação, admitiu o sucesso da articulação anti-*fracking* no país, reafirmando a falta de consenso entre os especialistas.

Figura 28 – Fases do Plano de Comunicação – Fase II – Análise e Interpretação

Fase II – Análise e interpretação




Fonte: NINNI, 2020, p. 17.

Porém, como uma profissional que estava ali, aparentemente, para ajudar a superar a resistência à adoção da técnica, sua apresentação se focou em dar vários exemplos de como o discurso mais efusivo sobre os riscos pode ser contingenciado.

Um exemplo apresentado por ela foi esse artifício, criado originalmente pela Eneva apresentado na Figura 30.

Figura 29 – Desafios da indústria de *shale*

Desafios da indústria de shale



Articulação do movimento anti-*fracking* é muito intensa e eficaz;

Questionamento acerca da real necessidade do uso dos recursos não convencionais no Brasil, visto que o país é rico em GN do pré-sal e carece de uma demanda constante e forte o suficiente por esse combustível;

Nossas maiores reservas estão na região do Aquífero Guarani, imenso reservatório subterrâneo que provê água para boa parte do país;

Os especialistas divergem, e muito, sobre o tema, o que, juntamente com a falta de informações transparentes e disponíveis, contribui para envolver a atividade em uma aura enigmática, que inclui o segredo acerca da composição química injetada no subsolo junto com a água, que as empresas afirmam ser “segredo industrial”.

Fonte: NINNI, 2020, p. 21.

Os riscos apresentados em perspectiva comparativa minimiza aqueles do *fracking* porque tira a dimensão de intensidade e fica parecendo, portanto, que os impactos são praticamente os mesmos de uma produção feita em reservatórios convencionais. Trata-se de uma estratégia já adotada nos discursos da indústria como vimos no capítulo 5.

Figura 30 – Riscos em perspectiva comparativa

Riscos em perspectiva comparativa



LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Riscos socioambientais

Impactos potenciais associados a exploração e produção de gás natural em áreas convencionais e não-convencionais

eneva

	Sismicidade	Recursos hídricos	Biodiversidade	Uso e ocupação do solo	Qualidade do ar	Resíduo	População
Convencional	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Não Convencional	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: NINNI, 2020, p. 22.

Em sua conclusão, há a seguinte recomendação:

Iniciativas como o Poço Transparente e as ferramentas que estão sendo pensadas pela Rede Gasbras (website e vídeos que possam ajudar os municípios a entender melhor a produção de não convencionais e as operações de *fracking*) são altamente recomendáveis, bem como a presença nas mídias sociais e a produção contínua de conteúdo informativo para essas mídias, gerando interação com o público. (NINNI, 2020, p. 23).

Outra instituição que produziu materiais informativos, a partir de 2018, sobre os recursos não convencionais e que promoveu eventos foi a FGV Energia. Segundo relatório publicado pela instituição:

O desafio é a aceitação pública da atividade e das técnicas utilizadas para a exploração. O desafio é caminhar no tenso ambiente regulatório, jurídico e ambiental brasileiro. Com tantos desafios, a FGV Energia convidou alguns especialistas para continuar as discussões sobre a desmistificação da exploração de não-convencionais no Brasil, no esteio do Programa REATE e das publicações anteriores da FGV Energia. (WEBINAR ENERGIA..., 2020, n. p.).

A inclusão da FGV na discussão sobre o *fracking* vem acompanhada da elaboração de muitos estudos sobre o tema dentro da instituição (BLATTLER, 2017; BOMTEMPO, 2015; DELGADO; SILVA, 2018), considerada mais um *thinktank* relacionado com energia. Em 2019, houve o lançamento do Caderno FGV Energia com o seguinte título: *O shale gas à espreita no Brasil: desmistificando a exploração de recursos de baixa permeabilidade* (FGV, 2019, p. 1). O estudo, além de apoiar a inclusão de operadores menores, traz as seguintes recomendações:

- Revisão da taxa de depreciação de poços não convencionais para refletir a maior taxa de declínio da produção;
- Redução do royalty pago sobre o gás não convencional para 5%;
- Isenção de PIS-COFINS para o gás não convencional;
- Criação de uma política industrial e tecnológica para o desenvolvimento da cadeia de fornecedores voltada para o gás não convencional;
- Alocação de recursos públicos para investimento em estudos e treinamento técnico para os órgãos estaduais e federais envolvidos com o licenciamento das atividades de E&P relacionadas a recursos não convencionais. (CADERNOS FGV ENERGIA, 2019, p. 116).

No lançamento do mais recente relatório sobre o tema, *Recursos Não-Convencionais no Brasil: novas óticas de desenvolvimento regional*, feito, de novo por “encomenda”, desta vez do Ministério de Minas e Energia, foi ressaltado o papel dessa produção no nível regional, reunindo três instituições alinhadas com o projeto do governo de mapeamento e de criação de modelos econômicos e financeiros que possibilitem o *fracking* no Brasil: a EPE, a Rede Gasbras e a FGV.

A professora que capitaneou a elaboração de todos os materiais e eventos da FGV sobre o tema, foi recentemente alçada ao cargo de diretora-executiva corporativa no IBP (FERNANDA..., 2021). Sem querer minimizar a atuação da pesquisadora

enquanto profissional apta para o cargo, esse fato ressalta, mais uma vez, como a porta giratória também pode funcionar para acadêmicos que se mostram alinhados com os objetivos do setor.

6.4.4 Projeto Piloto: Poço transparente

Como visto, desde a sua concepção, a Rede Gasbras previa estudos de fraturamento hidráulico na escala piloto. A ideia de se fazer um poço teste não é nova, pois Magda Chambriard ex-diretora-geral da ANP flertava com a proposta, já em 2013 (BRASIL, 2012, n. p.);

Nós pensamos em começar a exploração do gás não convencional por um piloto no Recôncavo Baiano. Por que isso? Porque o Recôncavo Baiano já produziu mais de 150 mil barris de petróleo por dia e hoje produz em torno de 40. Ou seja, está produzindo praticamente um quarto do que já produziu, o que significa que temos instalações que vão ficar cada dia mais ociosas, Municípios que vão ficar cada dia mais pobres, e nós podemos tentar reverter esse cenário via essa revolução do não convencional, e o Recôncavo nós enxergamos como um excelente local para fazer esse início, além da Bacia do São Francisco, em que isso é muito mais difícil.

O governo Temer reformulou a proposta e fez o lançamento do Projeto do Poço Transparente – que foi financiado pela Missão Diplomática dos Estados Unidos – na FGV do Rio de Janeiro conforme a Figura 31.

O projeto é fruto de um consenso entre vários setores apoiadores do *fracking*, sendo assim descrito pelo Gerente Executivo de Áreas Terrestres, Águas Rasas e Política Industrial do IBP – Pedro Alem Filho –, na audiência pública que aconteceu no Senado (CRA/CMA..., 2019):

[...] o poço transparente vai trazer mais informação, em relação à questão do operador, do meio ambiente com o ministério público, judiciário também participando desse projeto. O estabelecimento de uma comunicação com a sociedade também é promover - como o senado está fazendo aqui - audiências públicas e também estabelecer incentivos também ao estudo de pesquisa sobre esse recurso não convencional.

O projeto do poço transparente que é o trabalho de um estudo técnico muito sério feito em conjunto entre o setor privado, universidades, governo, órgãos ambientais do governo, [...] vamos acompanhar esse estudo, nesse projeto, vamos identificar os parâmetros existentes em cada região para formularmos de forma conjunta política pública adequada para a atividade (CRA/CMA..., 2019, [161]).

Figura 31 – Evento de Apresentação do Projeto Poço Transparente



Fonte: DISCUSSÕES..., 2018.

O Poço Transparente foi assim justificado pela Rede Gasbras em um estudo sobre a regulamentação do gás não convencional (SANTOS; COSTA e BRITO, 2021, p. 76):

A partir da análise da bibliografia estudada é possível concluir que a exploração e produção de gás não convencional no Brasil tem como principal barreira a regulamentação nacional insuficiente. Mesmo com os esforços do governo, por meio de projetos e programas específicos, a ausência de uma legislação de peso, que englobe os principais riscos da aplicação do fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais, oportuniza a desconfiança da sociedade civil quanto à segurança socioambiental e a incerteza da indústria quanto aos seus deveres e obrigações. Esse ambiente causou proibições devido à falta de licença social e afastou investidores. Uma solução considerada viável para que se possa iniciar esse tipo de E&P no país é o desenvolvimento bem-sucedido de programas como o Projeto Poço Transparente e o Programa REATE 2020.

Outros argumentos favoráveis à execução do Projeto Poço Transparente foram apresentados na Revista do RCGI e se basearam nas seguintes questões:

Vale ressaltar a necessidade de se estimar corretamente tanto reservas quanto riscos associados à exploração do gás de folhelho. É até possível que, em contextos específicos, de reservas muito próximas a centrais termelétricas ou a grandes usuários industriais de gás (organizados ou não em arranjos produtivos específicos), a relação custo-benefício de uso do gás de folhelho seja, na ponta do lápis, interessante, se comparada ao transporte de outro energético até a área em questão. Mas, se o país não estimar essas oportunidades, e os riscos específicos conectados a elas, continuará no escuro. **Outra questão é que há verba para pesquisa e tecnologia, oriunda da própria indústria do petróleo.** Segundo recente entrevista concedida por um executivo da área de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da ANP ao website do RCGILex (<http://rcgilex.com.br/>), a chamada “cláusula de P&D” dos contratos do petróleo vai gerar um montante significativo de recursos nos próximos 15 anos. Estima-se que, em 2019, a obrigação das empresas com a cláusula gere de R\$ 1.6 a R\$ 1.8 bilhão (RAMOS, 2019). A recomendação é que se avance nos estudos de viabilidade e impactos sobre a exploração do gás de folhelho no país. (PETRY *et al.*, 2019, p. 68, grifo nosso).

O interessante dessa última justificativa é que ela é reflexiva para o campo acadêmico; fazer mais estudos, porque há verbas abundantes sobre o tema, mostra como alguns pesquisadores estão muito mais focados nas verbas de pesquisa do que em justificativas científicas para a escolha dos seus respectivos objetos de pesquisa. Esse contexto amplia a ação dos pesquisadores alinhados com os planos expansionistas da indústria fóssil, pois contempla: o desejo dos cientistas por mais recursos (e bolsas) e das empresas por mais pesquisas e legitimidade para enfrentar os questionamentos à segurança das suas atividades.

A FGV defendeu assim o projeto, segundo Delgado (2019, p. 19): “Projetos piloto tem como objetivo a produção de conhecimento, acerca da viabilidade de utilização de recursos não convencionais em condições seguras”. Segundo pesquisadores da Rede Gasbras, a inspiração vem de dois outros projetos-piloto: um na Polônia, *Shale Gas Exploration and Exploitation Induced Risk*, e um nos EUA, o *Marcellus Shale Energy and Environmental Laboratory* (SANTOS; COSTA e BRITO, 2021). Esses dois locais também tiveram resistências a implementação ou a reprodução do *fracking* nos seus territórios, sendo esses testes uma tentativa de apaziguamento da opinião pública.

O Brasil não é o único país da América Latina onde essa opção de se fazer poços piloto de *fracking* está sendo ventilada – a Colômbia resiste a este projeto há anos. A *Alianza Colombiana Libre de Fracking* lançou em 2021 a campanha “Água Piloto”. Trata-se de uma campanha sarcástica que distribui garrafas de água contaminada em eventos públicos – principalmente em Puerto Wilches, na província de Santander – para ilustrar o futuro da água neste território ameaçado. A ação também denuncia a ausência de uma definição de linha de base confiável, a falta de estrutura institucional de controle e a ausência de ações de mitigação de passivos já existentes nas áreas previstas para os pilotos – tudo isso em um ambiente violento, marcado por ataques a ativistas e violações de direitos humanos (ALIANZA COLOMBIANA LIBRE DE FRACKING, 2021; HERNÁNDEZ PARRA, 2021).

Tanto no Brasil quanto na Colômbia, as narrativas sobre a execução do projeto-piloto são sempre associadas a palavras como “imprescindível”, “necessário” e/ou “importante” e, como já descrito, a discussão sobre o abandono da proposta do *fracking* parece ter ficado mais distante. A ideia de credibilidade volta a ser um objetivo junto ao “manejo da informação” conforme descrito no *e-book* lançado pela Rede Gasbras:

Dessa forma, projetos voltados para o gás não convencional visam conferir **credibilidade**, sustentabilidade e aquisição de conhecimento. Assim como ampliar o conhecimento sobre a técnica de fraturamento hidráulico, principalmente para os órgãos ambientais, entre os entes públicos e toda a sociedade, **auxiliam no manejo da informação, viabilizam maiores investimentos e apoio** [...] os aspectos socioeconômicos e ambientais são interdependentes e, se gerenciados de maneira adequada, podem se tornar um custo-benefício útil. (SANTOS; COSTA; BRITO, 2021a, p.280, grifo nosso).

Talvez a narrativa mais inusitada nessa discussão tenha sido a afirmação por parte de integrantes da Rede Gasbras de que o Poço Transparente seria aliado do Princípio da Precaução (SANTOS; COSTA e BRITO, 2021b, p. 77, grifo nosso):

A implantação de projeto de poço piloto parece adequada à **aplicação do princípio da precaução ao caso, pois possibilitaria a identificação de eventuais riscos e de medidas de mitigação**. Essa iniciativa estaria em linha com a avaliação dos custos e dos benefícios decorrentes da aplicação do princípio da precaução. Avaliação essa que auxiliaria a definição dos graus de risco, dos níveis de proteção ao meio ambiente pretendido, e dos impactos sociais e econômicos da adoção das medidas propostas. Teria o importante efeito de procurar conhecer os riscos ainda sob o manto da incerteza. A iniciativa também se prestaria a qualificar os órgãos ambientais para o licenciamento ambiental e, por ser um projeto monitorado, poderia ter a consequência de trazer maior segurança para os servidores dos órgãos ambientais poderem licenciar os empreendimentos.

A incompatibilidade com o Princípio da Precaução é nítida, pois ele preconiza a avaliação anterior a qualquer tipo de ação; propor fazer um teste que inclui a perfuração e o fraturamento de rochas para ver o que vai dar é, no mínimo incoerente. Uma flexibilização da precaução em si, pode ter consequências, quando só se deve tomar medidas de suspensão após uma comprovada contaminação, o que já acompanhamos em inúmeros territórios que – após a contaminação instaurada – se tornam cada vez mais reféns de processos de mitigação.

Como descrito nesse item, o Poço Transparente não veio sozinho. Ele traz junto uma tentativa de se acoplar a ele um sistema de monitoramento em tempo real para que toda a sociedade possa “experimentalmente” o controle e, a partir dessa experiência, ter mais informações sobre o *fracking*. Isso vem acompanhado de um aumento de investimentos em ferramentas de relações públicas como o plano de comunicação já descrito.

Essa relação entre o projeto do Poço Transparente e seus aparatos de controle e comunicação traz uma reflexão antiga na ciência que é a de como se constrói o significado dos objetos de estudo por meio de seus aparatos descritivos. Aparatos de observação, como laboratórios, são tecnologias de poder conforme descrito por Latour

(2011). No caso do poço transparente, eis a pergunta, quais seriam esses aparatos de controle e quem iria monitorá-los?

Diante das falas do então coordenador da Rede Gasbras e ex-coordenador do RCGI, os participantes da Rede anseiam por fazer o serviço:

[...] a universidade eu acho que pode participar de forma bastante construtiva junto com o Hugo⁹¹ aí no Poço Transparente a universidade ainda goza de prestígio junto à sociedade [...] creio que essa parceria da academia com o PPI com o projeto do poço transparente pode ser bastante construtiva para ambos os lados, né, para o próprio projeto acho que a academia empresta um passado de credibilidade e para nós é oportunidade de, em tempo real, e em um projeto material, né, testamos os nossos conhecimentos e de desafiarmos também os nossos próprios conhecimentos [...] (SANTOS, 2020, n. p.).

Para que o grupo de pesquisa se tornasse atrativo ao governo nessa empreitada, não bastava ser do campo científico, era preciso também dispor dos aparatos de controle, aspecto que se vê ao descrever a sua estrutura de laboratórios:

[...] nós estamos hoje com os melhores laboratórios do Brasil, a própria FINEP uma boa parte do recurso investido na Rede Gasbras foi para aparelhar os laboratórios [...] e hoje nós tivemos visitas de colegas argentinos que ficaram impressionados: nós estamos com laboratório com o padrão americano para poder contribuir aí no projeto de vocês. (FIRJAN, 2020, [51']).

A próxima questão que surge é a espacial, isto é, a de onde fazer o “teste” do Poço Transparente. A rede Gasbras previa fazer estudos em cada bacia para poder tomar essa decisão conforme descrito pelo Grupo de Estratigrafia Teórica e Aplicada (GETA) da UFBA:

O projeto contempla uma **fase inicial de avaliação, incluindo a realização de pelo menos uma sondagem por bacia a ser estudada para amostragens, e que culminará com a seleção de áreas para a execução de uma ou mais sondagens para experimentos pilotos de estimulação por fraturamento hidráulico (o famigerado *fracking*)**, objeto de uma segunda fase do projeto.

O GETA trabalha em duas frentes: na interpretação estratigráfica (poços e sísmica 2D/3D) do potencial intervalo gerador de gás, e no estudo dos aquíferos das bacias em foco, o que sempre é uma preocupação haja visto que os aquíferos são potencialmente ameaçados em caso de *fracking* mal feito... (GRUPO DE ESTRATIGRAFIA TEÓRICA E APLICADA, 2019, n. p., grifo nosso).

Porém, quem apresentou primeiro a proposta foi a ANP, que estudou a questão a partir de alguns critérios baseados no conhecimento das bacias e na infraestrutura

⁹¹ Hugo Affonso é o atual responsável pelo projeto do Poço Transparente junto à Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos. Quando era da ANP, participou ativamente dos processos relacionados com a elaboração da Resolução nº 21/2014.

disponível e apresentou o seguinte resultado, que só foi acessível pela lei de acesso à informação:

Figura 32 – O ambiente *onshore* brasileiro
O ambiente *onshore* brasileiro

4. Há um potencial a ser explorado

Bacias terrestres carecem de dados geológicos e geofísicos para que sejam identificados com maior precisão os recursos

	São Francisco	Parecis	Paraná	Parnaíba	Recôncavo	Neuquén
	350.000 km ²	355.400 km ²	1.500.000 km ²	668.858 km ²	11.500 km ²	124.000 km ²
Shale gas / oil (potencial p/ ocorrência)	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde
Tight gas / oil (potencial p/ ocorrência)	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde
Conhecimento Geológico	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
Histórico de Produção HC	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
Infraestrutura	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Verde	Verde

Fonte: BRASIL, 2020b, p. 157.

Com as resistências fechando o cerco e, junto, as judicializações e leis restritivas, além das suspensões do licenciamento ambiental as bacias do Recôncavo, Parecis e Paraná se tornaram inviáveis. Sendo assim, os critérios apresentados pela ANP a partir de questões estruturais e técnicas não servirão para definir o lugar. Contudo, como observado em outras escolhas para sistemas sociotécnicos perigosos, o critério se tornou político. A escolha provavelmente se dará em territórios que não apresentaram ferramentas de restrição espacial, sejam jurídicas ou legislativas, para as operações, restando assim as bacias do São Francisco e Parnaíba. É uma escolha que revela como a “chantagem locacional” opera sobre territórios com menor articulação para resistir a indústrias poluentes e perigosas (ACSELRAD e BEZERRA, 2010), aqui representados pelos estados de Minas Gerais e Maranhão.

Com o início do governo Bolsonaro, que tinha como uma das suas promessas o avanço na exploração de recursos não convencionais, o projeto Poço Transparente mudou de casa. Saiu da ANP, que tinha sido até então a instituição responsável pelos estudos e avaliações, e foi para o Ministério da Economia. O projeto foi abarcado pelo Programa de Parceria de Investimento (PPI), sendo estimado o seu valor em R\$50 milhões. Em 30 de dezembro de 2021, o ministro de Minas e Energia publicou uma resolução do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) que determinava que fosse publicado, em até 90 dias, edital para qualificação de projetos de Poço Transparente e para ajudar na viabilidade econômica:

A resolução determina ainda que a ANP deve considerar as despesas realizadas com projetos de Poço Transparente para fins de cumprimento das

cláusulas de investimentos obrigatórios em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P, D&I) dos contratos de exploração e produção de petróleo e gás no país.

E também recomenda que a agência reduza para 5% os valores dos royalties relativos à produção de reservatórios não convencionais que tenham sido avaliados no projeto de Poço Transparente (EDITAL..., 2021, n. p.).

Assim, a seleção de onde se fazer o Poço Transparente passa a ser totalmente dependente do interesse privado, com as empresas podendo escolher onde farão os seus testes. Além da Eneva, outra empresa que está interessada em participar desse edital é a Imetame, que é operadora de blocos na bacia do rio São Francisco (EGUES, 2021b; BRASIL 2020a). A Rede Gasbras, atenta aos movimentos de escolha da localização, desenvolveu uma plataforma de comunicação sobre recursos não convencionais para o município de Minas Gerais, Moradas Novas⁹². Localizado à beira do Rio São Francisco, trata-se de um território já impactado fortemente pela inundação da represa da hidrelétrica de Três Marias – fato este que também caracteriza o respectivo território como uma zona de sacrifício (ACSELRAD e BEZERRA, 2010), pois sua área foi já impactada pela construção da barragem, implicando na necessidade de realocação de populações. Agora, sofre mais uma vez a ameaça de ter seu território comprometido com um outro projeto energético.

Um fato preocupante é que tanto a Eneva quanto a Imetame são empresas que já operam campos de petróleo e gás natural e possuem um histórico de problemas com a gestão de água. A Eneva com seu processo *well to wire* sofre com a escassez hídrica: a redução na vazão dos poços artesianos de 930 metros cúbicos por hora para 280 metros cúbicos – quando seriam necessários 600 metros cúbicos hora –, impediu a empresa de produzir energia elétrica em uma das suas termelétricas no Maranhão, entre dezembro de 2014 e outubro de 2015. Para solução do problema foram investidos R\$40 milhões (MONTENEGRO, 2016).

O acirramento dos problemas hídricos gera duas ações antagônicas na empresa: uma é o aumento com os custos para a obtenção de água e outra é o aumento exorbitante dos lucros. Assim, como foi preciso investir em melhoras no seu sistema de captação no Maranhão, a empresa também sofreu no Ceará com a exigência do pagamento da “taxa da seca”. A empresa se colocou contra o pagamento da taxa criada no estado do Ceará durante um período de forte escassez hídrica e ameaçou até mesmo interromper as suas atividades (BORGES, 2017). Já quanto ao

⁹² GÁS natural. *In*: AS MUITAS moradas. Minas Gerais, [201-]. Disponível em: <https://muitasmoradas.com.br/?pg=pagina&id=106>. Acesso em: 20 set. 2021.

aumento exorbitante nos seus lucros, o contexto foi o seguinte: com a extensão do período de seca no Brasil em 2020 e 2021, a produção hidrelétrica ficou comprometida em algumas bacias e o suprimento de energia dependeu mais das termelétricas gerando um lucro à Eneva de R\$ 203 milhões no primeiro trimestre de 2021 (ENEVA..., 2021).

O problema com a Imetame na gestão de águas foi qualitativo. A empresa foi responsável pelo vazamento de cerca de 7 mil litros de petróleo que atingiram a Lagoa Parda, no município de Linhares no Espírito Santos, em fevereiro de 2022. Segundo Couzemenco (2022) os sindicalistas denunciam as precárias condições de segurança e a ausência de um plano de contenção:

Os petroleiros denunciam que não foram colocadas barreiras de contenção, indicando a "nítida falta de experiência em lidar com acidentes" por parte da empresa, que comprou poços maduros terrestres da Petrobras em leilão da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (COUZEMENCO, 2022, n. p.).

Dessa maneira, os territórios continuam suscetíveis aos riscos trazidos pela proposta do *fracking* no Brasil que segue adiante com o revestimento acadêmico que tanto marca a proposta do Poço Transparente. Mas, fica mantida a lógica do subjugo a critérios espaciais determinados pelo fluxo do capital privado, repetindo a problemática da chantagem locacional e a ampliação e aprofundamento dos problemas nas zonas consideradas de sacrifício.

Outra reflexão sobre o projeto piloto é proposta por Beck (2010): não há barreiras definidas diante do rompimento dos limites dos experimentos que saem dos laboratórios e invadem a vida cotidiana. Por exemplo, a junção entre o campo de produção de gás natural por *fracking*, o ambiente e a casa das pessoas já que estas estarão diretamente fazendo parte do experimento.

6.5 Conclusões parciais

Após essa densa descrição sobre como o campo acadêmico foi incluído na discussão sobre o *fracking* no Brasil, fica clara a estratégia adotada de, diante da resistência, fortalecer o argumento *pró-fracking* com a adoção de porta-vozes acadêmicos. Mesmo com discursos de neutralidade, as estruturas fomentadas pelo governo para realizar estudos sobre o tema foram seletivas e deixaram de fora cientistas que se colocaram contrários à adoção da técnica, ao mesmo tempo que

fortaleceu grupos alinhados com o *fracking*. O posicionamento da Rede Gasbras, caso apresentado neste capítulo, se mostrou alinhado aos objetivos da indústria e do Ministério de Minas e Energia. Embora alguns pesquisadores participantes ressaltassem o caráter imparcial da rede e dos seus estudos, as suas relações, a natureza de suas pesquisas e suas próprias declarações públicas demonstraram um posicionamento a favor do uso da técnica. A proposta de se fazer mais estudos relacionados com as estimativas de produção e as “barreiras” regulatórias beneficiaram as empresas que puderam ter um mapeamento das críticas e a oferta, por parte dos pesquisadores, de potenciais soluções para viabilizar o *fracking*. As avaliações sobre os impactos e danos já relatados em outros países foram superficiais e não abordaram devidamente aspectos como, por exemplo, os potenciais agravos à saúde causados pela atividade.

No Brasil, a dificuldade de se alcançar muitas vezes uma autonomia de pesquisa mais efetiva diante da ausência de estruturas mais democráticas de financiamento e de avaliação de produtividade nas universidades, faz com que, cada vez mais, transnacionais detentoras de recursos para investir em estudos, possam utilizar a estrutura pública de pesquisa em alinhamento com os seus interesses. O argumento de que há mais investimento disponível é utilizado por setores acadêmicos, como os participantes da Rede Gasbras, para justificar o prolongamento de uma discussão sobre a adoção – ou não – do *fracking* que já poderia ter sido superada. Assim, repensando o papel dos cientistas, como para Beck (2010) precisamos responder à pergunta: qual tipo de ciência já vem sendo praticada, no que diz respeito à previsibilidade de seus pretensamente imprevisíveis efeitos colaterais?

Isto não significa que a ciência passe de um extremo a outro e venha a assumir, com ilimitada arrogância, toda a responsabilidade pelo que surge socialmente a partir de seus resultados. Mas implica que ela aceite reações sobre ameaças e riscos como desafios empíricos à sua autoimagem e aceite também a reorganização de seu trabalho.

Junto ao papel da ciência como um processo, surge a pergunta sobre suas práticas também como, por exemplo, sobre qual seria o papel social das pesquisas desenvolvidas nas universidades e centros de pesquisa? Sobre isso, muitos estudos já foram realizados descrevendo as relações acadêmicas com a indústria fóssil (COOK *et al.*, 2016; ORESKES e CONWAY, 2010). O resultado são ações que visam maior transparência acerca dos fluxos de poder e a busca por reduzir os investimentos

das universidades em pesquisas que colaborem com a indústria fóssil, capitaneadas por alunos e pesquisadores comprometidos com o enfrentamento às mudanças climáticas. Há vários exemplos nos EUA como as campanhas *Fossil Free University*, *Divesting Havard*, *Universities for Responsible Investing* e *Fossil Free Diversment Students Network* (RICHARDSON, 2016). Esses casos também ressaltam a necessidade de maior controle público sobre as práticas educacionais dentro do setor energético, principalmente os que possuem financiamento público.

No caso do *fracking* nos EUA, o termo *frackademia* é utilizado para descrever as instituições de pesquisa que se alinham ao governo na promoção da técnica. O termo, segundo Schneider (2015), foi cunhado por blogueiros liberais para descrever o fluxo de recursos e influências das indústrias relacionadas ao *fracking* junto às universidades e institutos de pesquisa. A atuação dos acadêmicos recrutados para serem porta-vozes da indústria são marcados por discursos de neutralidade e pelo financiamento direto ou indireto de indústrias interessadas na implementação da técnica. Também há uma tentativa, nos seus discursos, de minimizar e relativizar os riscos; entretanto, essa ação é constantemente denunciada por pares (SCHNEIDER, 2015) e por instituições da sociedade civil (FOOD & WATER WATCH, 2013; LITTLESIS, [200-?]).

No Brasil a discussão sobre a integralidade nos projetos de pesquisa e a avaliação mais completa sobre seus impactos ainda é incipiente. Há a implementação de algumas ferramentas de controle externo, que se aplicam mais vigorosamente no campo da saúde, por exemplo, como a necessidade – em alguns projetos – de avaliação pelos comitês de ética em pesquisa. Também há previsão de mecanismos de publicidade dos financiadores exigidos em todos os materiais produzidos pela pesquisa, o que não foi identificado naqueles produzidos pelo RCGI, onde muitos não fazem alusão ao financiamento das empresas. A ampliação de regras mais restritivas sobre publicidade e controle poderia ajudar as universidades, ou parte delas, a se dedicarem a temas de interesse geral e não só das indústrias.

Com a proposta do governo de se fazer um projeto piloto, as dúvidas que surgem são: para que e para quem mesmo o estudo estará sendo feito? E se der errado? A responsabilidade será somente da empresa ou caberá um nível de *accountability* às universidades participantes que legitimaram o processo? E em um contexto mais amplo, a pergunta é: quando voltaremos nossas mentes, ditas

científicas, para uma transição justa que não continue a punir com mais riscos as populações mais pobres?

O presente capítulo, portanto, mostrou como a indústria pode se beneficiar da produção científica para legitimar as suas ações nos territórios, em um processo no qual, indústria e parte da academia se juntaram para reverter as críticas. No entanto, ao mesmo tempo há pesquisadores que se opõem ao *fracking* e que se juntam em uma outra composição – que é a de legitimar as críticas com argumentos científicos conforme descrito por Kirsch (2014) e que podem reverter as ameaças, se adiantando com mais estudos que comprovem os danos já causados. Um exemplo bem-sucedido disso, já descrito, foram os compêndios organizados por profissionais de saúde no Estado de Nova Iorque (COMPENDIUM... 2019; 2020). No Brasil, há poucos pesquisadores se dedicando a fazer isso, dificultados pela falta de financiamento e de estrutura. Mas, mesmo assim, iniciativas como o livro do IBASE – *Fracking e a exploração de recursos não convencionais no Brasil: riscos e ameaças* – mostram que é possível um maior engajamento acadêmico na discussão crítica à instalação de sistemas sociotécnicos perigosos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faremos a seguir uma pequena síntese do percurso da Tese, dos pensamentos que surgiram e daqueles que ainda perduraram após o fim dessa etapa do estudo. São questões que gostaria de compartilhar na busca de avanços nas discussões sobre como esta controvérsia está se desenvolvendo e, mais ainda, sobre como ocorre um processo de apropriação do fazer científico e dos potenciais impactos desse processo nos territórios brasileiros ameaçados pela técnica do *fracking*. Como os processos ainda se encontram em plena disputa, este continua a ser um convite para reflexão.

7.1 Sobre o trabalho

Esta Tese se desenvolveu em um misto de aprendizagem e experimentação metodológica. Eu, vinda de um campo considerado de ciências duras, não tinha um vasto arcabouço teórico no campo da Ecologia Política, muito menos da sociologia da controvérsia até o desenvolvimento da presente pesquisa. Porém minha vivência de campo como especialista em qualidade de água me ajudou a encontrar o rumo da discussão sobre o tema que permeasse também um entendimento maior sobre o papel das categorias de análise. Dito isso, ressaltarei o que considero que foi importante na metodologia desenvolvida.

O início das elaborações teóricas – que ocorreram junto com a descrição do contexto histórico – foi importante para refletir sobre o cenário brasileiro quando a proposta do *fracking* foi feita e compreender melhor porque isto se deu no ano de 2013. Conceitos como colonialidade e neoextrativismo corroboraram para as reflexões na pesquisa.

No Brasil, historicamente a estrutura criada em torno dos hidrocarbonetos principalmente pelo Estado em um cenário institucional complexo tem como protagonista a Petrobras. Porém, tal arranjo muda paulatinamente com a privatização das reservas – a partir de 1997 – havendo assim a inserção de outras empresas neste campo de interesses. O contexto político também teve eventos marcantes como o golpe contra o governo da ex-presidenta Dilma e, a partir daí, uma aceleração na apropriação privada das reservas hidrocarboníferas e uma redução do controle estatal nos territórios, com maior intensidade nos governos Temer e Bolsonaro.

Os fatores externos de pressão para a adoção do *fracking* no Brasil, vindos especialmente pelos EUA, com grandes repercussões internas, revelam as características patriarcais e coloniais do poder. Mantiveram-se os processos centralizados de tomada de decisão, reproduzindo modelos coloniais de exploração e conquista, onde cabe aos países periféricos seguir um modelo pré-determinado – que inclui a adoção de tecnologias induzidas externamente – e a perpetuação de sua função geopolítica e econômica de produção de commodities para exportação. As promessas de desenvolvimento continuam as mesmas – eldoradistas – e os resultados também parecem ser repetidos como o empobrecimento sistêmico e a produção das áreas de exclusão e de sacrifício.

No país, a ampliação das descobertas de novas reservas hidrocarboníferas veio acompanhada de ferramentas simbólicas que as associaram diretamente ao desenvolvimento do país e à redução das desigualdades. Esse arcabouço simbólico dificulta as discussões mais amplas sobre o aprofundamento no modelo fóssil e desqualifica os oponentes a sua exploração que são apresentados como inimigos do país. Estes são todos fatores característicos do neoextrativismo ocorrido nos países latinoamericanos, como dito, outro conceito importante na escrita deste trabalho. Nesse contexto, a proposta de adoção do *fracking*, desde 2013, também replica as mesmas promessas com foco no desenvolvimento regional associadas ao discurso da janela de oportunidades. Porém, com governos cada mais neoliberais, os argumentos foram sendo substituídos e evocam uma “necessidade de investimentos” recentemente agudizada pelas consequências econômicas da pandemia de Covid-19, assim como o aumento do desemprego.

O gás natural, hidrocarboneto que tem se destacado no cenário energético foi o alvo dessa pesquisa. Por ser invisível, dificilmente é percebido pelo senso comum a não ser pela infraestrutura criada para sua extração, transporte, armazenamento, tratamento e queima. Dessa maneira, olhar esses trajetos e suas infraestruturas foi muito importante para compreender seus efeitos nos territórios e descrever como a sua presença implica em potenciais novos riscos. A proposta de ampliação na sua extração e, conseqüente uso, implica em novos desafios quanto a à adoção de medidas de controle de riscos por parte do Estado, e de outros eventuais impactos negativos.

Para uma avaliação espacial que abordasse os usos atuais e potenciais do gás natural, foi utilizado o conceito de circuito espacial produtivo, com suas geometrias e

dinâmicas. Esse conceito foi escolhido por enfatizar, a um só tempo, a centralidade da circulação (circuito) no encadeamento das diversas etapas de produção; a condição do espaço (espacial) como variável ativa na reprodução social; e o enfoque centrado no ramo, ou seja, na atividade produtiva (CASTILLO e FREDERICO, 2010).

A avaliação das infraestruturas que envolvem o gás natural a partir desse conceito permitiu uma melhor avaliação de como são feitas as escolhas das rotas industriais adotadas no país. Também colaborou para identificar a sua estreita relação com a indústria do plástico e de fertilizantes, sendo esses dois setores indutores diretos do aumento na oferta de gás natural.

Assim, também se deu uma ampliação da escala do meu ponto de vista enquanto pesquisadora – que, como química, sempre foi muito focado em escalas menores – e que, neste trabalho, foi feita a partir de conceitos da geografia crítica.

Ainda sobre escalas, outro aporte teórico importante foi a utilização das escalas nas duas dimensões – como categoria de análise e de prática. Este uso comprovou, no caso estudado, como as escalas espaciais são resultantes das lutas sociais por poder e por controle político dos territórios (SWYNGEDOUW, 1997b *apud* BRANDÃO; FERNANDES e RIBEIRO, 2018, p. 16). Esse fato revela um desafio para os futuros estudos que pretendam avaliar circuitos produtivos relacionados com o gás natural – que, embora possam não estar diretamente relacionados ao *fracking*, podem apresentar diferentes e inéditas formas de acoplamento de estruturas.

Um exemplo de novos arranjos institucionais, foi a criação do CONLESTE; ele demonstra como articulações inéditas estão se formando a favor da expansão das infraestruturas do gás natural, envolvendo um alinhamento de interesses entre indústrias e geradoras de energia com instituições antigas de controle territorial local, neste caso, os poderes executivos municipais. Outro exemplo de arranjo foi o adotado pelo grupo de municípios do Oeste Paranaense contra o *fracking* que, embora não tenham formado um consórcio, trabalharam juntos para o banimento da técnica naquele Estado. O campo político reproduziu muitos outros setores que se colocaram contra o *fracking*, com destaque para os setores agropecuário e de defensores do meio ambiente.

A utilização do conceito de escala juntamente com outro conceito, o de sistemas sociotécnicos ambientais perigosos, abriu frentes para reflexões mais amplas sobre as implicações das infraestruturas gaseíferas no país causadas por sua extensão territorial e permeabilidade, ajudando a pensar os riscos de forma sistêmica.

Outros elementos de questionamento sobre os riscos associados ao gás natural surgiram, tal como a sua constante queima nos poços e em suas emissões fugitivas, sendo ambas agravantes dos processos de mudanças climáticas e fontes de poluentes tóxicos localmente. Também colaboraram na construção argumentativa de que sua superação enquanto combustível e insumo é urgente e necessária diante dos riscos locais e das mudanças climáticas. Estes argumentos confrontam os dos seus apoiadores que o “vendem” como “combustível ponte” em um cenário de transição energética com redução das emissões de gases de efeito estufa quando comparado com outros combustíveis fósseis como o diesel e o carvão.

É neste contexto que nasce dentro do Estado brasileiro a proposta do *fracking*, como mais uma alternativa de produção de gás natural. É importante ressaltar que este o presente estudo teve como premissa a intenção de acompanhar e influenciar os processos de tomada de decisão visando uma melhor escolha nas políticas públicas e trazer elementos de reflexão para os agentes estatais. Um destes elementos foi a descrição da trama de interesses existentes para que, a partir do conhecimento das suas ferramentas de perpetuação, se possibilite uma eventual revisão das políticas energéticas que contemple avaliações mais amplas na realização de escolhas, principalmente das fontes energéticas que serão fomentadas e subsidiadas.

Pois, como visto, a adoção de políticas que permitam ou até mesmo subsidiem o uso de técnicas com alto potencial poluidor, como o *fracking*, pode levar à piora das condições de vida nos territórios. Isto por causa do comprometimento das condições ambientais com a maior presença de substâncias consideradas perigosas, explosivas e tóxicas, que podem afetar a saúde das populações e a um consequente empobrecimento social, com alguns impactos negativos de longo prazo e até alguns não previsíveis. Outra preocupação é com o que pode ocorrer após o período de produção, que é quando a reserva se esvai, quando deveria se iniciar o processo de descomissionamento e recuperação, práticas ainda incipientes no país, comprovado pelos muitos campos abandonados e a existência de poços órfãos. O levantamento de informações sobre como se dá todo o ciclo do gás natural no país permitiu avaliar de forma mais estruturada como se dá cada uma das suas etapas e identificar desperdícios e falhas.

Com foco no estudo de caso para a análise da controvérsia do *fracking* no país, a adoção de um método de coleta documentada de dados associado à transcrição de

falas em eventos públicos se mostrou importante para recolher os discursos – escritos e falados – e a influência das plateias e/ou órgãos institucionais nos argumentos apresentados. A teoria da controvérsia colaborou com a construção do pensamento exposto no estudo a partir de outros casos similares; ela foi estruturante na reflexão que resultou na organização do texto e, na elaboração da metodologia e das conclusões do trabalho.

Foi importante para o desenvolvimento da Tese a descrição das diferentes etapas da controvérsia a partir de um recorte temporal que envolveu três mandatos presidenciais. Estes momentos foram marcados por decisões que se mostraram muito mais próximas a acordos políticos, do que subordinadas a critérios considerados técnicos. Em diferentes níveis, foi possível identificar a adesão dos governos a demandas específicas de grupos de interesse que moldaram as ações fomentadoras do setor por meio de criação de arcabouço normativo favorável, investimentos estatais e até mesmo subsídios. O lado da resistência também foi descrito a partir das suas ações nas diferentes esferas de poder nestes diferentes tempos.

Assim, optou-se por uma abordagem que envolvia a controvérsia em seus diversos ângulos dentro do Estado de modo a entender os diferentes tempos refletidos nas ações dos órgãos oficiais envolvidos, principalmente na tentativa de apaziguamento interno com a criação de uma visão única de governo que, entretanto, nem sempre foi assim considerada por todos os setores.

A inclusão, na pesquisa, daquelas que são minhas próprias vivências, embora com a limitação de um olhar que é individual, pôde trazer ao texto as experiências de uma pesquisadora em sua prática de estudo, visita de campo, articulação política e partilha que, creio, foram importantes na compreensão do desenvolvimento nas reflexões sobre a controvérsia. Reconheço que ter uma controvérsia descrita por uma participante contemporânea dela pode trazer elementos enviesados pelo posicionamento de quem escreve, mas para o apaziguamento de tal aspecto, minha posição sobre o tema foi amplamente descrita e justificada, bem como, a exposição dos outros pontos de vista.

Uma limitação da metodologia se na temática dos riscos que, por envolver uma discussão muito maior enquanto cadeia produtiva do gás natural, pode ter se limitado muito ao processo do *fracking* em si, como técnica de extração de gás natural de reservatórios não convencionais, restringindo assim, a abordagem de risco mais estrutural da indústria como um todo. Uma estratégia para minimizar essa restrição foi

a abordagem das teorias sobre risco com ênfase naquela de Perrow (1984) sobre os acidentes normais por se mostrar mais estrutural e politizada e, portanto, mais condizente com a abordagem da pesquisa.

Tendo por base os riscos à conservação da água já identificados como um argumento constante da posição crítica frente a adoção do *fracking* no país, a defesa dos bens hídricos enquanto elemento vital se mostrou um tema central na discussão e suscitou ações políticas e institucionais que resultaram na suspensão, pelo momento, da proposta. O país – marcado com uma gestão ineficiente de suas águas, com um contingente cada vez maior de pessoas com alguma dificuldade no acesso à água de qualidade – parece, neste caso, ter dado uma atenção maior à ameaça da imposição de mais uma atividade poluidora no seu território. Assim, a organização de inúmeros setores em torno de restrições ao *fracking* logrou êxito em diversos territórios por meio de leis próprias no nível municipal e estadual desafiando a União como agente preponderante na definição das atividades econômicas.

Nessa disputa, a descrição dos riscos já identificados do *fracking* em outros territórios se tornou uma ferramenta importante para a ampliação da discussão política sobre o futuro dos territórios ameaçados. Segundo Beck (2010, p. 331):

A chave encontra-se na própria responsabilidade pelos efeitos colaterais. Girando na direção inversa, a atuação de potenciais de risco. Definições de risco ativam responsabilidades e geram, conforme a construção social, zonas de condicionamento sistêmico ilegítimo, que demandam mudanças no interesse de todos. Portanto, não paralisam a atuação política e, conseqüentemente, tampouco precisam ser a todo custo dissimuladas, com o auxílio de uma ciência ou bem cega ou bem remotamente controlada, perante uma esfera pública sistematicamente inquieta. Ao contrário ela abre novas opções políticas, que também podem ser utilizadas para recuperar e fortalecer o controle democrático-parlamentar.

Neste sentido, foi importante abordar autores que trabalharam com as diversas teorias sobre riscos industriais e suas consequências ambientais e sanitárias. Eles trouxeram uma reflexão, a partir de diferentes campos como a sociologia e a ecologia política, sobre como é possível trabalhar com a discussão de riscos de modo a entendê-los em sua natureza cíclica e na sua construção social que passa necessariamente pelas considerações de diferentes discursos.

Como parte das discussões sobre riscos, o trabalho dos lançadores de alerta nos EUA e no Brasil revelou similaridades. Apesar das diferentes etapas no processo de implementação da proposta de *fracking*, aqui ainda como proposta e lá já com uma diversidade maior, com o *fracking* já acontecendo. Assim, os lançadores de alerta que

buscam uma maior discussão sobre os riscos seguem se utilizando de ferramentas comunicacionais como a busca por uma cobertura midiática ampla e a troca de experiência entre os territórios por meio de visitas e encontros; essas ferramentas se mostraram eficazes na mobilização necessária para suspender a adoção do *fracking* até este momento aqui no Brasil e em Estados estadunidenses como o de Nova Iorque.

Nos casos de resistências no Brasil abordados na pesquisa, a judicialização da questão por meio de ações civis públicas se mostrou uma ferramenta importante para frear o processo. Os questionamentos jurídicos obrigaram a ANP e outros órgãos do governo a admitir que a forma como a proposta do *fracking* foi apresentada – por meio da rodada de licitação – não foi adequada e que mais discussões a respeito são necessárias. A atuação dos órgãos estatais de controle como o MPF e o TCU também foram importantes para compreender quais eram as limitações institucionais deste processo e indicar possíveis caminhos para a ampliação da discussão.

A efetiva suspensão do uso da técnica do *fracking* no Brasil, viabilizada por inúmeras ações diferentes tanto pelas ações jurídicas e legais quanto pela recusa dos órgãos ambientais em licenciar a atividade é um caso de sucesso tanto para o movimento ambientalista como para outros setores que se envolveram tais como associações de classe, sindicatos e populações dos territórios ameaçados. As articulações que tiveram uma forte participação local, conseguiram a aprovação de leis estaduais (no caso dos Estados do Paraná e de Santa Catarina) e municipais restringindo o *fracking*. O fato demonstra que a articulação também foi efetiva no poder legislativo compreendendo até projetos de leis na esfera federal.

Outra contribuição é a descrição das variadas arenas públicas com a inserção de distintos campos de poder que se conectam de modo a criar força para grupos ou coalizões e que se apresentaram com diferentes posicionamentos sobre a proposta do *fracking*. As descrições das coalizões discursivas corroboraram a identificação dos alinhamentos dos atores sociais, indo além dos posicionamentos públicos de neutralidade ou de suposta ausência de conflitos de interesse.

Mesmo após os setores fomentadores do *fracking* apresentarem uma primeira fase de tentativas de negação e minimização dos riscos, a ampliação da discussão acabou por proporcionar uma avaliação dos impactos já identificados nos territórios em produção repercutindo no seu processo de reconhecimento social. Outros elementos foram surgindo com o amadurecimento das discussões tal como a da

irreversibilidade de alguns impactos que nos levou a uma reflexão sobre a justiça intergeracional.

Assim, o desenvolvimento da controvérsia no país atingiu uma outra fase diante das resistências; os questionamentos apresentados fomentaram a elaboração de mais estudos a respeito tanto dentro dos órgãos executivos como no campo acadêmico. A forma vertical de escolha das instituições que receberam fomento estatal por parte do governo federal para realizar tais estudos e também organizar uma rede de pesquisadores sobre o tema, a Rede Gasbras, mesmo com farto financiamento público, se revelou fator limitante para uma compreensão mais ampla sobre os riscos associados. Isso se deu pela forma pouco transparente da escolha das instituições que excluiu as que já estavam estudando o tema e limitou os estudos aos campos da geologia, da engenharia e do direito, com uma participação pequena do campo ambiental e a exclusão do campo da saúde. Também é notável por parte dos integrantes da Rede Gasbras um viés alinhado com a indústria, pois a própria composição da rede excluiu pesquisadores que se declaram contra a adoção do *fracking* e que não foram contemplados com convites para discutir a questão nos eventos promovidos pela rede.

A possível influência de interesses privados nas pesquisas realizadas também foi alvo desse estudo por meio da descrição da relação próxima entre Rede Gasbras e RCGI – instituto atualmente fomentado com verbas como da empresa Shell e também da FAPESP. Essa simbiose também traz reflexões sobre os interesses públicos e privados em pesquisas sobre sistemas sociotécnicos ambientais perigosos. De um lado, a sociedade precisa entender as implicações de suas escolhas tecnológicas; por isso a necessidade de se fomentar mais estudos sobre as propostas apresentadas; e, de outro, os interesses das empresas nas reservas hidrocarboníferas do país. Porém, com a mescla desses interesses, uma visão alinhada com os interesses das empresas é apresentada por porta vozes científicos, associadas com ferramentas comunicacionais. Essas mesmas ferramentas, tanto comunicacionais como científicas, foram utilizadas na tentativa de relativizar os riscos inerentes ao *fracking* e para colaborar com os argumentos já defendidos pelas empresas com interesse nesse tipo de atividade.

A Rede Gasbras alega manter um posicionamento de neutralidade embora seus discursos públicos e documentais se mostrem extremamente alinhados aos da indústria, que também se mostrou responsável pelo financiamento de alguns dos seus

participantes. A falta de uma política de autonomia científica tanto por parte do financiador público quanto por parte das universidades pode obscurecer a intercorrência dos eventuais conflitos de interesses com as questões sociais mais amplas. Porém garante a satisfação de dois grupos: o dos cientistas de terem acesso a cada vez mais fundos e, das empresas, de terem mais porta-vozes com reconhecimento social para promoverem as suas propostas, como ocorreu com o *fracking*.

Há riscos inerentes a este processo; é sempre importante lembrar que a indústria fóssil amparou em grande escala o negacionismo climático e mantém estruturas de negacionismo também relacionadas aos impactos locais das suas atividades, assim como nos sugere Cefai (2017, p. 130) "Outros (...) recorrem a justificativas pseudocientíficas para fazer seus interesses prevalecerem." Este setor é o grande responsável pela iminente crise climática, sendo que a maior parte da comunidade científica tem sustentado que a extração de petróleo e gás natural precisa cessar o mais rapidamente possível. Com os riscos das mudanças climáticas cada vez mais próximos, a continuidade desta extração sem restrições não é condizente com o interesse público, embora ela se mantenha crescente em alguns casos – vale lembrar – até mesmo com subsídios públicos. Por isso a participação das universidades e campos de pesquisa nessa temática e os seus posicionamentos sobre os riscos envolvidos são objetos de pesquisas e questionamentos.

A relação entre parte da academia e a indústria do *fracking*, estudada nos EUA com o nome de *frackademia*, revela que os mecanismos utilizados lá se parecem muito com os da atual realidade brasileira. Esta realidade está sendo questionada a partir tanto da sociedade organizada, que paga os pesquisadores e as universidades com os seus impostos, quanto por outra parte do campo científico que compreende a necessidade de um abandono imediato de planos de expansão fóssil como meio de defesa da manutenção da vida. O questionamento diante desses fatos nos leva a repensar o próprio fazer da ciência que precisa de constante reflexão sobre os seus impactos de uma forma mais ampla e não só fechada em objetivos de financiamento a curto prazo.

Logo, tanto os pesquisadores como a ciência precisam ter seus papéis repensados, conforme proposto por Beck (2010, p. 265):

Isso quer dizer: decisivo para saber se as ciências contribuem para o autocronrole e a domesticação de seus riscos práticos não é perguntar se

elas ultrapassam os limites de seu próprio campo de influência e buscam linguagens ou efeitos (políticos) compartilhados na transferência de seus resultados. Muito mais importante é saber: qual tipo de ciência já vem sendo praticada, no que diz respeito à previsibilidade de seus pretensamente imprevisíveis efeitos colaterais. [...] Mas implica que ela aceite reações sobre ameaças e riscos como desafios empíricos à sua autoimagem e aceite também a reorganização de seu trabalho.

Não há mais tempo para se ignorar a crise ambiental que chega comprometendo os modos de vida e a qualidade de vida de humanos e não humanos, até daqueles de que os humanos são dependentes. Assim, segundo Porto (2012, p. 58):

A crise ecológica é um dos impulsionadores mais importantes da crise da própria ciência moderna, e vem estimulando a produção de novas estratégias de produção de conhecimentos. Talvez estejamos chegando ao tempo no qual cientistas, economistas, médicos, engenheiros e diversos outros profissionais deverão repensar seus paradigmas e trabalhar de forma mais conjunta, abrindo mentes e corações para integrar aspectos essenciais dos problemas e, com isso, cumprir com eficiência e ética seus papéis de analisar e intervir no mundo. Essa é uma das condições para um diálogo mais efetivo entre ciência, instituições e as pessoas na sociedade.

Nesse sentido, houve mais uma reação dos próprios pesquisadores de mais de 125 países contra o financiamento de empresas de hidrocarbonetos para projetos sobre mudanças climáticas nos EUA e no Reino Unido: a campanha *Fossil Free Research*. Em uma carta aberta, descrevem como esse tipo de intervenção está comprometendo a integridade científica e minando a adoção de medidas urgentes de combate às mudanças climáticas por meio de práticas de *greenwashing* e manipulação de estudos (FOSSIL FREE RESEARCH, [2022?]).

Como exemplos de como reagir a esses problemas, temos os centros de pesquisa em saúde que já recusam financiamentos da indústria do tabaco há muito tempo. Seguindo esse exemplo, profissionais de universidades e centros de pesquisa alegam dever-se buscar o objetivo comum, aquilo que seja bom para todos, assim como sustentado por Porto (2012, p. 16):

Jamais alcançaremos sustentabilidade e justiça quando formas de economia e planejamento – ainda que ampliem o acesso aos empregos e o consumo por parte expressiva da população a curto ou médio prazo – impliquem em formas moralmente inaceitáveis de destruição despojo e violação dos direitos humanos fundamentais, mesmo que em uma única pessoa, família ou comunidade.

7.2 Considerações sobre o futuro

O presente trabalho se encerra em um período muito diferente daquele que caracterizou o seu início: o mundo foi marcado pela pandemia que matou milhares de pessoas no país em um processo agravado por um governo negacionista. A rede de negacionismo sanitário veio sendo também utilizada para fomentar materiais de negacionismo climático, fenômeno mundialmente reportado.

A disputa sobre a adoção (ou não) do *fracking* no país continua em um cenário internacional de crise econômica agravada pela pandemia de Covid-19 e pela invasão da Ucrânia pela Rússia – fato que limitou o acesso dos países europeus ao gás natural russo. Este fato tem gerado repercussões como a da possível retomada da proposta de *fracking* em países onde seu uso já havia sido banido, como a Inglaterra por exemplo (BEARD, 2022), e, provavelmente, esta proposta será retomada no Brasil com a mesma argumentação de urgência. Em paralelo, o presidente Bolsonaro, ao final de seu governo, diante do risco de desabastecimento de fertilizantes, logo se colocou a favor da mineração em áreas indígenas como se a maior abertura à mineração fosse a solução para o problema que tem sua origem em um modelo insustentável de agricultura baseada em insumos químicos.

No início de 2022, o governo abriu um edital para a qualificação de empresas que queiram fazer projetos piloto em reservas não convencionais, o chamado Poço Transparente. Diante deste novo cenário, outras ações de resistência se afiguraram, assim como mais estudos relacionados ao tema para compreender as disputas em curso.

Como sugestão para futuros trabalhos acredito ser valioso o aprofundamento sobre os mecanismos de articulação entre diferentes forças de campos opostos ressaltando as estratégias exitosas, ações estas que, por sua vez, possam ser utilizadas em outras resistências frente à mineração a céu aberto, por exemplo, ou até mesmo ao agronegócio baseado no uso de agrotóxicos e demais intervenções espaciais que poluem e envenenam o ambiente.

Inspirada por Ailton Krenak (2020), que vive às margens do Rio Doce até hoje impactado pelo desastre da Samarco, deixo esta reflexão final: *o longo processo de desenvolvimento dessas tecnologias que nos enchem de orgulho – diz ele – também encheu os rios de veneno* (p.27).

Resumidamente trago algumas conclusões do trabalho:

- Estamos vendo os últimos suspiros da indústria fóssil tal como ela foi estruturada no século XX. Os processos de resistência à sua expansão vêm se mostrando cada vez mais articulados com uma variedade de atores sociais nunca visto antes, fazendo com que novas estratégias de resistências surjam a cada dia. Atenta a estes movimentos, a indústria também tem inovado na sua forma de convencimento como no recrutamento de cientistas e no apoio ao negacionismo climático;

- A troca de experiência entre territórios impactados e ameaçados é de suma importância para o entendimento não só dos impactos atuais como daqueles potenciais em áreas a serem (ainda) exploradas. Essa troca passa por uma valorização da memória dos territórios impactados por empreendimentos poluidores que já deixaram grandes áreas comprometidas no Brasil, assim como pelo reconhecimento, regeneração e ressarcimento às pessoas que sofreram danos em todas as dimensões de suas vidas;

- É possível interromper ou atrasar a adoção de técnicas perigosas e poluentes por meio da articulação política, principalmente com o envolvimento assíduo de representantes das áreas ameaçadas como foi trazido pela presente Tese;

- No Brasil, provavelmente, os governos ainda insistirão na proposta do *fracking*, atualizando as suas estratégias de convencimento por meio da participação de pesquisadores e cientistas e, tudo isso, embasado em um sistema de subsídio estatal para estudos. Por isso é importante que sejam feitas avaliações mais amplas dos impactos dos subsídios à indústria fóssil bem como da política de financiamento a estudos científicos. A reprodução do modelo fóssil passa pelo fomento de pesquisas e bolsas dentro do ambiente acadêmico, comprometendo uma mudança de paradigma ambiental que permita uma revisão nas formas e nas fontes de energia disponibilizadas.

- A relação entre a indústria fóssil e as universidades deve ser objeto de mais estudos no âmbito da política pública como forma de manter a integridade científica e a autonomia dos pesquisadores, assim como medidas práticas por parte dos gestores dessas instituições seguindo o exemplo do que já ocorre no campo da saúde com avaliações mais rigorosas por comitês de ética e integralidade em pesquisas;

- As universidades e centros de pesquisa devem ser transparentes sobre os acordos com os financiadores e garantir que os objetivos não contenham conflitos de

interesse e que a perspectiva crítica dos grupos sociais ameaçados e atingidos seja ouvida e considerada.

REFERÊNCIAS

1º POÇO de Petróleo do Brasil Localizado no Lobato Subúrbio Ferroviário completamente abandonado. [S. l.: s. n.], 2019. 1 vídeo (4 min). Publicado pelo canal Portal Subúrbio Online. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zomNkngqybQ>. Acesso em: 28 set. 2019.

AARÃO, Neylor. O Eldorado da discórdia. **Revista Ecológico**. Edição 114, 19 dez 2018. Disponível em: <http://revistaecologico.com.br/revista/edicoes-anteriores/edicao-114/o-eldorado-da-discordia/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

ABERTURA: projetos estruturantes de pesquisa para o gás não convencional em Minas Gerais. [S. l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (36 min). Publicado pelo canal Rede Gasbras - Seção MG. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=H7IWY09OHa4&t=802s>. Acesso em: 9 set. 2021.

ACSELRAD, Henri. Apresentação: De “bota foras” e “zonas de sacrifício”: um panorama dos conflitos ambientais no Estado do Rio de Janeiro. In: ACSELRAD, Henri (org.). **Conflito social e meio ambiente no estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004. p. 7-18.

ACSELRAD, Henri. Apresentação. In: FÓRUM DOS ATINGIDOS PELA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E PETROQUÍMICA NAS CERCANIAS DA BAÍA DE GUANABARA (org.). **50 anos da Refinaria Duque de Caxias e a expansão da indústria petrolífera no Brasil**: conflitos socioambientais no Rio de Janeiro e desafios para o país na era do pré-sal. Fórum dos Atingidos pela Indústria do Petróleo e Petroquímica nas Cercanias da Baía de Guanabara. Rio de Janeiro: FASE, 2013a. p. 11-14. Disponível em: <https://fase.org.br/wp-content/uploads/2016/08/50-Anos-da-refinaria-de-Caxias-RJ-e-a-Expans%C3%A3o-Petrol%C3%ADfera-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ACSELRAD, Henri. (org.) **Cartografia social e dinâmicas territoriais**: marcos para o debate. 2ª ed. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2012.

ACSELRAD, Henri. **Conflito Social e meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

ACSELRAD, Henri. Desigualdade ambiental, economia e política. **Astrolabio. Nueva Época**, Córdoba, n. 11, p. 105-123, 2013b. DOI: <https://doi.org/10.55441/1668.7515.n11.5549>. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/astrolabio/article/view/5549/7394>. Acesso em: 12 set. 2021.

ACSELRAD, Henri. **Dimensões sociológicas das controvérsias ambientais**. [Material da disciplina] Deslocação, desregulação e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2017.

ACSELRAD, Henri. Disputas cognitivas e exercício da capacidade crítica: o caso dos conflitos ambientais no Brasil. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 16, n. 35, p. 84-105,

jan./abr. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222014000100004>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/soc/a/MPqVy7HmLgCNZCf85YyGQpf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 jul. 2021.

ACSELRAD, Henri. Justiça ambiental e construção social do risco. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 5, p. 49-60, jan./jun. 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v5i0.22116>. Disponível em:
<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22116/14480>. Acesso em: 14 jul. 2021.

ACSELRAD, Henri. Planejamento autoritário e desordem socioambiental na Amazônia: crônica do deslocamento de populações em Tucuruí. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, out./dez. 1991. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/8897/7788>. Acesso em: 26 abr. 2019.

ACSELRAD, Henri (org.). Políticas territoriais, empresas e comunidades: o neoextrativismo e a gestão empresarial do "social". Rio de Janeiro: Garamond, 2018.

ACSELRAD, Henri; BEZERRA, Gustavo N. Desregulação, deslocalização e conflito ambiental: considerações sobre o controle de demandas sociais. In: ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de *et al.* **Capitalismo globalizado e recursos territoriais: fronteiras da acumulação no Brasil contemporâneo**. Rio de Janeiro: Ed. Lamparina, 2010. p. 179-210.

ADRIANO, Pires deixa o CNPE. **EPBR**, [s. l.], 27 fev. 2019. Disponível em: <https://epbr.com.br/adriano-pires-deixa-o-cnpe/>. Acesso em: 6 maio 2019.

AFFONSO, Almino. "Disputa pela Petrobras contribuiu para golpe de 1964", conta Almino Affonso. [Entrevista cedida a Fábio Cardoso]. **Consultor Jurídico**, São Paulo, 13 out. 2014. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2014-out-13/disputa-petrobras-contribuiu-golpe-1964-ministro>. Acesso em: 12 dez. 2018.

ÁGUA como direito humano é tema de debate durante o FAMA. **IBASE**, [s. l.], 2018. Disponível em: https://ibase.br/pt/noticias/fama_2018/. Acesso em: 4 nov. 2019.

AIDUN, Hillary; GIUNTA, Tristana; CLÍNICA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE YALE. **Prohibiciones y moratorias al fracking: legislación comparada**. [California]: AIDA, 2019. Disponível em: https://aida-americas.org/sites/default/files/publication/AIDA%20Informe_%20Prohibiciones%20y%20moratorias%20al%20fracking.pdf. Acesso em: 22 jul. 2019.

AKOB, Denise M. ; COZZARELLI, Isabelle M. ; DUNLAP, Darren S.; ROWAN, Elisabeth L. LORAH, Michelle M. Organic and inorganic composition and microbiology of produced waters from Pennsylvania shale gas wells. **Applied Geochemistry**, [s. l.], v. 60, p. 116-125, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2015.04.011>. Acesso em: 14 jul. 2021.

ALEMANHA integrará aliança para abandonar energia a carvão. **G1**, [s. l.], 22 set. 2019. Mundo. Disponível em:

<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/09/22/alemanha-integrara-alianca-para-abandonar-energia-a-carvao.ghtml>. Acesso em: 23 set. 2019.

ALIANZA COLOMBIANA LIBRE DE *FRACKING*. **Água Piloto**. Bogotá: Comunicación Chasquis, 2021. Disponível em: <https://www.aguapiloto.com/index.php>. Acesso em: 6 mar. 2022.

ALISSON, Elton. Mulheres são mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas globais. **Agência Fapesp**, São Paulo, 6 set. 2012. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/mulheres-sao-mais-vulneraveis-aos-impactos-das-mudancas-climaticas-globais/16146/#:~:text=Ag%C3%Aancia%20FAPESP%20%E2%80%93%20O%20que%20torna,impactos%20dos%20eventos%20clim%C3%A1ticos%20extremos>. Acesso em: 18 maio 2019.

ALLEN, David T.; TORRESA, Vincent M.; THOMAS, James; SULLIVAN, David W.; HARRISON, Matthew; HENDLER, Al; HERNDON, Scott C.; KOLB, Charles E.; FRASER, Matthew P.; HILL, A. Daniel; LAMB, Brian K.; MISKIMINS, Jennifer; SAWYER, Robert F. ; SEINFELD, John H. Measurements of methane emissions at natural gas production sites in the United States. **PNAS**, [s. l.], v. 110, n. 44, p. 17768-17773, Oct. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1304880110>. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.1304880110>. Acesso em: 20 mar. 2021.

ALLRED, Brady W.; SMITH, W. Kolby; TWIDWELL, Dirac; HAGGERTY, Julia H.; RUNNING, Steven W.; NAUGLE, David E.; FUHLENDORF, Samuel D. . Ecosystem services lost to oil and gas in North America. **Science**, Washington, DC, v. 348, n. 6233, p. 401-402, Apr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aaa4785>.

ALMEIDA, Edmar; COLOMER, Marcelo ; VITTO, William Adrian Clavijo; NUNES, Luciana; BOTELHO, Felipe; COSTA, Felipe; FILGUEIRAS, Raquel. Regulação do descomissionamento e seus impactos para a competitividade do upstream no Brasil. *In*: CICLO DE DEBATES SOBRE PETRÓLEO E ECONOMIA, 4., 2017, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: IBP, 2017. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2017/10/TD-Regula%C3%A7%C3%A3o-do-Descomissionamento-site2.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

ÁLVAREZ MULLALLY, Martín. Vaca Muerta: sismo y sustancia. **Observatorio Petrolero Sur**, Buenos Aires, 20 oct., 2019. Disponível em: <https://www.opsur.org.ar/blog/2019/10/20/vaca-muerta-sismo-y-sustancia/>. Acesso em: 29 out. 2021.

AMPARO contra la provincia de Neuquén para evitar los sismos que provoca el *fracking* en Vaca Muerta. **Fundación Ambiente y Recursos Naturales**, Buenos Aires, 7 jul. 2021. Disponível em: <https://farn.org.ar/amparo-contrala-provincia-de-neuquen-para-evitar-los-sismos-que-provoca-el-fracking-en-vaca-muerta/>. Acesso em: 29 out. 2021.

ANP. **ANP participa da abertura do semestre letivo da Coppe/UFRJ.** [S. /], 2018a. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/anp-participa-da-abertura-do-semester-letivo-da-coppe-ufrj. Acesso em: 2 out. 2018.

ANP. Comunicado: 12ª Rodada: extinção consensual de contratos. **ANP**, [s. /], 13 set. 2019a. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/comunicado-12a-rodada-extincao-consensual-de-contratos. Acesso em: 23 set. 2019.

ANP. **Contrato de concessão para exploração e produção de petróleo e gás natural.** PAR-T-300_R12 N° 48610.000099/2014-00. [S. /], ANP, 2014a.

ANP. **Contribuições ao Pré-Edital e a Minuta Recebidas durante a Consulta Pública – 12ª Rodada de Licitações.** 20 set 2013. 2013d. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-andamento/12a-rodada-licitacoes-blocos/consulta-audiencia-publica>. Acesso em: 8 ago. 2022.

ANP. **Contrato de Concessão:** parte B: para áreas inativas contendo acumulações marginais. Rio de Janeiro: ANP, 2005. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/concessao-de-blocos-exploratorios-1/7-rodada-de-licitacao-de-blocos/edital-e-modelo-do-contrato>. Acesso em: 21 jun. 2021.

ANP. Diretor-geral da ANP é escolhido um dos “100 Mais Influentes da Energia”. **ANP**, [s. /], 7 dez. 2018b. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/diretor-geral-da-anp-escolhido-um-dos-201c100-mais-influentes-da-energia201d. Acesso em: 4 ago. 2021.

ANP. Em primeira audiência por videoconferência, ANP debate recriação de comissão de conflitos das agências reguladoras. **ANP**, [s. /], 2 set, 2020a. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/em-primeira-audiencia-por-videoconferencia-anp-debate-recriacao-de-comissao-de-conflitos-das-agencias-reguladoras. Acesso em: 14 out. de 2020.

ANP. Entenda a pesquisa sísmica que a ANP realizou na Bacia Sedimentar do Paraná. **ANP**, [s. /], 25 ago. 2017. 2017a. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/estudos-geologicos-e-geofisicos/plano-plurianual-de-estudos-de-geologia-e-geofisica/ppa-2015-2018/entenda-a-pesquisa-sismica-que-a-anp-esta-realizando-na-bacia-sedimentar-do-parana>. Acesso em: 16 set. 2019.

ANP. Especial ANP 20 anos. **ANP**, 17 nov. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/especial-anp-20-anos>. Acesso em: 3 dez. 2021.

ANP. **Formulário de sugestões:** consulta pública nº 32/2018, de 4/12/2018 a 4/3/2018. [S. /]: ANP, 2018c. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/consultas-e-audiencias-publicas/consulta-e-audiencia->

publica/2018/arquivos-consultas-e-audiencias-publicas-2018/cp-32-2018/petrobahia.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

ANP. **Gás Natural**. ANP, [s. l.], 2020b. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/gas-natural>. Acesso em: 4 jun. 2020.

ANP. **Investimentos em PD&I**. ANP, [s. l.], 2018d. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao/investimentos-em-p-d-i>. Acesso em: 23 set. 2018.

ANP. **Minuta de resolução que alterará dispositivos nas Resoluções ANP nº 50/2013 e nº 45/2012 que estabelecem as especificações dos óleos diesel de uso rodoviário e não rodoviário respectivamente, comercializados pelos diversos agentes econômicos em todo o território nacional**. Estabelece os critérios para a perfuração de poços seguida do emprego da técnica de Fraturamento Hidráulico Não Convencional. [S. l.]: ANP, 2013a. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/consultas-e-audiencias-publicas/consulta-e-audiencia-publica/2014/consulta-e-audiencia-publicas-no-21-2014>. Acesso em: 20 out. 2020.

ANP. **Nota técnica nº 074/SSM/2014**. [S. l.]: ANP, 2014b.

ANP. **Nota Técnica nº 345/SSM/2013**. Rio de Janeiro: ANP, 2013b. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/consultas-e-audiencias-publicas/consulta-e-audiencia-publica/2013/arquivos-consultas-e-audiencias-publicas-2013/cp-30-2013/nota_tecnica_ssm_no-3452013.docx. Acesso em: 4 nov. 2019.

ANP. **Painel dinâmico**: descomissionamento de atividades de exploração e produção. Brasília, DF, [20--?]. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZjFIMWl0MDgtNWNiNC00OTZILWI3NGQtOGM3MjQwODhjMTMwliwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTI0YTYtNGI0Mi1iN2VmLTEyNGFmY2FkYzIxMyJ9>. Acesso em: 10 out. 2021.

ANP. **Pesquisa e desenvolvimento**: investimentos P, D & I: instituições credenciadas por Estado. [S. l.]: ANP, 2018e. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/Pesquisa_Desenvolvimento/Investimentos_PDI/institui-coes-credenciadas-estado-anp.jpg. Acesso em: 2 out. 2018.

ANP. Plano plurianual de geologia e geofísica. **ANP**, [s. l.], 2020c. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/estudos-geologicos-e-geofisicos/copy_of_apresentacao. Acesso em: 18 jan. 2021.

ANP. **Portaria ANP nº 249, de 1º novembro 2000**. Aprova o Regulamento Técnico de Queimas e Perdas de Petróleo e Gás Natural, que dispõe sobre as questões relacionadas com as queimas em flocos e as perdas de gás natural. [S. l.]: ANP, 2000. Disponível em: <https://atosoficiais.com.br/anp/portaria-tecnica-n-249-2000-aprova-o-regulamento-tecnico-de-queimas-e-perdas-de-petroleo-e-gas-natural-que-dispoe-sobre-as-questoes-relacionadas-com-as-queimas-em-flores-e-as-perdas-de-gas-natural>. Acesso em: 9 abr. 2019.

ANP. PRH-ANP: Programa de Formação de Recursos Humanos. **ANP**, [s. l.], 2020d. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao/prh-anp-programa-de-formacao-de-recursos-humanos-1>. Acesso em: 25 nov. 2021.

ANP. **Processo de elaboração da Resolução ANP nº 21/2014**. Brasília, DF: ANP, 2013c.

ANP. Projetos realizados. Bacia do Paraná. **ANP**, [s. l.], 14 jul. 2020e. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/estudos-geologicos-e-geofisicos/ppa-2007-2014/projetos-realizados>. Acesso em: 15 jun. 2021.

ANP. Recursos Financeiros das Cláusulas de Investimentos em PD&I. **ANP**, [s. l.], 13 set. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao/investimentos-em-pd-i/recursos-financeiros-das-clausulas-de-investimentos-em-pd-i>. Acesso em: 17 fev. 2022.

ANP. **Regulamento Técnico ANP nº 7/2012**. [S. l.]: ANP, 2012. Disponível em: <https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-47-2012?origin=instituicao&q=47/2012>. Acesso em: 20 ago. 2021.

ANP. **Relatório do seminário sobre aumento do fator de recuperação no Brasil**. [S. l.]: ANP, 2017b. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/Palestras/Aumento_Fator_Recuperacao/Relatorio_do_Seminario_sobre_Aumento_do_Fator_de_Recuperacao_ANP.pdf. Acesso em: 1 abr. 2021.

ANP. **Resolução ANP nº 21/2014**. Ficam estabelecidos, pela presente Resolução, os requisitos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural que executarão a técnica de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional. [S. l.]: ANP, 2014c. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=269028>. Acesso em: 3 abr. 2019.

ANP. **Resolução ANP nº 806, de 17 de janeiro de 2020**. Regulamenta os procedimentos para controle de queima e perda de petróleo e de gás natural. [S. l.]: ANP, 2020f. Disponível em: <https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-806-2020-regulamenta-os-procedimentos-para-controle-de-queima-e-perda-de-petroleo-e-de-gas-natural?origin=instituicao>. Acesso em: 20 mar. 2021.

ANP. Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural. **Gás natural não-convencional**. Rio de Janeiro: ANP/SCM, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/notas-e-estudos-tecnicos/notas-tecnicas/arquivos/2010/nota-tecnica-anp-9-2010-scm.pdf>. Acesso em: 6 maio 2021.

ANP. Superintendência de Definição de Blocos. **Nota Técnica nº 16/2020/SDB/ANP-RJ**. Avaliação de atratividade exploratória de bacias sedimentares terrestres para proposta de blocos exploratórios regionais. Rio de Janeiro: ANP, 2020g. Disponível em:

http://antigo.mme.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=ad9d7bef-f658-8bf7-4950-f538c35bb687&groupld=36212. Acesso em: 3 mar. 2021.

ANP. Superintendência de Desenvolvimento e Produção. **Boletim de recursos e reservas de petróleo e gás natural 2019**. [S. l.]: ANP-SDP, 2019b. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos/arquivos-reservas-nacionais-de-petroleo-e-gas-natural/boletim-reservas-2019.pdf/view>. Acesso em: 18 jan. 2021.

ANP. Superintendência de Participações Governamentais. **Royalties**: crédito em 20/07/2018. [S. l.]: ANP, 2018f. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/royalties-e-outras-participacoes/royalties>. Acesso em: 16 fev. 2019.

ANP. Superintendência de Segurança Operacional e Meio Ambiente. **Nota Técnica Conjunta ANP/IBAMA/MARINHA nº 01/2019**. Superintendência de Segurança Operacional e Meio Ambiente. 2019c. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/consultas-e-audiencias-publicas/consulta-e-audiencia-publica/2019/arquivos/cp-24-2019/cp24-2019_nota-tecnica-conjunta.pdf. Acesso em: 16 fev. 2021.

ANP. Superintendência de Segurança Operacional e Meio Ambiente. **Relatório anual de segurança operacional das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural**. 2019d. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/arq/raso/2019-relatorio-anual-seguranca-operacional.pdf/view>. Acesso em: 12 fev. 2021.

ARÁOZ, Horacio Machado. **Mineração, genealogia do desastre**: o extrativismo na América como origem da modernidade. São Paulo: Ed. Elefante, 2020.

ARAÚJO, Lisardo R. Hermes de; ARAÚJO, Hildete de. Intelectuais e ditadura: a coordenação dos Programas de Pós Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE) no governo Geisel. Entrevista a Marcelo Squinca da Silva. **Projeto História**, São Paulo, n. 34, p. 259-265, jun. 2007. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/revph/article/view/2477/1572>. Acesso em: 21 out. 2021.

ARAÚJO, Renata Rodrigues. **Aspectos regulatórios e institucionais do desenvolvimento de gás não convencional**: uma análise comparativa entre Brasil e Estados Unidos. 2016. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/106/106131/tde-15092016-115205/publico/renataaraujo.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

ASSANGE, Julian. Fernando Moraes entrevista Julian Assange: bloco 1. [Entrevista concedida a] Fernando Moraes. [S. l.: s. n.], 2017. 1 vídeo (19 min). Publicado pelo canal Nocaute – Blog do Fernando Moraes. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=oMB_SD4-Av4. Acesso em: 19 out. 2021.

ABPIP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES INDEPENDENTES DE PETRÓLEO E GÁS. **Contribuições da ABPIP quanto a consulta pública (MME)**

sobre o Reate. Salvador: ABPIP, 2017. Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/documents/36212/928821/participacao_pdf_0.18933780792171262.pdf/1f274114-c0ff-efdb-c95b-89963135d01d. Acesso em: 24 out. 2021.

ABPIP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES INDEPENDENTES DE PETRÓLEO E GÁS. Empresas associadas. **ABPIP**, Salvador, 2021. Disponível em: <https://abpip.org.br/associados/empresas-associadas/>. Acesso em: 20 set. 2021.

AUDIÊNCIA pública sobre P, D&I reúne 150 pessoas na ANP. **Boletim ANP: Petróleo e P&D**, [s. l.], n. 12, ago. 2014a. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-anp/bpdi/boletim-pdi-ed12.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2022.

AZEVEDO, Paola. A Petrobras e o sistema de inovação brasileiro: análise dos impactos da interação da estatal com universidades e empresas a partir dos indicadores tecnológicos e industriais. **Textos para discussão**, Brasília, DF, ano 3, n. 13, p. 1-34, jan. 2020. Disponível em: https://ineep.org.br/wp-content/uploads/2020/06/td_a-petrobras-e-o-sistema-de-inovacao-brasileiro_n-13_azevedo_vf1.pdf. Acesso em: 15 mar. 2021.

BACCHIEGGA, Fábio; FERREIRA, Lúcia da Costa. Uma análise das aproximações e distanciamentos epistemológicos das noções de *campo* em P. Bourdieu e de *arena* em E. Ostrom. **Diálogos**. Maringá [online]. v.18, Supl. Espec. 2014.

BADARÓ, Keilla Lima. **Estudo do caso do shale gas**: uma possibilidade energética no Brasil contemporâneo. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/31208/1/versaofinal11-09.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BAHIA. Secretaria da Saúde. Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde. Diretoria de Vigilância e Atenção à Saúde do Trabalhador. Centro Estadual de Referência em Saúde do Trabalhador. **Protocolo de avaliação da saúde de população exposta a petróleo**: orientações para serviços e trabalhadores da saúde da Bahia/Secretaria da Saúde. Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde. Salvador: Cesat/Divast, 2021.

BAJAY, Sérgio Valdir. Planejamento energético: necessidade, objetivo e metodologia, **Revista Brasileira de Energia**, Itajubá, MG, v. 1, n. 1, p. 45-53, 1989. Disponível em: <https://sbpe.org.br/index.php/rbe/article/view/4/4>. Acesso em: 30 abr. 2019.

BAMBERGER, Michelle; OSWALD, Robert. **The real cost of fracking**: how America's shale gas boom is threatening our families, pets, and food. Boston, MA: Beacon Press, 2014.

BARROCAL, André. Plano radical do governo para o setor de gás é 'ação entre amigos'. **Carta Capital**, São Paulo, 10 maio 2019. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/>

politica/plano-radical-do-governo-para-o-setor-de-gas-e-acao-entre-amigos/. Acesso em: 23 jun. 2021.

BATIZ, Marcelo. Los subsidios al gas de Vaca Muerta fueron los que más aumentaron en 2019 y representaron el 25% del déficit primário. **Infobae**, 1 fev. 2020. Disponível em: <https://www.infobae.com/economia/2020/02/01/los-subsidios-al-gas-de-vaca-muerta-fueron-los-que-mas-aumentaron-en-2019-y-representaron-el-25-del-deficit-primario/>. Acesso em: 19 out. 2021.

BEARD, Stephen. Could U.K. *fracking* wean Europe off its addiction to russian gas? **Market Place**, [s. l.], 10 Mar. 2022. Disponível em: <https://www.marketplace.org/2022/03/10/could-u-k-fracking-wean-europe-off-its-addiction-to-russian-gas/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2010.

BELO HORIZONTE. **Lei nº 2390, de 16.12.74**. Dispõe sobre a construção e o funcionamento de postos de gasolina. 1974. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal, 1974. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/b/belo-horizonte/lei-ordinaria/1974/239/2390/lei-ordinaria-n-2390-1974-dispoe-sobre-a-construcao-e-o-funcionamento-de-postos-de-gasolina>. Acesso em: 20 dez. 2021.

BELTRÃO, Luiz. Luiz Beltrão: a folkcomunicação não é uma comunicação classista. [Entrevista]. **Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, São Paulo, v. 10, n. 57, p. 13-14, 1987.

BENSON, Peter; KIRSCH, Stuart. Capitalism and the politics of resignation. **Current Anthropology**, v. 51, n. 4, p. 459-486, Aug. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1086/653091>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BERTINAT, Pablo; D'ELIA, Eduardo; OCHANDIO, Roberto; SVAMPA, Maristella; VIALE, Enrique. **20 Mitos y realidades del fracking**. Buenos Aires: El Colectivo, 2014. Disponível em: <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2015/06/2014-20-Mitos-Final.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BERTOLDI, Andréa. Mandado de segurança tenta anular licitação da ANP. **Folha de Londrina**, Londrina, 26 nov. 2013. Disponível em: <http://www.folhadelondrina.com.br/economia/mandado-de-seguranca-tenta-anular-licitacao-daanp-863764.html>. Acesso em: 9 nov. 2021.

BETIM, Felipe. Cortes em saúde e educação ajudarão a pagar diesel mais barato para caminhoneiros. **El País**, [s. l.], 1 jun. 2018. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/05/31/politica/1527790717_851019.html. Acesso em: 28 set. 2018.

BINENBOJM, Gustavo. Transporte e distribuição do gás natural no Brasil: delimitando as fronteiras entre as competências regulatórias federais e estaduais. **Revista Eletrônica de Direito Administrativo Econômico**, Salvador, n. 7, ago./out.

2006. Disponível em: <http://www.direitodoestado.com.br/codrevista.asp?cod=127>. Acesso em: 18 set. 2021.

BIOFÁBRICA será instalada em BH para combater a dengue. **Diário do Comércio**. [s.l.], 18 mar 2021. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/dc-mais/biofabrica-sera-instalada-em-bh-para-combater-a-dengue/>. Acesso em: 8 ago 2022.

BIOGÁS: produção aumenta 14% no último ano. **Canal Jornal da Bioenergia**, Goiânia, 2 out. 2018. Disponível em: <https://www.canalbioenergia.com.br/biogas-producao-aumenta-14-no-ultimo-ano/>. Acesso em: 24 jul. 2020.

BLATTLER, Stephanie. **A regulação diante de incertezas científicas**: um estudo sobre a possibilidade de exploração e produção de *shale gas* no Brasil. 2017. Dissertação (Mestrado em Direito da Regulação) – Escola de Direito do Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/20591/Mestrado%20FGV%20-%20Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20Stephanie%20Blattler%20-%20Vers%c3%a3o%20Final%20-%2012.03.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jan. 2022.

BNDES. **Gás para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: BNDES, 2020.

BOFF, Gabriela Bristot; OURIQUES, Helton Ricardo. Energia e hegemonia dos Estados Unidos: uma análise do petróleo e do gás de xisto a partir da perspectiva dos sistemas-mundo. **Colombia Internacional**, [s. l.], n. 96, p. 149-176, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7440/colombiaint96.2018.06>. Disponível em: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/epdf/10.7440/colombiaint96.2018.06>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BOLETIM ANP: PETRÓLEO E P&D. [S. l.]: ANP, n. 37, set. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-anp/bpdi/boletim-pdi-ed37.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2022.

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO. UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Salvador: UFBA, ano 7, n. 12, jul. 2017. Disponível em: http://renastonline.ensp.fiocruz.br/sites/default/files/arquivos/recursos/12_boletim_epidemiologico_de_saude_do_trabalhador.pdf. Acesso em: 4 out. 2019.

BOLSONARO questiona se vazamento de óleo seria para prejudicar leilão. **R7**, [s. l.], 18 out. 2019. Disponível em: <https://noticias.r7.com/brasil/bolsonaro-questiona-se-vazamento-de-oleo-seria-para-prejudicar-leilao-18102019>. Acesso em: 19 out. 2021.

BOMTEMPO, Davi. **O gás sob pressão**: o mapeamento de *stakeholders* e o lobby no parlamento. 2015. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/14198/O%20g%c3%a1s%20sob%20press%c3%a3o%20-%20o%20mapeamento%20de%20stakeholders%20e%20o%20lobby%20no%20parl>

amento_Vers%c3%a3o_Entregue_FGV.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 7 mar. 2021.

BORGES, André. EDP e Eneva vão à justiça contra cobrança de taxa emergencial por seca. **Canal Energia**, São Paulo, 13 jan. 2017. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/clippings/38698694/edp-e-eneva-va-a-justica-contra-cobranca-de-taxa-emergencial-por-seca>. Acesso em: 6 mar. 2022.

BOSLETT, Andrew; HILL, Elaine. Shale gas transmission and housing prices. **Resource and Energy Economics**, [s. l.], v. 57, p. 36-50, Aug. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2019.02.001>. Acesso em: 20 set. 2021.

BOTELHO, Tiago Resende; HELD, Thaisa Maira Rodrigues. Análise das agências reguladoras na República Federativa do Brasil: o desafio da participação popular e o decreto 8.243/2014. CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 23., 2014, João Pessoa. **Anais** [...]. João Pessoa: UFPB, 2014. p. 171-200. Disponível em: <http://publicadireito.com.br/artigos/?cod=57902633a9b75c60>. Acesso em: 8 out. 2021.

BOUGUERRA, Mohamed Larbi. **A poluição invisível: perspectivas ecológicas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

BOURDIEU, Pierre. Algumas propriedades dos campos. *In*: BOURDIEU, Pierre. **Questões de sociologia**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983. p. 89-94.

BOURDIEU, Pierre. **Contrafogos: críticas para enfrentar a invasão neoliberal**. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

BOURDIEU, Pierre. **Razões práticas: sobre a teoria da ação**. Campinas, SP: Papyrus. 1996.

BOURDIEU, Pierre. **Sobre o Estado: cursos no Collège de France (1989-1992)**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

BRANCO, Pércio de Moraes. Gás do “Xisto”. **Serviço Geológico do Brasil**, [s. l.], 18 ago. 2014. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Gas-do-%22Xisto%22-2618.html>. Acesso em: 3 abr. 2019.

BRANDÃO, Carlos Antônio; FERNÁNDEZ, Victor Ramiro; RIBEIRO, Luiz César de Queiroz (Org.). **Escalas Espaciais, Reescalamentos e Estatalidades: lições e desafios para América Latina**. Rio de Janeiro/RJ: Letra Capital/Observatório das Metrópolis. 2018.

BRASIL. Com investimentos de US\$ 2 bi, Noruega se torna 8º maior parceiro do Brasil. *In*: **Palácio do Planalto: Presidência da República**, Brasília, DF, 21 jun. 2017a. Disponível em: <http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-planalto/noticias/2017/06/com-investimentos-de-us-2-bi-noruega-se-torna-8o-maior-parceiro-do-brasil>. Acesso em: 29 ago. 2017.

BRASIL. **Decreto de 31 de dezembro de 2010.** Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, total ou parcial, ou de instituição de servidão administrativa de passagem, em favor da Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS, os imóveis que menciona, situados no Estado do Rio de Janeiro, necessários ao prosseguimento do projeto de implantação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Dnn/Dnn13014.htm. Acesso em: 5 abr. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.184, de 16 de agosto de 2004.** Cria a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, aprova seu Estatuto Social e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2004a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2004/decreto-5184-16-agosto-2004-533553-publicacaooriginal-16957-pe.html>. Acesso em: 27 set. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013.** Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003, e o Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2013c. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8127.htm. Acesso em: 30 dez. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 10.712, de 2 de junho de 2021.** Regulamenta a Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021, que dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/D10712.htm. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997.** Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 1997. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1997/lei-9478-6-agosto-1997-365401-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 27 set. 2018.

BRASIL. **Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004.** Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004b. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10847-15-marco-2004-531224-publicacaooriginal-13035-pl.html>. Acesso em: 15 out. 2018.

BRASIL. **Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009.** Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, bem como sobre as atividades de tratamento, processamento, estocagem, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera a Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da

República, 2009b. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2009/lei-11909-4-marco-2009-586820-publicacaooriginal-110457-pl.html>. Acesso em: 8 mar. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.365, de 29 de novembro de 2016**. Altera a Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010, para facultar à Petrobras o direito de preferência para atuar como operador e possuir participação mínima de 30% (trinta por cento) nos consórcios formados para exploração de blocos licitados no regime de partilha de produção. Brasília, DF: Presidência da República, 2016b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13365.htm. Acesso em: 20 maio 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.586, de 28 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre o tratamento tributário das atividades de exploração e de desenvolvimento de campo de petróleo ou de gás natural; institui regime tributário especial para as atividades de exploração, de desenvolvimento e de produção de petróleo, de gás natural e de outros hidrocarbonetos fluidos; altera as Leis nº 9.481, de 13 de agosto de 1997, e 12.973, de 13 de maio de 2014; e revoga dispositivo do Decreto-Lei nº 62, de 21 de novembro de 1966. Brasília, DF: Presidência da República, 2017c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13586.htm. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Audiência Pública nº 1070/12**. Discussão sobre o potencial petrolífero *onshore* nos Estados brasileiros. Brasília, DF: DETAQ, 2012. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/internet/sitaqweb/TextoHTML.asp?etapa=11&nuSessao=1070/12>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Audiência pública nº 2178/13**. Debate acerca da exploração do xisto em território nacional e seus efeitos sobre o meio ambiente. Brasília, DF: DETAQ, 2013a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cmads/apresentacoes-em-eventos/eventos-2013/05-12-2013-a-exploracao-do-xisto-em-territorio-nacional-e-seus-efeitos-sobre-o-meio-ambiente/notas-taquigraficas/view>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica. **Os desafios do pré-sal**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009a. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/altosestudios/pdf/Livro-pre-sal.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2017.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Decreto Legislativo nº 1466, de 2014**. Susta a aplicação da Resolução ANP nº 21, de 10 de abril de 2014, que estabelece os requisitos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural que executarão a técnica de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2014a. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=node0p0rtop2plvxz1dg3fbu66r8z09097040.node0?codteor=1248549&filename=PDC+1466/2014. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 1935, de 2019**. Acrescenta inciso III, no art. 37 do Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, para proibir a outorga de concessão de lavra para exploração de gás mediante processo de fraturação hidráulica ou *fracking*. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2019a.

Disponível em:

https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1727054&filename=PL+1935/2019. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 4663, de 2016**. Dispõe sobre a exploração e produção de acumulações marginais de petróleo e gás natural por produtores independentes. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2016a. Disponível em:

https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1440717. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 6904, de 2013**. Estabelece medidas relativas à atividade de exploração de gás de folhelho (também conhecido como xisto). Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2013b. Disponível em:

https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=node018xufsjosm99m88k3e5btk2zr10251889.node0?codteor=1207610&filename=PL+6904/2013. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Rádio Câmara. **Câmara é história: Getúlio Vargas retorna à presidência da república (11' 58")**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2006a. Disponível em:

[http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/CAMARA-E-HISTORIA/339885--CAMARA-E-HISTORIA---GETULIO-VARGAS-RETORNA-A-PRESIDENCIA-DA-REPUBLICA-\(-11-58-\).html](http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/CAMARA-E-HISTORIA/339885--CAMARA-E-HISTORIA---GETULIO-VARGAS-RETORNA-A-PRESIDENCIA-DA-REPUBLICA-(-11-58-).html). Acesso em: 6 set. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Ministério Público. **Boas práticas: carta de Brasília**. Brasília, DF: CNMP, 2017b. Disponível em:

https://www.cnmp.mp.br/portal/images/BOAS_PR%C3%81TICAS_-_VERS%C3%83O_FINAL_-_em_01-08-2017_1.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Corregedoria Geral da União. **Detalhamento do documento de Empenho**. Brasília, DF: CGU, 2018a. Disponível em:

<http://www.portaltransparencia.gov.br/despesas/empenho/240050000012018NE000072?ordenarPor=fase&direcao=asc>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Risco químico: atenção à saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno**. Brasília, DF: Ed. do Ministério da Saúde, 2006b. Disponível em:

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/risco_saude_trabalhadores_expostos_benzeno.pdf. Acesso em: 4 out. 2019.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Associação do Brasil à Agência Internacional de Energia**. Brasília, DF, 30 out. 2017d. Disponível em:

https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-

imprensa/associacao-do-brasil-a-agencia-internacional-de-energia. Acesso em: 20 out. 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Comitê para Revitalização das Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres. REATE 2020. **Relatório Subcomitê Potencial de Petróleo e Gás Onshore**: Plano de Comunicação sobre Atividades de Exploração e Produção de Recursos Não Convencionais – PCRNC. Brasília, DF: REATE, 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/reate-2020/relatorios-do-comite-reate-2020/documentos/relatorio-subcomite-iii-2013-plano-de-comunicacao-recursos-nao-convencionais.pdf/view>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BRASIL. Ministério das Minas e Energias. Conselho Nacional de Política Energética. **Resolução nº 1, de 7 de fevereiro de 2013**. Estabelece política e medidas para aumentar a participação de empresas de pequeno e médio porte nas atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, e dá outras providências. Brasília, DF: MME/CNPE, 2013d. Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/266733/Resolucao_CNPE_01_2013.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL. Ministério das Minas e Energias. Conselho Nacional de Políticas Energéticas. **Resolução nº 8, de 21 de julho de 2003**. Estabelece a política de produção de petróleo e gás natural e define diretrizes para a realização de licitações de blocos exploratórios ou áreas com descobertas já caracterizadas, nos termos da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997. Brasília, DF: MME/CNPE, 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/arquivos/2003/resolucao08.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Discurso do ministro de Minas e Energia, Edison Lobão, na solenidade de transmissão de cargo**. Brasília, DF: MME, 2008. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/discorso-do-ministro-de-minas-e-energia-edison-lobao-na-solenidade-de-transmissao-de-cargo;jsessionid=F2B521E16962313890E8685797D4651F.srv155. Acesso em: 4 nov. 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **A experiência da Argentina na exploração, desenvolvimento e produção de petróleo gás natural em jazidas de baixa permeabilidade na província de Neuquén**: relatório da missão: visita da comitiva brasileira. Brasília, DF: MME, 2018b. Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/documents/20182/737e67ff-bec5-2fde-21d6-3ec4310b8be0>. Acesso em: 26 out. 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Memória das reuniões sobre o poço transparente**. Texto obtido diante de protocolo de pedido de informação: número de protocolo 03005.173839/2020-66. Respondido em 6 de novembro de 2020. Brasília, DF: MME, 2020b.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Seminário debate petróleo e gás em reservatórios de baixa permeabilidade**, Brasília, DF, 29 nov. 2017f. Disponível em:

http://antigo.mme.gov.br/web/guest/todas-as-noticias/-/asset_publisher/pdAS9lcdBICN/content/seminario-debate-petroleo-e-gas-em-reservatorios-de-baixa-permeabilida-1/pop_up?_101_INSTANCE_pdAS9lcdBICN_viewMode=print&_101_INSTANCE_pdAS9lcdBICN_languageId=pt_BR. Acesso em: 20 maio 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**. Brasília, DF, 2018c. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html#:~:text=O%20compromisso%20ocorre%20no%20sentido,acima%20dos%20n%C3%ADveis%20pr%C3%A9%2Dindustriais>. Acesso em: 27 set. 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis. Departamento de Gás Natural. **Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural**, Brasília, DF, n. 154, dez. 2019b. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes-1/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural/2019/12-boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural-dezembro-2019.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Departamento de Política de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural. **Grupo de Trabalho do Programa de Revitalização das Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural em Áreas Terrestres – REATE**: [relatório final]. Brasília, DF: MME, 2017e. Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/documents/20182/ec9af2bb-b60e-f7d4-ba84-b69861a43cf6>. Acesso em: 20 maio 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Discurso da presidenta em conferência da ONU**. Brasília, DF, 27 set. 2016c. Disponível em: <http://redd.mma.gov.br/en/what-is/106-central-de-conteudos/noticias-principais/412-discurso-da-presidenta-em-conferencia-da-onu>. Acesso em: 8 ago. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **113ª Reunião Plenária do Conselho Nacional de Meio Ambiente**. (Transcrição *ipsis verbis*). Brasília, DF: ProiXL Estenotipia, 2014b. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task=documento.download&id=5170. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **30ª Reunião Ordinária do Conselho Nacional de Recursos Hídricos**. (Transcrição *ipsis verbis*). Brasília, DF: ProiXL Estenotipia, 2013e. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/reunioes-plenarias/cnrh-2013>. Acesso em: 4 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **(Proposta) moção nº 2013**. Brasília, DF: CNRH, 2013f. Disponível em: <https://cnrh.mdr.gov.br/ctas-documentos-reunioes/ctas-2013>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Grupo de Trabalho Interinstitucional de Atividades de Exploração e Produção de Óleo e Gás. **Parecer Técnico GTPEG no 03/2013**: análise ambiental prévia das áreas propostas para a 12a rodada de licitações da ANP. Brasília, DF: GTPEG, 2013g. Disponível em: http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round_12/Diretrizes_Ambientais_GTPEG_12a_Rodada/Parecer/Parecer_GTPEG_R12.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Ministério Público Federal (4a Câmara). **Relatório de atividades**. Brasília, DF: 4 CCR/MPF, 2013h. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/publicacoes/relatorios/relatorios-de-atividades/Relatorio%20Preliminar%202013%20-%20Livreto%20-%20Final.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria geral da República. **MPF defende maior rigidez na concessão de licenças para exploração do gás de xisto**. Brasília, DF: Secretaria de Comunicação Social[da] Procuradoria-Geral da República, 2019c. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/pgr/noticias-pgr/mpf-defende-maior-rigidez-na-concessao-de-licencas-para-exploracao-do-gas-de-xisto>. Acesso em: 23 set. 2019.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria da República no Estado do Rio de Janeiro. **MPF**: justiça determina paralisação de obras do Comperj por irregularidades em licenças ambientais. Rio de Janeiro, 16 maio 2013j. Disponível em: http://www.prrj.mpf.mp.br/frontpage/noticias/noticia_1273. Acesso em: 15 ago. 2017.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria da República no Município de Floriano (Piauí). **Notícia de fato ambiental nº 1.27.002.000485/2013-45**. Picos: Procuradoria da República no Município de Floriano, 2013i. Disponível em: https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/acp_nf_1.27.002.000485-2013-45acp_-_gas_de_folhelho_-_12a_rodada_de_leiloes_repres._reapi-_anp_e_uniao_0.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Seção Judiciária do Paraná. 1ª Vara Federal de Cascavel. **Sentença da Ação Civil Pública nº 500550918.2014.4.04.7005/PR**. Cascavel, 2017g.

BRASIL. Senado Federal. **27ª Reunião Extraordinária** [:CMA: 1ª parte: audiência pública; 2ª parte: pauta]. Brasília, DF: Senado Federal, 2013k. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/comissoes/sessao/disc/disc.asp?s=000613/13>. Acesso em: 23 set. 2019.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 3178, de 2019**. Modifica a Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a exploração e a produção de petróleo, de gás natural e de outros hidrocarbonetos fluidos, sob o regime de partilha de produção, em áreas do pré-sal e em áreas estratégicas, para permitir a licitação com concessão nos blocos em que esse regime for mais vantajoso para o Brasil e instituir a disputa em igualdade de condições nas licitações de partilha da produção. Brasília, DF: Senado Federal, 2019d. Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/137007>. Acesso em: 3 jul. 2021.

BRASIL. Senado Federal. Secretaria de Comissões. Subsecretaria de Apoio às Comissões Permanentes. **Ata da 27ª Reunião Extraordinária da Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, da 3ª Sessão Legislativa Ordinária da 54ª Legislatura [...]**. Brasília, DF: Senado Federal, 2013l. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/488f13a2-6379-462e-b196-b44912cab1c8>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão 2270/2020 – Plenário. Processo 034.057/2017-0. Ata nº 32/2020 – Plenário. Relatório de acompanhamento (RACOM). Acompanhamento com o objetivo de diagnosticar as políticas públicas, a regulação e as demais competências dos órgãos e entidades que atuam no setor de gás natural no Brasil. Relator: Aroldo Cedraz. **Pesquisa integrada do TCU**, Brasília, DF, 2020c. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo/3405720170.PROC/%2520/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NU MACORDAOINT%2520desc/0/%2520?uuid=4d19c7f0-ee24-11ea-8015-452c412d0128>. Acesso em: 7 dez. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **TC 023.497/2013-0**. Acompanhamento (Desestatização). Desestatização. ANP. Exploração e produção de gás natural. Primeiro estágio. Aprovação, com ressalvas. Determinações e recomendações. Relator: José Jorge. Brasília, DF, 2013m. Disponível em: <https://contas.tcu.gov.br/sagas/SvlVisualizarReIVotoAcRtf?codFiltro=SAGAS-SESSAO-ENCERRADA&seOcultarPagina=S&item0=490409>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 3ª Região (3ª Turma). 5ª Vara de Presidente Prudente. **Sentença do Processo n. 0006519-75.2014.4.03.6112**. Presidente Prudente: TRF, 2015.

BRASIL. Tribunal Superior Eleitoral. **Proposta de Governo**: candidato Bolsonaro. Brasília, DF, 2018d. Disponível em: <http://www.tse.jus.br/eleicoes/eleicoes-2018/divulgacandcontas/#/candidato/2018/2022802018/BR/280000614517>. Acesso em: 4 nov. 2019.

BRITISH PETROLEUM. Statistical review of world energy. [S. l.], **BP**, June 2017. Disponível em: <http://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRITO, Ricardo. “Índio é humano como a gente, tem coração”, diz Bolsonaro. **UOL**, [s. l.], 5 fev. 2020. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/reuters/2020/02/05/indio-e-humano-como-a-gente-tem-coracao-diz-bolsonaro.htm>. Acesso em: 19 out. 2021.

BROOMFIELD, Mark. Support to the identification of potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving

hydraulic fracturing in Europe. **AEA**, Didcot, Oxfordshire, ed. 57281, n. 17, 2012. Disponível em: <https://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/fracking%20study.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BROWN, Valeria J. Radionuclides in *fracking* wastewater: managing a toxic blend. **Environmental Health Perspectives**, Durham, v. 122, n. 2, p. A50-A55, Feb. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1289/ehp.122-A50>. Disponível em: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/epdf/10.1289/ehp.122-A50>. Acesso em: 14 jul. 2021.

BUENO, Isabella. A Ciência por Tras dos Oráculos dos Delphos. **Jornal Biosferas**. S.a. Disponível em: <http://www1.rc.unesp.br/biosferas/Art0074.html>. Acesso em: 5 ago. 2022.

BURGOS, William D.; CASTILLO-MEZA, Luis; TASKER, Travis L.; GEEZA, Thomas J.; DROHAN, Patrick J.; LIU, Xiaofeng; LANDIS, Joshua D.; BLOTEVOGEL, Jens; MCLAUGHLIN, Molly; BORCH, Thomas; WARNER, Nathaniel R. Watershed-scale impacts from surface water disposal of oil and gas wastewater in Western Pennsylvania. **Environmental Science & Technology**, [s. l.], v. 51, n. 15, p. 8851-8860, Aug. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b01696>.

BURLEW, Jeff. *Fracking* activists dare lawmakers to drink their water. **Tallahassee Democrat**, [s. l.], 20 Jan. 2016. Disponível em: <https://www.tallahassee.com/story/news/2016/01/20/fracking-opponents-rally-capitol/79020106/>. Acesso em: 9 nov. 2021.

CADERNOS FGV ENERGIA. Rio de Janeiro: FGV Energia, ano 6, n. 9, fev. 2019. O *shale gas* à espreita no Brasil: desmistificando a exploração de recursos de baixa permeabilidade. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/27287/web_book_-_cadernofgv_-_shale_gas.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 31 ago. 2019.

CAMARGO, Erick. Falta de combustível amenaza la actividad agrícola en Venezuela. **Observatorio de Ecología Política de Venezuela**, Venezuela, 13 jul. 2021. Disponível em: <https://www.ecopoliticavenezuela.org/2021/07/13/falta-de-combustible-amenaza-la-actividad-agricola-en-venezuela/>. Acesso em: 20 out. 2021.

CAMARGO, Jorge. **Cartas a um jovem petroleiro**: viver com energia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

CAMARGO, Tathiany Rodrigues Moreira de. **Linhas narrativas para a indústria mundial de gás natural diante da evolução do gás não-convencional**. 2016. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/doutorado/Tathiany_Rodrigues_Moreira_de_Camargo.pdf. Acesso em: 8 out. 2021.

A CAMPANHA não *fracking* Brasil. **Não fracking Brasil**. [S. l.], 2013. Disponível em: <https://www.naofrackingbrasil.com.br/campanha/>. Acesso em: 20 set. 2021.

CAMPANHA NENHUM POÇO A MAIS. [S. l., 201?]. Disponível em: <https://areaslivresdepetroleo.org/>. Acesso em: 13 mar. 2022.

CAMPOS, Pedro Henrique Pedreira. Entrevista à BBC Brasil. Pagamento de propinas por empreiteiras se consolidou durante ditadura, diz historiador. [Entrevista cedida a] Mariana Schreiber. **BBC News**, [s. l.], 16 dez. 2016 Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-38337544>. Acesso em: 11 dez. 2018.

CAMPOS, Ubirajara Sampaio de. **Perspectivas da exploração e produção**: gás natural onshore em São Paulo. São Paulo: Secretaria de Energia, 2013. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7440/apresentacao-perspectivas-e-p-gas-natural-em-sao-paulo-ctas-crh-09-12-13.pdf>. Acesso em: 24 maio 2021.

CAMPOS, Pedro Henrique Pedreira. *Estranhas Catedraos* [livro]. ISBN: 978-65-5831-102-7. Eduff: Rio de Janeiro. Edição: 2^a.2022.

CANTAL, Flávia Maria Ribeiro. O petróleo é nosso!, já dizia a Turma do Sítio do Pica Pau Amarelo. **GGN**, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://jornalgggn.com.br/noticia/o-petroleo-e-nosso-ja-dizia-a-turma-do-sitio-do-pica-pau-amarelo-por-flavia-maria-ribeiro-cantal>. Acesso em: 18 set. 2018.

CARON-BEAUDOIN, Élyse; WHITWORTH, Kristina W.; BOSSON-RIEUTORT, Delphine; WENDLING, Gilles; LIU, Suyang; VERNER, Marc-André. Density and proximity to hydraulic fracturing wells and birth outcomes in Northeastern British Columbia, Canadá. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, July 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41370-020-0245-z>.

CARREGOSA, Lais. Maha continua a enfrentar dificuldades técnicas no Recôncavo. **Petróleo Hoje**, Rio de Janeiro, 23 nov. 2020. Disponível em: <https://petroleo hoje.editorabrasilenergia.com.br/maha-continua-a-enfrentar-dificuldades-tecnicas-no-reconcavo/>. Acesso em: 20 set. 2021.

CARTIER, Ruy; BARCELLOS, Christovam; HÜBNER, Cristiane; PORTO, Marcelo Firpo. Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 2695-2704, dez. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2009001200016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/53xmwW4nCBqMpwppfTSWK5P/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 mar. 2021.

CARVALHO JÚNIOR, Celso. Monteiro Lobato e a descoberta de petróleo no Brasil: desafios e possibilidades de estudo. *In*: ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA, 21., 2012, Campinas. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: ANPU-SP, 2012. Disponível em: http://www.encontro2012.sp.anpuh.org/resources/anais/17/1336581885_ARQUIVO_CelsoCarvalho_Textocompleto_ANPUH2012_DOC.pdf. Acesso em: 19 set. 2018.

CASTELLÓN, Ariel Pérez ; RIAÑO, Astrid Puentes ; RODRIGUEZ, Haydée; SANTOYO, Héctor Herrera. **Principio de precaución**: herramienta jurídica ante los impactos del *fracking*. California: AIDA; Ciudad de México: Fundación Heinrich Böll México, Centroamérica y El Caribe, 2016. Disponível em: <https://aida-americas.org/es/principio-de-precaucion-herramienta-juridica-ante-los-impactos-del-fracking>. Acesso em: 2021.

CASTILLO, Ricardo Abid; FREDERICO, Samuel. Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 461–474, dez. 2010. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/11336/pdf_10. Acesso em: 18 mar. 2021.

CASTRO, Luiz Otavio da Cruz de Oliveira; SOARES, Patrícia Bourguignon. Novo modelo de relacionamento com as comunidades técnico-científicas brasileiras: redes temáticas e núcleos regionais de competência. **Científica CET-FAESA: Revista da Faculdade de Tecnologia FAESA**, Vitória, ano 2, n. 2, p. 33-42, jan./dez. 2008. Disponível em: http://www.cetfaesa.com.br/_cetfaesa/site/pdfs/revistascientifica/revistafaesa_02_site.pdf#page=29. Acesso em: 30 maio 2018.

CBN. Jornal da CBN 1a Edição, [s. l.], 7 fev. 2020. Disponível em: https://www.facebook.com/watch/live/?v=2330897707208086&ref=watch_permalink. Acesso em: 20 set. 2021.

CEFAÏ, Daniel. Públicos, problemas públicos, arenas públicas... o que nos ensina o pragmatismo (parte 2). **Novos estudos CEBRAP**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 129-142, jul. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.25091/S0101-3300201700020007>. Disponível em: <http://old.scielo.br/pdf/nec/v36n2/1980-5403-nec-36-02-129.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Centers for Disease Control and Prevention. **Carbon Monoxide Poisoning**, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/co/faqs.htm>. Acesso em: 5 fev. 2021.

CENTRO de pesquisa voltado para área de gás investe em estudos de CCS. **Canal Energia**, São Paulo, 2 out. 2017. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53036356/centro-de-pesquisa-voltado-para-area-de-gas-investe-em-estudos-de-ccs>. Acesso em: 14 fev. 2022.

CENTRO DE TECNOLOGIA EM GÁS. Curso inspeção de sistemas de medição de gás natural: módulo 1: cromatografia e qualidade do gás natural: desafio 1: conceito de gás natural. [S. l., 20--]. Disponível em: http://ead2.ctgas.com.br/arquivos/inspecao_sistemas_de_gas/Cromatografia/Modulo_1_-_desafio_1_-_conceitos_de_gn1_pdf.pdf. Acesso em: 11 fev. 2021.

CERAWEEK. About CERAWeek. [S. l., 201?]. Disponível em: <https://ceraweek.com/about/index.html>. Acesso em: 4 ago. 2021.

CÉSAR, Glauber. Estudo mostra que alimentos representam maior risco e exposição ao arsênio do que poeira da mineração e água consumida em Paracatu.

Paracatu.net, 27 jan. 2016. Disponível em: <https://paracatu.net/view/6437-estudo-mostra-que-alimentos-representam-maior-risco-e-exposicao-ao-arsenio-do-que-poeira-da-mineracao-e-agua-consumida-em-paracatu>. Acesso em: 12 ago. 2022.

CETESB. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório de áreas contaminadas e reabilitadas do Estado de São Paulo: dezembro 2018.

CETESB, 2018. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>. Acesso em: 22 jul. 2021.

CHAMBRIARD, Magda. **Potencial petrolífero dos estados brasileiros**. Rio de Janeiro: ANP, 2012. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme/apresentacoes-em-eventos/anos-anteriores/2012/julho/material-anp-11-07>. Acesso em: 18 jan. 2021.

CHATEAURAYNAUD, Francis; TORNAY, Didier. **Les sombres précurseurs**: une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque. Paris: Editions de l'EHESS, 1999.

CHRISTOPHERSON, S. Risks beyond the well pad: the economic footprint of shale gas development in the United States. *In*: FINKEL, Madelon L. **The human and environmental impact of fracking**: how fracturing shale for gas affects us and our world. Santa Barbara, CA: Praeger, 2015. p. 115-130.

CIRCUITO Brasil Óleo & Gás: não convencionais. [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo (102 min). Publicado pelo canal Firjan. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=R6cRrb1d5P8>. Acesso em: 22 jan. 2022.

COCA-COLA lança "vai no gás". **Associação Brasileira de Comunicação Empresarial**, São Paulo, 24 jan. 2019. Disponível em: <http://www.aberje.com.br/coca-cola-lanca-vai-no-gas/#:~:text=A%20Coca%20Cola%20Brasil%20%C3%A9,o%20g%C3%A1s%20da%20Coca%20Cola.&text=Vai%20no%20G%C3%A1s!%E2%80%9D%20complementam%20a%20comunica%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 6 jun. 2020.

COLBORN, Theo; KWIATKOWSKI, Carol; Schultz, Kim; BACHRAN, Mary. Natural gas operations from a public health perspective. **Human and Ecological Risk Assessment: an International Journal**, v17, n. 5, p. 1039-1056, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/10807039.2011.605662>. Acesso em: 20 set. 2021.

COMITÊ TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE. Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural. **Aproveitamento de hidrocarbonetos em reservatórios não convencionais no Brasil**. Brasília, DF: CTMA/PROIMP, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/notas-e-estudos-tecnicos/estudos-tecnicos/arquivos/2016/aproveitamento-hidrocarboneto-reserva-2016.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2019.

COMO funciona a reinjeção de gás natural? **CBIE**, Rio de Janeiro, 28 ago. 2020. Disponível em: <https://cbie.com.br/artigos/como-funciona-a-reinjecao-de-gas-natural/>. Acesso em: 7 out. 2020.

COMPENDIUM of scientific, medical, and media findings demonstrating risks and harms of *fracking* (unconventional gas and oil extraction) 6th. Ed. [S. l.]: CHPNY: PSR, 2019. Disponível em: <https://www.psr.org/wp-content/uploads/2019/06/compendium-6.pdf>. Acesso em: 21 set. 2019.

COMPENDIUM of scientific, medical, and media findings demonstrating risks and harms of *fracking* (unconventional gas and oil extraction). 7th. Ed. [S. l.]: CHPNY: PSR, 2020. Disponível em: <https://concernedhealthny.org/compendium/>. Acesso em: 21 set. 2021.

CNI recebe secretário de energia americano nesta sexta-feira (16). **Agência de Notícias da Indústria**, [Brasília, DF], 15 ago. 2013. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/internacionalizacao/cni-recebe-secretario-de-energia-americano-nesta-sexta-feira-16/>. Acesso em: 4 ago. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Exploração e produção de gás natural em Minas Gerais**: estimativa dos benefícios econômicos e sociais. [S. l.]: CNI; FIEMG, 2015. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/legacy/app/conteudo_18/2015/11/24/10176/Exploraodegsnatural_MG_web.pdf. Acesso em: 24 ago. 2021.

CONFORT, Mario. Past, present and perspectives for the development of underground natural gas storage in Latin America. *In*: WORLD GAS CONFERENCE, 27th., 2018, Washington DC. **Proceedings** [...]. Washington, DC: IGU, 2018. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/images/movimentacao-estocagem-comercializacao/transporte-gas-natural/estudos-notas-tecnicas/wgc-ugs-id440-2018.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2021.

CONLESTE destaca potencial do gás natural em reunião com BRICS. **Conleste**, Itaboraí, 18 ago. 2020. Disponível em: <http://conleste.com.br/conleste-destaca-potencial-do-gas-natural-em-reuniao-com-brics/>. Acesso em: 14 out. 2020.

CONSUMIDORES penduram a conta de lua para comprar comida enquanto sobe o lucro do setor elétrico. **Climainfo**, [s. l.], 25 jan. 2022. Disponível em: <https://climainfo.org.br/2022/01/25/consumidores-penduram-a-conta-de-luz-para-comprar-comida-enquanto-sobe-o-lucro-do-setor-eletrico/>. Acesso em: 24 mar. 2022.

CONTESINI, Leonardo. História de Monteiro Lobato e o petróleo brasileiro. **Flatout**, [s. l.], 22 mar. 2014. Disponível em: <https://www.flatout.com.br/historia-de-monteiro-lobato-e-o-petroleo-brasileiro/>. Acesso em: 14 jun. 2021.

COOK, John; ORESKES, Naomi; DORAN, Peter T.; ANDEREGG, William R. L.; VERHEGGEN, Bart; MAIBACH, Ed W.; CARLTON, J. Stuart; LEWANDOWSKY, Stephan; SKUCE, Andrew G.; GREEN, Sarah A.; NUCCITELLI, Dana; JACOBS, Peter; RICHARDSON, Mark; WINKLER, Bärbel; PAINTING, Rob; RICE, Ken. Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. **Environmental Research Letters**, [s. l.], v. 11, n. 4, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/11/4/048002>. Disponível em:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/4/048002/pdf>. Acesso em: 27 set. 2018.

COPPE. Apresentação. **COPPE**, Rio de Janeiro, [201-?]. Disponível em: <http://www.coppe.ufrj.br/pt-br/a-coppe/apresentacao>. Acesso em: 2 out. 2018.

COSTA, Alexandre. Uma fratura no clima. *In*: Holanda, Júlio (org.). **Fracking e exploração de recursos não convencionais no Brasil: riscos e ameaças**. Rio de Janeiro: Ibase, 2017. p. 83-89. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5769426/mod_resource/content/1/LIVRO_fracking_ibase_set2017.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

COSTA, Antonio Luiz M. C. O bagaço da Terra. *In*: DIAS, Thiago. **Blog do Gusmão**, [s. l.], 3 jan. 2014. Disponível em: <http://www.blogdogusmao.com.br/2014/01/03/o-bagaco-da-terra/>. Acesso em: 19 mar. 2021.

COSTA, Daniele Mesquita Bordalo da. **Avaliação das emissões fugitivas de metano em sistemas de transporte de gás natural: o caso do gasoduto Bolívia-Brasil**. 2010. Trabalho de Conclusão do Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10001712.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

COUZEMENCO, Fernanda. Vazamento de óleo da Imetame mostra ‘o custo da privatização’, diz sindicato. **Século Diário**, Vitória, 16 fev. 2022. Disponível em: <https://www.seculodiario.com.br/meio-ambiente/vazamento-de-oleo-da-imetame-mostra-o-custo-da-privatizacao-aponta-sindicato>. Acesso em: 6 mar. 2022.

CRA/CMA: audiência sobre exploração do gás de xisto: TV Senado ao vivo: 14/08/2019. [S. l.: s. n.], 2019. 1 vídeo (179 min). Publicado pelo canal TV Senado. Disponível em: [http:// https://www.youtube.com/watch?v=SLyICjCgDuY](http://https://www.youtube.com/watch?v=SLyICjCgDuY). Acesso em: 26 jan. 2022.

CRENSHAW, Kimberlé. A interseccionalidade na discriminação de raça e gênero. *In*: CRUZAMENTO: RAÇA E GÊNERO, 2004, [s. l.]. **Anais [...]**. [Brasília: Unifem], 2004. Disponível em: <https://static.tumblr.com/7symefv/V6vmj45f5/kimberle-crenshaw.pdf>.

CRUTZEN, Paul J.; STOERMER, Eugene F. The “Anthropocene”. **Global Change Newsletter**, Stockholm, v. 41, May 2000. Disponível em: <http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>. Acesso em: 27 set. 2018.

CRUZ, Adelina Novaes e; SARMENTO, Carlos Eduardo Barbosa; MOREIRA, Regina da Luz. **A Petrobras e a auto-suficiência na produção de petróleo**. Rio de Janeiro: CPDOC FGV, [200-?]. Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/FatosImagens/PetrobrasAutoSuficiencia>. Acesso em: 20 set. 2018.

CRUZ, Ana Maria Evaristo; SILVA, Diego Veja Possebon da. Asibama Nacional notifica o MMA, o MME e a ANP sobre o “*fracking*”. **Ascema Nacional**, Brasília, DF, 21 nov. 2013. Informes. Disponível em: <http://www.ascemanacional.org.br/asibama-nacional-notifica-o-mma-o-mme-e-a-anp-sobre-o-fracking/>. Acesso em: 9 mar. 2021.

CURRIE, Janet; GREENSTONE, Michael; MECKEL, Katherine. Hydraulic fracturing and infant health: new evidence from Pennsylvania. **Science Advances**, [s. l.], v. 3, n. 12, p. 1-9, Dec. 2017. DOI: 10.1126/sciadv.16030212017. Disponível em: <https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/sciadv.1603021>. Acesso em: 10 dez. 2021.

DALMEDICO, Amy Daham; GUILLEMONT, Hélène. Changement climatique: dynamiques scientifiques, expertise, enjeux géopolitiques. **Sociologie du Travail**, Paris, v. 48, n. 3, p. 412-432, juil./sept. 2006. DOI: <https://doi.org/10.4000/sdt.24798>. Acesso em: 20 out. 2021.

DANI, Sérgio U. Kinross convida incompetentes para defendê-la das acusações de genocídio em Paracatu. Alerta Paracatu, 4 set 2010. Disponível em: <http://alertaparacatu.blogspot.com/2010/09/kinross-convida-incompetentes-para.html>. Acesso em: 12 ago 2022.

DANTAS, Aldo. Circuito espacial de produção e lugar. **Sociedade e Território**, Natal, v. 28, n. 1, p. 193-199, jan./jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.21680/2177-8396.2016v28n1ID9889>. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/9889/7005>. Acesso em: 12 set. 2021.

DAVIS, Angela. **Mulheres, raça e classe**. São Paulo: Boitempo, 2016.

DAVIS, Carolyn. Shell creating standalone unconventional resources arm. **Natural's Gas Intelligence Shale Daily**, [s. l.], 3 Nov. 2015. Disponível em: <https://www.naturalgasintel.com/shell-creating-standalone-unconventional-resources-arm/>. Acesso em: 9 nov. 2020.

DE LA FUENTE, Aroa; HOLANDA, Júlio; BERNAL, Astrid Milena; AVENDAÑO, Tatiana Roa; SCANDIZZO, Hernan; SANTOYO, Héctor Herrera; DIEILE, Bianca; CASTELLÓN, Ariel Pérez; OCHANDIO, Roberto. (ed.) **Última frontera**: políticas públicas, impactos y resistencias al *fracking* en América Latina. [S. l.]: Alianza Latinoamericana Frente al *Fracking*; Fundación Heinrich Böll; Cono Sur; Amigos de la Tierra Europa 2016. Disponível em: <https://aida-americas.org/es/ltima-frontera-politicas-p-blicas-impactos-y-resistencias-al-fracking-en-am-rica-latina>. Acesso em: 22 jul. 2019.

DE LUCA, João Carlos. [Entrevista cedida a] Flávia Oliveira. **O Globo**, Rio de Janeiro, 29 nov. 2013. Negócios e Cia. Economia. p. 40.

DE OLHO nos ruralistas: Observatório do agronegócio no Brasil. [S. l., 201-?]. Disponível em: <https://deolhonosruralistas.com.br/>. Acesso em: 20 set. 2021.

DE WIT, Wijnand; Hamilton, Adam; SCHEER, Rafaella; STAKES, Thomas; ALLAN, Simon. **Solucionar a poluição plástica**: transparência e responsabilização. Gland: WWF Internacional, 2019. Disponível em: <https://promo.wwf.org.br/solucionar-a-poluicao-plastica-transparencia-e-responsabilizacao>. Acesso em: 20 mar. 2021.

DELGADO, Fernanda. **O shale gas à espreita no Brasil**: desmistificando a exploração de recursos não convencionais. Rio de Janeiro: FGV, 2019.

DELGADO, Fernanda; SILVA, Tatiane Bruce da. Transição, segurança e diversificação energéticas no Brasil e em Oklahoma: paralelos e semelhanças. **Caderno Opinião**, Rio de Janeiro, p. 4-9, fev. 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/22060/Coluna%20Opiniao%20Marco%20-%20Brasil%20e%20Oklahoma%20-%20Fernanda%20e%20Tatiana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 abr. 2021.

DENHAM, Alina; WILLIS, Mary D. ; CROFT, Daniel P.; LIU, Linxi; HILL, Elaine L. Acute myocardial infarction associated with unconventional natural gas development: a natural experiment. **Environmental Research**, [s. l.], v. 195, p. [1-7], Apr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110872>.

DENHAM, Alina; WILLIS, M.; ZAVEZ, E. Hill. Unconventional natural gas development and hospitalizations: evidence from Pennsylvania, United States, 2003-2014. **Public Health**, [s. l.], v. 168, p. 17-25, Mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.11.020>.

DESATIVAÇÃO de campos de petróleo vai criar 2 mil empregos no ES. **Sindifer**, Vitória, 29 jul. 2020. Disponível em: <https://sindiferes.com.br/noticiasver/1244/desativacao-de-campos-de-petroleo-vai-criar-2-mil-empregos-no-es-.html>. Acesso em: 20 out. 2021.

DETROW, Scott. Mike Krancer and the EPA: it's complicated. **State Impact Pennsylvania**, Pennsylvania, 15 May 2012. Disponível em: <https://stateimpact.npr.org/pennsylvania/2012/05/15/mike-krancer-and-the-epa-its-complicated/>. Acesso em: 9 ago. 2021.

DEZIEL, Nicole C.; BROKOVICH, Eran; GROTTTO, Itamar; CLARK, Cassandra J.; BARNETT-ITZHAKI, Zohar; BRODAY, David; AGAY-SHAY, Keren. Unconventional oil and gas development and health outcomes: a scoping review of the epidemiological research. **Environmental Research**, [s. l.], v. 182, p. [1-32], Mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109124>.

DI CIOMMO, Regina Célia. Relações de gênero, meio ambiente e a teoria da complexidade. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 423-443, jul./dez. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2003000200005>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ref/v11n2/19130.pdf>. Acesso em: 18 maio 2019.

DIA da sobrecarga da Terra 2018: atingimos o limite neste 1º de agosto. **eCycle**, São Paulo, 30 jul. 2018. Disponível em:

<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/38/6661-dia-da-sobrecarga-da-terra-2018.html>. Acesso em: 7 set. 2018.

DIÁRIO da Transição: dia 24: novo ministro de Minas e Energia. **EPBR**, [s. l.], 30 nov. 2018. Disponível em: <https://epbr.com.br/diario-da-transicao-dia-24/>. Acesso em: 23 jun. 2021.

DIAS, Júlio César Silva. **Manejo Interinstitucional da “Degradação Legítima” - A burocratização subordinada da avaliação de impactos ambientais no planejamento territorial coordenado pela política energética brasileira**. 2018. 483f. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

DIEGUEZ, Consuelo. O petróleo depois da festa. **Revista Piauí**, n. 72, set. 2012. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/materia/o-petroleo-depois-da-festa/>. Acesso em: 26 jan. 2021.

DIEILE, Bianca. Princípio da Precaução e as Implicações do *fracking* na saúde ambiental e pública. In: Holanda, Júlio (org.). **Fracking e exploração de recursos não convencionais no Brasil: riscos e ameaças**. Rio de Janeiro: Ibase, 2017. p. 83-89. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5769426/mod_resource/content/1/LIVRO_fracking_ibase_set2017.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

DILMA diz que educação e saúde vão receber mais royalties do petróleo. **O Tempo**, Contagem, MG, 25 jun. 2014. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/politica/dilma-diz-que-educacao-e-saude-vaio-receber-mais-royalties-do-petroleo-1.871510>. Acesso em: 19 out. 2021.

DILMA relata visita a Lula e explica o pré-sal. [S. l.: s. n.], 2018. 1 vídeo (34 min). Publicado pelo canal TV 247. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DRgtWYZnofE>. Acesso em: 4 nov. 2019.

DIRETOR DA ANP PEDIU para sair porque entendeu que ‘ciclo dele está encerrado’, diz ministro. **O Globo**, Rio de Janeiro, 15 jan. 2020a. Economia. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/diretor-da-anp-pediu-para-sair-porque-entendeu-que-ciclo-dele-esta-encerrado-diz-ministro-1-24193329>. Acesso em: 4 ago. 2021.

DIRETOR DA ANP QUE incentivou venda de ativos da Petrobras, vira CEO de empresa privada que quer comprar esses ativos. **Sindipetro Bahia**, Nazaré, BA, 30 out. 2020b. Disponível em: <http://www.sindipetroba.org.br/2019/diretor-da-anp-que-incentivou-venda-de-ativos-da-petrobras-vira-ceo-de-empresa-privada-que-quer-comprar-esses-ativos/>. Acesso em: 3 nov. 2021.

DISCUSSÕES sobre a exploração de recursos de baixa permeabilidade no Brasil: projeto poço transparente. **FGV Energia**, Rio de Janeiro, 4 jun. 2018. Disponível em: <https://fgvenergia.fgv.br/eventos/discussoes-sobre-exploracao-de-recursos-de-baixa-permeabilidade-no-brasil-projeto-poco>. Acesso em: 4 nov. 2019.

DISNER, Geonildo Rodrigo; TORRES, Mariana. The environmental impacts of 2019 oil spill on the Brazilian coast: overview. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, João Pessoa, v. 7, n. 15, p. 241-255, 2020. DOI: [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2020\)071518](https://doi.org/10.21438/rbgas(2020)071518). Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v7n15/v07n15a18.html>. Acesso em: 31 maio 2021.

DOUGLAS, Mary. **Pureza e perigo**: ensaio sobre as noções de poluição e tabu. Lisboa: Edições 70, [1966?].

DROLLETTE, Brian D.; HOELZER, Kathrin; WARNER, Nathaniel R.; DARRAH, Thomas H.; KARATUM, Osman; O'CONNOR, Megan P.; NELSON, Robert K.; FERNANDEZ, Loretta A.; REDDY, Christopher M.; VENGOSH, Avner; JACKSON, Robert B.; ELSNER, Martin; PLATA, Desiree L. Elevated levels of diesel range organic compounds in groundwater near Marcellus gas operations are derived from surface activities. **PNAS**, [s. l.], v. 112, n. 43, p. 13184-13189, Oct. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1511474112>. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1511474112>. Acesso em: 13 out. 2021

DUARTE, Luciano. Geometrias e dinâmicas do circuito espacial produtivo do petróleo no estado de São Paulo: do advento do pré-sal à atual crise da formação socioespacial brasileira. *In*: ENANPEGE, 13., 2019, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: USP, 2019. Disponível em: http://www.enanpege.ggf.br/2019/resources/anais/8/1562972454_ARQUIVO__enanpege_completo.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

DUCCINI, Klara. Leia a íntegra do texto de Jorge Pontual do programa sobre Gás de Xisto! **G1**, [S. l.], 2 maio 2013. Cidades e Soluções. Disponível em: <http://g1.globo.com/globo-news/cidades-e-solucoes/platb/2013/05/02/leia-a-integrado-texto-de-jorge-pontual-do-programa-sobre-gas-de-xisto/>. Acesso em: 20 set. 2021

DUTRA, Luís Eduardo Duque. **Capital petróleo**: a saga da indústria entre guerras, crises e ciclos. Rio de Janeiro: Garamond, 2019.

EBRAHIM, Raíssa. Como a “boiada” bolsonarista soterrou a CPI do Óleo. **Marco Zero**, [s. l.], 20 abr. 2021. Disponível em: <https://marcozero.org/como-a-boiada-bolsonarista-soterrou-a-cpi-do-oleo/>. Acesso em: 23 jun. 2021.

EDITAL para projetos de poço transparente deve sair em 90 dias. **EPBR**, [s. l.], 30 dez. 2021. Disponível em: <https://epbr.com.br/edital-para-projetos-de-poco-transparente-deve-sair-em-90-dias/>. Acesso em: 18 fev. 2022.

EFSTATHIOU JR., Jim; DRAJEM, Mark. *Fracking* companies silence water complaints with sealed settlements. **Insurance Journal**, San Diego, 13 June 2013. Disponível em: <https://www.insurancejournal.com/news/national/2013/06/10/294608.htm>. Acesso em: 20 set. 2021.

EGUES, Ana Luisa. Galp realiza farm-out em Sergipe-Alagoas. **Petróleo Hoje**, 25 fev. 2021a. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/galp-realiza-farm-out-em-sergipe-alagoas/>. Acesso em: 26 fev. 2021.

EGUES, Ana Luisa. Imetame interessada no Poço Transparente. **Petróleo Hoje**, 24 ago. 2021b. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/imetame-interessada-no-poco-transparente/>. Acesso em: 12 out. 2021.

ELIAS, Juliana. Herança da greve, subsídio a diesel acaba na 2ª; o que dizem caminhoneiros? **Uol**, São Paulo, 29 dez. 2018. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2018/12/29/futuro-subvencao-diesel-tabela-do-frete-greve-dos-caminhoneiros.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 18 fev. 2019.

THE ELLA ROBERTA FAMILY FOUNDATION. About Ella. [S. l., 201-]. Disponível em: <http://ellaroberta.org/about-ella/>. Acesso em: 16 nov. 2021.

ELLIOT, Elise G.; ETTINGER, Adrienne S.; LEADERER, Brian P.; BRACKEN, Michael B. DEZIEL, Nicole C. A systematic evaluation of chemicals in hydraulic-fracturing fluids and wastewater for reproductive and developmental toxicity. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, p. 1-10, 2016. DOI: 10.1038/jes.2015.81. Acesso em: 15 out. 2021.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Balanço Energético Nacional 2017. **EPE**, Brasília, DF, 2017a. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/>. Acesso em: 8 ago. 2017.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Balanço Energético Nacional 2019. **EPE**, Brasília, DF, 2019a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019>. Acesso em: 20 abr. 2020.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Nota técnica**: análise socioambiental das fontes energéticas do PDE 2030. Brasília, DF: EPE/DEA/SMA, 2020. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-490/topico-531/NT%20EPE-DEA-SMA-020-2020%20-%20Analise%20Socioambiental%20das%20Fontes%20Energeticas%20do%20PDE%202030%20formatacao_rev210521.pdf#search=Em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20C3%A0%20forte%20oposi%C3%A7%C3%A3o%20ao%20aproveitamento%20de%20recursos%20petrol%C3%ADferos%20n%C3%A3o%20convencionais%2C%20em%202013%20foi%20formada%20a%20Rede%20de%20Pesquisa%20e%20Desenvolvimento%20em%20G%C3%A1s%20N%C3%A3o%20Convencional%20do%20Brasil. Acesso em: 20 set. 2021.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2021**. Brasília, DF: MME/EPE, 2012. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-50/topico->

87/Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20PDE%202021.pdf. Acesso em: 3 mar. 2018.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2022**. Brasília, DF: MME/EPE, 2013. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-49/topico-86/Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20PDE%202022.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2018.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023**. Brasília, DF: MME/EPE, 2014. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-47/topico-85/Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20PDE%202023.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2018.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024**. Brasília, DF: MME/EPE, 2015. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-45/topico-79/Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20PDE%202024.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2018.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2026**. Brasília, DF: MME/EPE, 2017b. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Decenal-de-Expansao-de-Energia-2026>. Acesso em: 3 mar. 2018.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Zoneamento Nacional de Recursos de Óleo e Gás 2019**. Brasília, DF: MME/EPE, 2019b. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-435/EPE_DPG_ZNMT_2017-2019_18dez2019.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

ENCONTRO de parlamentares latino-americanos lança Coalizão contra o *Fracking* América Latina. **350.org**, EUA, 20 set. 2016. Disponível em: <https://350.org/pt/press-release/encontro-de-parlamentares-latinoamericanos-lanca-coalizacao-latinoamericana-contra-o-fracking/>. Acesso em: 26 jan. 2022.

ECPA. ENERGY AND CLIMATE PARTNERSHIP OF THE AMERICAS. Global shale gas initiative: South America. **ECPA**, [s. l.], 2013. Disponível em: <http://www.ecpamericas.org/initiatives/?id=28>. Acesso em: 31 ago. 2019.

ENEVA. **Complexo Parnaíba**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.eneva.com.br/nossos-negocios/geracao-de-energia/complexo-do-parnaiba/>. Acesso em: 28 maio 2020.

ENEVA confirma início da campanha de gás não convencional este ano. **BM&C News**, São Paulo, 8 fev. 2022. Disponível em:

<https://bmcnews.com.br/2022/02/08/eneva-confirma-inicio-da-campanha-de-gas-nao-convencional-este-ano/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

ENEVA. **Contribuições da ENEVA S. A. à Consulta Pública nº 31/2017**. Rio de Janeiro, 3 maio. 2017. Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/documents/36212/928821/participacao_pdf_0.22136653835669862.pdf/f8e710d1-7480-1e9a-4bce-8fabe82bebd. Acesso em: 20 set. 2021.

ENEVA. **Contribuições da ENEVA S.A. à Consulta Pública MME nº 87/2019**. Rio de Janeiro, 22 nov. 2019. Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/documents/36189/978718/participacao_0.5141182250765794.pdf/54d6f27d-25a1-2d86-2da0-c11c8c8928af. Acesso em: 20 set. 2021.

ENEVA ganha com a seca e lucra R\$ 203 milhões. **Paranoá Energia**, Brasília, DF, 14 maio 2021. Disponível em: <https://www.paranoaenergia.com.br/noticias/2021/05/14/eneva-ganha-com-seca-e-lucra-r-203-milhoes/>. Acesso em: 6 mar. 2022.

ENTREKIN, Sally; TRAINOR, Anne; SAIERS, James; PATTERSON, Lauren; MALONEY, Kelly; FARGIONE, Joseph; KIESECKER, Joseph; BARUCH-MORDO, Sharon; KONSCHNIK, Katherine; WISEMAN, Hannah; NICOT, Jean-Philippe; RYAN, Joseph N. Water stress from high-volume hydraulic fracturing potentially threatens aquatic biodiversity and ecosystem services in Arkansas, United States. **Environmental Science & Technology**, v. 52, n. 4, p. 2349-2358, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b03304>.

ERBER, Fábio S.; AMARAL, Leda U. Os centros de pesquisa das empresas estatais: um estudo de três casos. *In*: SCHWARTZMAN, Simon (coord.). **Ciência e tecnologia no Brasil**: volume 2: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio. Rio de Janeiro: ED. FGV, 1995, p. [1-75]. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/scipol/pdf/centros.pdf>. Acesso em: 7 set. 2018.

ESTADO DE SÃO PAULO, O. **Índios, MP e ambientalistas são entraves para o país**. São Paulo, 22 nov. 2006. Disponível em: <https://politica.estadao.com.br/noticias/geral,indios-mp-e-ambientalistas-sao-entraves-para-o-pais-diz-lula,20061122p59561>. Acesso em: 20 set. 2021.

OS ESTADOS que “nadam” em reservas de petróleo no Brasil. **Revista Exame**, [s. l.], 9 jan. 2014. Economia. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/economia/os-estados-que-nadam-em-reservas-de-petroleo-no-brasil/>. Acesso em: 3 maio 2019.

ESTEVÃO, Luciana Rocha de Moura. Infraestrutura e logística de combustíveis. *In*: A CONTRIBUIÇÃO DO OBSERVATÓRIO NACIONAL DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA PARA O PLANEJAMENTO DO SETOR DE TRANSPORTE, 2018, Brasília, DF. **Anais** [...]. Brasília, DF: ONTL, 2018. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/Infraestrutura-e-logistica-de-Combustiveis.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2020.

EVENSEN, Darrick T. N. Word choice matters: Comment on Stoutenborough *et al.*, 2016, ‘Is “fracking” a new dirty word?’. **Energy Research & Social Science**, [s. l.], v.

20, p. 8-9, Oct. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.06.012>. Acesso em: 20 set. 2021.

EVENSEN, Darrick T. N.; JACQUET, Jeffrey B.; CLARKE, Christopher E.; STEDMAN, Richard C. What's the '*fracking*' problem? One word can't say it all. **The Extractive Industry and Society**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 130-136, Nov. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exis.2014.06.004>.

EX-DIRETOR da ANP assume petroleira e situação mostra brecha da "Lei de Conflito de Interesses". **Sindipetro RJ**, Rio de Janeiro, 23 out. 2020. Disponível em: <https://sindipetro.org.br/ex-diretor-da-anp-assume-petroleira-e-situacao-mostra-brecha-da-lei-de-conflito-de-interesses/>. Acesso em: 4 ago. 2021.

EXPLOÇÃO em usina de gás natural na Áustria mata 1 e fere 18. **Jornal do Comércio**, Porto Alegre, 12 dez. 2017. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/2017/12/internacional/601206-explosao-em-usina-de-gas-natural-na-austria-mata-1-e-fere-18.html. Acesso em: 20 out. 2021.

EYER, Jonathan. The effect of firm size on *fracking* safety. **Resource and Energy Economics**, [s. l.], v. 53, p. 101-113, Aug. 2018. DOI:10.1016/j.reseneeco.2018.02.006.

FAERMANN, Patrícia. Professora impediu destruição de mineradoras em mais de 40 cidades do norte do Paraná. **GGN**, [s. l.], 28 mar. 2018. Disponível em: <https://jornalgggn.com.br/meio-ambiente/pauta-mineradoras-izabel-marson/>. Acesso em: 26 jan. 2022.

FAHEY, Jonathan. '*Fracking*' becoming as profane as original F-word. **Journal Star**, [s. l.], 26 jan. 2012. Disponível em: <https://www.pjstar.com/story/news/2012/01/27/fracking-becoming-as-profane/42288957007/>. Acesso em: 4 nov. 2019.

FAPESP e Shell investirão R\$ 63 milhões em pesquisas sobre mitigação de gases de efeito estufa. **CIMM**, [s. l.], 14 out. 2021. Disponível em: https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/21754-fapesp-shell-investirao-63-milhoes-pesquisas-mitigacao-gases-efeito-estufa. Acesso em: 2 fev. 2022.

FARIAS, Elaíse. Após leilão, índios prometem reagir contra exploração de petróleo. **Amazônia Real**, Manaus, 9 dez. 2013. Disponível em: <https://amazoniareal.com.br/apos-leilao-indios-prometem-reagir-contras-exploracao-de-petroleo/>. Acesso em: 9 nov. 2021.

FARIELLO, Danilo; ALENCASTRO, Catarina; BORGES, Stella. Temer quer atrair investidores em viagem aos EUA. **O Globo**, Rio de Janeiro, 17 set. 2016 Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/temer-quer-atrair-investidores-em-viagem-aos-eua-20129456#ixzz4rByWATUg>. Acesso em: 29 ago. 2017.

FAUSTINO, Cristiane; FURTADO, Fabrina. **Indústria do petróleo e conflitos ambientais na Baía de Guanabara**: o caso do Comperj: relatório da missão de

investigação e incidência. Rio de Janeiro: Plataforma Dhesca, 2013. Disponível em: http://global.org.br/wp-content/uploads/2013/09/PlatDHESCA_O_caso_do_comperj.pdf. Acesso em: 20 maio 2021.

FAUSTINO, Cristiane; ZAGALLO, Guilherme (relat.). **Complexos industriais e violações de direitos: o caso de SUAPE**: Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. [S. l.]: Plataforma Dhesca, 2018. Disponível em: https://fase.org.br/wp-content/uploads/2018/12/relatorio_suape_WEB_v3.pdf. Acesso em: 16 maio 2019.

FEDERAL court dismisses doctor's lawsuit over Act 13 "gag rule". **StateImpact Pennsylvania**, Pennsylvania, 1 July 2014. Disponível em: <https://stateimpact.npr.org/pennsylvania/2014/07/01/federal-court-dismisses-doctors-lawsuit-over-act-13-gag-rule/>. Acesso em: 20 set. 2021.

FEENBERG, A. **Critical theory of technology**. Nova York: Oxford University Press, 1991.

FERNANDA Delgado será a nova diretora-executiva do IBP. **EPBR**, [s. l.], 2 dez. 2021. Disponível em: <https://epbr.com.br/fernanda-delgado-sera-a-nova-diretora-executiva-do-ibp/>. Acesso em: 21 jan. 2022.

FERNANDES, Isabella Maria Martins. **A importância da aplicação procedimental e material do princípio da precaução como forma de prevenção ambiental no processo de tomada de decisão**: uma análise do caso brasileiro de fraturamento hidráulico. 2021. Dissertação (Mestrado em Direito, Estado e Constituição) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/42736/1/2021_IsabellaMariaMartinsFernandes.pdf. Acesso em: 2 jan. 2022.

FERNANDEZ, Eloy. Ex-diretores defendem quarentena. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 23 maio 2010. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me2305201002.htm>. Acesso em: 4 ago. 2021.

FERRAR, Kyle J.; KRIESKY, Jill; CHRISTEN, Charles L.; MARSHALL, Lynne P.; MALONE, Samantha L.; SHARMA, Ravi K.; Michanowicz, Drew R.; Goldstein, Bernard D. Assessment and longitudinal analysis of health impacts and stressors perceived to result from unconventional shale gas development in the Marcellus Shale region. **International Journal of Occupational and Environmental Health**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 104-112, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1179/2049396713Y.0000000024>. Acesso em: 20 set. 2021.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 3.ed. rev. e atual. Curitiba: Positivo, 2004.

FERREIRA, Matheus. Exploração de não convencionais no Brasil depende de mais pesquisas, transparência na divulgação de informações e harmonia regulatória. **RCGILex**. São Paulo, 30 jun. 2020a. Disponível em:

<http://wp.rcgilex.com.br/exploracao-de-nao-convencionais-no-brasil-depender-de-mais-pesquisas-transparencia-na-divulgacao-de-informacoes-e-harmonia-regulatoria/>. Acesso em: 14 fev. 2022.

FERREIRA, Matheus. RCGILex e Rede Gasbras promovem webinar sobre Comunicação de Risco no setor do shale gas. RCGILex, São Paulo, 30 set. 2020b. Disponível em: <http://rcgilex.com.br/rcgilex-promove-webinar-sobre-comunicacao-de-risco-no-setor-do-shale-gas/>. Acesso em: 20 set. 2021.

FERREIRA, Thiago da Silva. A expansão mineral no sul brasileiro analisada através do processo de licenciamento da Mina Guaíba de carvão e sua oposição crítica: o papel dos lançadores de alerta comitê de combate à megamineração, Instituto Arayara e médicos em alerta. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIREITOS HUMANOS E EMPRESAS, 1., 2021, São Luís. **Anais: volume 2** [...]. São Luís: EDUFMA, 2021. p. 333. 2021. Disponível em: <https://seminariopovosnatureza.org/wp-content/uploads/2021/07/ANAIS-02-.pdf>. Acesso em: 27 out. 2021.

FICO, Carlos. **O grande irmão**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

FIELD, R.A.; SOLTIS, J.; MCCARTHY, M. C.; MURPHY, S.; MONTAGUE, D. C. Influence of oil and gas field operations on spatial and temporal distributions of atmospheric non-methane hydrocarbons and their effect on ozone formation in winter. **Atmospheric Chemistry and Physics**, [s. l.], v. 15, n. 6, p. 3527-3542, 2015. DOI: 10.5194/acp-15-3527-2015. Disponível em: <https://acp.copernicus.org/articles/15/3527/2015/acp-15-3527-2015.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

FINEP. **CT-Petro**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fndct/estrutura-orcamentaria/quais-sao-os-fundos-setoriais/ct-petro>. Acesso em: 9 set. 2021.

FOOD and WATER WATCH, Frackademia: Industry Influence on *Fracking* Research and Academia. Fact Sheet. Maio 2013. Disponível em: <https://foodandwaterwatch.org/wp-content/uploads/2021/03/Frackademia-FS-May-2013.pdf>. Acesso em: 15 ago 2022.

FONTES, Karlla Karolinne França Lima. A regulação da exploração de hidrocarbonetos não convencionais frente ao perigo de contaminação das águas subterrâneas nacionais. 2020. 314 f. Tese (Doutorado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

FÓRUM DOS ATINGIDOS PELA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E PETROQUÍMICA NAS CERCANIAS DA BAÍA DE GUANABARA (org.). **50 Anos da Refinaria Duque de Caxias e a expansão da indústria petrolífera no Brasil**: conflitos socioambientais no Rio de Janeiro e desafios para o país na era do Pré-sal. Rio de Janeiro: FASE, 2013. Disponível em: <https://fase.org.br/wp-content/uploads/2016/08/50-Anos-da-refinaria-de-Caxias-RJ-e-a-Expans%C3%A3o-Petrol%C3%ADfera-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FOSSIL FREE RESEARCH. **Our Letter**. [S. l., 2022?]. Disponível em: <https://fossilfreeresearch.com/#letter>. Acesso em: 10 abr. 2022.

FRACKING: MPF cobra posicionamento da ANP em relação à exploração do gás de xisto na 14ª Rodada de Licitações. **EcoDebate**, Rio de Janeiro, 6 jul. 2017. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2017/07/06/fracking-mpf-cobra-posicionamento-da-anp-em-relacao-exploracao-do-gas-de-xisto-na-14a-rodada-de-licitacoes/>. Acesso em: 27 jul. 2021.

FRAIHA, Daniel; SOUZA, Davi de; GODINHO, Rafael. IBP vê horizonte de 8 a 10 anos para início da produção de gás não convencional no Brasil. **Petronotícias**, [s. l.], 28 nov., 2013. Disponível em: <https://petronoticias.com.br/ibp-ve-horizonte-de-8-a-10-anos-para-inicio-da-producao-de-gas-nao-convencional-no-brasil/>. Acesso em: 30 out. 2020.

FRANZ, Barbara. **O lixo flutuante em regiões metropolitanas costeiras no âmbito de políticas públicas**: o caso da cidade do Rio de Janeiro. 2011. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/doutorado/Barbara_Franz.pdf. Acesso em: 3 dez. 2021.

FRAZIER, Reid R. On health effects, blame the trucks, not the *fracking*? **Allegheny Front**, Pittsburgh, June 16 2017. Disponível em: <https://www.alleghenyfront.org/on-health-effects-blame-the-trucks-not-the-fracking/>. Acesso em: 20 set. 2021.

FRAZIER, Reid R.; GARBER, Olivia. Public colleges, private money: how research about Marcellus Shale is funded. **PublicSource**, Pittsburgh, Nov. 7 2011. Disponível em: <https://www.publicsource.org/public-colleges-private-money-how-research-about-marcellus-shale-is-funded/>. Acesso em: 31 ago. 2019.

FREITAS, Ana Carla Pinheiro; ARAÚJO, Liane Maria Santiago Cavalcante; SANTOS, Thiago Flores. Direito, Desenvolvimento Sustentável e a Exploração Energética do Gás de Xisto no Brasil. **Revista de Direito da Cidade**, vol. 11, nº 3. 2019.

FRENTE parlamentar debate transição. **Saneamento Ambiental**, Pinheiros, 27 maio 2019. Disponível em: <http://www.sambiental.com.br/noticias/frente-parlamentar-debate-transi%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 28 ago. 2019.

FRIQUES, Andrea. Epidemia do plástico: bisfenol A (BPA): você precisa saber! Vitória: Link Editoração, 2019.

FUCHS, Doris. Theorizing the power of global companies. *In*: MIKLER, John (Ed.). **The handbook of global companies**. Chichester: John Wiley & Sons, 2013. p. 77-95.

FUJII, Ricardo Junqueira. Novos instrumentos de planejamento energético regional visando o desenvolvimento sustentável: planejamento integrado de recursos energéticos no oeste do estado de São Paulo: módulo 4: meio ambiente e o transporte de energia. **Slideserve**, 2014. Disponível em: <https://www.slideserve.com/erasmus-hall/novos-instrumentos-de-planejamento-energ-tico-regional-visando-o-desenvolvimento-sustent-vel>. Acesso em: 11 fev. 2021.

FAPESP. FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Brasil Research Centre for Gas Innovation. **Biblioteca virtual da FAPESP**, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/90424/brasil-research-centre-for-gas-innovation/>. Acesso em: 30 jan. 2022.

FAPESP. FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Protocolo: 52924219650**: pedido de acesso à informação sobre o processo no 14/50279-4. São Paulo: FAPESP, 2021.

FGV. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. CPDOC. **Conselho Nacional do Petróleo**. Rio de Janeiro: CPDOC FGV, [201-?]. Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/anos37-45/EstadoEconomia/ConselhoPetroleo>. Acesso em: 15 out. 2018.

FURTADO, Rafaela. Abandono permanente de poços de petróleo no Brasil: dados, motivações, SGIP ANP e melhores práticas da indústria. **Linkedin**, [s. /], 14 jun. 2018. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/o-abandono-permanente-de-po%C3%A7os-petr%C3%B3leo-brasil-dados-sgipanp-furtado/?originalSubdomain=pt>. Acesso em: 15 jun. 2021.

GALEANO, Eduardo. **O livro dos abraços**. Porto Alegre: L&PM, 2018.

GALEANO, Eduardo. **As veias abertas da América Latina**. 38. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

GARCIA-GONZALES, Diane A.; SHONKOFF, Seth B.C.; HAYS, Jake; JERRETT, Michael. Hazardous air pollutants associated with upstream oil and natural gas development: a critical synthesis of current peer-reviewed literature. **Annual Review of Public Health**, [s. /], v. 40, p. 283-304, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040218-043715>. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-publhealth-040218-043715>.

GASLAND. Direção: Josh Fox. Produção: TrishAdlesic, Molly Gandour, Josh Fox e David Roma. USA: International WOW Company, 2010. 1 DVD (107 min).

GAUDARDE, Gustavo. Justiça retira embargo ao fraturamento hidráulico em Sergipe. **EPBR**, [s. /], 20 dez. 2018. Disponível em: <https://epbr.com.br/justica-libera-fraturamento-hidraulico-em-sergipe/>. Acesso em: 31 ago. 2019.

GERMANI, Guiomar Inez. **Expropriados**: terra e água: o conflito de Itaipu. 2 ed. Salvador: EdUFBA; ULBRA, 2003. Disponível em:

https://geografar.ufba.br/sites/geografar.ufba.br/files/expropriados_terra_e_agua.pdf. Acesso em: 5 out. 2021.

GIBBOONS, Steve; Heblich, Stephan; Lho, Esther; Timmins, Christopher. Fear of *fracking*?: the impact of the shale gas exploration on house prices in Britain. **NBER Working Papers**, Cambridge, MA, Nov. 2016. Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w22859/w22859.pdf. Acesso em: 4 set. 2019.

GLANCY, Ryan P. **Quantifying fugitive emissions factors form unconventional natural gas production using IPCC methodologies**. Hayama: IGES, 2013. Disponível em: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/tsu/intern_report/TSU_InternshipReportRyan.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

GLAUSER, Wendy. New legitimacy to concerns about *fracking* and health. **CMAJ**, Ottawa, v. 186, n. 8, p. E245-E246, May 2014. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.109-4725>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4016083/>. Acesso em: 23 set. 2019.

GLOBAL Gas Report 2020. [S. l.]: BloombergNEF; International Gas Union; Snam, 2020. Disponível em: <https://igu.org/resources/global-gas-report-2020/>. Acesso em: 10 fev. 2021.

GOMES, Maria Eduarda de Skowronski. **Experimentalismo na regulação**: análise de um regime colaborativo na indústria de óleo e gás brasileira. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Escola de Direito, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/31045/Maria%20Eduarda%20de%20Skowronski%20Gomes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 7 dez. 2021.

GORDON, Bruce. *Fracking* no Colorado. **Ecoflight**, Colorado, 2014. Disponível em: <https://allianceearth.org/fracking-the-okavango/cbruce-gordon-ecoflight-fracking-landscape/>. Acesso em: 15 ago. 2019.

GOVERNO retomará projeto para testar gás não convencional no país. SIAMIG. [s.l.] 22 fev 2019. 2019. Disponível em: <http://www.siamig.com.br/noticias/governo-retomara-projeto-para-testar-gas-nao-convencional-no-pais>. Acesso em: 8 ago 2022.

GRUPO DE ESTRATIGRAFIA TEÓRICA E APLICADA. Projeto Gasbras. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://www.geta.geo.ufba.br/GETA-Projetos-em-andamento-GAs-Bras.html>. Acesso em: 4 mar. 2022.

GUERRA, Leandro Viana; SILVA, Bianca Dieile da. Vigilância da qualidade da água para consumo no estado do Rio de Janeiro. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 21, p. 1-16, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0097r2vu18L3TD>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/G8pPKd5bd7dFMrfP73mr8tR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 out. 2021.

GUIMARÃES, Antônio. **Exploração e produção de petróleo e gás natural**. IBP. [apresentação a Comissão do Meio Ambiente – Senado Federal]. Brasília, DF: CMA, 2013.

GUIMARÃES, Leonam dos Santos. Teorias organizacionais da segurança: as abordagens sociotécnicas e o caso dos submarinos nucleares. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 477-502. set./dez. 2016. Disponível em: <https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/465/364>. Acesso em: 25 out. 2021.

GUO, Keqqiang; ZHANG, Baosheng; ALEKLETT, Kjell; HÖÖK, Mikael. Production patterns of Eagle Ford shale gas: decline curve analysis using 1084 wells. **Sustainability**, [s. l.], v. 8, n. 10, p. 1-13, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3390/su8100973>. Acesso em: 10 out. 2021.

HAAG, Carlos. Gás encanado: crise entre Brasil e Bolívia tem mais razões geopolíticas do que econômicas. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 124, p. 84-87, jun. 2006. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/folheie-a-ed-124-2/>. Acesso em: 15 set. 2021.

HAJER, Maarten A. **The politics of environmental discourse: ecological modernization and the policy process**. Oxford, UK: Clarendon Press, 1997.

HAJER, Maarten; VERSTEEG, Wytse. A Decade of Discourse Analysis of Environmental Politics: Achievements, Challenges, Perspectives. **Journal of Environmental Policy and Planning**. v. 7, p. 175-184. DOI:10.1080/1523908050033964. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311746599_A_Decade_of_Discourse_Analysis_of_Environmental_Politics_Achievements_Challenges_Perspectives. Acesso em: 3 ago 2022

HALLER, Tobias; BLOCHLINGER, Annja; JOHN, Markus; MARTHALER, Esther; ZIEGLER, Sabine. (ed.). **Fossil fuel, oil companies and indigenous peoples: strategies of multinational oil companies, states, and ethnic minorities impacts on environment, livelihoods and cultural changes**. Zurique: LIT Verlag Münster, 2007.

HANGER, John. New Cornell Study destroys Howarth Junk Science Gas Paper. **John Hanger's Facts of The Day**, [s. l.], 11 Nov. 2011. Disponível em: <http://johnhanger.blogspot.com/2011/11/new-cornell-study-destroys-howarth-junk.html>. Acesso em: 23 set. 2019.

HARAWAY, Donna. Antropoceno, capitaloceno, plantationoceno, chthuluceno: fazendo parentes. **ClimaCom Cultura Científica: pesquisa, jornalismo e arte I**, ano 3, n. 5, p. 139-146, abr. 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4197142/mod_resource/content/0/HARAWAY_Antropoceno_capitaloceno_plantationoceno_chthuluceno_Fazendo_parentes.pdf. Acesso em: 8 ago. 2019.

HARGREAVES, Fernanda Martins. **Opções de mitigação das emissões de gases de efeito estufa na indústria de petróleo e gás natural brasileira**. 2019.

Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em:

http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/dissertacao_Fernanda_Hargreaves_revfinal.pdf. Acesso em: 23 ago. 2021.

HARVEY, David. **A loucura da razão econômica: Marx e o Capital no século XXI**. São Paulo: Boitempo, 2018.

HARVEY, David. **O novo imperialismo**. São Paulo: Loyola, 2004.

HASSETT, Kevin; MATHUR, Apama. Benefits of hydraulic *fracking*. **Oxford Energy Forum**, Oxford, UK, p. 11-13, Feb. 2013. Disponível em:

https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:1103bc7f-6b9a-4a94-84a8-2e64b6bce994/download_file?file_format=pdf&safe_filename=OEF_91_11_13.pdf&type_of_work=Journal+article. Acesso em: 2 abr. 2019.

HAYDAR, Daniel. Petrobras na era Temer: estrangeiras avançam na nova divisão do poder do pré-sal. **El País**, [s. l.], 28 out. 2017. Disponível em:

https://brasil.elpais.com/brasil/2017/10/28/politica/1509142655_389499.html. Acesso em: 28 set. 2018.

HEIKKILA, Tanya; PIERCE, Jonathan J.; GALLAHER, Samuel, KAGAN, Jennifer; CROW, Deseraí A.; WEIBLE, Christopher M. Understanding a period of policy Change: the case of hydraulic fracturing disclosure policy in Colorado. **Review of Policy Research**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 65-87, 2014. DOI:

<https://doi.org/10.1111/ropr.12058>. Acesso em: 10 out. 2021.

HENNING, Luciano Augusto. **Descaminhos da política energética no Brasil: energias renováveis, gás de xisto e a entrega do Pré-sal**. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em:

<https://tede.ufsc.br/teses/PGCN0723-T.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2022.

HERNÁNDEZ PARRA. Julieth Paola. En Santander reparten botellas de agua contaminada en rechazo a los pilotos del *fracking*. **RCN Radio**, Bogotá, 2 agosto 2021. Disponível em: <https://www.rcnradio.com/colombia/santanderes/en-santander-reparten-botellas-de-agua-contaminada-en-rechazo-los-pilotos-del>. Acesso em: 6 mar. 2022.

HICKENLOOPER drinks frack fluid. [S. l.: s. n.], 2014. 1 vídeo (1 min). Publicado pelo canal Big Now. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=eyPUjXm4iBo>. Acesso em: 22 jan. 2022.

HILDEBRAND, Zacariah L.; CARLTON, Doug D. Jr.; FONTENOT, Brian E.; MEIK, Jesse M.; WALTON, Jayme L.; TAYLOR, Josh T.; THACKER, Jonathan B.; KORLIE, Stephanie;

SHELOR, C. Phillip; HENDERSON, Drew; KADJO, Akinde F.; ROELKE, Corey E.; HUDAK, Paul F.; BURTON, Tylour; RIFAI, Hanadi S., SCHUG, Kevin A. A comprehensive analysis of groundwater quality in the Barnett Shale region. **Environmental Science & Technology**, [s. l.], v. 49, n. 13, p. 8254-8262, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01526>. Acesso em: 10 out. 2021.

HILL, Elaine L. **The impact of oil and gas extraction on infant health in Colorado**. [S. l.: s. n.]: 2013.

HILL, Elaine L. Shale gas development and infant health: evidence from Pennsylvania. **Journal of Health Economics**, [s. l.], v. 61, p. 134-150, Sept. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2018.07.004>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6629042/>. Acesso em: 13 dez. 2021.

HILL, Elaine L.; MA, Lala. Shale gas development and drinking water quality. **American Economic Review**, v. 107, n. 5, p. 522-525, May 2017. DOI: 10.1257/aer.p20171133. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.p20171133>. Acesso em: 20 ago. 2021.

HISTÓRICO: Engenharia de Petróleo. **PMI**, São Paulo, 2014. Engenharia de Minas e de Petróleo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em: http://www.pmi.poli.usp.br/?page_id=8. Acesso em: 26 abr. 2019.

HOJE é um novo “dia da independência”, diz Lula. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 31 ago. 2009. Economia. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/economia/hoje-e-um-novo-dia-da-independencia-diz-lula-bt0awdphaszlgfeopbzj298we>. Acesso em: 29 ago. 2017.

HOLANDA, Júlio (org.). **Fracking e exploração de recursos não convencionais no Brasil: riscos e ameaças**. Rio de Janeiro: Ibase, 2017. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5769426/mod_resource/content/1/LIVRO_fracking_ibase_set2017.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

HOPKE, Jill E.; SIMIS, Molly. Discourse over a contested technology on twitter: a case study of hydraulic fracturing. **Public Understanding of Science**, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 105-120, 2017.

HOWARTH, Robert W. A bridge to nowhere: methane emissions and the greenhouse gas footprint of natural gás. **Energy Science and Engineering**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 47-60, June 2014. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F0963662515607725>. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ese3.35>. Acesso em: 20 dez. 2021.

HOWLEY, Katie. **Boom and bust in the Barnett Shale**. Bethlehem, PA: Lehigh University, 2012. Disponível em: https://marcellus.cas.lehigh.edu/sites/marcellus.cas2.lehigh.edu/files/howley_1.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

HUANG, Kuan Z.; TANG, Hao L.; YUEFENG, F. Xie. Impacts of shale gas production wastewater on disinfection byproduct formation: an investigation from a non-bromide perspective. **Water Research**, [s. l.], v. 144, p. 656-664, Nov. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.07.048>. Acesso em: 15 nov. 2021.

HUANG, Kuan Z.; YUEFENG, F. Xie; TANG, Hao L. Formation of disinfection by-products under influence of shale gas produced water. **Science of the Total Environment**, [s. l.], v. 647, p. 744-751, Jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.055>. Acesso em: 15 nov. 2021.

IANNI, Octavio. **Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970)**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1971.

INCT ACQUA. **Apresentação**. Belo Horizonte, [201-?]. Disponível em: <http://acqua-inct.org/apresentacao/>. Acesso em: 20 set. 2021.

Inea. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Cadastro de áreas contaminadas**. 3. ed. Rio de Janeiro: INEA, 2015.

IAPG. INSTITUTO ARGENTINO DE PETRÓLEO E GÁS. ¿Puede el *fracking* activar fallas geológicas y generar terremotos? [2021?]. Disponível em: <http://www.shaleenargentina.com.ar/-puede-el-fracking-activar-fallas-geologicas-y-generar-terremotos->. Acesso em: 29 out. 2021.

IEE. INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE. **Comentários à consulta pública do TCE/AM: abertura do Mercado de Gás no estado do Amazonas**. São Paulo: IEE/USP, 2020. Disponível em: https://www2.tce.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/Carta_Resposta_IEE_USP.pdf. Acesso em: 17 fev. 2022.

IEE. INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE. História. São Paulo, [201-]. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/?q=pt-br/hist%C3%B3ria>. Acesso em: 17 fev. 2022.

INEEP. INSTITUTO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. O INEEP explica: os leilões de petróleo no governo Temer. **INEEP**, Rio de Janeiro, 21 dez. 2018. Disponível em: <http://ineep.blog/o-ineep-explica-os-leiloes-de-petroleo-no-governo-temer+305145>. Acesso em: 18 fev. 2019.

INESC. INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Subsídios aos combustíveis fósseis no Brasil: conhecer, avaliar, reformar**. Brasília, DF: INESC, 2021. Disponível em: <https://www.inesc.org.br/wp-content/uploads/2021/11/RELATORIO-COMBUSTIVEIS-PTBR.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2021.

IPCC. INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014: synthesis report**. Geneva: IPCC, 2015. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf. Acesso em: 20 dez. 2021.

IPCC. INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **History**. 2007. Disponível em: https://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml. Acesso em: 27 set. 2018.

IEA. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Golden rules for a golden age of gas: world energy outlook special report on unconventional gas**. Paris: IEA Publications, 2012. Disponível em: http://piketty.pse.ens.fr/files/capital21c/xls/RawDataFiles/WEO2012_GoldenRulesReport.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

ITA Gas & Oil: o maior evento do setor do gás do Brasil. **Conleste**, Itaboraí, 2019. Disponível em: <http://conleste.com.br/2154-2/>. Acesso em: 14 out. 2020.

JACOMO, Júlio César Pinguelli. Os Hidrocarbonetos Não Convencionais: Uma Análise da Exploração do Gás de Folhelho na Argentina à Luz da Experiência Norte-Americana. 2014. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Julio_Cesar_Pinguelli_Jacomo.pdf. Acesso em: 11 jan. 2023.

JACOBS, Nicole. Four things all floridians should know about Anthony Ingraffea. **Energy in Depth**, Washington, DC, 19 Sept. 2017 Disponível em: <https://www.energyindepth.org/four-things-all-floridians-should-know-about-anthony-ingraffea/>. Acesso em: 23 set. 2019.

JANARY JÚNIOR. Projeto obriga consulta pública em área afetada por exploração de petróleo. **Agência Câmara de Notícias**, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/543461-projeto-obriga-consulta-publica-em-area-afetada-por-exploracao-de-petroleo/>. Acesso em: 16 fev. 2019.

JANITZ Amanda E.; DAO, Hanh-Dung; CAMPBELL, Janis E.; STONER, Julie A.; PECK, Jennifer D. The association between natural gas well activity and specific congenital anomalies in Oklahoma, 1997-2009. **Environment International**, [s. l.], v. 122, p. 381-388, Jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.12.011>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6328052/pdf/nihms-1516791.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

JERNELÖV, Arne. The threats from oil spills: now, then, and in the future. Review Paper. **AMBIO**, [s. l.], v. 39, p. 353-366, 2010. DOI 10.1007/s13280-010-0085-5. Acesso em: 14 nov. 2021.

JINKINGS, Ivana; DORIA, Kim; CLETO, Murilo (org.) **Por que gritamos golpe?: para entender o impeachment e a crise política no Brasil**. São Paulo: Boitempo, 2016.

JOHNSTON, Ian. *Fracking* can contaminate rivers and lakes with radioactive material, study finds. **Independent**, 2 jul. 2017. Disponível em: <http://www.independent.co.uk/news/science/fracking-dangers-environment-waterdamage-radiation-contamination-study-risks-a7837991.html>. Acesso em: 16 set. 2019.

JUHASZ, Antonia. **A tirania do petróleo**: a mais poderosa indústria do mundo e o que pode ser feito para detê-la. Rio de Janeiro: Ediouro, 2009.

JUNGES, Alexandre Luis; MASSONI, Neusa Teresinha. **O consenso científico sobre aquecimento global antropogênico**: considerações históricas e epistemológicas e reflexões para o ensino dessa temática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. RBPEC, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 455-491, ago. 2018. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182455>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4761/3025>. Acesso em: 15 set. 2021.

KAFRUNI, Simone. Segundo TCU, 6,1 mil militares ocupam cargos no governo. **Correio Braziliense**, Brasília, DF, 17 jul. 2020. Disponível em: https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/economia/2020/07/17/internas_economia,873137/segundo-tcu-6-1-mil-militares-ocupam-cargos-no-governo.shtml. Acesso em: 23 jun. 2021.

KASSOTIS, Christopher D.; HARKNESS, Jennifer S.; VO, Phuc H.; VU, Danh C.; HOFFMAN, Kate; CINNAMON, Katelyn M.; CORNELIUS-GREEN, Jennifer N.; VENGOSH, Avner ; LIN, Chung-Ho; TILLITT, Donald E.; KRUSE, Robin L.; McELROY, Jane A.; NAGEL, Susan C. Endocrine disrupting activities and geochemistry of water resources associated with unconventional oil and gas activity. **Science of the Total Environment**, [s. l.], v. 748, Dec. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142236>. Acesso em: 15 ago. 2021.

KASSOTIS, Christopher D.; VU, Danh C.; VO, Phuc H.; LIN, Chung-Ho; CORNELIUS-GREEN, Jennifer N.; PATTON, Sharyle; NAGEL, Susan C. Endocrine-disrupting activities and organic contaminants associated with oil and gas operations in Wyoming groundwater. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, [s. l.], v. 75, n. 2, p. 247-258, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00244-018-0521-2>. Acesso em: 20 jun. 2021.

KAUSHAL, Sujay S.; LIKENS, Gene E.; PACE, Michael L.; HAQ, Shahan; WOOD, Kelsey L.; GALELLA, Joseph G.; MOREL, Carol; DOODY, Thomas R.; WESSEL, Barret; KORTELAINEN, Pirkko; RÄIKE, Antti; SKINNER, Valerie; UTZ, Ryan; JAWORSKI, Norbert. Novel 'chemical cocktails' in inland waters are a consequence of the freshwater salinization syndrome. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, [s. l.], v. 374, n. 1764, p. 1-11, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2018.0017>. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2018.0017>. Acesso em: 10 set. 2021.

KIBBLE, A.; CABIANCA, T.; DARAKTCHIEVA, Z.; GOODING, T.; Smithard, J.; KOWALCZYK, G.; McColl, N. P.; SINGH, M.; MITCHEM, L. ; LAMB, P.; VARDOULAKIS, S.; KAMANYIRE, R. **Review of the potential public health impacts of exposures to chemical and radioactive pollutants as a result of the shale gas extraction process**. London: Public Health England, 2014. Disponível em:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/740357/PHE-CRCE-009_3-7-14.pdf. Acesso em: 13 nov. 2021.

KING, George E. Years of Gas Shale Fracturing 101: Hydraulic fracturing 101: what every representative, environmentalist, regulator, reporter, investor, university researcher, neighbor and engineer should know about estimating frac risk and improving frac performance in unconventional gas and oil wells. *In*: SPE HYDRAULIC FRACTURING TECHNOLOGY CONFERENCE, 2012, Richardson, TX. **Proceedings** [...]. Richardson, TX: One Petro, 2012.

KINROSS. Arsênio no Processo de Mineração de Paracatu. Disponível em: http://arsenio.kinross.com.br/kinross_news/news-10-pt/. Acesso em: 12 ago 2022.

KIRSCH, Stuart. **Mining capitalism**: the relationship between corporations and their critics. Oakland, CA: University of California Press, 2014.

KLARE, Michael. Extreme energy, extreme implications: interview with Michael Klare. [Entrevista cedida a] James Stafford. **OilPrice.com**, [S. l.], 8 June 2013. Disponível em: <http://oilprice.com/Interviews/Extreme-Energy-Extreme-Implications-Interview-with-Michael-Klare.html>. Acesso em: 20 set. 2021.

KLARE, Michael. The oil rush to hell. **Tom Dispatch**, [s. l.], 18 May 2010. Disponível em: http://www.tomdispatch.com/post/175249/Michael_Klare_the_oil_rush_to_hell. Acesso em: 24 jul. 2019.

KONDASH, Andrew J.; LAUER, Nancy E.; VENGOSH, Avner. The intensification of the water footprint of hydraulic fracturing. **Science Advances**, [s. l.], v. 4, n. 8, Aug 2018. DOI: 10.1126/sciadv.aar5982. Acesso em: 20 dez. 2021.

KONKEL, Lindsey. Salting the earth: The environmental impact of oil and gas wastewater spills. **Environmental Health Perspectives**, Durham, NC, v. 124, n. 12, A230-A235, Dec. 2016. doi: 10.1289/ehp.124-A230. DOI: <https://doi.org/10.1289/ehp.124-A230>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5132645/pdf/ehp.124-A230.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2021.

KONSCHNIK, Kate; HOLDEN, Margaret; SHASTEEN, Alexa. **Legal fractures in chemical disclosure laws**: why the voluntary chemical disclosure registry FracFocus fails as a regulatory compliance tool. [S. l.]: Harvard Law School, 2013. Disponível em: https://legacy-assets.eenews.net/open_files/assets/2013/04/23/document_ew_01.pdf. Acesso em: 25 jan. 2022.

KRAUS, Annette. USA: auf *fracking*-tour teil 2. **Heinrich Böll Stiftung**, [S. l.], 18 Sept. 2015. Disponível em: <https://www.boell.de/de/2015/09/18/usa-auf-fracking-tour-teil-2>. Acesso em: 20 set. 2021.

KRENAK, Ailton. **A vida não é útil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

LACERDA, Katharina Rúbia Soares. Ensaios de Comunicação Social Sobre o Gás Não Convencional – Rede Gasbras – MG. 2021. Disponível em: <http://anyflip.com/xqvX/mozn/basic>. Acesso em: 12 ago. 2022.

LAGE, Janaina. Marco da descoberta de petróleo vira favela. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 10 fev. 2008. Mercado. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1002200817.htm>. Acesso em: 24 abr. 2019.

LAMBIASE, Regina Célia Palácio. Produção em campos marginais de petróleo no Brasil: benefícios socioeconômicos e desafios da atividade. **Revista Economia & Tecnologia**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 57-68, abr./jun. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ret.v9i2.28149>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/28149/20973>. Acesso em:

LANÇAMENTO do Caderno FGV Energia: o shale gas à espreita no Brasil: 1/2. [S. l.: s. n.], 2019. 1 vídeo (184 min). Publicado pelo canal FGV. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=C-XIOVjMujc>. Acesso em: 7 nov. 2021.

LANDER, Ric. **Knowledge and power: fossil fuel universities**. [S. l.]: Platform, People & Planet; 350.org, 2013. Disponível em: https://peopleandplanet.org/system/files/resources/knowledge-power-report_0.pdf. Acesso em: 10 abr. 2022.

LATOURE, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afóra**. 2. ed. São Paulo: Ed. UNESP, 2011.

LAUGHLIN, Robert B. **The basics of underground natural gas storage**. Energy Information Administration, Aug. 2004. Disponível em: <http://large.stanford.edu/publications/coal/references/gastore/>. Acesso em: 12 fev. 2021.

LAZZERI, Thais. Famílias indígenas separadas por Itaipu. **Repórter Brasil**, São Paulo, 26 abr. 19. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2019/04/familias-indigenas-separadas-por-itaipu/>. Acesso em: 27 abr. 2019.

LEITE, André Luiz Cerqueira. **RJ: governo espera 100 mil em ato contra distribuição de royalties do petróleo**. *Tablóide Livre*, [s. l.], 9 nov. 2011. Disponível em: <https://tabloidelivre.wordpress.com/2011/11/09/rj-governo-espera-100-mil-em-ato-contradistribuicao-de-royalties-do-petroleo/>. Acesso em: 16 fev. 2019.

LEME, José Antônio. Adeus motor a combustão: quais marcas não vão mais investir na tecnologia. **UOL**, [s. l.], 30 mar. 2021. Disponível em: <https://www.uol.com.br/carros/noticias/redacao/2021/03/30/adeus-motor-a-combustao-quais-marcas-nao-vaio-mais-investir-na-tecnologia.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 1 abr. 2021.

LIBERATORE, Hannah K.; PLEWA, Michael J.; WAGNER, Elizabeth D.; VANBRIESEN,

Jeanne M.; BURNETT, David B.; CIZMAS, Leslie H.; RICHARDSON, Susan D. Identification and comparative mammalian cell cytotoxicity of new iodo-phenolic disinfection byproducts in chloraminated oil and gas wastewaters. **Environmental Science & Technology Letters**, [s. l.], v. 4, n. 11, p. 475-480, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.7b00468>. Acesso em: 10 dez. 2021.

LIBRELON, Rachel. **Projeto cria incentivos para o uso de gás natural veicular**. Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/208440-projeto-cria-incentivos-para-o-uso-de-gas-natural-veicular/>. Acesso em: 4 jun. 2020.

LIMA, Jussara da Silva Diniz; FERREIRA, Vinicius Gonçalves; DUARTE, Joyce Castro De Menezes; LIMA, Gustavo Filemon Costa; CARVALHO FILHO, Carlos Alberto. Projeto GASBRAS: proposta metodológica para levantamento de baseline e análises de viabilidade da produção de gás não convencional em uma área de investigação na bacia do São Francisco – Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO, 3., 2020, [s. l.]. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Even 3, 220. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/281459.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

LIMA, Marcos Ferreira da Costa.; SILVA, Marconi Aurélio e. Inovação em petróleo e gás no Brasil: a parceria Cenes-Petrobras e Coppe-UFRJ. **Sociedade e Estado**, v. 27, n. 1, p. 97-115, jan./abr. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-69922012000100007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/se/a/qqpH78j6kcvx7Bxwsdy5m9c/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 jul. 2021.

LIMA, Maria Raquel Passos. **Infraestrutura siderúrgica e a política dos resíduos: ação coletiva e estratégia corporativa em um caso de contaminação no Sul Fluminense**. In: José Ricardo Ramalho; Marcelo Carneiro; Roberto Vêras. (Org.). **Configurações do desenvolvimento, trabalho e ação coletiva**. 1 Ed. São Paulo: Annablume, v. 1, 2021, p. 247-269.

LIMA, Paulo César Ribeiro. **A ANP e o “projeto de lei das agências reguladoras”**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2004. Disponível em: https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1089/anp_agencias_lima.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em: 24 set. 2021.

LITLESIS. [S. l., 200-?]. Disponível em: <https://littlesis.org/oligrapher/search>. Acesso em: 6 mar. 2022.

LOBÃO, Edison. Lobão: “Vou continuar na política, sim, porque essa é minha vocação”. [Entrevista cedida a] Alan Azevedo. **O Imparcial**, Maranhão, 26 dez. 2018. Disponível em: <https://oimparcial.com.br/politica/2018/12/lobao-vou-continuar-na-politica-sim-porque-essa-e-minha-vocacao/>. Acesso em: 27 ago. 2019.

LOBATO, Monteiro. **O poço do Visconde**: geologia para crianças. São Paulo: Brasiliense, 1965.

LOCKWOOD, Deirdre. Harmful air pollutants build up near oil and gas fields. **Chemical & Engineering News**, [s. l.], 25 Mar. 2014. Disponível em: <https://cen.acs.org/articles/92/web/2014/03/Harmful-Air-Pollutants-Build-Near.html>. Acesso em: 21 jun. 2021.

LOPES, Carlos. Getúlio lança a Petrobras: “no petróleo, o controle nacional é imprescindível”. **União Municipal dos Estudantes Secundaristas de São Paulo**, São Paulo, 30 out. 2013. Disponível em: <http://www.umes.org.br/index.php/noticias/335-getulio-no-petroleo-o-controle-nacional-e-imprescindivel>. Acesso em: 20 jul. 2021.

LOPES, Carlos Alberto. Plástico e pré-sal. *In*: SEMINÁRIO COMPETITIVIDADE: O FUTURO PERFIL DA TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA DE PLÁSTICO, 3., 2012, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Abiplast, 2012. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/1782677/>. Acesso em: 20 jan. 2020.

LOPES, Gilmar. Navio da Venezuela despejou petróleo no mar para prejudicar o presidente Bolsonaro? **E-Farsas**, [s. l.], 12 out. 2019. Disponível em: <https://www.e-farsas.com/navio-da-venezuela-despejou-petroleo-no-mar-para-prejudicar-o-presidente-bolsonaro.html>. Acesso em: 23 jun. 2021.

LOSEKANN, Cristiana; MAYORGA, Claudia (org.). **Desastre na Bacia do Rio Doce**: desafios para a universidade e para instituições estatais. Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2018. Disponível em: https://sites.ufop.br/sites/default/files/gepsa/files/desastre_na_bacia_do_rio_doce_2018.pdf?m=1594826481. Acesso em: 14 ago. 2021.

LOUREIRO, Beto. FASE Espírito Santo. Tradução: Rosa Santa Isabel. Presal: energia extrema de las entrañas de la tierra. *In*: ROA AVENDAÑO, Tatiana; HUBER, Florian; ORDUZ SALINAS, Natalia (coord.). **Extremas**: nuevas fronteras del extractivismo energético en latinoamérica. [S. l.]: Antropos; Oil Watch, 2018. p. 35-43. Disponível em: https://co.boell.org/sites/default/files/20180525_libro_extremas_version_para_web.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

LUCCHESI, Celso Fernando. Petróleo. **Estudos Avançados, São Paulo**, v. 12, n. 33, p. 17-40, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141998000200003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RDLx4Hjt5zTdhhQSSj8w3xk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 6 set. 2018.

LUSTGARTEN, Abrahm. Federal report appears to undercut EPA assurances on water safety in Pennsylvania. **Propublica**, New York, NY, 9 June 2016. Disponível em: <https://www.propublica.org/article/federal-report-appears-to-undercut-epa-assurances-water-safety-pennsylvania>. Acesso em: 9 ago. 2021.

LUZ, Acyr da Ávila. A importância da descoberta de Lobato na exploração petrolífera do Brasil. Artigos. **AEPET**, Rio de Janeiro, 26 ago. 2010. Disponível em: <http://www.aepet.org.br/noticias/pagina/180/A-Importancia-da-Descoberta-de-Lobato-na-Explorao-Petrolifera-do-Brasil>. Acesso em: 27 set. 2018.

MACÊDO, Tiago do Monte. Aspectos jurídicos e econômicos da exploração e produção de “gás de xisto”. *In*: SEMINÁRIO SOBRE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE GÁS DE FOLHELHO (XISTO), 2015, Brasília, DF. **Anais [...]**. Brasília, DF: MPF, 2015. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/eventos/Seminarios/Ppt0000028.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2021.

MACEY, Gregg P.; BREECH, Ruth; CHERNAIK, Mark; COX, Caroline; LARSON, Denny; THOMAS, Deb; CARPENTER, David O. Air concentrations of volatile compounds near oil and gas production: a community-based exploratory study. **Environmental Health**, [s. l.], v. 13, n. 82, p. 1-18, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-82>. Disponível em: <https://ehjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1476-069X-13-82.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

MACHADO, Carlos José Saldanha; TEIXEIRA, Beatriz Martins; VILANI, Rodrigo Machado. O processo de licenciamento ambiental e a fase do descomissionamento da indústria do petróleo no Brasil. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9; INTERNATIONAL CONFERENCE ON CORPORATE SOCIAL RESPONSABILITY, 12th., 2013, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. [S. l.]: Inovarse, 2013. Disponível em: https://www.inovarse.org/artigos-por-edicoes/IX-CNEG-2013/T13_0602_3544.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

MACHADO, Altino. Tião Vianna Assume o Governo com Sísmica. Blog do Altino Machado. [s.l.] 30 nov 2010. Disponível em: <http://www.altinomachado.com.br/2010/11/tiao-viana-assume-governo-com-sismica.html>. Acesso em: 8 ago. 2022.

MACHADO, Daniela Taques Rolim de Moura. **Análise fiscal das políticas de subsídio e desoneração no setor automotivo brasileiro**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Economia) – Departamento de Economia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/42912/MONOGRAFIA14-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 4 dez. 2021.

MACIEL, Felipe. O embargo ao fraturamento no Brasil. **Agência EPBR**, [S. l.], 8 dez. 2017. Disponível em: <https://epbr.com.br/o-embargo-ao-fraturamento-no-brasil/>. Acesso em: 20 set. 2021.

MACIEL, Felipe. Quem vendeu mais áreas de petróleo e gás: FHC, Lula, Dilma ou Temer? **EPBR**, [s. l.], 10 jun. 2018. Disponível em: <https://epbr.com.br/quem-vendeu-mais-areas-exploratorias-fhc-lula-dilma-ou-temer/>. Acesso em: 16 fev. 2019.

MAGRINI, Alessandra; MELO, Caio Kawaoka; CASTOR JR, Carlos Alberto; GAIOTO, Carolina Gazelato; SANTOS, Dirceu Pereira; BORGES, Grazielle; ROSA, Isaías da Silva; DELGADO, Jorge Juan Soto; PINTO, José Carlos; SOUZA, Márcio Nele; OLIVEIRA, Maria Clara B. R.; SOUZA, Paula Naomi; MELO JR., Príamo A.; ADERNE, Ricardo; VASCONCELOS, Sônia M.R. 2012, **Impactos ambientais causados pelos plásticos. Uma discussão abrangente sobre os mitos e os dados científicos**. 2ª ed. Revisada. Rio de Janeiro, RJ.

MANTOVANI, Emiliano Terán. Ya nada será igual: Venezuela y la crisis de la civilización petrolera. **Observatório de Ecologia Política de Venezuela**, Venezuela, 25 maio 2018. Disponível em: <https://www.ecopoliticavenezuela.org/2018/05/25/ya-nada-sera-igual-venezuela-la-crisis-la-civilizacion-petrolera/>. Acesso em: 20 out. 2021.

MARIA, Ana. Petróleo de xisto reativa conflito indígena na Argentina. Agência Envolverde Jornalismo. Disponível em: <https://envolverde.com.br/petroleo-de-xisto-reativa-conflito-indigena-na-argentina/>. Acesso em: 17 maio 2023.

MARINHO, Flávia. Eneva começa a perfuração de um novo poço de petróleo, no Maranhão. **Click Petróleo e Gás**, [s. l.], 26 maio 2020. Disponível em: <https://clickpetroleogas.com.br/eneva-comeca-a-perfuracao-de-um-novo-poco-de-petroleo-no-maranhao/> Acesso em: 28 maio 2020.

MARQUES, Luiz. **Capitalismo e colapso ambiental**. Campinas, SP: Ed. UNICAMP, 2015.

MARTINEZ, Daniel Bernardini. **Transporte de gás natural sob a forma de hidratos gasosos**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia química) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

MARTINEZ-ALIER, Joan; HEALY, Hali; TEMPER, Leah; WALTER, Mariana. Between science and activism: learning and teaching ecological economics with environmental justice organisations. **Local Environment**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 17-36, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/13549839.2010.544297>. Acesso em: 17 out. 2021.

MARTIRANI, Laura Alves; PERES, Isabela Kojin. Crise hídrica em São Paulo: cobertura jornalística, percepção pública e o direito à informação. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 1-20, jan./mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC150111R1V1912016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/BZRdNRcRyX7myhNBZTNLwkd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 set. 2021.

MASCARENHAS, Karen Louise. A necessidade de integração do social ao desenvolvimento de pesquisas tecnológicas e de engenharia. **Energia, Ambiente e Regulação**, São Paulo, p. 32-51, abr./set. 2019. Disponível em: https://www.rcgi.poli.usp.br/wp-content/uploads/2019/05/REVISTA-RCGILex-No02_21maio_2019.pdf?x95531. Acesso em: 20 set. 2021.

MASON, Charles F.; MUEHLENBACHS, Lucija A.; OLMSTEAD, Sheila M. The economics of shale gas development. **Annual Review of Resource Economics**, [s. l.], v. 7, p. 269-289, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100814-125023>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MATHARAM, Gabriel Augusto. La Investigación Industrial en la Argentina: El Caso de la Industria Petrolera de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1925-1942). **REDES**,

v. 19, n. 37, p. 13-42, dec. 2013. Disponível em: <http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/58c1944717454.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

MATO GROSSO DO SUL. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei 003/2018**. Dispõe sobre a exploração de gás de xisto, ou gás de folhelho, através do método de perfuração seguido de fraturamento hidráulico (*fracking*). Campo Grande: ALEMS, 2018. Disponível em: <http://sgpl.consulta.al.ms.gov.br/sgpl-publico/#/linha-tempo?idProposicao=63543>. Acesso em: 20 set. 2021.

MATOSO, Filipi; CASTILHOS, Roniara. Dilma diz que não é o momento de o governo fazer leilões de petróleo. Filipe Matoso e Roniara Castilhos. **G1**, [s. l.], 15 jan. 2016. Economia. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/01/dilma-diz-que-nao-e-o-momento-de-o-governo-fazer-leiloes-de-petroleo.html>. Acesso em: 19 out. 2021.

MAZUI, Guilherme. Bolsonaro questiona se óleo no Nordeste foi crime para prejudicar leilão da cessão onerosa. **G1**, [s. l.], 18 set. 2019. Política. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2019/10/18/bolsonaro-questiona-se-oleo-no-nordeste-poderia-ser-crime-para-prejudicar-leilao-da-cessao-onerosa.ghtml>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MAZUR, Allan. How did the *fracking* controversy emerge in the period 2010-2012? **Public Understanding of Science**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 207-222, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F0963662514545311>. Acesso em: 14 dez. 2021.

MBEMBE, Achille. **Necropolítica**. São Paulo: n-1 edições, 2018.

MCCAWLEY, Michael A. Does increased traffic flow around unconventional resource development activities represent the major respiratory hazard to neighboring communities?: knowns and unknowns. **Current Opinion in Pulmonary Medicine**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 161-166, Mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1097/mcp.0000000000000361>. Acesso em: 16 set. 2019.

MCKENZIE, Lisa M.; GUO, Ruixin; WITTER, Roxana Z.; SAVITZ, David A.; NEWMAN, Lee S.; ADGATE, John L. Birth outcomes and maternal residential proximity to natural gas development in rural Colorado. **Environmental Health Perspectives**, Durham, NC, v. 122, n. 4, Apr. 2014, p. 412-417. DOI: <https://doi.org/10.1289/ehp.1306722>. Disponível em: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/epdf/10.1289/ehp.1306722>. Acesso em: 13 ago. 2021.

MCNELLY, Jeffrey A. Nature and COVID-19: the pandemic, the environment, and the way ahead. **Ambio**, [s. l.], v. 50, n. 4, p. 767-781, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01447-0>. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13280-020-01447-0.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

MELLO, Patrícia Campos. Agronegócio banca palestras de cético sobre mudança climática para ruralistas no Matopiba. **Instituto Humanitas Unisinos**, São Leopoldo, 23 maio 2018. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/579297->

agronegocio-banca-palestras-de-cetico-sobre-mudanca-climatica-para-ruralistas-no-matopiba. Acesso em: 4 nov. 2019.

MELO, Hildete Pereira de; OLIVEIRA, Adilson de; ARAÚJO, João Lizardo de. O sonho nacional: petróleo e eletricidade (1954-94). In GOMES, Ângela de Castro (org.). **Vargas e a crise dos anos 50**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994. p. 225-256.

MENDES JUNIOR, Antonio Aparecido; BUENO, Osmar de Carvalho. Participação da Energia Fóssil na Produção dos Fertilizantes Industriais Nitrogenados com Ênfase na Ureia. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 30, n. 4, p. 442-447, out./dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2015v30n4p442-447>. Disponível em: https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/600/pdf_68. Acesso em: 20 set. 2021.

MENDONÇA, João Bosco Souza. **Impactos ambientais de pesquisas sísmicas para hidrocarbonetos na Bacia do Paraná**. 1999. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/48784/D%20-%20JOAO%20BOSCO%20SOUZA%20MENDONCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 out. 2021.

MILANEZ, Bruno; LOSEKANN, Cristiana. **Desastre no Vale do Rio Doce**: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016. Disponível em: <http://www.global.org.br/wp-content/uploads/2017/02/Milanez-2016-Desastre-no-Vale-do-Rio-Doce-Web.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MILLER, Carol J. For a lump of coal & a drop of oil: an environmentalist's critique of the Trump administration's first year of energy policies. **Virginia Environmental Law Journal**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 185-274, 2018. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26478181>. Acesso em: 24 out. 2021.

MINNICK, Tamera J.; ALWARD, Richard D. Plant-soil feedbacks and the partial recovery of soil spatial patterns on abandoned well pads in a sagebrush shrubland. **Ecological Applications**, Washington, DC, v. 25, n. 1, p. 3-10, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1890/13-1698.1>. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1890/13-1698.1>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MIRANDA, Mariana Fernandes; COSTA, Hirdan Katarina de Medeiros. Princípio da precaução: o caso dos recursos não convencionais. **Revista de Direito Administrativos e Infraestrutura**. v. 5, n. 16, p. 21-55, jan./mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.48143/RDAI.16.mfm>. Disponível em: <https://rdai.com.br/index.php/rdai/article/view/237/411>. Acesso em: 9 jul. 2021.

MIRANDA, Camila Fontenele. A autoetnografia como prática contra-hegemônica. Dossiê Autoetnografias: (In)visibilidades, reflexividades e interações entre “Eus” e

“Outros”. **Teoria e Cultura**. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais – UFJF, v.17, n.3, Dez. 2022 ISSN 2318-101x (on-line) ISSN 1809-5968 (print).

MITCHELL, Thimoty. **Carbon democracy**: political power in the age of oil. London: Verso, 2011.

MONTENEGRO, João. Queima de gás gera mais de R\$ 100 milhões em multas. **Petróleo Hoje**, Rio de Janeiro, 24 dez. 2019. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/queima-de-gas-gera-mais-de-r-100-milhoes-em-multas/>. Acesso em: 14 out. 2020.

MONTENEGRO, Sueli. Aneel suspende punições a Eneva por restrições na UTE Maranhão III. **Canal Energia**, São Paulo, 31 mar. 2016. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/noticias/4926931/aneel-suspende-punicoes-a-eneva-por-restricoes-na-ute-maranhao-iii>. Acesso em: 6 mar. 2022.

MORAIS, José Mauro de. **Petróleo em águas profundas**: uma história tecnológica da PETROBRAS na exploração e produção *offshore*. Brasília, DF: Ipea: Petrobras, 2013. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_petrobras_aguas_profundas.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

MORAIS, José Mauro de; TUCCHI, Lenita. Infraestrutura científica e tecnológica do setor de petróleo e gás natural no Brasil. *In*: DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt (org.). **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília: IPEA: FINEP: CNPq, 2016. Disponível em: https://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_sistemas_setoriais.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

MORAIS, Rafael Cancelli. **A experiência do gás natural veicular no Brasil**: análise empírica dos efeitos de políticas de incentivo. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1996/1/RCMorais.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2020.

MORAL HERNÁNDEZ, Francisco del.; BERMANN, Clélio. A expansão da fronteira de expansão petrolífera: consequências sobre territórios e populações tradicionais. *In*: ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de *et al.* **Capitalismo globalizado e recursos territoriais**: fronteiras da acumulação no Brasil contemporâneo. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010. p. 145-178.

MOREIRA, Vânia Maria Losada. Nacionalismos e reforma agrária nos anos 50. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 18, n. 35. 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-01881998000100015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbh/a/8fM3pmLH3pQMhNBZr6DFSSS/?lang=pt#>. Acesso em: 24 abr. 2019.

MPF quer impedir ANP de explorar gás de folhelho (conhecido também como gás xisto). **Ecodebate**, [s. l.], 2 dez. 2013. Disponível em:

<https://www.ecodebate.com.br/2013/12/02/mpf-quer-impedir-anp-de-explorar-gas-de-folhelho-conhecido-tambem-como-gas-xisto/>. Acesso em: 6 ago. 2021.

MPRJ assina acordo com Petrobras e Estado do Rio para garantir investimentos e obras para a diminuição dos impactos ambientais e sociais do COMPERJ e a retomada do desenvolvimento da região. **Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 9 ago. 2019. Disponível em: <https://www.mprj.mp.br/home/-/detalhe-noticia/visualizar/75201>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MUEHLENBACHS, Lucija.; KRUPNICK, Alan. Infographic: shale gas development linked to traffic Accidents in Pennsylvania. **Resources**, [s. l.], 12 Jan. 2014. Disponível em: <https://www.resources.org/archives/infographic-shale-gas-development-linked-to-traffic-accidents-in-pennsylvania/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

NANNI, Arthur (Rev), Blank, Mariana., Testa, Ericks (Texto). Águas do SAIG/SG são estudos de caso em TCCs da Geologia. Disponível em: <https://laam.ufsc.br/category/rede-guaraniserra-geral/>. Acesso em: 12 ago 2022.

NARAHARA, Karine Lopes. **Em território mapuche**: petroleiras, *newen* e conhecimento em Puel Mapu (Argentina). 2018. Tese (Doutorado em Antropologia Cultural) – Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/34/teses/875334.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.

NARAHARA, Karine Lopes; TERRA, Antonio. A ameaça do *fracking* no Brasil: possíveis cenários de impactos socioambientais. *In*: HOLANDA, Júlio (org.). **Fracking e exploração de recursos não convencionais no Brasil**: riscos e ameaças. 2017. p. 35-46. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5769426/mod_resource/content/1/LIVRO_fracking_ibase_set2017.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

NASCIMENTO, Flávio Soraes do. **Aquíferos aflorantes x setores/blocos**: bacias sedimentares para 12ª Rodada de licitação da ANP. Brasília, DF: ANA, 2013. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/10431861/>. Acesso em: 25 maio 2021.

NASCIMENTO, Naiane. Justiça condena Porto de Suape e CPRH por danos ambientais. **Leia Já**, [s. l.], 11 out. 2016. Disponível em: <https://m.leijaja.com/noticias/2016/10/11/justica-condena-porto-de-suape-e-cprh-por-danos-ambientais/>. Acesso em: 15 ago. 2017.

NASPOLINI, Giovanna Ferrazzo. **Prevenção e resposta ao derramamento de petróleo na exploração e produção offshore**: análise internacional e recomendações para o Brasil. 2018. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Giovanna_Ferrazzo_Naspolini.pdf. Acesso em: 13 ago. 2021.

NASRALLA, Shadia; RAVIKUMAR, Sachin. Shell abandona holandeses e anuncia mudança de sede para Londres em ampla reforma. **Isto é Dinheiro**, São Paulo, 15

nov. 2021. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/shell-abandona-holandeses-e/>. Acesso em: 3 dez. 2021.

NEW YORK (State). Department of Health. **A public health review of high volume hydraulic fracking fos shale gas development**. [S. l.]: Department of Health, 2014. Disponível em: https://www.health.ny.gov/press/reports/docs/high_volume_hydraulic_fracturing.pdf. Acesso em: 2 ago. 2021.

NINNI, Karina. **Comunicação de risco e de incertezas na indústria do shale gas**: considerações e apontamentos. [S. l.]: RCGILex, 2020. Disponível em: <https://www.rcgi.poli.usp.br/wp-content/uploads/2020/10/Comunicacao-de-risco-e-de-incertezas-na-industria.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2022.

NOGUEIRA, Marta. ANP quer regras específicas para gás não convencional. **Valor Econômico**, [s. l.], 19 set. 2013. Disponível em: <https://valor.globo.com/google/amp/brasil/noticia/2013/09/19/anp-quer-regras-especificas-para-gas-nao-convencional.ghtml>. Acesso em: 27 jul. 2021.

NORTHRUP, Joseph M.; WITTEMYER, George. Characterising the impacts of emerging energy development on wildlife, with an eye towards mitigation. **Ecology Letters**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 112-125, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ele.12009>. Acesso em: 10 dez. 2021.

NYCZ, Zuleica; PUGNALONI, Ivo. ANP promove exploração que pode contaminar aquífero Guarani. **Viomundo**, [s. l.], 24 nov. 2013. Disponível em: <https://www.viomundo.com.br/voce-escreve/fracking.html>. Acesso em: 28 jul. 2021.

OBSERVATORIO Petroleo Sur. Buenos Aires, 2015. Disponível em: <https://opsur.org.ar/>. Acesso em: 20 set. 2021.

ODEBRECHT. **A Odebrecht: história**. [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.odebrecht.com/pt-br/organizacao-odebrecht/historia>. Acesso em: 11 dez. 2018.

OILWATCH LATINOAMÉRICA. Declaração OilWatch Latinoamerica: o debate climático não é sobre moléculas de CO₂. [s. l.], 2021. Disponível em: <https://areaslivresdepetroleo.org/noticias/declaracao-oilwatch-latinoamerica-o-debate-do-clima-nao-e-sobre-moleculas-de-co2/>. Acesso em: 21 jan. 2022.

OLIVATTO, Glauca P. *et al.* Microplastic contamination in surface waters in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, [s. l.], v. 139, p. 157-162, Feb. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.042>. Acesso em: 26 abr. 2019.

OLIVEIRA, Pâmela. Governo do Rio anuncia desapropriação de terreno da Refinaria de Manguinhos. **Veja**, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/politica/governo-do-rio-anuncia-desapropriacao-de-terreno-da-refinaria-de-manguinhos/>. Acesso em: 16 fev. 2021.

ONU. Declaração do Rio. *In*: CONFERÊNCIA RIO-92 SOBRE O MEIO AMBIENTE DO PLANETA. Rio de Janeiro: [s. n.], 1992.

ORDOÑEZ, Ramona. ANP quer intervir em recursos para pesquisas de petroleiras. **O Globo**, Rio de Janeiro, 5 maio 2015. Economia. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/petroleo-e-energia/anp-quer-intervir-em-recursos-para-pesquisas-de-petroleiras-16058717>. Acesso em: 29 abr. 2019.

ORESQUES, Naomi; CONWAY, Erik M. **Merchants of doubt**: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming. New York, NY: Bloomsbury Press, 2010.

ORTIZ NETO, José Benedito; COSTA, Armando João Dalla. A Petrobras e a exploração do petróleo offshore no Brasil: um approach evolucionário. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 95-109, jan./mar. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71402007000100006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbe/a/bbJ3zjwJBFyhkthrtMQrvbF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2021.

PADUA, Suzana. Gás de xisto no Brasil: receita para um desastre ambiental. **O Eco**, [s. l.], 26 ago. 2013. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/colunas/suzana-padua/27511-gas-de-xisto-no-brasil-receita-para-um-desastre-ambiental/>. Acesso em: 23 set. 2019.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano. Conselho Estadual das Cidades do Paraná. **Resolução Recomendada nº 7 de 14/05/2015 - CONCIDADES-PARANÁ**. Recomenda a proibição da concessão de alvará e/ou licença para utilização do solo com a finalidade de exploração do gás do xisto pelo método da fratura hidráulica - "*Fracking*". Curitiba: SDU, 2015. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=284908>. Acesso em: 20 set. 2021.

PATTERSON, Lauren A.; KONSCHNIK, Katherine E.; WISEMAN, Hannah; FARGIONE, Joseph; MALONEY, Kelly O.; KIESECKER, Joseph; NICOT, Jean-Philippe; BARUCH-MORDO, Sharon; ENTREKIN, Sally; TRAINOR, Anne; SAIERS, James E.. Unconventional oil and gas spills: risks, mitigation priorities and state reporting requirements. **Environmental Science & Technology**, [s. l.], v. 51, n. 5, p. 2563-2573, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b05749>. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.est.6b05749>. Acesso em: 15 ago. 2021.

PAULO FILHO, Pedro. **Grandes advogados, grandes julgamentos** no júri e noutros tribunais. 3. ed. Campinas, SP: Millenium, 2003.

PEDUZZI, Pedro. Empresas norte-americanas precisam de garantia razoável para investir no Brasil, diz secretário de Energia dos EUA. **EBC**, [s. l.], 16 ago. 2013. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/noticias/internacional/2013/08/empresas-norte-americanas-precisam-de-garantia-razoavel-para-investir>. Acesso em: 4 ago. 2021.

PENNSYLVANIA. Department of Environmental Protection. **Water supply determination letters**. Pennsylvania, 2019. Disponível em: http://files.dep.state.pa.us/OilGas/BOGM/BOGMPortalFiles/OilGasReports/Determination_Letters/Regional_Determination_Letters.pdf. Acesso em: 16 set. 2019.

PEREIRA, Cloviomar Cararine *et al.* In pré-sal e os interesses em jogo: realidade e desafios. **Carta Capital**, São Paulo, 2017.

PERES, Frederico. Onde mora o perigo?: percepção de riscos, ambiente e saúde. *In*: MINAYO, Maria Cecília de Souza; MIRANDA, Ary Carvalho de (org.). **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2002. p. 135-141. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/xkv4/pdf/minayo-9788575413661.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

PERROW, Charles. **Normal accidents: living with high-risk technologies**. New York, NY: Basic Books, 1984.

PESSANHA, Roberto Moraes. A ampliação da fronteira de exploração petrolífera no Brasil é parte da geopolítica da energia: oportunidades e riscos de inserção global em meio às novas territorialidades regionais e ao desafio da abundância na economia dos royalties no Estado do Rio de Janeiro. **Espaço e Economia: Revista Brasileira de Geografia Econômica**, Rio de Janeiro, ano 3, n. 6, p. 1-46, 2015. DOI: <https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.1511>. Disponível em: <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/1511>. Acesso em: 14 jul. 2021.

PESSANHA, Roberto Moraes; OLIVEIRA, Floriano José Godinho de. Os circuitos espaciais de produção do petróleo no Rio de Janeiro e em São Paulo: formação e integração da megarregião Rio - SP. **Espaço e Economia: Revista Brasileira de Geografia Econômica**, Rio de Janeiro, ano 8, n. 15, p. 1-4, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.6442>. Disponível em: <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/6442>. Acesso em: 14 jul. 2021.

PETRAS, James F.; VELTMEYER, Henry. **Extractive imperialism in the Americas: capitalism's new frontier**. Boston, MA: Brill, 2014.

PETROBRAS 60 anos. **O Globo**, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://infograficos.oglobo.globo.com/economia/petrobras-60-anos-1.html>. Acesso em: 11 dez. 2018. Acesso em: 20 set. 2021.

PETROBRAS. **CENPES: tecnologia para superar desafios em 60 anos de Petrobras**. [S. l.], 20. abr. 2014. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/cenpes-tecnologia-para-superar-desafios-em-60-anos-de-petrobras.htm>. Acesso em: 2 out. 2018.

PETROBRAS é condenada a pagar indenização milionária por dano ambiental. **Âmbito Jurídico**, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://ambito-juridico.jusbrasil.com.br/noticias/2492608/petrobras-e-condenada-a-pagar-indenizacao-milionaria-por-dano-ambiental>. Acesso em: 15 ago. 2017.

PETROBRAS. **Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (Fafen-PR)**. Rio de Janeiro, [201-]. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/fabricas-de-fertilizantes/fabrica-de-fertilizantes-nitrogenados-fafen-pr.htm>. Acesso em: 15 ago. 2017.

PETROBRAS. Petrobras cria programa para avaliar potencial e aproveitamento do gás natural produzido a partir de reservatórios convencionais e não convencionais em bacias sedimentares terrestres brasileiras. **Relacionamento com os investidores**. [S. l.], 11 jan. 2013. Disponível em: https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=974994. Acesso em: 18 jan. 2013.

PETROBRAS. **Polo Gaslub Itaboraí**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/polo-gaslub-itaborai.htm>. Acesso em: 20 set. 2021.

PETROLEIROS aprovam manifesto em defesa da soberania, da democracia e por Lula livre. **FEDERAÇÃO ÚNICA DOS PETROLEIROS**, Rio de Janeiro, 15 maio 2018. Disponível em: <https://www.fup.org.br/ultimas-noticias/item/22647-petroleiros-aprovam-manifesto-em-defesa-da-soberania-da-democracia-e-por-lula-livre>. Acesso em: 29 ago. 2019.

PETRÓLEOS MEXICANOS. **Historia de Petróleos Mexicanos**. [S. l.], 2013. Disponível em: <http://www.pemex.com/acerca/historia/Paginas/historia-pemex.aspx>. Acesso em: 28 set. 2018.

PETRY, Paola *et. al.* Gás de folhelho no Brasil: experiências de oposição, aspectos ambientais e legais da sua exploração. **Energia, Ambiente e Regulação**, São Paulo, p. 52-71, abr./set. 2019. Disponível em: https://www.rcgi.poli.usp.br/wp-content/uploads/2019/05/REVISTA-RCGILex-No02_21maio_2019.pdf?x95531. Acesso em: 20 set. 2021.

PEYERL, Drielli. **A contribuição do Conselho Nacional do Petróleo e da Petrobras na formação de profissionais para a exploração do petróleo no Brasil**. 2014. Tese. (Doutorado em Ensino e História de Ciência da Terra) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/930633?guid=1646265605967&returnUrl=%2Fresultado%2Flistar%3Fguid%3D1646265605967%26quantidadePaginas%3D1%26codigoRegistro%3D930633%23930633&i=4>. Acesso em: 10 dez. 2021.

PHILLIPS, Susan. P. A. Attorney General charges cabot oil and gas with environmental crimes in Dimock. **The Allegheny Front**, Pittsburgh, PA, 16 June 2020. Disponível em: <https://www.alleghenyfront.org/pa-attorney-general-charges-cabot-oil-and-gas-with-environmental-crimes-in-dimock/>. Acesso em: 5 ago. 2021.

PICKARD, Sam; MAKHIJANI, Shakuntala. Fossil fuel exploration subsidies: Brazil. **Oil Change International**, p. 1-7, Nov. 2014. Disponível em: <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9265.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2017.

PICOLO, Luis Gustavo; FRAGA, Denis; MARTINS, Edmilson Moutinho; COSTA, Hirdan K. M.; BRITO, Thiago L. Felipe. A avaliação econômica do suprimento de gás de folhelho para a UTE Uruguaiana. *In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS*, 4., 2020, [s. l.]. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/75307>. Acesso em: 5 jan. 2022.

PIERRY, Flávia. Bolsonaro promete incentivar exploração do polêmico gás de Xisto. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 9 set. 2018. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/politica/republica/eleicoes-2018/bolsonaro-promete-incentivar-exploracao-do-polemico-gas-de-xisto-2l5zqyqea73zn6q3m1tqa5cl2/>. Acesso em: 23 jun. 2021.

PINTO, Eduardo Costa. Ascensão e queda da capacidade de pesquisa da Petrobras. **Carta Capital**, São Paulo, 19 jul. 2018. Economia. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/economia/ascensao-e-queda-da-capacidade-de-pesquisa-e-desenvolvimento-da-petrobras>. Acesso em: 11 dez. 2018.

PINTO, Raquel Giffoni. Apropriações empresariais das ciências sociais: o caso da “responsabilidade social corporativa” no setor extrativo. *In: ACSELRAD, Henri (org.). Políticas territoriais, empresas e comunidades: o neoextrativismo e a gestão empresarial do “social”*. Rio de Janeiro: Garamond, 2018. p. 131-158.

PINTO, Raquel Giffoni. **Conflitos ambientais, corporações e as políticas do risco**. Rio de Janeiro: Garamond, 2019.

PIQUET, Rosélia; SERRA, Rodrigo Valente (org.). **Petróleo e região no Brasil: o desafio da abundância**. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

PLÁSTICO mata 1,5 milhão de animais ao ano, diz especialista. **Revista Exame**, [s. l.], 17 out. 2014. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/tecnologia/plastico-mata-1-5-milhao-de-animais-ao-ano-diz-especialista/>. Acesso em: 22 jul. 2019.

POR UM BRASIL LIVRE DE *FRACKING*. [S. l.], 12 nov. 2013. Disponível em: <https://www.facebook.com/brasilcontraofracking/>. Acesso em: 20 set. 2021.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Uma ecologia política dos riscos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2012.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. A tragédia da mineração e do desenvolvimento no Brasil: desafios para a saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 1-3, fev. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00211015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/GzW4Qrnp7ZwZPj9cgCCrfcn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 set. 2021.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza; FINAMORE, Renan. Riscos, saúde e justiça ambiental: o protagonismo das populações atingidas na produção de conhecimento.

Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1493-1501, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/P8dCsFRZPbWs3Wgb3hfFbNG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 9 out. 2021.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. A desordem do progresso. *In*: ARAÓZ, Horacio Machado. **Mineração, genealogia do desastre**: o extrativismo na América como origem da modernidade. São Paulo: Elefante, 2020. p. 7-15.

POSTIGA, Bruno. Produção no pós-sal cai pela metade em cinco anos. **Petróleo Hoje**. [s.l.], 6 mai 2019. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/producao-no-pos-sal-cai-50-em-cinco-anos/>. Acesso em: 8 ago 2022.

PRATES, Ildeson; FERNANDEZ, Rodrigo. **Bacia do Recôncavo**: sumário geológico e setores em oferta. [S. l.]: ANP-SDB, 2015. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/rodadas-anp/rodadas-concluidas/concessao-de-blocos-exploratorios/13a-rodada-licitacoes-blocos/arquivos/areas-oferecidas/sumario_geologico_bacia_reconcavo_r13.pdf. Acesso em: 14 jul. 2021.

PRECIADO, Beatriz. **Manifesto contrassexual**: práticas subversivas de identidade sexual. São Paulo: n-1 edições, 2015.

PRECIADO, Paul. **Outra Voz**. Transfeminismo, [s. l.], 2 jan. 2017. Disponível em: <https://transfeminismo.com/outra-voz/>. Acesso em: 16 maio 2019.

A PRÓXIMA década do mercado de óleo e gás brasileiro é tema da websérie da Firjan. **FIRJAN**, Rio de Janeiro, 11 abr. 2020. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/noticias-1/a-proxima-decada-do-mercado-de-oleo-e-gas-brasileiro-e-tema-da-webserie-da-firjan-1.htm?IdEditoriaPrincipal=4028818B46EEB3CD0147276DBF7865ED>. Acesso em: 20 set. 2021.

PRODUÇÃO em terra cai 50%; extração no mar aumenta. *Jornal do Comércio*, Porto Alegre, RS, 19 ago. 2019. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/cadernos/jc_logistica/2019/08/696527-producao-em-terra-cai-50--extracao-no-mar-aumenta.html. Acesso em: 8 ago. 2022.

PUBLICAÇÃO recomenda proibição das atividades de *fracking*. **IBASE**, Rio de Janeiro, 29 dez. 2016. Disponível em: <https://ibase.br/2016/12/19/publicacao-recomenda-proibicao-das-atividades-de-fracking/noticias/>. Acesso em: 20 set. 2021.

QUINTAS, Felipe Maruf. A queda dum anjo: a súbita mudança de Bento Albuquerque. **AEPET**, Rio de Janeiro, 9 jan. 2020. Disponível em: <https://www.aepet.org.br/w3/index.php/conteudo-geral/item/4117-a-queda-dum-anjo-a-subita-mudanca-de-bento-albuquerque>. Acesso em: 23 jun. 2021.

QUINTSLR, Suyá. **A (re)produção da desigualdade ambiental na metrópole**: conflito pela água, crise hídrica e macrossistema de abastecimento no Rio de Janeiro. 2018. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de

Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/42/teses/869175.pdf>.

RABINOWITZ, Peter. M.; SLIZOVSKIY, Ilya B.; LAMERS, Vanessa; TRUFAN, Sally J.; HOLFORD, Theodore R.; DZIURA, James D.; PEDUZZI, Peter N.; KANE, Michael J.; REIF, John S.; WEISS, Theresa R.; STOWE, Meredith H. Proximity to natural gas wells and reported health status: results of a household survey in Washington County, Pennsylvania. **Environmental Health Perspectives**, Durham, NC, v. 123, n. 1, p. 21-26, Jan. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1307732>. Disponível em: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/epdf/10.1289/ehp.1307732>. Acesso em: 10 jul. 2021.

RAMALHO, André. ANP suspende contratos de concessão de dois blocos da Petra. **Valor Econômico**, [s. l.], 15 maio 2015. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/4051734/anp-suspende-contratos-de-concessao-de-dois-blocos-da-petra>. Acesso em: 31 ago. 2017.

RAMALHO, André. Futuro ministro diz que vai manter calendário de leilões de óleo e gás. **Valor Econômico**, [s. l.], 14 dez. 2018. Disponível em: <https://www.valor.com.br/brasil/6027323/futuro-ministro-diz-que-vai-manter-calendario-de-leiloes-de-oleo-e-gas>. Acesso em: 18 fev. 2019.

RAMALHO, André. Número de empregados da Petrobras volta a crescer após quatro anos. **Valor Econômico**, [s. l.], 16 jan. 2019. Disponível em: <https://www.valor.com.br/empresas/6067569/numero-de-empregados-da-petrobras-volta-crescer-apos-quatro-anos>. Acesso em: 3 maio 2019.

RAMALHO, Cristiano Wellington Norberto. A situação do comércio de pescados em algumas localidades pernambucanas: reflexões preliminares após os vazamentos do petróleo. **Núcleo de Estudos Humanidades, Mares e Rios**, Recife, p. 1-5, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337006000_A_SITUACAO_DO_COMERCIO_DE_PESCADOS_EM_ALGUMAS_LOCALIDADES_PERNAMBUCANAS_REFLEXOES_PRELIMINARES_APOS_OS_VAZAMENTOS_DO_PETROLEO. Acesso em: 20 set. 2021.

RAMOS, Karina Ninni; PETRY, Paola Mercadante; COSTA, Hirdan K. de Medeiros. Atualizações da exploração de gás não convencional no Brasil. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Palhoça, SC, v. 9, n. esp., p. 237-258, fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020237-258>. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8698/4851. Acesso em: 20 dez. 2021.

RAMPTON, Sheldon; STAUBER, John. **Trust us, we're experts!**: how industry manipulates science and gambles with your future. New York, NY: Jeremy P. Tarcher/Putnam, 2001.

RAULINO, Sebastião Fernandes. **Construções sociais da vizinhança**: temor e consentimento nas representações dos efeitos de proximidade entre grandes empreendimentos industriais e populações residentes. 2009. Tese (Doutorado em

Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/42/teses/734369.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

RCGI planeja ações de difusão científica e educação com pegada digital. **TN Petróleo**, Rio de Janeiro, nov. 2020. Disponível em: <https://tnpetroleo.com.br/noticia/rcgi-planeja-acoes-de-difusao-cientifica-e-educacao-com-pegada-digital/>. Acesso em: 20 set. 2021.

RECEITA para baratear o gás associado. **Petróleo hoje**, [s. l.], 1 dez. 2017. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/receita-para-baratear-o-gas-associado/>. Acesso em: 15 maio 2019.

REDE GASBRAS. Conheça a Rede GasBras-MG. [S. l.: s. n.], 2021. Publicado pelo canal Rede Gasbras - Seção MG Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=60Gr0F15t84&t=48s>. Acesso em: 20 set. 2021.

REDE GASBRAS. **Contribuições sobre a participação na matriz energética e os papéis estratégicos da exploração e produção de petróleo e gás natural terrestre (onshore) no PNE 2050** [conforme previsto na Portaria do MME num. 276 de 3 de julho de 2020]. [S. l.], 2020. Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=f21d9de4-f253-bdf5-5508-eb314bc3ad1&groupId=36208. Acesso em: 24 out. 2021.

REDE GASBRAS. Gás natural. *In*: AS MUITAS moradas. Minas Gerais, [20-a]. Disponível em: <https://muitasmoradas.com.br/?pg=pagina&id=106>. Acesso em: 20 set. 2021.

REDE GASBRAS. Gasbras-MG. *In*: Muitas Moradas. [201-b]. Disponível em: <https://muitasmoradas.com.br/?pg=pagina&id=53#:~:text=A%20imparcialidade%2C%20o%20rigor%20cient%3%ADficio,decis%3%B5es%20seguras%20sobre%20o%20tema>. Acesso em: 18 fev. 2022.

REGIME especial para setor petrolífero começa a valer em janeiro de 2018. **Senado Notícias**, Brasília, DF, 29 dez. 2017. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/12/29/regime-especial-para-setor-petrolifero-comeca-a-valer-em-janeiro-de-2018-1>. Acesso em: 27 fev. 2019.

RENNÓ, Joel Mendes. Petrobras, a história em números. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 2 jan. 1994. Mercado. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/1994/1/02/dinheiro/17.html>. Acesso em: 3 dez. 2018.

RIBEIRO, Leonardo da Silva. **O impacto do gás natural nas emissões de gases de efeito estufa: o caso do município do Rio de Janeiro**. 2003. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) –Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Leonardo_da_Silva_Ribeiro.pdf. Acesso em: 14 ago. 2021.

RICHARDSON, Benjamim J. Universities unloading on fossil fuels: the legality of divesting. **Carbon & Climate Law Review**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 62-74, 2016. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43860132>. Acesso em: 7 mar. 2022.

ROCHA, Gisele Olímpio da; ANDRADE, Jailson Bittencourt de; GUARIEIRO, Aline Lefol Nani; GUARIEIRO, Lílian Lefol Nani; RAMOS, Luiz Pereira. Química sem fronteiras: o desafio da energia. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 10, p. 1540-1551, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422013001000010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/9tBLbbVfmSDQyFTfT7KVF3f/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jul. 2021.

ROCKMANN, Roberto. O avanço do lobby internacional no pré-sal brasileiro. **Repórter Brasil**, 22 maio 2018. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2018/05/o-avanco-do-lobby-internacional-no-pre-sal-brasileiro/>. Acesso em: 18 fev. 2019.

ROCKSTRÖM, Johan; STEFFEN, Will; NOONE, Kevin; PERSSON, Åsa; CHAPIN III, F. Stuart; LAMBIN, Eric F.; LENTON, Timothy M.; SCHEFFER, Marten; FOLKE, Carl; SCHELLNHUBER, Hans Joachim; NYKVIST, Björn; WIT, Cynthia A. de; HUGHES, Terry; VAN DER LEEUW, Sander; RODHE, Henning; SÖRLIN, Sverker; SNYDER, Peter K.; COSTANZA, Robert; SVEDIN, Uno; FALKENMARK, Malin; KARLBERG, Louise; CORELL, Robert W.; FABRY, Victoria J.; HANSEN, James; WALKER, Brian; LIVERMAN, Diana; RICHARDSON, Katherine; CRUTZEN, Paul; FOLEY, Jonathan A. A safe operating space for humanity. **Nature**, v. 461, p. 472-475, Sept. 2009. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/461472a.pdf>. Acesso em: 24 set. 2018.

RODRIGUES, Cristiano. Atualidade do conceito de interseccionalidade para a pesquisa e prática feminista no Brasil. SEMINÁRIO INTERNACIONAL FAZENDO GÊNERO, 10., 2013, Florianópolis. **Anais Eletrônicos** [...]. Florianópolis: UFSC: UDESC, 2013. p. 1-13. Disponível em: http://www.fg2013.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/20/1373303618_ARQUIVO_cristianorodriguesFG2013.pdf. Acesso em: 18 maio 2019.

RODRIGUES, José Allankardec Fernandes; ARAÚJO, Paulo Sérgio Rodrigues de. Dano ambiental em áreas inativas de petróleo e gás: responsabilidade ambiental de agentes públicos e privados, análise à luz da doutrina e jurisprudência. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 7, n. 1, p. 258-281, 2017. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/3822/2909#>. Acesso em: 10 dez. 2021.

RODRIGUES, Valdo F.; FONTES, Luiz Carlos B.; LOUREIRO, Sebastião A. Riscos ambientais em poços em reservatórios *tight gas* e *shale Gas/oil* com ênfase em fraturamento hidráulico. In: ENCONTRO NACIONAL DE HIDRÁULICA DE POÇOS DE PETRÓLEO E GÁS, 6., 2015, Rio Quente, GO. **Anais** [...]. [S. l.]: ENAHPE, 2015. Disponível em: <http://www.peteq.feq.ufu.br/Arquivos/trabalhos/CSP2.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

THE ROLE OF SHALE GAS: CHANGING ENERGY FACTOR AND ENVIRONMENTAL / REGULATORY BARRIERS, 2014, São Paulo. São Paulo: IEE, 2014. 1 vídeo (190 min). Disponível em: <http://www.iee.usp.br/?q=pt-br/evento/role-shale-gas-changing-energy-factor-and-environmental-regulatory-barriers>. Acesso em: 12 ago 2022.

ROSS, Michael L. **A maldição do petróleo**: como a riqueza petrolífera molda o desenvolvimento das nações. Porto Alegre: Citadel, 2015.

ROTHKOPF, Joanna. Nebraska man asks oil commission: would you drink water contaminated by *fracking*? **Salon**. [S. l.], 30 Mar. 2015. Disponível em: https://www.salon.com/2015/03/30/nebraska_man_asks_oil_commission_if_it_would_drink_fracking_contaminated_water/. Acesso em: 20 set. 2021.

RUBINKAM, Michael. Driller charged over contamination in 'Gasland' town. **NBC Philadelphia**, Philadelphia, 16 June 2020. Disponível em: <https://www.nbcphiladelphia.com/news/local/driller-charged-over-contamination-in-gasland-town/2434004/>. Acesso em: 5 ago. 2021.

RUSSO Jr, Carlos. O petróleo é nosso", as derradeiras palavras de Monteiro Lobato. **Jornal Opção**, Goiânia, n. 2055, 22 nov. 2014. Disponível em: <https://www.jornalopcao.com.br/opcao-cultural/o-petroleo-e-nosso-derradeiras-palavras-de-monteiro-lobato-21532/>. Acesso em: 18 set. 2018.

SACCO, Rafael Luís; SANTOS, Edmilson Moutinho dos; BRITO, Thiago Luis Felipe. Análise comparativa, via matriz SWOT, de fontes energéticas gasosas na região sul do Brasil. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 4.; WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO, 6., 2021, [s. l.]. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/75298>. Acesso em: 5 jan. 2022.

SALDIVA, Paulo. **Vida urbana e saúde**: os desafios dos habitantes das metrópoles. São Paulo: Contexto, 2018.

SALME, Flávia. Protesto contra a divisão dos royalties reúne 150 mil no Rio. **Último Segundo-Ig**, Rio de Janeiro, 10 nov. 2011. Disponível em: <https://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/rj/protesto-contr-a-divisao-dos-royalties-reune-150-mil-no-rio/n1597363904694.html>2011. Acesso em: 16 fev. 2019.

SANFELICE, Virgínia Torresan. *Fracking* e princípio da precaução no estado de direito ecológico. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO AMBIENTAL, 22., 2017, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2017. p. 1330-1342. Disponível em: http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20170918100310_6632.pdf. Acesso em: 30 nov. 2021

SANTOS, Boaventura Sousa. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

SANTOS, Edmilson Moutinho dos; COSTA, Hirdan Katarina de Medeiros; BRITO, Thiago Luis Felipe (coord.). **Gás não convencional no Brasil**. Rio de Janeiro: Synergia, 2021a. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/?q=pt-br/divisao-cientifica/tecnologia-petroleo/rede-gasbras>. Acesso em: 15 ago 2022.

SANTOS, Edmilson Moutinho dos; COSTA, Hirdan Katarina de Medeiros; BRITO, Thiago Luis Felipe (coord.). **Regulação do gás não convencional no Brasil**. Rio de Janeiro: Synergia, 2021b. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/sites/default/files/gasbras/02%20Regula%C3%A7%C3%A3o%20do%20G%C3%A1s%20N%C3%A3o%20Convencional%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

SANTOS, Edmilson Moutinho dos; FAGÁ, Murilo Tadeu Werneck; BARUFI, Clara Bonomi; POULALLION, Paul Louis. Gás Natural: a construção de uma nova civilização. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 59, p. 67-90, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/gRVsz4sLDyyMTFLw7hgCRWQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jul. 2021.

SANTOS, Paulo Roberto Penalva dos; OLIVEIRA, Iara Brandão de. Avaliação do gerenciamento das águas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Recôncavo Norte, estado da Bahia, utilizando a concessão da outorga de uso como indicador do nível de gestão. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17., 2007, São Paulo. **Anais** [...]. Porto Alegre: ABRHidro, 2007. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/19/2f219151e49c3c8f7481f0f3a85d43d6_5abc768bea3d6f67f9110eaaba7183e.pdf. Acesso em: 23 set. 2021.

SANTOS Jr, Anabal A. dos. **[Declaração na] Mossoró Oil & Gas Expo 2020 - Mesa Reate**. [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo (542 min). Publicado pelo canal Mossoró Oil & Gas Expo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nXPiBqD1yyl>. Acesso em: 20 out. 2021.

SANTOS Jr, Anabal A. dos. **Produção de petróleo e gás natural em campos com acumulação marginal no Brasil: uma visão pragmática**. 2006. Dissertação (Mestrado em Regulação da Indústria de Energia) – Departamento de Engenharia e Arquitetura, Universidade Salvador, Salvador, 2006. Disponível em: <https://tede.unifacs.br/bitstream/tede/388/1/Dissertacao%20Anabal%20Alves%20Santos%20Junior%20texto%20completo.pdf>. Acesso em:

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa. **Projeto de lei nº 834/2016**. Proíbe a exploração do gás de xisto no Estado pelo método de fratura hidráulica "*fracking*". São Paulo: ALESP, 2016. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=1000018974>. Acesso em: 20 set. 2021.

SASSEN, Saskia. **Expulsões**: brutalidade e complexidade na economia global. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

SAUER, Ildo L.; RODRIGUES, Larissa Araújo. Pré-sal e Petrobras além dos discursos e mitos: disputas, riscos e desafios. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.

30, n. 88, p. 185-229, set./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30880014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/9tBLbbVfmSDQyFTfT7KVF3f/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 ago. 2019.

SAVINI, Ricardo; GRIJALBA, Pedro; LORENZÓN, Jorge. Estratégias para incremento de produção e reservas em campos maduros: exemplos reais na América Latina. *In*: ANP. **Relatório do Seminário sobre Aumento do Fator de Recuperação no Brasil**. [S. l.]: ANP, 2017. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/Palestras/Aumento_Fator_Recuperacao/Relatorio_do_Seminario_sobre_Aumento_do_Fator_de_Recuperacao_ANP.pdf. Acesso em: 23 fev. 2021.

SBPC e ABC pedem mais pesquisas sobre eventuais danos ambientais da exploração do gás de xisto. **SBPC**, São Paulo, 6 ago. 2013. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/site/artigos-e-manifestos/detalhe.php?p=2011>. Acesso em: 4 set. 2017.

SCHNEIDER, Jen. Frackademia, divestment, and the limits of academic freedom. *In*: CONFERENCE ON COMMUNICATION AND THE ENVIRONMENT, 13., 2015, Boulder, CO. **Proceedings** [...]. Boulder, CO: University of Colorado Boulder, 2015. Disponível em: https://theieca.org/sites/default/files/conference-presentations/coce_2015_boulder/schneider_jen-2034476001.pdf. Acesso em: 6 mar. 2022.

SCHREIBER, Mariana. Na Rússia, Temer busca ar de 'normalidade' em meio à crise no Brasil. **BBC News Brasil**, [s. l.], 20 jun. 2017. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/brasil-40336293>. Acesso em: 29 ago. 2017.

SCHUFFNER, Claudia, Com orçamento 58% menor, EPE pede doação de equipamentos. **Valor Econômico**, Rio de Janeiro, 28 jun. 2017. Disponível em: <https://www.valor.com.br/brasil/5020038/com-orcamento-58-menor-epe-pede-doacao-de-equipamentos>. Acesso em: 3 maio 2019.

SECRETÁRIO mergulha na Baía de Guanabara em defesa de competições. **G1**, [s. l.], 3 maio 2015. Fantástico. Disponível em: <http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2015/05/secretario-mergulha-na-baia-de-guanabara-em-defesa-de-competicoes.html>. Acesso em: 8 nov. 2021.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL MOBILIDADE A GÁS NATURAL, 2., 2019, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Abegás, 2019. Tema: Mobilidade a gás natural: a solução para o Brasil. Disponível em: <https://www.abegas.org.br/news/ii-seminario-internacional-mobilidade-a-gas-natural>. Acesso em: 20 set. 2021.

SENADO muda "MP do Trilhão", que beneficia petrolíferas estrangeiras, a três dias do fim da validade. **Congresso em Foco**, [s. l.], 12 dez. 2017. Disponível em: <https://congressoemfoco.uol.com.br/especial/noticias/senado-muda-%E2%80%9Cmp-do-trilhao%E2%80%9D-que-beneficia-petroliferas-estrangeiras-a-tres-dias-do-fim-da-validade/>. Acesso em: 27 fev. 2019.

SENNA, Brenny Dantas. **Estudo da viabilidade econômica em campos maduros**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Petróleo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/12945/1/EstudoViabilidadeEcon%C3%B4mica_Senna_2011.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.

SHAINA, L. Stacy *et al.* Perinatal outcomes and unconventional natural gas operations in Southwest Pennsylvania. **PLoS One**, San Francisco, CA, v. 10, n. 6, p. 1-15, June 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0126425. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0126425&type=printable>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SHEIBE, Luiz Fernando; HENNING, Luciano Augusto; NANNI, Arthur. Aspectos Territoriais da Exploração do Gás de Folhelho (Gás De Xisto) por Fraturamento Hidráulico. XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Belo Horizonte: 2014. [Anais...] Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/200401/xviii_cabas_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 ago 2022.

SHERWOOD, Owen A.; ROGERS, Jessica D.; LACKEY, Greg; BURKE, Troy L.; OSBORN, Stephen G.; RYAN, Joseph N. Groundwater methane in relation to oil and gas development and shallow coal seams in the Denver-Julesburg Basin of Colorado. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [s. l.], v. 113, n. 30, p. 8391-8396, July 2016. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1523267113>. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.1523267113>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SHORES, Amanda; LAITURI, Melinda The state of produced water generation and risk for groundwater contamination in Weld County, Colorado. **Environmental Science and Pollution Research**, [s. l.], v. 25, n. 30, p. 30390-30400, Oct. 2018. DOI: 10.1007/s11356-018-2810-8. Acesso em: 25 nov. 2021.

SHRESTHA, Namita; CHILKOOR, Govinda; WILDER, Joseph; GADHAMSHETTY, Venkataramana; STONE, James J. Potential water resource impacts of hydraulic fracturing from unconventional oil production in the Bakken shale. **Water Research**, [s. l.], v. 108, p. 1-24, Jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.11.006>. Acesso em: 21 ago. 2021.

SILVA, Bianca Dieile da. As águas e o *fracking* no Brasil. **Heinrich Böll Stiftung**, Rio de Janeiro, 19 fev. 2016a. Disponível em: <https://br.boell.org/pt-br/2016/02/19/aguas-e-o-fracking-no-brasil>. Acesso em: 16 dez. 2020.

SILVA, Bianca Dieile da. Os riscos da utilização *fracking* para os recursos hídricos e a gestão ambiental: vulnerabilidades do Recôncavo Baiano. In: CONGRESSO BAIANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 4., 2016, Cruz das Almas. **Anais** [...]. Cruz das Almas: UFRB, 2016b. Disponível em: <http://cobesa.com.br/2016/consulta-anais/>. Acesso em: 13 ago. 2017.

SILVA, Cristiane Barata. **Avaliação da exposição ambiental ao benzeno em moradores da área sob influência do Polo Industrial na região de Campos**

Elíseos, Baixada Fluminense. 2017. 184 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/25767/2/ve_Ccristiane_Barata_ENSP_2017.pdf. Acesso em: 3 dez. 2021.

SILVA, Ricardo Alexandre da; BUENO, Laura Machado de Mello. **O pensamento tecnocrático, a setorização e as práticas permissivas:** a questão das áreas contaminadas no planejamento municipal. São José dos Pinhais: Brazilian Journals, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://brazilianjournals.com.br/assets/ebooks/9t17k73VhZPi0200OM7g8Cnr6xoUBH5S.pdf>. Acesso em: 19 set. 2021.

SILVA, Sandra Sereide Ferreira; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde; RAMALHO, Ângela Maria Cavalcanti. Planejamento energético nacional: um olhar para a variável ambiental. **POLÊMICA**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 1364-1371, jul./set. 2014. DOI: 10.12957/polemica. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/11668/9137>. Acesso em: 3 maio 2019.

SILVA, Tirzah Loriato Moraes; SANTOS, Edmilson Moutinho; COSTA, Hirdan Katarina de Medeiros; SANTANNA, Lucy Gomes; BRITO, Thiago Luis Felipe. Revisão sistemática do estado da arte da regulação para shale gas no Brasil. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 4.; WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO, 6., 2021, [s. l.]. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize, 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/75378>. Acesso em: 5 jan. 2022.

SINDIPETRO-RJ. **Cartaz Petróleo do Brasil é educação para todos.** Rio de Janeiro, 13 maio 2019. Disponível em: <https://www.facebook.com/184102768298509/photos/pb.100064043744425.-2207520000./3104010959640994/?type=3>. Acesso em: 18 maio 2019.

SIQUEIRA, Claudia. MME prepara relatório da missão de não convencionais à Argentina. **Revista Petróleo Hoje**, Rio de Janeiro, 16 out. 2018. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/mme-prepara-relatorio-da-missao-de-nao-convencionais-a-argentina/>. Acesso em: 4 ago. 2021.

SIQUEIRA, Claudia. A volta de Décio Oddone. **Revista Petróleo Hoje**, Rio de Janeiro, 15 set. 2020. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/a-volta-de-decio-oddone/>. Acesso em: 4 ago. 2021.

SIROTA, David. Hillary Clinton expresses support for *fracking* in Wikileaks document. **International Business Time**, [s. l.], 9 Oct. 2016. Disponível em: <https://www.ibtimes.com/political-capital/hillary-clinton-expresses-support-fracking-wikileaks-document-2428659>. Acesso em: 31 ago. 2019.

SLIZOVSKIY, I. B.; CONTI, L. A.; TRUFAN, S. J.; REIF, J. S.; LAMERS, V. T.; STOWE, M. H.; DZIURA, J. P.; RABINOWITZ, M. Reported health conditions in animals residing near natural gas wells in southwestern Pennsylvania. **Journal of Environmental Science and Health, Part A**, v. 50, n. 5, p. 473-481, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/10934529.2015.992666>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10934529.2015.992666>.

SMITH, Christopher A. Producing natural gas from shale. **Department of Energy**, Washington, DC, 26 Jan. 2012. Disponível em: <https://www.energy.gov/articles/producing-natural-gas-shale>. Acesso em: 25 fev. 2019.

SMITH, Michael F.; FERGUSON, Denise P. “*Fracking* democracy”: issue management and locus of policy decision-making in the Marcellus Shale gas drilling debate. **Public Relations Review**, [s. l.], v. 39, n. 4, p. 377-386, Nov. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2013.08.003>. Acesso em: 14 nov. 2021.

SOARES, Marcelo Fabio Gomes. **Regulação, dinâmica, riscos e oportunidades das operações de exploração e produção de campos maduros com acumulação marginais**: o caso Bahia. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/7683/1/44.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

SODRÉ, Naira. Mulher descobre sonda perdida da Petrobras e petróleo jorra em Lobato. **Leia mais.BA**, [s. l.], 22 jan. 2013. Disponível em: <https://leiamais.ba/2013/01/22/mulher-descobre-sonda-perdida-da-petrobras-petroleo-jorra-em-lobato>. Acesso em: 28 set. 2018.

SOUSA, Antônio Ricardo de. As trajetórias do planejamento governamental no Brasil: meio século de experiências na administração pública. **Revista do Serviço Público**, Brasília, DF, v. 55, n. 4, p. 5-29, out./dez. 2004. DOI: <https://doi.org/10.21874/rsp.v55i4.254>. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/254/259>. Acesso em: 15 ago. 2021.

SOUZA, Oswaldo Braga de. MPF entra com ação contra leilão após governo desistir de acordo sobre exploração de “gás de xisto”. **Instituto Socio-Ambiental**, [s. l.], 2 dez. 2013. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/mpf-entra-com-acao-contr-leilao-apos-governo-desistir-de-acordo-sobre-exploracao-de-gas-de-xisto>. Acesso em: 6 ago. 2021.

SPEKTOR, Matias. The United States and the 1964 brazilian military coup. **Oxford Research Encyclopedia of Latin American History**, p. 1-19, Apr. 2018. Printed from The Oxford Research Encyclopedia, Latin American History. DOI: 10.1093/acrefore/9780199366439.013.551. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4307854/mod_resource/content/1/Spektor%20US%20Military%20Coup%20in%20Brazil.pdf. Acesso em: 9 set. 2019.

STATE Legislation vs. municipal home rule over *fracking*. **Law 360**, New York, NY, 24 Mar. 2014. Expert Analysis. Disponível em: <https://www.law360.com/articles/520360/state-legislation-vs-municipal-home-rule-over-fracking>. Acesso em: 16 nov. 2021.

STAUBER, John; RAMPTON, Sheldon. **Toxic sludge is good for you: lies, damn lies and the public relations industry**. Monroe, ME: Common Courage Press, 1995.

STEINZOR, Nadia; SUBRA, Wilma; SUMI, Lisa. Investigating links between shale gas development and health impacts through a community survey project in Pennsylvania. **New Solutions**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 55-83, 2013. DOI: <https://doi.org/10.2190%2FNS.23.1.e>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2190/ns.23.1.e>. Acesso em: 10 dez. 2021.

STEPHENS, Maura. Citizen journalist operating frack tours bullied yet undaunted. **Truthout**, Sacramento, 10 Mar. 2015. Disponível em: <https://truthout.org/articles/citizen-journalist-frack-tour-operator-bullied-yet-undaunted/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

STOUTENBOROUGH, James W.; ROBINSON, Scott E.; VEDLITZ, Arnold. 2016 'Is "*fracking*" a new dirty word?': the influence of word choice on public views toward natural gas attitudes. **Energy Research & Social Science**, [s. l.], v. 17, p. 52-58, Jul. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.04.005>. Acesso em: 15 set. 2021.

SVAMPA, Maristella. **Chacra 51: regreso a la Patagonia del *fracking***. Buenos Aires: Sudamericana, 2018b.

SVAMPA, Maristella. **Del cambio de época al fin de ciclo: gobiernos progresistas, extractivismo, y movimientos sociales en América Latina**. Buenos Aires: Edhasa. 2018a.

SVAMPA, Maristella. **As fronteiras do neoextrativismo na América Latina: conflitos socioambientais, giro ecoterritorial e novas dependências**. São Paulo: Elefante, 2019.

TASSINARI, Colombo C.G.; SAUER, Ildo. The brazilian network for shale gas the view of Cenpetro (IEE-USP). *In*: FAPESP-NERC WORKSHOP ON SUSTAINABLE GAS FUTURE, 2015, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: FAPESP, 2015. Disponível em: https://fapesp.br/eventos/2015/02/nerc/Colombo_Tassinari.pdf. Acesso em: 13 out. 2021.

TÉCNICA de exploração de xisto não tem consenso no país. **Senado Notícias**, Brasília, DF, 14 ago. 2019. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/08/14/tecnica-de-exploracao-de-xisto-nao-tem-consenso-no-pais>. Acesso em: 5 jan. 2022.

THOMAS, José Eduardo (org.). **Fundamentos de engenharia de petróleo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

THOMPSON Chelsea R.; HUEBER, Jacques; HELMIG, Detlev. Influence of oil and gas emissions on ambient atmospheric non-methane hydrocarbons in residential areas of Northeastern Colorado. **Elementa: Science of the Anthropocene**, California, 2, p. 1-15, 2014. DOI: <https://doi.org/10.12952/journal.elementa.000035>. Acesso em: 21 abr. 2021.

THUSWOL, Maurício. Óleo de *fracking*: por que o Brasil pode e deve rejeitá-lo. **Outras Mídias**, São Paulo, 19 dez. 2013. Disponível em: <https://outraspalavras.net/outrasmidias/oleo-de-fracking-por-que-o-brasil-pode-e-deve-rejeita-lo/>. Acesso em: 6 jan. 2022.

TOLEDO (PR). **Carta do Oeste Paranaense**. Toledo, PR: Prefeitura Municipal de Toledo, 2016. Disponível em: https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/carta_do_oeste_paranaense-08-06-2016.pdf. Acesso em: 16 nov. 2021.

TOLEDO (PR). **Milhares de pessoas participaram de mobilização contra o fracking em Toledo**. Toledo, PR: Prefeitura Municipal de Toledo, 2015. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/noticia/milhares-de-pessoas-participaram-de-mobilizacao-contr-o-fracking-em-toledo>. Acesso em: 16 nov. 2021.

TRAN, Kathy V.; CASEY, Joan A.; CUSHING, Lara J.; MORELLO-FROSCH, Rachel. 2020. Residential proximity to oil and gas development and birth outcomes in California: a retrospective cohort study of 2006-2015 births. **Environmental Health Perspectives**, Durham, NC, v. 128, n. 6, p. 067001-1-067001-13, June 2020. DOI: <https://doi.org/10.1289/EHP5842>. Disponível em: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/epdf/10.1289/EHP5842>. Acesso em: 13 jun. 2021.

TSING, Anna Lowenhaupt. **The mushroom at the end of the world**: on the possibility of life in capitalist ruins. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2015.

UK *FRACKING* site experiences second tremor in a week. **The Guardian**, [s. l.], 24 Aug. 2019. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/24/cuadrilla-lancashire-uk-fracking-site-tremor>. Acesso em: 25 set. 2019.

USEPA. UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Hydraulic fracturing for oil and gas: Impacts from the hydraulic fracturing water cycle on drinking water resources in the United States. **U.S. Environmental Protection Agency**, 2016. Washington, DC, EPA-600- R-16-236Fa. Disponível em: <https://cfpub.epa.gov/ncea/hfstudy/recordisplay.cfm?deid=244651>. Acesso em: 16 set. 2019.

USGS. UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. Statement of James L. Coleman, Task Leader, Marcellus Shale Gas Resource Assessment. **USGS**, USA, 14 Nov. 2011. Disponível em: <https://www.usgs.gov/congressional-statement/statement-james-l-coleman-task-leader-marcellus-shale-gas-resource>. Acesso em: 4 nov. 2019.

USA. UNITED STATES OF AMERICA. Department of Energy. **Department of Energy authorizes additional LNG exports from freeport LNG**. Washington, DC,

29 May 2019. Disponível em: <https://www.energy.gov/articles/department-energy-authorizes-additional-lng-exports-freeport-lng>. Acesso em: 6 jun. 2020.

USP. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Energia e Ambiente. Rede Gasbras. **USP**, São Paulo, 2021a. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/?q=pt-br/divisao-cientifica/tecnologia-petroleo/rede-gasbras>. Acesso em: jan. 2022.

USP. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Energia e Ambiente. **Relatório anual de atividades 2013**. São Paulo: IEE/USP, 2014. Disponível em: http://www.iee.usp.br/sites/default/files/anexospaginas/relatorio_anual_atividades_iee_2013.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

USP. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Energia e Ambiente. **Comunicação institucional com a população local sobre os processos de exploração e exploração de gás não convencional**. São Paulo: IEE/USP, 2021b. Disponível em: <http://www.iee.usp.br/sites/default/files/gasbras/Relato%CC%81rio%20Final%20de%20Comunicac%CC%A7a%CC%83o.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2022.

USP. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Research Centre for Greenhouse Gas Innovation. Webinar RCGILex – “Gás não-convencional”. **Research Centre for Greenhouse Gas Innovation**, São Paulo, 26 jun. 2020a. Disponível em: <https://www.rcgi.poli.usp.br/event/webinar-rcgilex-gas-nao-convencional/>. Acesso em: 20 set. 2021.

USP. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Research Centre for Greenhouse Gas Innovation. Webinar: “Unconventional oil and gas resources”. **Research Centre for Greenhouse Gas Innovation**, São Paulo, 1 jun. 2020b. Disponível em: <https://www.rcgi.poli.usp.br/event/webinar-unconventional-oil-and-gas-resources/>. Acesso em: 20 set. 2021.

UFMG. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **UFMG tem 28 cientistas entre os mais influentes do mundo**. 20 nov 2020. Disponível em: <https://ufmg.br/comunicacao/assessoria-de-imprensa/release/ufmg-tem-28-cientistas-entre-os-mais-influentes-do-mundo>. Acesso em: 12 ago 2022.

THE UNIVERSITY OF TEXAS AT DALLAS. Resources. Richardson, TX, [2020]. Disponível em: <https://geosciences.utdallas.edu/resources/victor-oppenheim-scholarship-fund/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

EIA. US ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. What countries are the top producers and consumers of oil? **EIA**, 9 Apr. 2018. Frequently asked questions. Disponível em: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=709&t=6>. Acesso em: 28 set. 2018.

US NETWORK FOR DEMOCRACY. **Recommendations on Brazil to President Biden and the New Administration**. Policy Paper. 2021. Disponível em: https://da5db9cb-0099-419f-aec5-4dd9707bb054.filesusr.com/ugd/87813b_463d79bef4274d98b7fd4cbb5c1c25ca.pdf. Acesso em: 5 ago 2022.

US *FRACKING* tour: day 5: Pittsburgh and Ithaca. **GEAI**, County Leitrim, 12 Sept. 2015. Disponível em: <https://www.goodenergiesalliance.ie/us-fracking-tour-2015-day-5/>. Acesso em: 20 set. 2021.

VALE, Mariana M.; BERENQUER, Erika; MENEZES, Marcio Argollo; Viveiros de Castro, Ernesto B.; SIQUEIRA, Ludmila Pugliese; PORTELA, Rita de Cássia Q. The COVID-19 pandemic as an opportunity to weaken environmental protection in Brazil. **Biological Conservation**, [s. l.], v. 255, n. 108994, Mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.108994>. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S000632072100046X?token=8275F6F3F049C8FC8103919C0B080D9F999B618E4F5D4E77324BC2FA432F0A7E0D0E194E3ABE2ECD6EB4506BB61F467F&originRegion=us-east-1&originCreation=20220506153855>. Acesso em: 19 nov. 2021.

VALÊNCIO, Norma. Dos desastres recorrentes aos desastres à espreita. *In*: ZHOURI, Andréa; VALÊNCIO, Norma (org.). **Formas de matar, de morrer, de resistir**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014. p. 277-316.

VALÊNCIO, Norma; PAULA, Elder de Andrade; SCOPINHO, Rosemeire. Entre controvérsias, tensões e restrições: desafios de processos de territorialização de grupos sociais vulnerabilizados em contextos socioambientais distintos. *In*: ZHOURI, Andréa; VALÊNCIO, Norma (org.). **Formas de matar, de morrer, de resistir**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014. p. 167-200.

VARGAS, Getúlio. **Discurso pronunciado pelo presidente Getúlio Vargas, na Conferência dos Governadores, em Porto Alegre**. Porto Alegre, 20 set. 1952. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_hSDWqo6yUgJ:www.biblioteca.presidencia.gov.br/presidencia/ex-presidentes/getulio-vargas/discursos/1952/08.pdf/%40%40download/file/08.pdf+%&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 17 set. 2018.

VASSALO, Luiz; BRANDT, Ricardo; AFFONSO, Julia. O 'cara' de Obama, segundo Palocci. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 27 set. 2017. Disponível em: <https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/o-cara-de-obama-segundo-palocci/>. Acesso em: 20 dez. 2021.

VAZSQUEZ, Felipe Alvite. **Análise crítica das ofertas das rodadas de licitações da ANP, com foco nas variáveis do julgamento do processo licitatório: conteúdo local, bônus de assinatura e programa exploratório mínimo**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia do Petróleo) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10000081.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2021.

VERSIANI, Daniela Beccaccia. Autoetnografia: uma alternativa conceitual. **Letras de Hoje**. Porto Alegre. v.37 n.4. Dez. 2002. p. 57-72.

VIEIRA, Isabela. Petrobras deve atingir autossuficiência na produção de petróleo em 2015. **EBC**, [s. l.], 26 fev. 2014. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/economia/os-estados-que-nadam-em-reservas-de-petroleo-no-brasil/>. Acesso em: 3 maio 2019.

VIGLIO, José Eduardo; DI GIULIO, Gabriela Marques; FERREIRA, Lúcia da Costa. Nem tudo reluz no ouro negro: incertezas e ameaças ambientais do pré-sal brasileiro. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 21-38, jul./set. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC58R3V2032017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/74RqNphZZ8xwg4qfQ59fRdF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 out. 2019.

VITIELLO, Sergio Ricardo *et al.* Fracking e as “sete coisas baratas” em países em desenvolvimento: uma análise a partir do caso do Paraná-Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 58, p. 21-39, jul./dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v58i0.70710>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/70710/44273>. Acesso em: 27 out. 2021.

VIVEROS VIGOYA, Mara. La interseccionalidad: una aproximación situada a la dominación. **Debate Feminista**, Ciudad de México, ano 26, v. 52, p. 1-17, dec. 2016. Disponível em: https://debatefeminista.cieg.unam.mx/df_ojs/index.php/debate_feminista/article/view/2077/1871. Acesso em: 18 maio 2019.

VOHRA, Karn; VODONOS, Alina; SCHWARTZ, Joel; MARAIS, Eloise A.; SULPRIZIO, Melissa P.; MICKLEY, Loretta J. Global mortality from outdoor fine particle pollution generated by fossil fuel combustion: results from GEOS-Chem. **Environmental Research**, [s. l.], v. 195, Apr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110754>. Acesso em: 22 set. 2021.

WANDERLEY, Luiz Jardim; GONÇALVES, Ricardo Junior de Assis Fernandes; MILANEZ, Bruno. O interesse é no minério: o neoextrativismo ultraliberal marginal e a ameaça de expansão da fronteira mineral pelo governo Bolsonaro. **Revista da ANPEGE**, Goiânia, v. 16, n. 29, p. 555-599, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5418/ra2020.v16i29.12457>. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/12457/pdf>. Acesso em: 31 ago. 2021.

WARNEKE, C., GEIGER, F.; EDWARDS, P. M.; DUBE, W.; PÉTRON, G.; KOFLE, J.; ZAHN, A.; BROWN, S. S.; GRAUS, M.; GILMAN, J. B.; LERNER, B. M.; PEISCHL, J.; RYERSON, T. B.; de GOUW, J. A.; ROBERTS, J. M. Volatile organic compound emissions from the oil and natural gas industry in the Uintah Basin, Utah: oil and gas well pad emissions compared to ambient air composition. **Atmospheric Chemistry and Physics**, [s. l.], v. 14, n. 20, p. 10977-10988, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5194/acp-14-10977-2014>. Acesso em: 21 dez. 2021.

WARTH, Anne. Suspeita de 'conflito de interesses' pode derrubar conselheiros privados em órgão de energia. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 7 fev. 2019. Economia. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,suspeita->

de-conflito-de-interesses-pode-derrubar-conselheiros-privados-em-orgao-de-energia,70002712422. Acesso em: 31 jan. 2022.

WEBER, Jeremy G. The effects of a natural gas boom on employment and income in Colorado, Texas, and Wyoming. **Energy Economics**, [s. l.], v. 34, n. 5, p. 1580-1588, Sept. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.11.013>. Acesso em: 11 set. 2021.

WEBINAR ENERGIA em foco: a exploração de não-convencionais no Brasil: oportunidades e desafios. **FGV Energia**, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://fgvenergia.fgv.br/webinar-energia-em-foco-exploracao-de-nao-convencionais-no-brasil-oportunidades-e-desafios>. Acesso em: 2 fev. 2022.

WEBINAR: PERCEPÇÃO pública e comunicação: o protagonismo da sociedade nos SDGS. [S. l.: s. n.], 2020. 1 vídeo (86 min). Publicado pelo canal RCGI USP. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2uNHDO9Ek0Y>. Acesso em: 20 set. 2021.

WEIMANN, Guilherme. Nova lei do gás consolida processo de suicídio da Petrobras no setor, afirma Gabrielli. **Sindipetro Unificado**, São Paulo, 24 mar. 2021. Disponível em: <https://sindipetrosp.org.br/nova-lei-do-gas-consolida-processo-de-suicidio-da-petrobras-no-setor-afirma-gabrielli/> Acesso em: 23 jun. 2021.

WEINENN, Guilherme; TEIXEIRA, Victor. HQ: “O poço de Visconde” e o petróleo brasileiro. **Brasil de Fato**, São Paulo, 2 out. 2015. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/node/33111/>. Acesso em: 19 set. 2018.

WERNECK, Felipe; SORDI, Jaqueline; ARAÚJO, Suely; ANGELO, Claudio. “Passando a boiada”: o segundo ano de desmonte ambiental sob Jair Bolsonaro. [S. l.]: **Observatório do Clima**, 2021. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/01/Passando-a-boiada-1.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

WHITELAW, Patrick; UGUNA, Clement N.; STEVENS, Lee A.; MEREDITH, Will; SNAPE, Colin E.; VANE, Christopher H.; MOSS-HAYES, Vicky; CARR, Andrew D. Shale gas reserve evaluation by laboratory pyrolysis and gas holding capacity consistent with field data. **Nature Communications**, [s. l.], v. 10, n. 3659, p. 1-10, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11653-4>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-11653-4.pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

WHITWORTH, Kristina W.; MARSHALL, Amanda K.; SYMANSKI, Elaine. Maternal residential proximity to unconventional gas development and perinatal outcomes among a diverse urban population in Texas. **PLOS One**, San Francisco, CA, p. 1-16, 21 July 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180966>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0180966&type=printable>. Acesso em: 20 ago. 2021.

WIKILEAKS. Nos bastidores, o lobby pelo pré-sal. **WikiLeaks**. [S. l.], 13 dez. 2010. Disponível em: <https://wikileaks.org/Nos-bastidores-o-lobby-pelo-pre.html>. Acesso em: 18 fev. 2019.

WILLIAMS, Ileana Z. Pesquisa Tecnológica na Petrobras: a conquista de um objetivo. **Boletim Técnico da Petrobras**, Rio de Janeiro, jan./mar. 1967, p. 85-98.

WILLIS, Mary D.; JUSKO, Todd A.; HALTERMAN, Jill S.; HILL, Elaine L. Unconventional natural gas development and pediatric asthma hospitalizations in Pennsylvania. **Environmental Research**, [s. l.], v. 166, p. 402-408, Oct. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.022>. Acesso em: 13 out. 2021.

WILLOW, Anna J.; WYLIE, Sara. Politics, ecology, and the new anthropology of energy: exploring the emerging frontiers of hydraulic *fracking*. **Journal of Political Ecology**, Tucson, AZ, v. 21, n. 1, p. 222-236, 2014. DOI: <https://doi.org/10.2458/v21i1.21134>. Disponível em: <https://journals.librarypublishing.arizona.edu/jpe/article/1900/galley/2159/view/>. Acesso em: 18 set. 2021.

WIZIACK, Julio; SOARES, Pedro. Ex-diretores defendem quarentena. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 23 maio 2010. Mercado. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me2305201002.htm>. Acesso em: 4 ago. 2021.

WOLFF, Eric. Clinton: natural gas is a bridge fuel to be crossed 'quickly'. **Político**, Arlington, VA, 15 Apr. 2016. Morning Energy Disponível em: <https://www.politico.com/tipsheets/morning-energy/2016/04/clinton-natural-gas-is-a-bridge-fuel-to-be-crossed-quickly-213784>. Acesso em: 4 nov. 2019.

WRENN, Douglas H.; ALLEN, Klaiber H; JAENNICKE Edward C. Unconventional shale gas development, risk perceptions, and averting behavior: evidence from bottled water purchases. **Journal of the Association of Environmental and Resource Economists**, Chicago, IL, v. 3, n. 4, p. 779-817, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1086/688487>.

XATARA, Claudia; SECO, Mariele. Culturemas em contraste: idiomatismos do português brasileiro e europeu. **Domínios de Linguagem**, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 5,2-519, jan./jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.14393/DL15-v8n1a2014-29>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/dominiosdelinguagem/article/view/24847/14655>. Acesso em: 6 jun. 2020.

XISTO: um erro de muitas faces? **Jornal do Clube de Engenharia**, Rio de Janeiro, ano 49, n. 537. p. 6-7, dez. 2013. Disponível em: <https://www.portalclubedeengenharia.org.br/wp-content/uploads/2018/06/12-Jornal-Dez-13.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2022.

YASUNIDOS. Quito, [201-?]. Disponível em: <https://yasunidos.org/>. Acesso em: 10 ago. 2019.

YERGIN, Daniel, **O petróleo**: uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

YODER, Kate. Natural gas gets a Trump-friendly rebrand as 'freedom gas'. **Grist**, Seattle, WA, 30 May 2019. Disponível em: <https://grist.org/article/natural-gas-gets-a-trump-friendly-rebrand-as-freedom-gas/>. Acesso em: 6 jun. 2020.

ZALUCKA, Adriana; GOODENOUGH, Alice; SMYTHE, David K. Acid stimulation: *fracking* by stealth continues despite the moratorium in England. **Energy Policy**, [s. l.], v. 153, n. 112244, June 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112244>. Acesso em: 13 ago. 2021.

ANEXO A – Nota Técnica ANP nº 074/SSM/2014.

Rio de Janeiro, 18 de fevereiro de 2014.

1. Anexos

Anexo I – Tabela de sugestões da Consulta Pública e respectiva resposta da ANP

2. Introdução

Após a realização da consulta pública e subsequente audiência pública sobre a proposta de resolução de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional, as sugestões apresentadas foram analisadas de forma a obter regulamentação de alto nível e de acordo com as atribuições da ANP.

Nesta nota técnica serão expostas as modificações realizadas ou manutenção do entendimento original, fundamentadamente, em face das argumentações apresentadas ou materiais técnico-científicos relacionados. As modificações realizadas tiveram como motivação as sugestões da consulta e audiência públicas. No entanto, a aceitação total ou parcial de algumas destas sugestões conduziram a eventuais ajustes em outros pontos do texto, que, de forma geral, não trouxeram alterações de cunho material que extrapolassem as sugestões recebidas e seus reflexos lógicos.

Ao final do documento é apresentada a planilha contendo as sugestões apresentadas durante a consulta pública e respectivos comentários, caso a sugestão não tenha sido aceita.

3. Análise do Documento

3.1 Objetivo

O texto original da minuta menciona o estabelecimento de critérios para a perfuração de poços seguida do emprego da técnica de fraturamento hidráulico não convencional. Os critérios estabelecidos são relacionados ao fraturamento hidráulico e não à perfuração de poços, embora a resolução proposta defina algumas condições que poços a serem utilizados para o fraturamento hidráulico devam seguir. Outro ponto é relacionado ao nome da técnica em si. A técnica é de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional e não fraturamento hidráulico não convencional. Sendo assim, o novo texto deverá ser:

Estabelece os critérios para a perfuração de poços seguida do emprego da técnica de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

3.2 Considerandos

O primeiro considerando permaneceu inalterado. O segundo foi alterado, uma vez que o texto citado faz referência ao contido no inciso IX, *caput*, da Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997 e não do inciso VIII, como mencionado anteriormente.

O terceiro considerando do texto original foi condensado ao segundo, mantendo-se apenas o texto referente à garantia do fornecimento de derivados de petróleo em todo o território nacional, que está de acordo com os termos do § 2º do art. 177 da Constituição Federal.

Ao texto revisado foi inserido um novo considerando, que se refere à necessidade de estabelecer requisitos essenciais e mínimos padrões de segurança operacional e meio ambiente na atividade. Sendo assim, o texto dos considerandos ficou com a seguinte construção:

A DIRETORA-GERAL da AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP, no uso de suas atribuições legais, tendo em vista a Resolução de Diretoria nº XXX, de XX de XXXXXX de XXXX,

Considerando que a ANP tem como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da Indústria do Petróleo, do Gás Natural e dos Biocombustíveis, nos termos do art. 8º, *caput*, da Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997;

Considerando que compete à ANP fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis e de preservação do meio ambiente, nos termos do art. 8º, inciso IX da Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997; bem como, garantir o fornecimento de derivados de petróleo em todo o território nacional, nos termos do § 2º do art. 177 da Constituição Federal; e

Considerando a necessidade de se estabelecer os requisitos essenciais e os mínimos padrões de segurança operacional e meio ambiente para a atividade de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, torna público o seguinte ato:

3.3 Artigo 1º

O *caput* do artigo primeiro, assim como o objetivo, referia-se aos requisitos de perfuração de poços, também sendo alterado para os requisitos de emprego da técnica de fraturamento hidráulico em reservatório não convencional, resultando em:

Art. 1º Ficam estabelecidos, pela presente Resolução, os requisitos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural que executarão a técnica de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

3.4 Artigo 1º, parágrafo único

O parágrafo único que trata das definições a serem empregadas na resolução permaneceu inalterado, conforme abaixo:

Parágrafo único. Para fins desta Resolução e seus anexos ficam estabelecidas, além das definições constantes da Lei nº 9.478/1997, da Lei nº 12.351/2012, dos Contratos de Concessão e do Contrato de Partilha de Produção, as definições a seguir:

Já os seus incisos permaneceram inalterados ou receberam modificações, cortes ou inserções, conforme a seguir:

- I- Análise de riscos: permaneceu inalterado;
- II- Área sob Contrato: permaneceu inalterado;
- III- Barreira de Segurança: permaneceu inalterado;
- IV- *Bottom Hole Assembly* (BHA): alterado “parte final” para “parte inferior”;
- V- *Bottom Hole Pressure* (BHP): removeu-se o termo “pelo fluido”;
- VI- *Blowout Preventer* (BOP): permaneceu inalterado;
- VII- Ciclo de Vida do Poço: permaneceu inalterado;
- VIII- Completação: o termo foi removido por não mais constar do texto da minuta;
- IX- Efluente gerado: foi substituído o termo “fluidos oriundos” por “substâncias oriundas” e o termo “água de fraturamento” foi substituído por “fluido de fraturamento”;
- X- Fase de Poço: permaneceu inalterado;
- XI- *Formation Integrity Test* (FIT): foi alterado para “teste de absorção realizado para verificar a integridade da formação a uma pressão determinada.”;
- XII- Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional: foi eliminado o limite inferior de permeabilidade e inserido o limite inferior de volume de fluido de fraturamento injetado (3.000 m³);
- XIII- Gerenciamento de Mudanças: foi substituído o termo “processo” por “processo organizacional”;

XIV- Indicadores Proativos: permaneceu inalterado;

XV- Indicadores Reativos: permaneceu inalterado;

XVI- Intervalo Produtor: o termo foi removido por não mais constar do texto da minuta;

XVII- *Leakoff Test* (LOT): foi alterado para designar a determinação da pressão de absorção da formação e não de início de fratura da formação;

XVIII- Microssísmica: foi removido o texto relacionado às causas de microssísmicas e possível aplicação;

XIX- Plano de Emergência: permaneceu inalterado;

XX- Propante: foi substituído por “Agente de Sustentação”, de forma a evitar anglicismos. Foi inserido nos exemplos a bauxita, pelo seu frequente emprego;

XXI- Reservatório Não Convencional: foi eliminado o valor quantitativo do limite superior de permeabilidade e também o termo “grandes quantidades” que classificava a presença de hidrocarbonetos no reservatório;

XXII- Responsável Técnico Designado: permaneceu inalterado.

Foram adicionados os seguintes termos: Aquífero, Sistema de Gestão Ambiental e *Step Rate Test*. Desta forma, os incisos do artigo primeiro, parágrafo único ficaram com a seguinte redação:

I- Agente de Sustentação: material granular utilizado no fraturamento hidráulico para sustentar a fratura, impedindo seu fechamento após a interrupção da injeção do fluido de fraturamento e possibilitando a obtenção de um canal permanente de fluxo entre formação e poço depois de concluído o bombeio de fluido e propagação da fratura. São exemplos: as areias, as areias tratadas com resina, os grãos cerâmicos e a bauxita.

II- Análise de Riscos: processo analítico sistemático alinhado com as melhores práticas de engenharia e produto de estudo de equipe multidisciplinar qualificada, no qual são identificados os perigos potenciais do conjunto de atividades a serem desenvolvidas e determinadas, qualitativamente ou quantitativamente, a probabilidade de ocorrência e as consequências de eventos potencialmente adversos, bem como os possíveis impactos ao homem e ao meio ambiente, indicando os critérios de aceitação de risco adotados bem como as medidas para a prevenção e mitigação dos cenários identificados.

III- Aquífero: corpo hidrogeológico com capacidade de acumular e transmitir água através de seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos.

IV- Área sob Contrato: Bloco ou Campo objeto de um Contrato de Concessão, Contrato de Cessão Onerosa ou Contrato de Partilha de Produção.

V- Barreira de Segurança: conjunto de elementos capazes de conter ou isolar os fluidos dos diferentes intervalos permeáveis.

VI- Bottom Hole Assembly (BHA): configuração e componentes da parte inferior da coluna de perfuração.

VII- Bottom Hole Pressure (BHP): pressão exercida no fundo do poço.

VIII- Blowout Preventer (BOP): conjunto de válvulas posicionado na cabeça de poço cuja função é impedir o fluxo inadvertido de fluidos de dentro do poço para o ambiente externo.

IX- Ciclo de Vida do Poço: período durante o qual são desenvolvidas as atividades de projeto, construção, completação, produção e abandono do poço.

X- Corpo Hídrico Subterrâneo: volume de água armazenado no subsolo.

XI- Corpo Hídrico Superficial: volume de água

XII- Efluente Gerado: fluido de retorno resultante do fraturamento hidráulico (flowback), podendo conter substâncias oriundas do Reservatório Não Convencional e do fluido de fraturamento.

XIII- Fase de Poço: intervalos de poço com mesmo diâmetro de revestimento.

XIV- Formation Integrity Test (FIT): teste de absorção realizado para verificar a integridade da formação a uma pressão predeterminada.

XV- Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional: técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m³, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.

XVI- Gerenciamento de Mudanças: processo organizacional para assegurar que as mudanças permanentes ou temporárias a serem efetuadas nas Operações, procedimentos, padrões, instalações ou pessoal sejam avaliadas e gerenciadas anteriormente à sua implementação, de forma que os riscos advindos dessas alterações permaneçam em níveis aceitáveis.

XVII- Indicadores Proativos: indicadores capazes de medir resultados e fazer prognósticos em fases suficientemente precoces, que possibilitem interromper o curso evolutivo, reverter o processo e evitar o fato.

XVIII- Indicadores Reativos: indicadores capazes de medir resultados após a ocorrência dos eventos.

XIX-Leakoff Test (LOT): teste realizado com o objetivo de determinar a pressão de absorção da formação.

XX- Microssísmica: técnica de medição passiva de sismos de pequena escala que ocorrem no solo.

XXI-Plano de Emergência: conjunto de medidas que determinam e estabelecem as responsabilidades setoriais e as ações a serem desencadeadas imediatamente após um incidente, bem como definem os recursos humanos, materiais e equipamentos adequados à prevenção, controle e resposta ao incidente.

XXII- Reservatório Não Convencional: rocha de permeabilidade inferior a 0,1mD, contendo hidrocarbonetos, onde se executa fraturamento hidráulico visando a produção desses hidrocarbonetos.

XXIII- Responsável Técnico Designado: pessoa formalmente designada como responsável pela atividade, que tem competência para o exercício da profissão nas funções e atribuições definidas pelo Operador, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no país.

XXIV- Sistema de Gestão Ambiental: parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental definida pelo Operador.

XXV- Step Rate Test- Teste realizado previamente à operação de fraturamento hidráulico no qual um fluido é injetado por um período definido, em sequências de taxas de bombeio crescentes. O resultado é utilizado para identificar parâmetros da operação de fraturamento, tais como pressão e vazão necessárias para uma operação bem sucedida.

3.5 Art. 2º

Este artigo permaneceu inalterado.

Art. 2º O Operador deverá estabelecer e garantir o fiel cumprimento de um Sistema de Gestão Ambiental que atenda às Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.

3.6 Art. 3º

Foi removido o texto “estratégia de disposição de Barreira de Segurança”. Este termo foi questionado nas sugestões da consulta pública, por ser confundido com as barreiras de segurança de poço. Pelo fato deste texto ter como objetivo técnicas,

equipamentos e sistemas visando a evitar a perda de contenção e conseqüente contaminação do solo com os efluentes gerados em todo o processo, exigir um “plano detalhado de controle, tratamento e disposição” envolve os devidos cuidados com a contenção do efluente gerado e demais possíveis contaminantes. Assim, a redação ficou:

Art. 3º O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição Efluentes Gerados provenientes das atividades de perfuração e Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

3.7 Art. 3º, Parágrafo 1º

Foi alterado o termo “água produzida” para a expressão utilizada na resolução proposta: “Efluente Gerado”. As demais alterações visaram apenas a melhor compreensão do texto.

Parágrafo Único. A água utilizada deverá ser preferencialmente Efluente Gerado, água imprópria ou de baixa aceitação para o consumo humano ou dessedentação animal, ou água resultante de efluentes industriais ou domésticos, desde que o tratamento a habilite ao uso pretendido.

3.8 Art. 4º

Neste artigo foram realizadas apenas melhorias na utilização de termos.

Art. 4º O Operador, ao desenvolver o projeto de Fraturamento Hidráulico para Reservatório Não Convencional, deverá garantir a proteção dos corpos hídricos e solos da região.

3.9 Art. 5º

Este artigo foi suprimido. A utilização das melhores práticas da indústria já é uma obrigação do Operador, com base no Contrato de Concessão. Além disto, o texto não insere nenhuma nova obrigação ou orientação ao Operador.

3.10 Art. 6º

Este artigo foi desmembrado em dois. No primeiro foram mantidas as obrigações do Operador em divulgar dados relativos aos seus indicadores e metas de responsabilidade social e ambiental. No segundo artigo, foram definidas as obrigações relacionadas à divulgação de relatórios sobre avaliação de impactos e produtos químicos e informações específicas relacionadas à água utilizada nos fraturamento. A inclusão dos itens referentes à apresentação de relatórios de produtos químicos

utilizados e informações relativas à água de fraturamento vieram atender às solicitações apresentadas na consulta pública sobre a preocupação de dar mais transparência à atividade.

Art. 5º O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental.

Art. 6º O Operador deverá também publicar em seu sítio eletrônico:

- I- Relatório anual de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental;
- II- Relação de produtos químicos com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, contemplando suas quantidades e composições;
- III- Informações específicas sobre a água utilizada nos fraturamentos, nominando claramente origem, volume captado, tipo de tratamento adotado e disposição final;
- IV- Informações quanto ao monitoramento da qualidade da água, conforme o Art. 30 e Parágrafo Único.

3.11 Art. 7º e Art. 8º

O texto foi alterado atendendo às solicitações apresentadas durante a consulta pública, corroboradas por consulta a outras áreas da ANP. Não há possibilidade de se concluir pela impossibilidade técnica das microfraturas atingirem um corpo hídrico próximo. Entretanto o Operador deve garantir que isto não ocorra, recaindo sobre ele a responsabilidade integral no caso de que tal acidente ocorra. O artigo 8º era muito semelhante ao conteúdo do artigo 7º e foi removido, sendo o texto relacionado à aplicação das melhores práticas da indústria do petróleo inserido no artigo 7º. As demais modificações foram apenas melhorias de redação.

Art. 7º Para que a ANP aprove o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, o Operador deverá garantir, por meio de testes, modelagens, análises e estudos, que o alcance máximo das fraturas projetadas permaneça a uma distância segura dos corpos hídricos existentes, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.

3.12 Art. 7º, parágrafos 1º, 2º e 3º

O limite de proteção relacionado aos poços de água permaneceu em 200 metros, embora tenha sido inserido um parágrafo a respeito da possibilidade de se alterar este valor, conforme situação técnica específica. Cabe ressaltar que esta determinação serve como barreira extra, uma vez que se entende que a adequada construção do poço por si só já torna remota as chances de contaminação por falha

de contenção. O texto também foi alterado para esclarecer melhor o que se entende por água potável neste caso.

O parágrafo 2º recebeu apenas melhorias de redação.

O parágrafo 3º recebeu apenas melhorias de redação, de forma a fazer entender que aqui se trata de interferência entre poços de petróleo. Por exemplo, se o fraturamento atingir um poço em construção, este pode entrar em *kick*, caso o Operador não esteja tomando os devidos cuidados de controle de poço ou da propagação das fraturas.

§ 1º Fica vedado o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços cuja distância seja inferior a 200 metros de poços de água utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos.

§2º A ANP poderá a qualquer momento, diante de questões técnicas, alterar discricionariamente a distância mencionada no parágrafo anterior.

§3º Somente será aceita a aplicação do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços que sejam integralmente revestidos nos intervalos anteriores ao Reservatório Não Convencional.

§4º O Operador deverá realizar a análise da influência do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional do poço em questão sobre os poços adjacentes, de modo a evitar efeitos sinérgicos ou cumulativos indesejáveis.

3.13 Art. 9º

O artigo que trata da aprovação da atividade de fraturamento foi alterado em relação ao tempo mínimo de entrega da documentação, reduzindo de 90 para 60 dias, tendo em vista a necessidade de se obter dados mais precisos sobre a formação.

Art. 8º A aprovação do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional pela ANP dependerá da apresentação pelo Operador, com antecedência mínima de 60 (sessenta) dias do início da perfuração, dos seguintes documentos:

3.14 Art. 9º - Incisos

No inciso III, o raio de abrangência do monitoramento foi ampliado de 1.000 metros para 2.000 metros, seguindo, em parte, a sugestão da ANA. Essa alteração se deve a informações encontradas em estudos de contaminação de poços de água no entorno de poços, no folhelho de Marcellus, nos EUA. As principais concentrações de contaminação por metano foram encontradas em um raio de 2.000 metros.

Inciso IV – Foi inserido o texto “podendo ser para um conjunto de poços de características semelhantes”. Embora não houvesse nenhuma vedação para a apresentação de um conjunto de poços de desenvolvimento ao invés de um único poço, identificaram-se muitas dúvidas a respeito. Deste modo, foi inserido este item, de forma a deixar o texto mais claro neste sentido.

Inciso V – Foi alterado pelos mesmos motivos do artigo 7º. Não há como concluir pela impossibilidade técnica, embora isto não reduza a responsabilidade do Operador na hipótese, mesmo remota, de ocorrer um acidente de contaminação de corpo hídrico.

Foi adicionado o inciso VI, relacionado a estudo e avaliação da possibilidade de ocorrências sísmicas.

Os demais incisos permaneceram inalterados.

I- Licença ambiental do órgão competente com autorização específica para as Operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, quando aplicável;

II- Outorga ou autorização para a utilização dos recursos hídricos, conforme Legislação Aplicável;

III- Laudo fornecido por laboratório independente acreditado pelo INMETRO para os corpos hídricos superficiais (reservatórios artificiais ou naturais, lagos e lagoas) e poços de água existentes em um raio de 2.000 metros horizontais da cabeça do poço a ser perfurado, contendo, além das análises porventura exigidas pelo órgão ambiental competente: (i) data da coleta; coordenadas dos pontos de coleta, e métodos utilizados na coleta; (ii) data da realização das análises, método de análise utilizado e resultado obtidos; e (iii) identificação do responsável pela análise;

IV- Projeto de poço para Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, conforme descrito no Anexo I desta Resolução, podendo ser contemplado em um mesmo projeto um conjunto de poços de características semelhantes;

V- Declaração de Responsável Técnico Designado pela empresa de que o projeto atende aos requisitos legais aplicáveis e que foram realizados os testes, modelagens, análises e estudos alinhados com as melhores práticas de engenharia os quais permitiram concluir que, sendo executado o projeto, os riscos de falhas preexistentes serem reativadas ou das fraturas geradas alcançar qualquer Corpo Hídrico Subterrâneo existente foram reduzidos a níveis toleráveis; e

VI- Estudos e avaliação de ocorrências naturais e induzidas de sísmica.

O parágrafo 1º permaneceu com seu conteúdo inalterado, exceto por ter sido desmembrado em dois parágrafos e a antecedência mínima de apresentação da documentação tenha sido reduzida para 60 dias.

Os parágrafos 2º e 3º foram apenas renumerados.

§1º O detentor de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural poderá solicitar aprovação da realização de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços já perfurados, desde que esses poços atendam a todos os requisitos da presente Resolução.

§2º Nos casos previstos no parágrafo anterior, a documentação listada neste artigo deverá ser apresentada 60 (sessenta) dias antes da data prevista para o início do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

§3º No laudo a que se refere o inciso III deste artigo devem constar, no mínimo, os parâmetros descritos no Anexo II.

§4º O projeto de poço para fraturamento contemplará:

I - projeto de poço com Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional;

II - simulação de fraturas; e

III - Análises de Riscos.

3.16 Art. 10º e seu parágrafo único

Este artigo e seu parágrafo foram removidos e seu texto foi absorvido pelo artigo 28, que trata da mesma determinação.

3.17 Art. 11º

Este artigo foi apenas renumerado.

Art. 9º A partir da entrega do projeto de poço contemplando Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional o Operador compromete-se a cumpri-lo fielmente.

3.18 Art. 11º, parágrafo único

Este parágrafo foi desmembrado em dois. O primeiro relacionado às alterações ocorridas ainda na fase de projeto, que deverão ser enviadas para avaliação da ANP e o segundo, que trata das mudanças que venham a ocorrer durante a execução da atividade. Neste caso, a mudança deverá ser tratada de acordo com a prática de gerenciamento de mudanças e deve ser informada imediatamente à ANP, para o devido controle por parte do órgão regulador.

§ 1º Caso seja necessário realizar alterações no projeto de fraturamento Hidráulico Não Convencional antes do início da perfuração dos poços, o Operador deverá submeter tais modificações, o respectivo gerenciamento de mudanças, bem como sua análise de riscos, à aprovação da ANP.

§ 2º Caso, durante a perfuração do poço ou execução do fraturamento hidráulico, seja necessário realizar alterações no projeto de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, o Operador deverá registrar as modificações, incluir as respectivas justificativas e informar imediatamente a ANP.

3.19 Art. 12

O artigo sofreu apenas melhorias de redação e foi renumerado.

Art. 10 As especificações do projeto de poço e do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional devem identificar os riscos relacionados, visando à garantia da integridade durante todo o Ciclo de Vida do Poço, inclusive após o seu abandono.

3.20 Art. 13 e incisos

O artigo foi renumerado.

O inciso II foi alterado de forma a excluir a necessidade de realização de LOT/FIT ainda na primeira fase de poço, por não haver sentido nem possibilidade de se realizar tais testes nesta fase.

No inciso III, foi removido o texto relacionado às melhores práticas, por já ter sido contemplado. No lugar foram especificadas questões relacionadas ao adequado dimensionamento dos revestimentos. Tanto em relação às pressões suportadas, quanto à resistência do material aos fluidos que poderão entrar em contato.

No inciso IV foi feita alterações apenas de melhoria de redação.

No inciso V foram inseridos perfis de potencial espontâneo e sônico. Também foi explicitado que na análise deva ser registrado o cotejamento e confirmação da presença de aquíferos e demais descrições litológicas, de forma a auxiliar a análise. Também foi inserida situação de exceção, quando ocorrer limitação da técnica, demandando do Operador que informe e justifique para a ANP a supressão do perfil em questão.

No inciso VI foram removidos os nomes dos testes de perfil de cimentação, mantendo-se, no entanto, a condição de se realizar os testes adequadamente e com

a devida assinatura do Responsável Técnico Designado. Recebemos contribuições no sentido de que há testes equivalentes, não havendo motivo para limitação, o que de fato ocorre. O trecho que se refere à explicitação da localização do topo do cimento foi desmembrado em outro inciso. As demais alterações no texto foram de melhoria de redação.

Os demais incisos permaneceram inalterados. O parágrafo 1º foi convertido em inciso, de forma mais objetiva sem, no entanto, perder seu conteúdo.

3.21 Art. 13 e parágrafos

Como informado anteriormente, o parágrafo 1º foi transformado em inciso. Já os parágrafos 2º e 3º foram renumerados. Foi inserido um novo parágrafo, que trata da exceção de poder se substituir a avaliação da cimentação por perfilagem. Tendo em vista o caráter estrutural da cimentação nas porções superiores do poço, os testes podem ser realizados indiretamente, por meio do retorno comprovado do cimento à superfície, comprovação da existência de cimento entre colar e sapata, ou realização de LOT/FIT.

Art. 11 O Programa de revestimento e cimentação deverá considerar os seguintes aspectos:

I- Deverão ser informados os parâmetros críticos da cimentação, tais como densidade da pasta, tempo de endurecimento, controle de perda de fluidos, pressões de fundo durante o bombeio e desenvolvimento de resistência à compressão;

II- Após a pega do cimento, o revestimento deve ser testado com pressão e tempo de duração do teste apropriado, no sentido de garantir que a integridade do revestimento será adequada aos objetivos do projeto;

III- Deverá ser realizado o LOT/FIT a cada início de Fase do Poço posterior à descida do revestimento de superfície no sentido de verificar a integridade das formações subsequentes;

IV- Os revestimentos devem ser dimensionados de modo a suportar as tensões previstas durante seu Ciclo de Vida, incluindo-se as operações de injeção de fluidos para o fraturamento hidráulico, e ser constituídos de material resistente aos fluidos produzidos, injetados e recuperados;

V- A cimentação deverá impedir a migração de fluidos das formações mais profundas para qualquer Corpo Hídrico Subterrâneo por meio das estruturas de poço e/ou pela área adjacente à cimentação;

VI- Perfilagem a poço aberto, contemplando, no mínimo, potencial espontâneo, raios gama, resistividade, densidade, sônico e calibre, com o cotejamento e a confirmação da presença de aquíferos e demais descrições litológicas. Caso limitações técnicas inviabilizem a realização ou obtenção de dados

confiáveis, o Concessionário deverá informar à ANP e justificar a supressão do perfil em questão;

VII- Após a cimentação ou término da Fase de Poço seguinte deverão ser realizadas corridas dos perfis de avaliação da cimentação nas formações a serem fraturadas e em trecho com comprimento tecnicamente adequado das formações adjacentes, cujos laudos deverão ser assinados por Responsável Técnico Designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis qualitativamente e, quando for o caso, quantitativamente;

VIII- O topo do cimento deverá ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;

IX- Garantir a existência e integridade de, pelo menos, duas Barreiras de Segurança independentes, solidárias e testadas, isolando as formações porosas e/ou formações contendo hidrocarbonetos e a superfície; e

X- Garantir por no mínimo 5 (cinco) anos o armazenamento do registro das pressões do anular durante o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

§ 1º Alterações de premissas, dificuldades operacionais e outros quesitos que venham a resultar em mudanças no projeto ou nos procedimentos operacionais deverão ser devidamente geridos por meio do sistema de Gerenciamento de Mudanças estabelecido.

§ 2º O projeto de poço deverá prever abandono que respeite o critério de duas Barreiras de Segurança permanentes, independentes e solidárias, capazes de isolar as formações porosas das formações portadoras de hidrocarbonetos e da superfície.

§ 3º No revestimento de superfície poderá ser feita a avaliação indireta da cimentação a partir das seguintes condições: retorno comprovado do cimento à superfície, comprovação da existência de cimento entre o colar e a sapata, realização de FIT ou LOT ou técnica de avaliação da cimentação equivalente.

3.22 Art. 14

Este artigo foi desmembrado em um artigo e respectivo parágrafo. No artigo é tratada a exigência de aplicação de método de modelagem para realizar a simulação das operações. No parágrafo, o Operador fica obrigado a continuar a execução do projeto apenas enquanto seja insignificante a possibilidade de que as fraturas alcancem algum intervalo não permitido, como corpo hídrico subterrâneo ou poço adjacente.

Art. 12 O Operador deverá aplicar método de modelagem utilizando dados geomecânicos, alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das operações de fraturamento.

Parágrafo único. O Operador somente poderá dar continuidade ao projeto caso seja insignificante a possibilidade de que as fraturas geradas ou que a reativação de

eventuais falhas preexistentes se estenda até intervalos não permitidos tais como Corpos Hídricos Subterrâneos e poços adjacentes.

3.23 Art. 15 e parágrafo único

O artigo foi rescrito, removendo-se redundâncias. O parágrafo único não foi alterado.

Art. 13 As Análises de Riscos deverão contemplar todas as fases e operações, implementando-se as ações identificadas para o controle e redução da possibilidade de ocorrências de incidentes.

Parágrafo único. Caso a ANP considere que o método de Análise de Risco adotado pelo Operador não identifica adequadamente os riscos e/ou as ações para mitigá-los, será exigida a realização de nova Análise de Risco, pelo método indicado pelo órgão regulador.

3.24 Art. 16

O artigo foi renumerado.

Art. 14 O Operador deverá considerar nas Análises de Risco os cenários de comunicação entre poços devido às Operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

3.25 Art. 17

O artigo foi renumerado.

Art. 15 As Análises de Riscos deverão ser aprovadas pelo Responsável Técnico Designado.

3.26 Art. 18

O artigo foi renumerado.

Art. 16 O Operador deverá implementar procedimentos operacionais para o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, com instruções claras e específicas para execução das atividades com segurança, levando em consideração as especificidades operacionais e a complexidade das atividades, em conformidade com os requisitos do item 17 - Operação e Processo do Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural - SGI anexo à Resolução ANP nº 02/2010, no que couber.

3.27 Art. 19

O artigo foi alterado de forma a definir uma data limite para a apresentação da informação solicitada e inseriu critérios que permitam avaliar as informações de forma objetiva. Neste sentido, foi definida como limite a data da próxima atividade de fraturamento hidráulico ou início da produção, o que for menor. Foi incluída a necessidade de prestar informações a respeito da relação entre parâmetros esperados e obtidos na exploração realizada.

Também foi criado outro artigo, relacionado a informações que não constam deste artigo, mas que são necessárias para a avaliação dos parâmetros previstos em face dos parâmetros obtidos. Este artigo refere-se aos testes a serem realizados antes do fraturamento e que irão fornecer dados comparativos.

Art. 17 O Operador, previamente à operação de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, deverá realizar testes a partir dos quais se obtenham as pressões requeridas para início, propagação e fechamento de fraturas, tais como, testes de injetividade, microfraturamentos e “step rate tests”, comparando os valores resultantes com aqueles previstos no projeto de fraturamento e refazendo as modelagens e simulações, se for o caso.

Art. 18 O Operador deverá avaliar e demonstrar, até a data da próxima atividade de fraturamento hidráulico ou início da produção do poço em questão, o que for mais próximo, que os parâmetros esperados do Reservatório Não Convencional, contidos na descrição do poço (Anexo I), foram encontrados e estão dentro das faixas de erro definidas nos estudos e simulações.

Parágrafo único. Caso os parâmetros encontrados não estejam dentro dos limites de erro definidos, os estudos que tiveram por base aqueles parâmetros previstos deverão ser revisados.

3.28 Art. 20

O artigo foi rescrito para melhoria de redação, sendo criado um parágrafo único. O conteúdo, no entanto, permaneceu inalterado.

Art. 19 As linhas de alta pressão utilizadas no Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional deverão estar certificadas quanto à sua integridade, dentro do prazo de validade e serem testadas antes de cada operação.

Parágrafo único. Os relatórios atestando sua integridade e contendo as respectivas datas de validade deverão ser mantidos pelo Operador durante 5 (cinco) anos e encaminhados à ANP sempre que solicitados, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, se outro não for especificado em notificação.

3.29 Art. 21

O artigo foi renumerado.

Art. 20 Os parâmetros de bombeio (pressão máxima admissível) deverão ser definidos a partir do limite de ruptura do revestimento, da pressão de Operação dos equipamentos de cabeça de poço e de superfície, e dos demais riscos identificados na Análise de Riscos.

3.30 Art. 22

Foi inserido no texto a expressão “conforme o caso”, uma vez que poderá haver situações em que não haverá informações como RGO e BSW (campos de produção de gás natural).

Art. 21 Os parâmetros de fundo (BHP máxima admissível) deverão ser definidos para as diferentes condições de operação, considerando-se razão gás-óleo (RGO), proporção de sedimentos e água (BSW), entre outros, conforme o caso.

3.31 Art. 23

Foi alterado apenas no sentido de melhoria da redação.

Art. 22 Deverão ser aplicados ao Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional os requisitos do Item 15 - Inspeção de Equipamentos e Tubulações e do Item 16 - Manutenção de Equipamentos e Tubulações do Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural - SGI, anexo à Resolução ANP nº 02/2010, no que couber.

3.32 Art. 24

Abriu-se a possibilidade de se utilizar outros métodos para demonstrar os limites das fraturas geradas.

Art. 23 Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deverá empregar micro sísmica ou outros métodos comprovadamente equivalentes para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

3.33 Art. 25 e parágrafos

O artigo foi renumerado.

Art. 24 O Operador deverá garantir que a força de trabalho tenha treinamento adequado para o desempenho de suas funções e que compreende os riscos identificados nas Análises de Riscos realizadas para o projeto.

§1º O Operador deverá estabelecer os requisitos mínimos dos cargos e funções relacionados às atividades a serem desempenhadas.

§2º O Operador deverá manter uma matriz de treinamento correlacionando as funções aos treinamentos necessários.

§3º O Operador deverá possuir um sistema que permita controlar que a força de trabalho alocada para cada função tenha treinamento adequado, considerando a matriz de treinamento.

3.34 Art. 26

O artigo foi renumerado.

Art. 25 Ao longo do Ciclo de Vida do poço deve haver monitoramento contínuo da presença de gás natural na locação.

3.35 Art. 27 e parágrafos

O artigo foi renumerado. O parágrafo 3º foi modificado, apresentando um prazo para a comunicação à ANP de qualquer indício de fraturamento alcançando corpo hídrico, ou de forma inadvertida poço adjacente.

Art. 26 O Operador deverá elaborar e garantir o cumprimento de Plano de Emergência, contendo os recursos disponíveis, a relação de contatos de emergência e os cenários identificados na análise de risco, contemplando as questões específicas do fraturamento hidráulico.

§ 1º O Plano de Emergência deverá apresentar os procedimentos, treinamentos, recursos e estrutura necessárias para eliminar ou minimizar as consequências dos cenários acidentais identificados.

§2º Toda e qualquer Operação somente poderá ocorrer após a avaliação da capacidade de resposta à emergência do Operador para lidar com os cenários acidentais associados identificados na Análise de Risco.

§3º Qualquer evento com potencial de dano, tais como falha de integridade do poço, indício de fraturamento alcançando corpo hídrico ou, de forma inadvertida, poço adjacente, deverá ser comunicado à ANP em prazo não superior a 24 horas, conforme Resolução ANP nº 44/2009, ou outra que vier a substituí-la.

3.36 Art. 28

Foi modificado apenas para trazer melhorias à redação.

Art. 27 Deverão ser aplicados os requisitos do Item 9 - Plano de Emergência do Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural - SGI anexo à Resolução ANP nº 02/2010, no que couber.

3.37 Art. 29

Foi condensado com o artigo 10º, mantendo os requisitos presentes nos dois textos, porém com melhor redação.

Art. 28 Toda a documentação necessária para o cumprimento desta Resolução bem como resultados dos testes, modelagens, análises, estudos, planos e procedimentos deverão ser mantidos e arquivados pelo Operador por no mínimo 5 (cinco) anos.

Parágrafo único. Os documentos citados no caput deste artigo deverão ser apresentados à ANP, sempre que solicitado, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, se outro não for especificado em notificação.

3.38 Art. 30

Este artigo permaneceu inalterado.

Art. 29 A validade da aprovação dada para a realização do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional fica condicionada à manutenção da validade de todas as licenças ambientais necessárias.

3.39 Art. 31

Este artigo permaneceu inalterado.

Art. 31 Aplica-se à atividade de Produção dos poços abrangidos por esta Resolução integralmente o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural - SGI, anexo à Resolução ANP nº 02/2010.

3.40 Foram adicionados mais dois artigos:

O primeiro trata-se do monitoramento da qualidade da água na região onde será desenvolvida a atividade de fraturamento hidráulico, conforme o texto a seguir. Como foi sugerido na Consulta, o monitoramento deve “captar a influência da atividade como um todo naquela região afetada pelo empreendimento”.

Art. 30 O Operador deverá realizar o monitoramento da qualidade da água de poços de água e corpos hídricos superficiais (reservatórios artificiais ou naturais, lagos

e lagoas), dentro de um raio de 2.000 metros da cabeça de cada poço onde foi realizado o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, com emissão de laudo conforme artigo 8º, inciso III.

Parágrafo único. Os ensaios deverão ser realizados semestralmente, até o abandono do poço, sendo o primeiro logo após a execução de cada atividade de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

E o outro parágrafo apenas define a entrada em vigor da resolução.

Art. 32 Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

3.41 Anexo I: I – Identificação do prospecto com identificação geológica e geofísica

Foi alterado o conteúdo da letra (b), tendo em vista a impossibilidade de completa identificação de todos os aquíferos existentes na área do projeto, optou-se por limitar-se a informações existentes ou derivadas das perfurações realizadas na área. A garantia da preservação dos aquíferos está definida em outros requisitos, que se referem aos estudos do fraturamento em si, que acontecem em uma região bem menor e mais estudada que toda a área do projeto.

Os demais subitens permaneceram inalterados.

3.42 Anexo I: II – Identificação da área pretendida para a alocação da cabeça de poço

Foi redefinido o raio de identificação dos corpos hídricos e poços de 1.000 metros para 2.000 metros.

As demais alterações foram de melhoria da redação e adequação de termos.

3.43 Anexo I: III – Descrição do projeto do poço

O conteúdo da letra (a) da descrição geral foi complementado com as informações mínimas que deverão ser apresentadas.

O conteúdo da letra (c) da descrição geral foi alterado, retirando-se apenas a pressão de fratura da formação. Neste caso, os dados históricos de LOT/FIT e previsão de geopressões solicitados na letra (b) já são suficientes.

Foi inserida a solicitação de informações sobre a análise de esforços na coluna de perfuração na descrição individual de cada fase.

Os demais itens da descrição individual de cada fase permaneceram inalterados.

3.44 Anexo I: IV – Projeto de fraturamento hidráulico não convencional

O subitem relacionado aos resultados da modelagem recebeu alterações de melhoria da redação, substituindo-se o termo comprimento máximo da fratura por geometria estimada. Tendo em vista que se trata de modelagem, as informações prestadas são estimativas e o texto foi corrigido para tornar-se condizente.

Os demais subitens não foram modificados, excetos para correção de termos para acompanhar a respectiva definição.

3.45 Anexo I: V – Descrição da operação de fraturamento hidráulico não convencional

No tópico deste item V foi removida a palavra Nitrogênio, evitando a limitação do agente viabilizador da recuperação.

O subitem (c) foi corrigido para ficar coerente com o artigo 3º, referente ao controle, tratamento e disposição de resíduos.

O subitem (h) da descrição dos métodos de recuperação recebeu algumas melhorias de redação.

Foi adicionado um subitem relacionado ao programa da operação, cujos dados são utilizados na simulação prévia de propagação de fratura, de forma a ter coerência com o solicitado nos artigos do item 2.30 desta nota técnica.

As demais modificações realizadas neste item são relativas ao ajuste de termos ao que está na definição.

3.46 Anexo I: VI – Análise de riscos e resposta à emergência

No subitem relacionado à descrição dos cenários acidentais, foram especificadas as atividades às quais se referem as análises de riscos em questão.

I – Identificação do Prospecto
<p>Descrição do Prospecto, contendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) as características geológicas e das regiões de interesse para perfuração e Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional. b) aquíferos e corpos hídricos identificados, a partir de informações preexistentes ou derivadas das perfurações realizadas na área do projeto; c) os poços de correlação utilizados para subsidiar o projeto, se houver; d) identificação e análise de riscos geológicos, com as respectivas medidas mitigadoras de risco

II – Identificação da área pretendida para a alocação da cabeça do poço

Descrição detalhada dos recursos hídricos superficiais existentes, inclusive aqueles a serem utilizados na operação, indicados em planta baixa em escala com a posição pretendida para a alocação da cabeça de poço, bem como dos poços adjacentes em um círculo de raio mínimo de 2.000 metros.

III – Descrição do projeto do poço

Descrição geral da estratégia de perfuração, contendo, no mínimo:

- a) diagrama completo do poço que contenha as informações gerais das fases a serem perfuradas, contendo, no mínimo, coluna litológica prevista, topos de unidades estratigráficas, profundidades finais, diâmetros, revestimentos, fluidos, e programas de testemunhagem, amostragem e perfis;
- b) as curvas de geopressões com os dados históricos de LOT/FIT e testes de pressão;
- c) a trajetória do poço, os objetivos da perfuração e os parâmetros esperados do Reservatório Não Convencional (profundidade, gradiente de pressões, pressão de fechamento das fraturas, transmissibilidade, permeabilidade, porosidade);
- d) os elementos de segurança de poço (BOP, cabeça de injeção, suspensores de revestimento).

Descrição individual de cada Fase de Poço com apresentação do diagrama da fase contendo, no mínimo:

- a) os prospectos e os insumos geológicos detalhados, contemplando descrição da estratigrafia esperada;
- b) o programa de fluidos de perfuração;
- c) o programa de revestimento e cimentação.
- d) margem de segurança de manobra (MSM);
- e) hidráulica da perfuração;
- f) breve descrição do BHA;
- g) análise de esforços na coluna de perfuração (análise de torque e arraste);
- h) as barreiras de segurança, procedimentos, sistemas para a mitigação dos riscos identificados nas Análises de Riscos.

IV – Projeto de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional

Modelagem do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional:

- a) descrição do método de modelagem dos dados geomecânicos e dos parâmetros utilizados para realizar a simulação das operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional. Deve ser evidenciado que o projeto considerou que as fraturas geradas ficarão contidas na formação (Reservatório Não Convencional);
- b) resultados da modelagem, contendo, no mínimo: (i) geometria estimada das fraturas; (ii) distância mínima estimada entre as fraturas e os poços adjacentes e suas fraturas e aquíferos; (iii) identificação da localização espacial da zona de possível influência do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

Estudo de interconexão entre poços, contemplando, no mínimo:

- a) a integridade de todos os poços adjacentes na proximidade, num raio de 500 metros;
- b) os poços existentes que atravessam a área da Operação cuja zona de possível influência do fraturamento foi definida na modelagem;
- c) descrição detalhada do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional e verificação da compatibilidade entre as pressões máximas admissíveis dos elementos expostos e as pressões a serem utilizadas durante o fraturamento;
- d) Análise de Riscos do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, considerando a existência de todos os poços adjacentes e operações de fraturamento, num raio de 500 metros.

V – Descrição da Operação de Fraturamento Hidráulico Não Convencional

Descrição dos métodos de recuperação e tratamento do fluido que irá retornar do poço após o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional (*flowback*), considerando a possível injeção de agente viabilizador da recuperação. Deve ser explicitado, no mínimo:

- a) estimativa de volume de água necessário para o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, considerando a quantidade de poços a serem perfurados;
- b) estimativa do volume de água a ser recuperado e tratado após as operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional;
- c) estratégia de controle, tratamento e disposição de resíduos sólidos e líquidos provenientes das atividades de perfuração e Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional;
- d) plano de amostragem do Efluente Gerado, após a finalização da injeção na formação;
- e) descrição dos componentes químicos que se pretende utilizar durante o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, destacando se são inertes ou relatando seu potencial de reagir quando em contato com águas subterrâneas, rochas, vegetais e seres humanos e as medidas de controle;
- f) descrição detalhada do Agente de Sustentação a ser utilizado, incluindo origem e descrição físico-química e os critérios para sua seleção;
- g) análise da influência da injeção do fluido de Fraturamento no Reservatório Não Convencional e nos demais poços existentes ou a serem perfurados na Área sob Contrato;
- h) dimensões, extensão e geometria das fraturas induzidas utilizando os parâmetros de operação (pressão, volume, vazão e viscosidade do fluido de fraturamento);
- i) pressão de injeção, o volume a ser injetado, tempo de injeção de fluido sem Agente de Sustentação, tempo de injeção de fluido com Agente de Sustentação, tempo de propagação da fratura, instante de interrupção da aplicação de pressão, concentração dos produtos químicos e do Agente de Sustentação a ser empregado na Operação;
- j) esquema de funcionamento do sistema de monitoramento da Operação de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, que deve ser capaz de ler e armazenar dados como: vazão de fluido a partir dos tanques de armazenamento, vazão do fluido entregue nas bombas de alta-pressão, pressão na cabeça de injeção, concentração de Agente de Sustentação e químicos;
- k) estágios de fraturamento do poço em questão, contemplando o número de fraturas por trecho horizontal ou vertical do poço;
- l) práticas a serem adotadas para reduzir os riscos operacionais no caso de múltiplos poços fraturados, caso ocorra a sobreposição de fraturas.
- m) programa da operação, incluindo necessariamente os testes de pressão nas linhas e equipamentos, testes prévios à operação propriamente dita (testes de injetividade, microfraturamento, *step rate test*) visando à calibração da simulação prévia de propagação da fratura, e a seqüência da operação de bombeio.
- n)

VI- Análise de Riscos e Resposta à emergência

- a) Descrever os cenários acidentais identificados nas Análises de Riscos para as atividades de perfuração, fraturamento hidráulico, controle, tratamento e disposição de efluentes gerados e indicar as medidas de redução de riscos e de resposta aos incidentes relacionados com os respectivos cenários.
- b) Descrever e quantificar os recursos de resposta bem como sua disponibilidade e localização.

3.47 Anexo II

No anexo II foram inseridos os parâmetros inorgânicos “Nitritos e Nitratos”; incluídas informações complementares do “NORM”: com atividade radioativa associada ao Rádio 226 e Rádio 228 em Bq/L; substituição de “Isótopos de metano, caso o metano dissolvido exceder 20 mg/L” por “Metano total dissolvido”; e inseridos os “Metais dissolvidos (Fe, Mn).

PARÂMETROS GERAIS	PARÂMETROS INORGÂNICOS	PARÂMETROS ORGÂNICOS
pH	Sulfatos	BTEX
Temperatura	Cloretos	Óleos e graxas
Turbidez	Bromatos	Metano total dissolvido
Condutância específica	Metais (Ag, As, Ba, Ca, Cd, Cr, Fe, Hg, Li, K, Mg, Mn, Na, Pb, S, Se)	Materiais normalmente radioativos (“NORM”) com atividade radioativa associada ao Rádio 226 e Rádio 228 em Bq/L.
Oxigênio dissolvido		
Alcalinidade de carbonatos	Metais dissolvidos (Fe, Mn)	
Alcalinidade de bicarbonatos	Nitritos e Nitratos	
Total de sólidos dissolvidos		
Total de sólidos em suspensão		

4. Conclusão

Salvo alterações específicas, que foram acatadas em parte, tendo-se em vista o conjunto das sugestões, os requisitos que serão criados por esta nova resolução foram bem aceitos pelos agentes que se manifestaram dentro do formalismo da consulta pública.

Na ausência de regulamentação específica por parte da área ambiental, a proposta de resolução contém definições pertinentes à preservação ambiental, que, mais adiante, poderão ser normatizadas pelo Ibama, órgãos estaduais de meio ambiente, ou ainda, por resolução específica do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Por este motivo, e ainda em razão do contínuo desenvolvimento das técnicas de exploração e produção de não convencionais, assim como do amadurecimento da estrutura regulatória, sugere-se que este instrumento, ora submetido à apreciação, seja constantemente avaliado, no que diz respeito à necessidade de revisão.

Luciano da Silva Pinto Teixeira

Assessor Técnico

Superintendência de Segurança Operacional e Meio Ambiente

De acordo,

Anexo I – Tabela de Sugestões da Consulta Pública e Respectiva Resposta da ANP

	AGENTE	Art.	PROPOSTA DE ALTERAÇÃO	JUSTIFICATIVA DO AGENTE	RESPOSTA ANP
	Oswaldo Lucon	15	Os produtos químicos com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, deverão ser pública e periodicamente informados, em suas quantidades e composições	Vários Estados norte-americanos já obrigam o public disclosure de substâncias potencialmente tóxicas utilizadas nos processos de fracking. Nossa legislação ambiental embasa tal medida. Mais em http://fracfocus.org/chemical-use/chemicals-public-disclosure	Implementado. Será criado novo artigo no item sobre Sistema de Gestão Ambiental.
	Oswaldo Lucon	Anexo	Na Análise de Risco devem ser contemplados também os impactos decorrentes do monitoramento da qualidade dos aquíferos	Aquíferos são vulneráveis também a ações de monitoramento, notadamente os caminhos preferenciais criados pelas sondas	Implementado parcialmente No item VI do Anexo I os cenários acidentais previstos contemplam quaisquer atividades decorrentes do monitoramento da qualidade dos aquíferos. Assim, será cobrado do Concessionário a inclusão desse tópico nas análises de risco que serão apresentadas à ANP.
	Oswaldo Lucon	15	Os vazamentos de metano das atividades deverão ser estimados e reportados	Metano é um gás de efeito estufa e a informação de suas emissões faz parte da Comunicação Nacional à Convenção do Clima. Segundo a Nature, as perdas chegam a 9% (http://www.nature.com/news/methane-leaks-erode-green-credentials-of-natural-gas-1.12123)	Não implementado. O monitoramento e a divulgação dos vazamentos de metano já estão contemplados no item da Resolução que trata de Sistema de Gestão Ambiental (art. 2 ao 6).

	Oswaldo Lucon	15	A análise de risco deve ter um conteúdo mínimo especificado pela ANP e IBAMA	O escopo é amplo e a experiência com EIA-RIMAs mostra grandes disparidades. Em exemplo de conteúdo mínimo está em US DoE, 2009, STATE OIL AND NATURAL GAS REGULATIONS DESIGNED TO PROTECT WATER RESOURCES, http://fracfocus.org/sites/default/files/publications/state_oil_and_gas_regulations_designed_to_protect_water_resources_0.pdf	Não implementado. A análise de riscos ambientais faz parte do escopo dos órgãos ambientais. A análise de riscos exigida nesta resolução é relacionada ao projeto do poço e do fraturamento, conforme Art. 1º, inciso I do § único. Seu conteúdo será elaborado pelo Concessionário, por meio de equipe multidisciplinar, ainda na fase de projeto, sendo monitorado e atualizado periodicamente conforme as fases da vida útil da instalação.
	Oswaldo Lucon	15	A exploração de gás não será autorizada se for verificado risco de contaminação de aquíferos situados abaixo da camada de folhelhos	É o caso do Aquífero Guarani na Bacia do Paraná, extremamente vulnerável a contaminações. "Fracking can only be used in a situation where the target gas-bearing rock formation is harder and more brittle than rock layers below it, and above it. In this situation, the softer surrounding rock will not crack, while the gas reservoir does crack, releasing gas into the well, and nowhere else." http://www.straterra.co.nz/Where%20of%20fracking%20is%20not%20done	Implementado. Supressão do termo "das bases" no caput do Art. 8º.
	CEMES	Art. 1, § único, inciso XII	Fraturamento Hidráulico Não Convencional: técnica de injeção de volumes maiores que 4000 m ³ de fluidos injetados no poço, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja da ordem de 10 ⁻⁶ mD a 1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos em reservatório não convencional.	O CEMES entende que os fraturamentos não convencionais estão associados a grandes volumes de fluido e agente de sustentação e alta vazão requerendo grandes potencias de bombeio.	Implementado parcialmente. Alterar a definição do Art. 1º, § único, inciso XIV, para técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m ³ , com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.

CEMES	Art. 1, § único, inciso XVIII	Microssísmica: técnica de medição passiva de sismos de pequena escala que ocorrem no solo como resultado de atividades humanas ou processos industriais como mineração, fraturamento hidráulico, recuperação de Petróleo, fontes geotérmicas ou armazenamento subterrâneo de Gás Natural e que pode ser utilizada para verificar o avanço de uma fratura hidráulica através de uma formação.	Sugere-se a alteração tendo em vista a existência de um conjunto de técnicas capazes de monitorar o avanço de uma fratura hidráulica através de uma formação.	Implementado
CEMES	Art. 3	O Sistema de Gestão de Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de resíduos sólidos e líquidos provenientes das atividades de perfuração e fraturamento hidráulico, contemplando estratégias de disposição de barreiras de contenção.	O termo barreira de segurança está relacionado a segurança do poço. Por essa razão, o CEMES sugere a alteração proposta, de forma a esclarecer o texto.	Implementado parcialmente. O trecho “, contemplando estratégias de disposição de barreiras de contenção” foi removido por já ser contemplado no termo “... controle... de resíduos sólidos e líquidos...”. Também foi substituído o termo “resíduos sólidos e líquidos” por Efluente Gerado, já definido.
CEMES	Art. 4	O Operador, ao desenvolver o projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional, deverá buscar a proteção dos corpos hídricos e solos da região, de acordo com as melhores práticas da indústria.	Sugere-se a alteração visando melhorar o entendimento, bem como esclarecer que o Operador envidará os melhores esforços para buscar a proteção dos corpos hídricos e solos da região.	Não implementado. Vide Cláusula 21, em especial item 21.2.1 do Contrato de Concessão da 12ª Rodada

	CEMES	Art. 6	O Operador deverá estabelecer e manter registro Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental.	O CEMES sugere a modificação tendo em vista que o monitoramento dos impactos e avaliação pelo órgão competente deve ser feita no âmbito do licenciamento ambiental dos empreendimentos, no atendimento às respectivas condicionantes. Além do mais, para a opinião pública, mais relevante é o parecer técnico do órgão ambiental sobre os resultados do monitoramento, que já são documentos públicos. A política de divulgação das ações de RSA das empresas, inclusive da Petrobras, segue a metodologia do GRI e são publicadas anualmente, no Relatório de Sustentabilidade, que compreende o somatório de todas as ações.	Não implementado. O objetivo dos indicadores de desempenho e metas é avaliar a eficácia do sistema de gestão e promover a melhoria das condições de segurança durante toda a vida útil do projeto. Assim, esses indicadores não estão relacionados apenas à fase do licenciamento ambiental.
--	-------	---------------	---	---	---

CEMES		<p>Art. 7</p> <p>A aprovação do Fraturamento Hidráulico não Convencional pela ANP fica condicionada à demonstração, pelo Operador, da realização de testes, modelagens, análises e estudos que concluam pela inexistência de possibilidade técnica de que as fraturas preexistentes ou as geradas durante as atividades de Exploração e Produção de hidrocarbonetos alcancem quaisquer corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou inferior a 0,5‰ ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 500 m.</p>	<p>Sugere-se a alteração tendo em vista que na legislação brasileira de recursos hídricos, aquífero é definido como qualquer corpo hidrogeológico com capacidade de armazenar e transmitir água (Resolução CNRH Nº 15/2001), independente de sua qualidade físico-química e biológica ou de seu uso. É importante utilizar critérios objetivos para definir que os aquíferos utilizados pela população para seus principais usos (abastecimento humano/doméstico, abastecimento público, uso industrial, dessedentação de animais, irrigação) serão protegidos das atividades relacionadas ao fraturamento hidráulico. Desta forma, é necessário que as atividades de fraturamento hidráulico protejam as acumulações de água superficiais (quaisquer delas), bem como aos aquíferos que, em função de sua qualidade, independentemente de sua profundidade, poderão ser utilizados para os usos humanos em geral, ou aqueles mais próximos à superfície (os mais utilizados pela população), independentemente de sua qualidade físico-química. Desta forma, sugere-se como critério os aquíferos que se caracterizam por possuir salinidade igual ou inferior a 0,5‰ (definição de águas doces, conforme a Resolução CONAMA 357/2005), independente de sua profundidade ou os aquíferos encontrados até 1000 m de profundidade, independente de sua qualidade.</p>	<p>Parcialmente implementado. Incluído a definição de corpo d'água superficial, subterrâneo ou aquífero. Incluída a definição de aquífero, conforme Resolução CNRH 01/2001.</p> <p>O objeto do artigo em discussão é o impedimento de que as fraturas, quaisquer que sejam, alcancem corpos d'água superficiais ou subterrâneos. Assim, não faz sentido discutir restrições à qualidade ou profundidade dos corpos hídricos ou aquíferos.</p>
-------	--	--	--	---

CEMES		Art. 8	O Fraturamento Hidráulico Não Convencional somente poderá ser realizado em regiões em que o Operador demonstre que o ponto de aplicação das pressões de injeção e o ponto estimado para a maior altura de fratura projetada estejam localizados a uma distância segura das bases dos corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou inferior a 0,5% ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 500 m, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.	Para se evitar o atingimento de aquíferos, deve ser analisado o crescimento vertical, isto é, altura da fratura a expressão qualquer corpo d'água existente foi alterada, pois podem existir corpos d'água salinos e água da formação.	Parcialmente implementado. Foi adotado o termo "maior distância de fratura" por entender-se que os termos "comprimento" e "altura" não se adéquam ao objetivo proposto: garantir que as fraturas, por maiores que sejam, não atinjam os corpos d'água/aquíferos. A restrição à salinidade ou profundidade não foi aceita, pois restringe o conjunto de corpos d'água/aquíferos. O objeto do artigo em discussão é o impedimento de que as fraturas, quaisquer que sejam, alcancem corpos d'água superficiais ou subterrâneos. Assim, não faz sentido discutir restrições à qualidade ou profundidade dos corpos hídricos ou aquíferos. Supressão do termo "das bases" no caput do Art. 8º.
CEMES		Art. 8, § 1º	§ 1º Fica vedada o fraturamento hidráulico de poços cuja trajetória tenha distância inferior a 200 metros de poços de água utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos.	Água potável é aquela que possui características físico-químicas específicas para o consumo humano, conforme norma do Ministério da Saúde. Dentre essas características, a água potável deverá ser clorada. Desta forma, o correto é proteger os poços de água para fins de abastecimento e irrigação, por exemplo.	Implementado. § 1º Fica vedado o fraturamento hidráulico em poços cuja trajetória tenha distância inferior a 200 metros de poços de água utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos.
CEMES		Art. 9, I		A licença para construção dos poços deverá incluir a operação perfuração e fraturamento dos poços de forma a se buscar a otimização dos trabalhos técnicos e do órgão ambiental, entende-se que o licenciamento deve ser dado por projeto, e não por poço	Não implementado. A redação do inciso I não restringe o licenciamento por poço. Ademais, fica a critério do Concessionário submeter o processo de licenciamento de apenas um poço ou de todos os poços de um determinado projeto, bem como atualizar, tempestivamente, o escopo das licenças obtidas.

CEMES	Art. 9, III	<p>Laudo fornecido por laboratório independente para os corpos d'água subterrâneos e superficiais identificados dentro da área do projeto contendo, além das análises porventura exigidas pelo órgão ambiental competente: (i) data; coordenadas, e métodos utilizados na coleta; (ii) data, método de análise e resultado das análises; e (iii) identificação do responsável pela análise;</p>	<p>A sugestão do CEMES é excluir o item uma vez que se trata de competência do órgão do Meio Ambiente e deverá constar de condicionantes de licenças. Caso mantenha-se o item, sugerimos alteração na redação, pelos seguintes motivos:</p> <p>1. Poucos laboratórios possuem certificação do INMETRO para todas as análises físico-químicas exigidas hoje pelas legislações vigentes no Brasil. Antes de apresentar qualquer provisão nesse sentido, a ANP deveria fazer um levantamento de quais laboratórios possuem certificação do INMETRO ou quaisquer outras credenciações relativas a laboratórios de análises químicas. Se existirem poucos laboratórios com algum tipo de certificação, a exigência de realização de análises em laboratórios certificados poderá ser praticamente impossível de ser executada e/ou os resultados demorarem muito para se finalizarem. Algumas análises podem perder validade pelo tempo de espera da amostra no laboratório. Desta forma, sugerimos retirar essa exigência.</p> <p>2. Não faz sentido amostrar todos os aquíferos e corpos d'água superficial para cada poço a ser fraturado, uma vez que os mesmos serão perfurados em áreas concentradas. A amostragem dos corpos d'água, superficiais e subterrâneos deverá ser executada por projeto, captando a</p>	<p>Não implementado.</p> <p>Exclusão do item não foi acatada pois não se trata de licença ambiental, mas de laudo que atende às exigências técnicas do regulador. O laudo poderá ser utilizado para cotejar as condições preexistentes e as condições posteriores às atividades.</p> <p>A ANP fez levantamento preliminar sobre os laboratórios certificados pelo INMETRO. A existência de poucos laboratórios certificados não justifica a exclusão do item. Na verdade, a consequência natural esperada é o aumento da demanda e a certificação de laboratórios para atendê-la.</p> <p>Não foi exigida amostragem de todos os aquíferos e corpos d'água. A exigência foi limitada a corpos d'água superficiais (reservatórios superficiais ou naturais, lagos e lagos) e poços de água existentes. Além disso, foi estabelecido raio de 2.000 metros horizontais em relação à cabeça do poço.</p>
-------	-------------	---	---	---

				influência da atividade como um todo naquela região afetada pelo empreendimento.	
CEMES		Art. 9, IV		As incertezas características dos poços exploratórios levam a necessidade de dados específicos para estes poços a intensidade de perfuração de poços necessária ao desenvolvimento da produção de reservatórios não convencionais inviabiliza a aprovação individual com a antecedência requerida.	Não implementado. Caberá ao Concessionário elaborar e apresentar o projeto de cada poço individualmente ou apresentar projeto padronizado para um maior número de poços, contendo as premissas mais importantes, conforme descrito no Anexo I. Esse é um dos principais tópicos da Resolução, portanto sua exclusão inviabilizaria os objetivos propostos. Para melhor entendimento, foi adotada a seguinte redação do item: Art. 8º, IV - Projeto de poço para Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, conforme descrito no Anexo I desta Resolução, podendo ser contemplado em um mesmo projeto um conjunto de poços de características semelhantes;
CEMES		Art. 11	A partir da entrega do Projeto de Fraturamento Não Convencional o Operador compromete-se a cumpri-lo.	A Resolução objetiva a regulamentar o Fraturamento Hidráulico Não Convencional.	Não implementado. Argumento inconclusivo. Art. 11 A partir da entrega do Projeto de poço contemplando fraturamento hidráulico em reservatório não convencional o Operador compromete-se a cumpri-lo fielmente.

CEMES	Art. 11, § único – inserção de dois parágrafos	<p>§1º Caso seja necessário realizar alterações no projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional antes do início da perfuração dos poços, o Operador deverá submeter tais modificações e o respectivo gerenciamento de mudanças à aprovação da ANP. Caso identificada a necessidade de uma Análise de Riscos, esta deverá estar anexa à documentação enviada.</p> <p>§2º Caso, durante a perfuração do poço ou execução do fraturamento hidráulico, seja necessário realizar alterações no projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional, o Operador deverá registrar as modificações e a respectiva justificativa para posterior notificação e análise da ANP.</p>	<p>As premissas adotadas para o projeto de fraturamento hidráulico podem ser alteradas durante a fase de perfuração do poço e desta forma fica inviável aguardar a autorização. É muito comum a realização de pequenos bombeio (DFIT, FET, minifrac, SDT) antes o tratamento principal que podem indicar a necessidade de ajustes no projeto de fraturamento para a sua otimização. Antes da execução do fraturamento é realizado o step rate test a partir do qual são obtidos parâmetros que podem levar a alteração do programa de bombeio</p>	Implementado.
CEMES	Art. 13, II	Deverá ser realizado LOT/FIT a cada início de Fase do Poço, no sentido de verificar a integridade das formações subsequentes, verificar wilmar	Ajuste à terminologia adotada na indústria, em linha com as Melhores práticas da Indústria de petróleo e gás.	Implementado
CEMES	Art. 13, III	Os revestimentos devem atender às melhores práticas da indústria do petróleo para revestimentos utilizados em poços onde haverá fraturamentos hidráulicos não convencionais;	Atendimento ao cenário específico de reservatórios não convencionais.	Não implementado. Para fraturamento hidráulico, qualquer que seja, o revestimento deve ser adequado.

CEMES	Art. 13, IV	A cimentação deverá impedir a migração de fluidos das formações mais profundas para quaisquer corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou inferior a 0,5‰ ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 500 m por meio das estruturas de poço e/ou pela área adjacente à cimentação;	Mesma justificativa do Art. 7º.	Parcialmente implementado IV- A cimentação deverá impedir a migração de fluidos das formações mais profundas para qualquer corpo d'água e/ou aquífero por meio das estruturas de poço e/ou pela área adjacente à cimentação; O objeto do artigo em discussão é que a cimentação impeça a migração de fluidos para corpos d'água superficiais ou subterrâneos. Assim, não faz sentido discutir restrições à qualidade ou profundidade dos corpos hídricos ou aquíferos.
CEMES	Art. 13, V	Perfilagem a poço aberto nos poços exploratórios, contemplando, no mínimo, raios gama, resistividade, e calibre de forma a identificar e localizar a presença de aquíferos e demais descrições litológicas, nos casos em que a identificação dos aquíferos não tenha sido realizada;	O perfil densidade tem restrição em alguns diâmetros de poço. Se na área do projeto, os aquíferos já houverem sido identificados e localizados, não há necessidade de repetir a identificação.	Não implementado. Caso a identificação de aquíferos tenha sido realizada, ou se houver restrições de diâmetro, basta o Concessionário informar à ANP e justificar a supressão do perfil de densidade.
CEMES	Art. 13, VI	Após a cimentação deverão ser realizadas corridas dos perfis de avaliação de cimentação as formações permeáveis e no início da formação seguinte. O Responsável Técnico designado pela empresa deverá emitir laudo atestando que o trabalho atingiu parâmetros qualitativos aceitáveis. O topo do cimento deve ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;	O CEMES sugere a alteração, uma vez que a avaliação por perfilagem é qualitativa.	Parcialmente implementado Também pode ser realizada avaliação quantitativa da cimentação, por meio da corrida de perfil ultrasônico. VI- Após a cimentação deverão ser realizadas corridas dos perfis de avaliação da cimentação nas formações permeáveis e no início da formação seguinte, cujos laudos deverão ser assinados por Responsável Técnico Designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis qualitativamente e, quando for o caso, quantitativamente. O topo do cimento deve ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;

CEMES	Art. 13, VIII	Garantir por no mínimo cinco anos o armazenamento do registro das pressões do anular durante o Fraturamento Hidráulico Não Convencional.	O CEMES sugere a alteração de forma a melhorar o entendimento.	Implementado
CEMES	Art. 13 - Inclusão de novo parágrafo	No revestimento de superfície poderá ser feita a avaliação indireta da cimentação a partir das seguintes condições: retorno comprovado do cimento à superfície, ou comprovação da existência de cimento entre o colar e a sapata, ou a realização de FIT ou LOT.	O CEMES sugere a inclusão de novo parágrafo, visando à adequação do artigo às Melhores Práticas da Indústria de petróleo, bem como às condições usualmente percebidas para a cimentação.	Não implementado. A proposta gera incertezas quanto à confiabilidade da avaliação da cimentação.
CEMES	Art. 14	O Operador deverá utilizar método de modelagem dos dados geomecânicos alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das Operações de fraturamento de forma a estimar que as fratura geradas ficarão dentro dos limites considerados seguros, reduzindo adequadamente os riscos de atingir quaisquer corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 500 m.	Não é possível garantir por meio de prática operacional que a fratura gerada fique contida na formação objeto do fraturamento. A tendência da fratura é crescer em altura para cima uma vez que a tensão diminui nesse sentido. A única maneira de circunscrever a fratura ao reservatório é pela redução planejada minimizando as dimensões da fratura o que tem impacto no desempenho em termos de produção. Da maneira como está escrito o artigo 14 impede a realização de fraturamento no topo do reservatório ou em reservatórios pouco espessos.	Parcialmente Implementado Art. 14. O Operador deverá utilizar método de modelagem dos dados geomecânicos alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das operações de fraturamento de forma a reduzir a níveis toleráveis a possibilidade de que as fraturas geradas se estendam até intervalos não permitidos. O objeto do artigo em discussão é avaliar a propagação de fraturas para outras formações. Assim, não faz sentido discutir restrições à qualidade ou profundidade dos corpos hídricos ou aquíferos.
CEMES	Art. 15, § único - Exclusão		O CEMES sugere a exclusão do item uma vez que o caput do artigo 15 já define os parâmetros para a Análise de Risco e, assim, o Parágrafo único se torna desnecessário, pois caso o operador não cumpra o exposto no Artigo 15, a análise não será válida.	Não implementado. Cabe à ANP avaliar se a análise de risco apresentada pelo Concessionário atende ao disposto no caput desse artigo.

CEMES	Art. 20	As linhas de alta pressão utilizadas no Fraturamento Hidráulico Não Convencional deverão estar certificadas dentro do prazo de validade e testadas antes de cada operação atestando sua integridade e mantendo os registros de integridade por um prazo de até 5 anos.	Sugere-se a alteração tendo em vista que antes de toda operação de fraturamento é realizado teste de linha.	Implementado. Art. 20 As linhas de alta pressão utilizadas no Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional deverão estar certificadas dentro do prazo de validade e ser testadas antes de cada operação. Os relatórios atestando sua integridade e contendo as respectivas datas de validade devem ser mantidos pelo Operador durante 5 anos e encaminhados à ANP sempre que solicitados, no prazo de 48 horas se outro não for fixado na notificação.
CEMES	Art. 22	Os parâmetros de fundo (BHP máxima admissível) devem ser definidos para as diferentes condições de operação.	O CEMES entende que não faz sentido considerar razão gás-óleo (RGO), proporção de sedimentos e água (BSW) no bombeio do fraturamento hidráulico.	Implementado
CEMES	Art. 24	Nas operações de fraturamento, o Operador deve adotar metodologia de avaliação da altura de fratura, para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas estão em acordo com o projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional. Parágrafo único: esta exigência será aplicável nos poços iniciais do projeto, até que se confirme que os limites inferior e superior da fratura gerada seguem o modelado.	A redação original do Atr. 24 obriga o emprego de uma única técnica de monitoração (microsísmica) quando existem outras (corrída de perfil sônico, corrída de perfil temperatura, medição de microdeformação ou tilmeters) que podem ser mais efetivas a depender de cada caso. A redação original do art. 24 obriga o emprego dessa monitoração em toda a duração temporal do empreendimento, sem oferecer alternativa de não emprego quando se obter confiança na modelagem do fraturamento. Não é prática na indústria que esta exigência se aplique a todos os poços de um empreendimento.	Parcialmente implementado Art. 24 Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deve empregar microsísmica ou outros métodos comprovadamente equivalentes para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

CEMES	Anexo I – I, B	Identificação de todos os aquíferos existentes na área do projeto, seu topo e base e demais informações que os caracterizem;	<p>1. A descrição da área, espessura, volume estimado e demais características do aquífero são objeto de um mapeamento hidrogeológico, que é uma atividade complexa, indo muito além do mapeamento geológico. É uma atividade que demanda tempo e profissionais especializados. Mesmo em países como os EUA ou da UE, demora-se alguns anos para se executar um primeiro levantamento hidrogeológico. Desta forma, o que se pode oferecer a partir das atividades de perfuração, é a identificação dos aquíferos, com características definidas, durante a perfuração do poço.</p> <p>2. Pela legislação brasileira de recursos hídricos, aquífero é definido como qualquer corpo hidrogeológico com capacidade de armazenar e transmitir água (Resolução CNRH Nº 15/2001), independente de sua qualidade físico-química e biológica ou de seu uso. É importante utilizar critérios objetivos para definir que os aquíferos utilizados pela população para seus principais usos (abastecimento humano/doméstico, abastecimento público, uso industrial, dessedentação de animais, irrigação) serão protegidos das atividades relacionadas ao fraturamento hidráulico. Desta forma, é necessário que as atividades de fraturamento hidráulico projetam às acumulações de água superficiais (quaisquer delas), bem como aos aquíferos que, em função de sua qualidade,</p>	<p>Não implementado.</p> <p>Foi considerado que a obtenção das informações básicas sobre os aquíferos (área, espessura, volume <i>in situ</i>, topo e base) podem ser obtidos a partir do mapeamento geológico e de consultas aos órgãos governamentais estaduais e federais pertinentes.</p>
-------	-------------------	--	--	---

				independentemente de sua profundidade, poderão ser utilizados para os usos humanos em geral, bem como aqueles mais superficiais (os mais utilizados pela população), independentemente de sua qualidade físico-químicas. Esses aquíferos caracterizam-se por possuir salinidade igual ou inferior a 0,5‰ (definição de águas doces, conforme a Resolução CONAM 357/2005).	
SEPLAN-BA	Art. 9º - I	Definir claramente fraturamento hidráulico não convencional.		A forma apresentada é sujeita a várias interpretações e imprecisões.	Implementado Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional: técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, contemplando volumes acima de 2.000 m ³ e pressões acima de 5.000 psi, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.
SEPLAN-BA	Art. 8º - § 1º	Definir mais claramente a distância considerando a profundidade (X, Y e Z), considerando a distância vertical entre o aquífero e a zona a ser faturada.			Implementado § 1º Fica vedado o fraturamento hidráulico em poços cuja trajetória tenha distância inferior a 200 metros de poços de água utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos A ampliação para 1000 metros tem por base resultados de contaminação por transgressão aos requisitos de construção de poço de petróleo.
SEPLAN-BA	Art. 3º § 1º	A água utilizada deverá ser preferencialmente água produzida, imprópria para o consumo humano, <i>dessedentação animal</i> , ou água industrial.		Dar maior sustentabilidade ambiental ao processo de fraturamento, evitando conflito pelo uso do recurso hídrico.	Implementado Parágrafo Único. A água utilizada deverá ser preferencialmente Efluente Gerado, água imprópria ou de baixa aceitação para o consumo humano ou dessedentação animal, ou água resultante de efluentes industriais ou domésticos, desde que o tratamento a habilite ao uso pretendido.

	SEPLAN-BA	Art. 3º	Incluir a possibilidade de injeção dos efluentes gerados em reservatórios autorizados para este fim, pelo órgão ambiental estadual.	Dar maior sustentabilidade ambiental ao processo de fraturamento, evitando eventual descarte indevido e poluição de mananciais ou mesmo do solo.	Não implementado A possibilidade de injeção é contemplada quando se trata de disposição de resíduos líquidos provenientes das atividades em tela.
	SEPLAN-BA	Art. 9º - V	Listar claramente quais técnicas devem ser utilizadas para tal demonstração. Neste ponto, é fundamental estabelecer limites mínimos de distância vertical (avaliar anexo tabela sugerida ao final deste documento) entre a base dos aquíferos (sejam aquíferos subterrâneos convencionais, rios em superfície ou subterrâneos, lagoas, ou cavernas com água, em terrenos cársticos) e o topo da zona a ser fraturada, demonstrando que, pela elevada espessura das camadas de rochas, entre o reservatório e a base dos aquíferos, a propagação das fraturas não tem possibilidade de atingir os mesmos.	Este é o ponto crucial do processo: a proteção dos aquíferos!	Parcialmente implementado. Conforme Art. 8º O Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional somente poderá ser realizado em regiões em que o Operador demonstre que o ponto de aplicação das pressões de injeção e o ponto estimado para o maior comprimento de fratura projetada estejam localizados a uma distância segura dos aquíferos, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.
	SEPLAN-BA	Art. 8º § 2º	Há situações onde o trecho horizontal a ser fraturado não deve ser revestido; a sugestão é aprofundar a análise desta restrição.		Parcialmente implementado Art. 8º §2º Somente será aceita a aplicação do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços integralmente revestidos nos intervalos anteriores ao Intervalo Produtor.

	SEPLAN-BA	Art. 6º	Para uma maior aderência aos requisitos de responsabilidade social, neste caso, sob a ótica de utilização de recurso ambiental crítico para a sociedade – a água – é imprescindível que as operadoras incluam no seu <i>website</i> informações específicas sobre a água que vai utilizar nos fraturamentos, nominando claramente origem, volume captado, tipo de tratamento adotado e disposição final, como forma de dar transparência e garantias ambientais mínimas.	Dar maior transparência e garantias ambientais à sociedade.	<p>Implementado</p> <p>Art. 6º O Operador deverá também publicar em seu sítio eletrônico:</p> <p>V- Relatório anual de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental;</p> <p>VI- Relação de produtos químicos com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, contemplando suas quantidades e composições;</p> <p>VII- Informações específicas sobre a água utilizada nos fraturamentos, nominando claramente origem, volume captado, tipo de tratamento adotado e disposição final;</p> <p>Informações quanto ao monitoramento da qualidade da água, conforme o Art. 30 e Parágrafo Único.</p>
	SEPLAN-BA	Art. 9º	em se tratando de poço exploratório pioneiro, estas disposições poderão não ser, necessariamente, aplicadas		<p>Não implementado.</p> <p>O escopo da própria resolução é a perfuração seguida de fraturamento. Se o poço exploratório pioneiro não se destina a fraturamento, as disposições desta Resolução não são aplicáveis.</p>
	SEPLAN-BA	Anexo I – III (b)	as curvas de geopressões com os dados históricos de LOT/FIT e testes de pressão, <i>quando disponíveis;</i>		<p>Não implementado</p> <p>Se as curvas não estiverem disponíveis o Concessionário deverá apresentar justificativa para não apresentá-las.</p>

	SEPLAN-BA	Art. 9 - V	Quando o texto mencionava engenheiro responsável, esta é uma inovação significativa, que pode trazer desdobramentos de responsabilidades até hoje não atribuídas aos engenheiros, de modo que pode gerar resistências e um consequente aumento de exigências e custos associados, além da dilatação excessiva de prazos, inviabilizando a operação, à exemplo das exigências impostas pelos analistas ambientais, que respondem até com seu patrimônio, em caso de acidentes em operações por eles autorizadas		Implementado. O termo “engenheiro responsável” foi substituído por Responsável Técnico Designado.
	SEPLAN-BA	Art. 13 - VII	Esclarecer a natureza destas barreiras, provavelmente referidas ao poço		Implementado. O conceito de barreiras de segurança consta no item ‘definições’.
	SEPLAN-BA	Anexo I – V (I)	Em algumas situações, pode ser de interesse a sobreposição das fraturas, desde que haja garantias que tal conexão não vai transmitir a pressão de fraturamento, através de poços próximos e sem instrumentos de controle e segurança, para a superfície		Implementado o) práticas a serem adotadas para evitar que, no caso de múltiplos poços fraturados, ocorra a sobreposição indesejável de fraturas.
	SEPLAN-BA	Art. 24	É recomendável aprofundar a real necessidade e repercussões econômicas desta exigência, pois pode provocar significativa elevação de custos		Implementado Art. 24 Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deve empregar microsísmica ou outros métodos comprovadamente equivalentes para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

	Gran Tierra	1º	Definir os termos “Corpo d’Água”, “Aquífero”, “Corpos Subterrâneos”	Para perfeito entendimento da abrangência desta portaria, faz-se necessária a definição destes termos.	Implementado.
	Gran Tierra	1º - XII	Fraturamento Hidráulico Não Convencional: técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, utilizando volumes de fluidos injetados superiores a 4000 m³, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja da ordem de 10-6mD a 1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.	Entendemos que o volume de fluido é o fator mais importante para definir o “Fraturamento Hidráulico Não Convencional”.	Implementado parcialmente. Alterar a definição do Art. 1º, § único, inciso XII, para técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m³, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.
	Gran Tierra	3º	Retirada do texto “(...) contemplando a estratégia de disposição de Barreira de Segurança.” ou substituir o termo por “Barreira de Contenção”.	Segundo Art 1º, Parágrafo único, a definição de Barreira de Segurança é “conjunto de elementos capaz de conter ou isolar os fluidos dos diferentes intervalos permeáveis”. Isto posto, entende-se que este conceito não se aplica a plano de gestão de resíduos sólidos e líquidos proveniente das atividades de perfuração e fraturamento.	Implementado O trecho “, contemplando estratégias de disposição de barreiras de contenção” foi removido por já ser contemplado no termo “... controle... de resíduos sólidos e líquidos...”. Também foi substituído o termo “resíduos sólidos e líquidos” por Efluente Gerado, já definido.
	Gran Tierra	9º	A aprovação do Fraturamento Hidráulico Não Convencional pela ANP dependerá da apresentação pelo Operador, com antecedência mínima de 45 (Quarenta e Cinco) dias do início da perfuração, dos seguintes documentos:	No período exploratório, são grandes as incertezas e a necessidade de ajustes de programas é recorrente. A redução aqui proposta visa dar ao Operador mais tempo para amadurecimento e validação do projeto, antes da entrega para avaliação da ANP	Parcialmente implementado Adotado o prazo de 60 (sessenta) dias no sentido de buscar o equilíbrio entre os prazos operacionais e da análise efetuada pelo regulador.

	Gran Tierra	9º - Parágrafo I	Licença Ambiental do órgão competente com condicionante específica referindo-se a resolução que regula a Operação de Fraturamento Hidráulico Não Convencional pela ANP	Existe precedente em que são fixadas condicionantes que fazem referência a portarias ANP, para garantir que questões mais técnicas sejam observadas durante a execução dos serviços. Por exemplo, a Portaria que regula as regras para abandono de poço são extensamente utilizadas pelo órgão ambiental da Bahia na lista de condicionantes. Desta forma, o Órgão tem o conforto de garantir que as operações licenciadas com essa condicionante estejam cobertas tecnicamente pela Portaria da ANP.	Não implementado O termo 'com condicionante específica' não consta da redação original. "Licença ambiental do órgão competente com autorização específica para as Operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional;" Não cabe à ANP sugerir referência a seus regulamentos em licenças ambientais.
	Gran Tierra	9º - Parágrafo II	Outorga própria ou de terceiros para a utilização dos recursos hídricos, conforme Legislação Aplicável	Em algumas regiões se faz necessária a aquisição da água a ser utilizada nas operações de fraturamento, a partir de outros agentes econômicos, devidamente licenciados.	Não implementado. A redação original não restringe o proprietário da outorga. VII- Outorga para a utilização dos recursos hídricos, conforme Legislação Aplicável;
	Gran Tierra	11º - Parágrafo Único	Caso seja necessário realizar alterações no plano, o Operador deverá submeter tais modificações e o respectivo gerenciamento de mudanças para aprovação da ANP em até 72 horas. Caso identificada a necessidade de uma Análise de Riscos, esta deverá estar anexa à documentação enviada.	Para garantia de continuidade operacional e agilidade no gerenciamento de mudanças, se faz necessário um estabelecimento de prazo para obter-se a aprovação destas mudanças.	Implementado.
	Gran Tierra	13º - II	Deverá ser realizado o Leakoff Test ou o Formation Integrity Test a cada início de Fase do Poço, no sentido de verificar a integridade das formações subsequentes.	A depender das condições geomecânicas do poço, durante a perfuração o Operador poderá optar por uma posição mais conservadora e prosseguir com a execução de um FIT no início de cada fase do poço.	Implementado XI- Deverá ser realizado o LOT/FIT a cada início de Fase do Poço, no sentido de verificar a integridade das formações subsequentes;

	Gran Tierra	13º - V	Perfilagem a poço aberto, contemplando, no mínimo, raios gama, resistividade, densidade e calibre. A presença dos aquíferos e demais descrições litológicas devem ser cotejadas e confirmadas, podendo ser utilizado perfis corridos em poços de corelação.	Em bacias maduras existem informações, em geral suficientes, de poços de corelação que permitem a o Operador prescindir de perfilagem em determinadas fases.	Não implementado. Se houver restrições à corrida de quaisquer perfis basta o Concessionário informar à ANP e justificar a supressão.
	Gran Tierra	13º - VI	Deverão ser realizados testes dos perfis de avaliação de qualidade da cimentação (CBL, VDL e/ou USIT) nas formações permeáveis e no início da formação seguinte, cujos laudos deverão ser assinados por Responsável Técnico designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis, tanto quantitativa quanto qualitativamente. O topo do cimento deve ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;	a) Retirar marcas comerciais; b) É necessário dar ao Operador flexibilidade quanto ao momento de execução das perfilagens para avaliação da cimentação, que poderá decidir executá-la posteriormente, após a conclusão da perfuração, em operações com sonda de serviço ou mesmo "rig less" e não logo após a operação de cimentação, ainda com a sonda de perfuração em operação.	Implementado VI - Após a cimentação deverão ser realizadas corridas dos perfis de avaliação da cimentação nas formações permeáveis e no início da formação seguinte, cujos laudos deverão ser assinados por Responsável Técnico Designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis qualitativamente e, quando for o caso, quantitativamente. O topo do cimento deve ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;
	Gran Tierra	14º	O Operador deverá utilizar método de modelagem dos dados geomecânicos alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das Operações de fraturamento de forma a reduzir a possibilidade de que as fraturas geradas se estendam até intervalos não permitidos (reservatório não convencional).	A modelagem de dados e simulações não são métodos determinísticos e devem ser utilizados sob a ótica preventiva.	Implementado Art. 14. O Operador deverá utilizar método de modelagem dos dados geomecânicos alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das operações de fraturamento de forma a reduzir a níveis toleráveis a possibilidade de que as fraturas geradas se estendam até intervalos não permitidos.

	Gran Tierra	24º	<p>Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deve avaliar a utilização da microsísmica para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico Não Convencional.</p>	<p>Monitoramento Microsísmico é uma ferramenta valiosa para a compreensão e otimização de processos de fundo de poço. Entretanto se trata de um método não – determinístico e interpretativo. Consequentemente, carrega incertezas referentes a ruído, distância, tamanho pequeno do evento de fratura, ou principalmente grande incertezas resultante do modelo de velocidades aplicado. No aspecto operacional, se faz necessária a existência de um poço de monitoramento a uma distância e com profundidade adequadas para a correta aquisição de dados o que nem sempre é possível em fase exploratória. Entretanto, trata-se de uma tecnologia bastante útil na fase de desenvolvimento que deve ter sua utilização considerada pelo operador em seu plano.</p>	<p>Implementado</p> <p>Art. 23 Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deverá empregar microsísmica ou outros métodos comprovadamente equivalentes para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.</p>
	Alvopetro	Art. 1º § único, item XII	<p>Fraturamento Hidráulico não convencional: técnica de injeção em um poço de petróleo de um volume maior que 2.000 m³ de fluido pressurizado a uma pressão acima de 5.000psi, com o objetivo de criar fraturas em determinadas formações, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessas formações</p>	<p>A limitação para a definição de aplicação das regras desta resolução fica condicionada ao processo e não ao tipo da formação.</p>	<p>Implementado parcialmente.</p> <p>Alterar a definição do Art. 1º, § único, inciso XII, para técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m³, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.</p>

	Alvopetro	Art. 1º § único, item III	Barreira de segurança de sub-superfície: conjunto de elementos naturais e artificiais, capaz de conter ou isolar os fluídos dos diferentes intervalos permeáveis. As barreiras de sub-superfície podem ser formações litológicas, tampões de cimento ou plugues mecânicos. Barreira de segurança de superfície: sistemas, elementos ou equipamentos destinados a contenção de derramamentos em geral.	O conceito está confuso no decorrer do texto da Resolução: Ex.: Artigo 3º	Implementado Art. 3º O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de Efluentes Gerados provenientes das atividades de perfuração e fraturamento Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.
	Alvopetro	Art. 3º	O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de resíduos e efluentes, provenientes das atividades de perfuração e fraturamento hidráulico, contemplando a estratégia de disposição das barreiras de segurança de superfície e sub-superfície	Barreiras de segurança de sub-superfície fazem parte do projeto de fraturamento ou são determinadas por Normas ANP (ex.: procedimento de abandono de poço) ou ainda, provêm de condições geológicas específicas. Da maneira que está redigido, a estratégia de disposição de que trata este artigo parece estar relacionada somente a barreira de segurança de superfície.	Implementado Art. 3º O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de Efluentes Gerados provenientes das atividades de perfuração e fraturamento Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.
	Alvopetro	Art. 6º	O Operador deverá estabelecer, divulgar e manter disponível para as partes interessadas os indicadores reativos e proativos da gestão ambiental, bem como, as metas de responsabilidade social e ambiental. Deverá também ser disponibilizado as partes interessadas um relatório anual de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental.	A indicação de “publicação em sítio eletrônico” está definindo o meio de comunicação que o operador deverá utilizar e que pode não ser o mais efetivo. Poderá haver casos, que por força contratual (ex.: joint-venture) ou normas e leis específicas (ex.: legislação de sistemas financeiros – bolsas estrangeiras) o Operador se encontre impedido de divulgar informações em sítios eletrônicos.	Não Implementado As exceções à publicação em sítio da internet, serão tratadas caso a caso.

	Alvopetro	Art. 7º	A aprovação do Fraturamento Hidráulico Não Convencional pela ANP fica condicionada a demonstração, pelo Operador, da realização de testes, modelagens, análises e estudos que busquem garantir tecnicamente que as fraturas preexistentes ou as geradas durante as atividades de Exploração e Produção de hidrocarbonetos não alcancem qualquer corpo d'água existente na área de influência do projeto.	O comportamento de fraturas pré-existentes ou geradas pode ser modelado, previsto e controlado, porém, jamais garantido tecnicamente uma vez que nem todas as variáveis da natureza podem ser previstas. Por isso o sistema de gestão contempla medidas de monitoramento de corpos de água, antes, durante e depois do processo.	Não implementado. É completa responsabilidade do Operador da Concessão qualquer ação que venha a comprometer os recursos locais. Sendo assim, o Operador deve garantir que as fraturas não alcancem corpo hídrico existente.
	Alvopetro	Art. 7º item V	Apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica pela validação dos modelos de engenharia aplicados nas simulações, modelagens e estudos do projeto. Declaração do responsável legal pela Empresa de que o projeto atende a legislação aplicada no país e as melhores práticas de engenharia.	Os projetos de simulação e modelagens de fraturas podem ser desenvolvidos por empresas estrangeiras que possuem as melhores práticas deste processo. Portanto, a nível técnico o que se pode resguardar é a validação dos modelos de cálculo por um técnico brasileiro com a competência requerida. A responsabilidade do operador dever ser a responsabilidade legal que lhe é imputada em qualquer empreendimento em que haja o risco de contaminação ambiental.	Não Implementado. Declaração de Responsável Técnico Designado pela empresa de que o projeto atende aos requisitos legais aplicáveis e que foram realizados os testes, modelagens, análises e estudos alinhados com as melhores práticas de engenharia os quais permitiram concluir que, sendo executado o projeto, os riscos de falhas preexistentes serem reativadas ou das fraturas geradas alcançar qualquer Corpo Hídrico Subterrâneo existente foram reduzidos a níveis toleráveis;

	Alvopetro	Art. 8º	<p>O Fraturamento Hidráulico Não Convencional somente poderá ser realizado em regiões em que o Operador demonstre que o ponto de aplicação das pressões de injeção e o ponto estimado para o maior comprimento de fratura projetada esteja localizado a uma distância mínima de 400m das bases dos aquíferos. Caso o projeto aponte para uma distância segura menor do que 400m o operador deverá justificar a segurança desta distância modulando os parâmetros de geo-pressões e barreiras de segurança que evidenciem o controle da propagação da fratura em direção ao aquífero, conforme as melhores práticas da indústria do petróleo.</p>	<p>O termo “distância segura” é subjetivo. A distância segura deveria ser definida no projeto como parâmetro modulado ou ser estabelecida por referência científica específica considerando os parâmetros de geo-pressões conhecidos.</p>	<p>Não implementado.</p> <p>O Concessionário deverá submeter à análise da ANP a distância que considerou segura para a realização do fraturamento, com base nos conhecimentos técnico-científicos existentes.</p> <p>As alterações realizadas no artigo 8º, em função de outras contribuições, levaram a seguinte redação:</p> <p>Art. 7º Para que a ANP aprove o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, o Operador deverá garantir, por meio de testes, modelagens, análises e estudos, que o alcance máximo das fraturas projetadas permaneça a uma distância segura dos corpos hídricos existentes, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.</p> <p>§ 1º Fica vedado o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços cuja distância seja inferior a 200 metros de poços de água utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos.</p> <p>§2º A ANP poderá a qualquer momento, diante de questões técnicas, alterar discricionariamente a distância mencionada no parágrafo anterior.</p> <p>§3º Somente será aceita a aplicação do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços que sejam integralmente revestidos nos intervalos anteriores ao Reservatório Não Convencional.</p> <p>§4º O Operador deverá realizar a análise da influência do Fraturamento Hidráulico em</p>
--	-----------	----------------	--	---	--

					Reservatório Não Convencional do poço em questão sobre os poços adjacentes, de modo a evitar efeitos sinérgicos ou cumulativos indesejáveis.
	Alvopetro	Art. 8º § 1º	Fica vedada a perfuração de poços cuja trajetória tenha distância inferior a 400 metros de poços ou qualquer corpo de água potável.	400 metros é a prática de distância mínima de corpos de água potável aplicada no Canadá. É melhor trabalhar com uma distância maior para prevenir eventuais erros operacionais.	Não implementado Foi utilizada, neste caso, a prática adotada nos EUA. A ANP poderá demandar o aumento deste limite, caso assim o entenda.
	Alvopetro	Art. 8º § 2º	O projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional deverá indicar os intervalos que serão revestidos, bem como, a evidência da integridade destes revestimentos.	O revestimento de intervalos é uma premissa da engenharia de completação e compete a esta engenharia indicar as necessidades de revestimentos, suas especificações e as provas de sua integridade.	Não implementado Considera-se que a existência do revestimento em fases anteriores à de produção faz parte das melhores práticas da indústria.
	Alvopetro	Art. 8º § 3º	O operador deverá informar a área de influência do projeto considerando a existência ou não de outros poços nesta área.	Poderá haver projetos exploratórios onde não existam poços na área de influência do poço a ser fraturado.	Não implementado No caso de inexistência de poços basta o Concessionário informar o fato à ANP.

	Alvopetro	Art. 9º	<p>A aprovação do Fraturamento Hidráulico Não Convencional pela ANP dependerá da apresentação pelo Operador da documentação a seguir descrita, com antecedência mínima de 30 (dias) dias do prazo previsto para o início da operação de fraturamento. A ANP aprovará o projeto no prazo máximo de 10 dias do protocolo da documentação. Caso haja alguma notificação solicitando esclarecimento, ou retificação do todo ou parte do projeto, o prazo ficará suspenso até que o Operador protocole novamente o que for requerido.</p>	<p>O prazo de 90 dias é muito extenso considerando outros prazos que poderão estar envolvidos no projeto (licenças ambientais, prazos de outorgas). Uma vez que a ANP irá aprovar o projeto ela deverá estipular um prazo máximo para esta aprovação que seja factível com as demandas necessárias para a realização do projeto (contratação de recursos). A antecipação de documentos deve ser em relação à previsão de início do projeto de fraturamento e não de perfuração do poço, uma vez que a perfuração está desvinculada do processo de fraturamento porque pode envolver a disponibilidade de outros recursos (sonda diferente) e prazos de intervenção diferentes.</p>	<p>Parcialmente implementado Adotado o prazo de 60 (sessenta) dias no sentido de buscar o equilíbrio entre os prazos operacionais e da análise efetuada pelo regulador.</p>
	Alvopetro	Art. 11º § único	<p>Caso seja necessário realizar alterações no plano, o Operador deverá notificar as modificações realizadas e o respectivo gerenciamento das mesmas incluindo as novas análises de riscos realizadas.</p>	<p>Se o sistema contempla um instrumento de gestão de mudanças, as alterações de plano e/ou projeto deveriam estar suportadas por este instrumento. Se o projeto, incluindo o seu instrumento de gestão de mudanças já é aprovado pela ANP, porque submeter a mudança a uma nova aprovação? Não seria somente uma notificação de mudança? Existem mudanças que são inerentes ao processo de fraturamento cujas premissas, as vezes, somente são conhecidas na iminência da realização do processo. Ex. resultado de perfilagem ou microssísmica, qualidade de água ou agente propante, etc.</p>	<p>Implementado</p>

	Alvopetro	Art.13 – Item V	Perfilagem a poço aberto que cotejem a presença de aquíferos e confirmem as descrições litológicas previstas	A definição do tipo de perfil e finalidade do mesmo deve ser uma prerrogativa do Operador visto as implicações técnicas e econômicas envolvidas.	Não implementado. A suíte de perfis foi definida em termos mínimos, ou seja, aqueles indispensáveis. Caso haja particularidades na perfilagem, basta o Concessionário informar à ANP e justificar a supressão de determinado perfil.
	Alvopetro	Art.13 – Item VI	Após a cimentação deverão ser realizados testes dos perfis de cimentação nas formações permeáveis e no início da formação seguinte, cujos laudos deverão ser assinados por Responsável Técnico Designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis, tanto quantitativa quanto qualitativamente. O topo do cimento deve ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;	Igual ao anterior, a definição do tipo de perfil e finalidade do mesmo deve ser uma prerrogativa do Operador visto as implicações técnicas e econômicas envolvidas.	Implementado I- Após a cimentação ou término da Fase de Poço seguinte deverão ser realizadas corridas dos perfis de avaliação da cimentação nas formações a serem fraturadas e em trecho com comprimento tecnicamente adequado das formações adjacentes, cujos laudos deverão ser assinados por Responsável Técnico Designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis qualitativamente e, quando for o caso, quantitativamente;
	Alvopetro	Art.13 – Item VII	Indicar o tipo, localização e evidências ou testes de integridade para, pelo menos, duas Barreiras de Segurança de sub-superfície, independentes, solidárias que isolem as formações porosas e/ou formações contendo hidrocarbonetos e a superfície;	O dimensionamento das barreiras de segurança de subsuperfície são prerrogativas técnicas do projeto.	Não implementado A alteração proposta não contempla a garantia da existência das barreiras exigida pelo regulador: “Garantir a existência e integridade de, pelo menos, duas Barreiras de Segurança independentes, solidárias e testadas, isolando as formações porosas e/ou formações contendo hidrocarbonetos e a superfície.”
	Alvopetro	Art.13 – Item VII § 1º	Eliminar: Para atestar a integridade da cimentação deverá ser realizada perfilagem a poço revestido. Na apresentação do produto desse estudo deverão ser informados os parâmetros críticos da cimentação: densidade da pasta, tempo de endurecimento, controle de perda de fluidos, desenvolvimento de resistência à compressão.	A diretriz para a cimentação e sua integridade já está estabelecida no item VI do Ar.13	Parcialmente implementado. O §1º foi suprimido e foi criado novo inciso I no Art. 13.

	Alvopetro	Art.13 – Item VII § 3º	O projeto de poço deverá prever abandono conforme os procedimentos estabelecidos pela Portaria ANP 25/02.	Esta Portaria já prevê as barreiras de segurança por tampões de cimento.	Não implementado. A portaria em comento será revisada em breve e passará a exigir duas barreiras solidárias permanentes e independentes.
	Alvopetro	Art.16	O Operador deverá informar nas Análises de Riscos, a área de influência do Projeto, considerando a existência ou não de mais poços nesta área e os cenários de comunicação entre poços devido as operações de Fraturamento Hidráulico, quando corresponder.	Poderá haver projetos onde não existam outros poços na área de influência.	Não implementado. No caso da inexistência de outros poços basta informar o fato e suprimir esse item da análise de riscos.
	Alvopetro	Art. 24	Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deve indicar o melhor método para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico Não Convencional.	Microsísmica somente é aplicada em condições específicas. Compete ao Operador indicar a melhor técnica que se adapta ao projeto, sempre que esta técnica/ ferramenta, pode demonstrar os limites inferiores e superiores das fraturas geradas.	Parcialmente implementado. Art. 23 Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deverá empregar microsísmica ou outros métodos comprovadamente equivalentes para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.
	Alvopetro	Anexo I – Item I – letra d	Identificação e análise de riscos ambientais, com as respectivas medidas mitigadoras de risco	Riscos ambientais ao invés de riscos geológicos	Não implementado Riscos geológicos e riscos ambientais são conceitos diferentes.
	Alvopetro	Anexo I – Item V	Descrição dos métodos de recuperação e tratamento do fluido que irá retornar do poço após o Fraturamento Hidráulico Não Convencional (flowback), considerando a possível injeção de nitrogênio como agente viabilizador da recuperação. Deve ser explicitado, no mínimo:	O agente viabilizador da recuperação do fluido é prerrogativa do projeto e deve ser definido pelo Operador.	Não implementado. A redação não obriga o Concessionário a utilizar injeção de nitrogênio, apenas cita como uma das técnicas possíveis.

	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 2º	O Operador deverá estabelecer e garantir o fiel cumprimento de um Sistema de Gestão Ambiental que atenda às Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.	Erro de digitação	Implementado
	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 3º	O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de resíduos sólidos e líquidos provenientes das atividades de perfuração e fraturamento hidráulico, contemplando a estratégia de disposição de Barreira de Segurança.	Erro de digitação	Implementado
	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 4º	O Operador, ao desenvolver o projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional, deverá garantir que a proteção aos corpos hídricos, superficiais e subterrâneos, e solos da região seja priorizada.	Especificar para não deixar dúvidas	Implementado
	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 6º	O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental. Deverá também encaminhar à ANP, anualmente, um relatório de avaliação dos impactos e de cumprimento das condicionantes ambientais. Deverá também encaminhar à ANP, anualmente, relatórios de avaliação dos impactos e de cumprimento das condicionantes ambientais.	Entendo que tais informações devam ser disponibilizadas para consulta pública, se entendido cabível pela ANP, mas na própria agência.	Não implementado. As informações devem ser disponibilizadas pelo Concessionário, o que não impede que a ANP divulgue as informações recebidas pelo Concessionário em suas publicações, tais como o Relatório Anual de Segurança Operacional.

	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 7º	A aprovação do Fraturamento Hidráulico não Convencional pela ANP fica condicionada à demonstração, pelo Operador, da realização de testes, modelagens, análises e estudos que concluam pela inexistência de possibilidade técnica de que as fraturas preexistentes ou as geradas durante as atividades de Exploração e Produção de hidrocarbonetos alcancem qualquer corpo d'água existente.	Deixar claro se é só comprovar a realização destes ou apresentar os resultados dos mesmos.	Não implementado. A demonstração implica em realização dos testes e apresentação dos resultados respectivos. Além disso, existe a exigência de estudos conclusivos que indiquem se não há possibilidade de fraturas alcançarem corpos d'água existentes.
	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 9º	VIII- Laudo fornecido por laboratório independente para os corpos d'água subterrâneos e superficiais existentes em um raio de 1.000 metros horizontais da cabeça do poço a ser perfurado, contendo, além das análises porventura exigidas pelo órgão ambiental competente: (i) data; coordenadas, e métodos utilizados na coleta; (ii) data, método de análise e resultado das análises; e (iii) identificação do responsável pela análise;	Entendo que nem todos os laboratórios de análise competentes já estejam creditados pela INMETRO, pois este é um processo em andamento. Também entendo que valha a pena especificar os itens solicitados, objeto dos comentários em anexo, para não deixar dúvidas.	Parcialmente implementado. A acreditação pelo INMETRO é mandatória para assegurar a confiabilidade das análises. Os comentários sobre data da coleta, coordenadas do ponto de coleta e data de realização da análise foram implementados.
	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 10º	Toda a documentação necessária para o cumprimento desta Resolução bem como resultados dos testes, modelagens, análises, estudos, planos e procedimentos deverão estar disponíveis na sede do Operador e na locação do poço.	Relacionado ao Art. 7º, devendo deixar claro se os resultados dos testes e estudos deverão ser apresentados ou apenas estarem à disposição no caso de solicitação da agência.	Não implementado. Os documentos que deverão ser entregues à ANP estão relacionados na própria resolução e em seus anexos. Os documentos complementares, porventura não entregues à ANP, deverão estar disponíveis na sede do operador e na locação (original e cópia) para consulta no advento de ações de fiscalização.

	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 15	Parágrafo único. Caso a ANP considere que o método de Análise de Risco adotado pelo Operador não identifica adequadamente os riscos e/ou as ações para mitigá-los, será exigida a realização de nova Análise de Risco, pelo método indicado pelo órgão regulador.	Já indicar os métodos de Análise de Risco considerados aceitáveis pela agência, deixando abertura para a utilização de metodologias mais avançadas.	Não implementado Na regulamentação baseada em desempenho o tipo de análise de risco é prerrogativa do Concessionário, conforme sua realidade operacional.
	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 17	As análises de riscos deverão ser aprovadas pelo Responsável Técnico Designado.	Deixar claro a que técnico estamos nos referindo, se do operador ou da empresa contratada para elaboração da Análise de Riscos.	Não implementado. Nas definições as atribuições do Responsável Técnico Designado são definidas pelo Operador, definido no Contrato de Concessão como Concessionário responsável pelas operações.
	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 19	O Operador deverá avaliar e demonstrar que os parâmetros esperados do Reservatório Não Convencional, contidos na descrição do poço (Anexo I), foram encontrados, a fim de permitir à ANP concluir se o Reservatório se qualifica como Reservatório Não Convencional.	Indicar em que momento isto deverá ser feito, pois não está claro.	Parcialmente implementado. O Operador deverá avaliar e demonstrar SE os parâmetros esperados do Reservatório Não Convencional, contidos na descrição do poço (Anexo I), foram encontrados, a fim de permitir à ANP concluir se o Reservatório se qualifica como Reservatório Não Convencional.”
	Aline Wyllie Lacerda Rodrigues	Art. 28	Todos os documentos, testes, análises e relatórios a que se refere esta Resolução deverão ser mantidos e arquivados pelo Operador e apresentados à ANP, sempre que solicitado, no prazo de 48 horas, se outro não for fixado na notificação.	Estabelecer e indicar o tempo em que estes deverão ser mantidos.	Implementado Art. 28 Toda a documentação necessária para o cumprimento desta Resolução bem como resultados dos testes, modelagens, análises, estudos, planos e procedimentos deverão ser mantidos e arquivados pelo Operador por no mínimo 5 (cinco) anos. Parágrafo único. Os documentos citados no caput deste artigo deverão ser apresentados à ANP, sempre que solicitado, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, se outro não for especificado em notificação.

	Miriam Mazza - Barbosa, Mussnich & Aragão Advogados	Art. 3º, §1	<p>Art. 3º O Sistema de Gestão de Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de resíduos sólidos e líquidos provenientes das atividades de perfuração e fraturamento hidráulico, contemplando a estratégia de disposição de Barreira de Segurança.</p> <p>§ 1º A água utilizada deverá ser preferencialmente água produzida, imprópria para o consumo humano ou animal, ou água resultante de efluentes industriais desde que o tratamento desta água a habilite ao uso pretendido, conforme previamente aprovado pelo órgão ambiental no processo de licenciamento.</p>	<p>Recomenda-se que as formas de utilização previstas no Art. 3º, §1º sejam previamente aprovadas pelo órgão ambiental no âmbito do licenciamento, para que não reste dúvida acerca da viabilidade técnica destes usos sob o ponto de vista ambiental, resguardando o empreendedor contra possíveis divergências de interpretação entre as autoridades envolvidas.</p>	<p>Implementado</p> <p>Parágrafo Único. A água utilizada deverá ser preferencialmente Efluente Gerado, água imprópria ou de baixa aceitação para o consumo humano ou dessedentação animal, ou água resultante de efluentes industriais ou domésticos, desde que o tratamento a habilite ao uso pretendido.</p>
	Miriam Mazza - Barbosa, Mussnich & Aragão Advogados	Art. 8º, §1º	<p>Art. 8º O Fraturamento Hidráulico Não Convencional somente poderá ser realizado em regiões em que o Operador demonstre que o ponto de aplicação das pressões de injeção e o ponto estimado para o maior comprimento de fratura projetada estejam localizados a uma distância segura das bases dos aquíferos, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.</p> <p>§ 1º Fica vedada a perfuração de poços cuja trajetória tenha distância inferior a 200 metros de poços de água utilizada para consumo humano ou em projetos de irrigação potável.</p>	<p>Recomenda-se que esta vedação seja baseada no critério de uso do recurso hídrico. Em alguns casos, a água torna-se potável após tratamento, hipótese que não estaria protegida pela atual redação. Além disso, a água não classificada como potável pode ainda ser utilizada para outros fins – sobretudo em projetos de irrigação – os quais, teoricamente, poderiam ser impactados pela atividade de Fraturamento Hidráulico.</p>	<p>Implementado</p>

	Curso de Direito da UFRN	Art. 3º, § 1º	Art. 3º. Parágrafo único - A água utilizada deverá ser água produzida ou resultante de efluentes industriais, desde que o tratamento desta habilite ao uso pretendido, sendo vedada a utilização de água própria para o consumo humano ou animal.	Proibir a utilização de água própria para consumo humano ou animal neste processo de fraturamento hidráulico não convencional, já que o volume de água utilizado para tanto é enorme.	Não implementado. A avaliação da possibilidade de utilização de água própria para consumo humano ou animal escapa às atribuições da ANP. Por este motivo a ANP exigirá a outorga ou autorização para utilização de recurso hídrico, conforme legislação aplicável.
	Curso de Direito da UFRN	Art. 4º	Art. 4º O Operador, ao desenvolver o projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional, deverá garantir que a proteção aos corpos hídricos e solos da região será priorizada, inclusive em detrimento da própria produção. Parágrafo único - O não atendimento a esta priorização durante o período de exploração poderá ensejar a suspensão do contrato e das atividades no poço.	Exigir que se priorize a proteção aos corpos hídricos e solos, de modo a garantir a preservação do meio ambiente – questão mais delicada em matéria de não convencionais – e permitir intervenções, como a suspensão, caso assim não proceda o Operador.	Não implementado. As penalidades para não cumprimento do contrato e das demais normas estabelecidas pelo regulador estão previstas na cláusula 29 do Contrato da 12ª Rodada.
	Curso de Direito da UFRN	NOVO ARTIGO (Disposições Finais e transitórias)	Art. (?) O Operador do poço explorado através da técnica de Fraturamento Hidráulico Não Convencional fica responsável por quaisquer danos decorrentes de falhas de projeto ou execução de assentamento de revestimentos, como na cimentação, inclusive na hipótese de migração do gás liberado durante o fraturamento e sua infiltração no solo ou nos corpos hídricos.	Estabelecer a responsabilidade do Operador por eventuais danos ambientais, nos termos da teoria do “risco integral” adotada no Brasil; este reforço, assim que positivado na resolução, evitará possíveis questionamentos quanto a referida responsabilidade, sendo esta mais uma garantia da preservação do meio ambiente.	Não implementado. O Art. 4 exige do Concessionário a garantia da proteção aos corpos hídricos e solos da região. Além disso, as penalidades para não cumprimento do contrato e das demais normas estabelecidas pelo regulador estão previstas na cláusula 29 do Contrato da 12ª Rodada.

	Leandro Leme Junior	Art. 3°	O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de resíduos sólidos e líquidos provenientes das atividades de perfuração e fraturamento hidráulico, contemplando a estratégia de disposição de	Erro de digitação Entendo que o tema segurança deve ser tratado separadamente da Gestão Ambiental. Inclusive já tem tratamento especial em outras resoluções da ANP.	Parcialmente implementado Art. 3° O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de Efluentes Gerados provenientes das atividades de perfuração e fraturamento Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.
--	---------------------	----------------	--	---	---

	Leandro Leme Junior	Art. 6º		<p>Eliminar o Art 6º devido a ser vago, genérico e sem definição do que é meta de reponsabilidade Social e Ambiental, entretanto se o mantiver, deixar claro que são os itens relativos a condicionantes Ambientais e os itens de Impactos apontados no estudos ambientais aprovados pelo IBAMA, ou outra instituição licenciadora.</p>	<p>Não implementado. Há normas para a criação e manutenção de sistemas de gestão de responsabilidade social. Em virtude de outros comentários a redação dos Art. 6º e 7º foi alterada, adotando-se a seguinte forma:</p> <p>Art. 5º O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental.</p> <p>Art. 6º O Operador deverá também publicar em seu sítio eletrônico:</p> <ul style="list-style-type: none"> VIII- Relatório anual de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental; IX- Relação de produtos químicos com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, contemplando suas quantidades e composições; X- Informações específicas sobre a água utilizada nos fraturamentos, nominando claramente origem, volume captado, tipo de tratamento adotado e disposição final; XI- Informações quanto ao monitoramento da qualidade da água, conforme o Art. 30 e Parágrafo Único.
--	---------------------	---------	--	---	--

	Leandro Leme Junior	Art. 7º	A aprovação do Fraturamento Hidráulico não Convencional pela ANP fica condicionada à demonstração, pelo Operador, da realização de testes, <u>modelagens</u> , análises e estudos que concluam pela inexistência de possibilidade técnica de que as fraturas preexistentes ou as geradas durante as atividades de Exploração e Produção de hidrocarbonetos alcancem qualquer corpo d'água existente.	Esclarecer o tipo de modelagem a ser apresentada, entendemos que são os estudos e respostas derivados da GEO MECÂNICA, e/ou estudos obtidos de ensaios de comportamento estruturais de testemunhos dos poços de correlação da área de interesse. Como modelagem é uma previsão do que pode acontecer e envolver a muitas incertezas, recomendo que a ANP indique como deve ser feito tal modelagem para evitar retrabalho para as empresas e evitar a oportunidade de técnicos expressar a opinião individuais baseados em publicações pouco conhecidas e de não comprovada aceitação.	Não implementado. Na regulamentação baseada em desempenho o tipo de análises e demais estudos técnicos são prerrogativas do Concessionário, conforme sua realidade operacional. A ANP irá avaliar os estudos e solicitar complementos ou correções, se necessário. Além disso, há o compromisso do Concessionário em adotar as melhores práticas da indústria, conforme previsto no Contrato da 12ª Rodada.
	Leandro Leme Junior	Art. 8º § 1º	Fica vedada a perfuração de poços cuja trajetória tenha distância inferior a 200 metros de poços de água potável.	Justificar o por que dos duzentos metros, a depender do tipo de rocha da formação isto pode ser muito, ou mesmo pouco.	Implementado parcialmente. As referências para adoção da distância em tela foram estudos internacionais, citados na Nota Técnica 345/SSM/2013 e comentários da própria consulta pública. Também foi adicionado parágrafo que possibilita à ANP, a qualquer tempo, alterar esta distância com base em estudos técnicos.
	Leandro Leme Junior	Art. 9º	A aprovação do Fraturamento Hidráulico Não Convencional pela ANP dependerá da apresentação pelo Operador, com antecedência mínima de dias do início da perfuração, dos seguintes documentos:	Como este tipo de produção de gás não convencional exige muitos poços e trabalho contínuo de perfuração e fraturamento, recomendo rever este prazo de 90 dias, em minha opinião deve ser de 15 dias, para não atrasar a sonda e assim a empresa incorrer em custos improdutivos.	Parcialmente implementado Adotado o prazo de 60 (sessenta) dias no sentido de buscar o equilíbrio entre os prazos operacionais e da análise efetuada pelo regulador.

	Leandro Leme Junior	Art. 9º, III	<p>III - Laudo fornecido por laboratório independente acreditado pelo INMETRO para os corpos d'água subterrâneos e superficiais existentes em um raio de 1.000 metros horizontais da cabeça do poço a ser perfurado, contendo, além das análises porventura exigidas pelo órgão ambiental competente: (i) data; coordenadas, e métodos utilizados na coleta; (ii) data, método de análise e resultado das análises; e (iii) identificação do responsável pela análise;</p>	<p>Esta exigência está muito vaga, acredito que esteja se referindo a exigência de se perfurar um poço de água piloto de pesquisa para avaliar e obter informações das camadas de água superficiais, entretanto desconheço técnicas de como identificar cada camada de água ou mesmo de como proceder para retirar amostra de água de cada camada identificada. Sugiro melhorar o texto e deixar mais claro.</p>	<p>Implementado. O texto foi alterado de forma a apenas considerar os recursos hídricos superficiais (reservatórios artificiais ou naturais, lagos e lagoas) e poços de água até a distância de 2.000 metros.</p>
	Leandro Leme Junior	Art. 11	<p>Parágrafo único. Caso seja necessário realizar alterações no plano, o Operador deverá realizar e manter evidências do gerenciamento de mudanças, bem como da Análise de Riscos, caso identificada a necessidade.</p>	<p>Entendo alterações de projeto de poço são constantes, tais como, side track, alteração de sapata de revestimento, perda de circulação, assentamento de revestimento de contingência, slim hole, etc. Sendo assim esta exigência se mantida causará atrasos na conclusão do poço e podendo mesmo causar perda de poço ou incidentes de pescaria devido a se aguardar aprovações da ANP.</p> <p>Penso que o Operador deva se responsabilizar pelo gerenciamento das mudanças e manter os registros disponíveis para análise da ANP durante o processo fiscalizatório.</p>	<p>Implementado.</p>

	Leandro Leme Junior	Art. 13		Sugiro que este item seja retirado, pois, a princípio, poços para gás não convencional devem ser de baixo custo, e perfilagem a poço aberto são custosos e demorados, pondo em risco a economicidade do projeto, em minha opinião os dados obtidos com LWD são suficientes.	Não implementado. As exigências em relação a revestimentos, perfilagem e cimentação são exequíveis e garantem as informações necessárias à avaliação técnica efetuada pelo regulador.
	Leandro Leme Junior			Sugiro que este item seja retirado, pois, os perfis de cimentação CBL e VDL são difíceis de se obter e muito difícil interpretação, estes perfis foram endeusados após o acidente da BP no poço Macondo, como uma panaceia para avaliar cimentação (se estes perfis indicarem boa cimentação pode confiar que é realmente boa, se indicarem má cimentação pode estar errados, ou seja não se tira conclusão na análise).	Não implementado. As exigências em relação a revestimentos, perfilagem e cimentação são exequíveis e garantem as informações necessárias à avaliação técnica efetuada pelo regulador.
	Leandro Leme Junior	Art. 13		Sugiro que este item seja retirado. Ver comentário acima sobre perfis de cimentação VDL, CBL.	Não implementado. As exigências em relação a revestimentos, perfilagem e cimentação são exequíveis e garantem as informações necessárias à avaliação técnica efetuada pelo regulador.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 1º, Parágrafo único	Parágrafo único. Para fins desta Resolução e seus anexos ficam estabelecidas, além das definições constantes da Lei nº 9.478/1997, da Lei nº 12.351/2012, dos Contratos de Concessão e do Contrato de Partilha de Produção, as definições a seguir:	Alteração Redacional – são dois Anexos	Implementado.

	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 1º, Parágrafo único, inciso III	III- Barreira de Segurança: conjunto de elementos do processo de <u>perfuração do poço</u> capaz de conter ou isolar os fluidos dos diferentes intervalos permeáveis.	Esclarecer que são elementos internos, próprios do poço, para não confundir com barreiras externas.	Não implementado. Elementos que compõem a barreira de segurança podem ser considerados, cf. definição do proponente, internos ou externos. No caso de poços de petróleo, elementos internos são, por exemplo, tampões de cimento e elemento externo, por exemplo, o BOP. Assim, não cabe a diferenciação entre interno/externo, porém deve ser considerada a função da barreira de segurança. Assim, entende-se que a definição não merece reparo.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 1º, Parágrafo único, inciso XII	XII - Fraturamento Hidráulico Não Convencional: técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja da ordem de 10 ⁻⁶ mD a 1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.	A variabilidade é tão grande que não é necessário apresentá-la.	Parcialmente implementado. Em virtude de outras contribuições o limite inferior do intervalo de permeabilidade foi suprimido, entre outras alterações.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 1º, Parágrafo único, inciso XIII	XIII - Gerenciamento de Mudanças: processo organizacional voltado a assegurar que as mudanças, permanentes ou temporárias, a serem efetuadas nas operações, procedimentos, padrões, instalações ou pessoal sejam avaliadas e gerenciadas anteriormente à sua implementação, de forma que os riscos advindos destas alterações permaneçam em níveis aceitáveis.	Maior clareza redacional.	Implementado
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 1º, Parágrafo único, inciso XIV	XIV - Indicadores Proativos: indicadores, inerentes à gestão de risco, capazes de medir resultados e fazer prognósticos em fases suficientemente precoces, que possibilitem interromper o curso evolutivo, reverter o processo e evitar o fato.	Maior clareza redacional.	Não implementado. Os indicadores são aplicáveis em outras áreas além da gestão de risco.

L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 1º, Parágrafo único, inciso XV	XV - Indicadores Reativos: indicadores, inerentes à gestão de risco, capazes de medir resultados após a ocorrência dos eventos.	Maior clareza redacional.	Não implementado. Os indicadores são aplicáveis em outras áreas além da gestão de risco.
L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 1º, Parágrafo único	XXIII- Sistema de Gestão Ambiental: conjunto de políticas, práticas e procedimentos técnicos, administrativos e organizacionais, que objetiva, em um processo contínuo, obter melhor desempenho ambiental.	Incluir definição	Parcialmente implementado: Optou-se pela adoção da seguinte definição: "a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental".
L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 3º, § 1º	§ 1º A água utilizada deverá ser preferencialmente água produzida , imprópria ou de baixa aceitação para o consumo humano ou animal, como as águas salinas ou duras, ou água resultante de efluentes industriais ou domésticos, desde que o tratamento desta água a habilite ao uso pretendido.	Maior clareza ao dispositivo. Água produzida também é aquela advinda dos efluentes industriais, portanto o termo estava redundante e, como não é muito comum, pode gerar confusão. Acrescentou-se, ainda, a baixa aceitação, como é o caso das águas duras e o efluente doméstico, ampliando-se assim as possibilidades.	Parcialmente implementado. Parágrafo Único. A água utilizada deverá ser preferencialmente Efluente Gerado, água imprópria ou de baixa aceitação para o consumo humano ou dessedentação animal, ou água resultante de efluentes industriais ou domésticos, desde que o tratamento a habilite ao uso pretendido.
L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 4º	Art. 4º O Operador, ao desenvolver o projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional, deverá buscar garantias para a proteção das unidades hidrogeológicas sobrepostas e contíguas corpos hídricos e solos da região seja priorizada .	Maior clareza ao dispositivo, com a utilização de termos técnicos mais recorrentes.	Parcialmente implementado. Art. 4º O Operador, ao desenvolver o projeto de Fraturamento Hidráulico para Reservatório Não Convencional, deverá garantir a proteção dos corpos hídricos e solos da região. A obrigação de garantir consta no Contrato de Concessão, cláusula 21.
L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 5º	Art. 5º A otimização do uso dos recursos hídricos é considerada componente das Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.	Manter coerência redacional.	Implementado

	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 6º	<p>Art. 6º O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental, Deverá também publicando, ainda, em seu sítio eletrônico, anualmente, um relatório de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental.</p>	Redacional.	<p>Parcialmente implementado.</p> <p>Art. 5º O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental.</p> <p>Art. 6º O Operador deverá também publicar em seu sítio eletrônico:</p> <p>XII- Relatório anual de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental;</p> <p>XIII- Relação de produtos químicos com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, contemplando suas quantidades e composições;</p> <p>XIV- Informações específicas sobre a água utilizada nos fraturamentos, nominando claramente origem, volume captado, tipo de tratamento adotado e disposição final;</p> <p>Informações quanto ao monitoramento da qualidade da água, conforme o Art. 30 e Parágrafo Único.</p>
--	---	----------------	--	-------------	---

	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 7º	Art. 7º A aprovação do Fraturamento Hidráulico não Convencional pela ANP fica condicionada à demonstração, pelo Operador, da realização de testes, modelagens, análises e estudos que concluam pela inexistência de possibilidade técnica de que as fraturas preexistentes ou as geradas durante as atividades de Exploração e Produção de hidrocarbonetos alcancem qualquer corpo d'água existente, bem como à implantação de um Sistema de Monitoramento, direto e indireto.	Se faz necessário, para os objetivos deste artigo, que se solicite a implantação de um Sistema de Monitoramento.	Não implementado. O monitoramento será realizado por meio das disposições do Art. 25, art. 30 e do item V, alínea j, do Anexo I.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 7º, § 1º	§ 1º Fica vedada a perfuração de poços cuja trajetória tenha distância inferior a 200 metros de poços de água potável. O operador deverá demonstrar, por meio de estudos hidrogeológicos apropriados, que a trajetória da perfuração dos poços não compromete os poços de água potável do entorno.	Não há justificativa técnica para a determinação dos 200 metros, que podem ser pouco ou muito. Sugere-se, assim, uma redação substitutiva que possa ser aplicada a partir da diversidade hidrogeológica existente.	Não implementado. A definição de distância mínima entre trajetória de perfuração e poços de água foi definida com fulcro em estudos internacionais, citados na Nota Técnica 345/SSM/2013.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 7º, §3º	§3º O Operador deverá realizar a análise da influência do Fraturamento Hidráulico Não Convencional do poço em questão e nos demais poços existentes.	Redacional	Implementado.

	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 9º, inciso III	<p>III - Laudo fornecido por laboratório independente acreditado pelo INMETRO para os corpos d'água subterrâneos e superficiais existentes em um raio de 1.000 metros horizontais da cabeça do poço a ser perfurado, contendo, além das análises porventura exigidas pelo órgão ambiental competente: (i) data; coordenadas, e métodos utilizados na coleta; (ii) data, método de análise e resultado das análises; e (iii) identificação do responsável pela análise</p> <p>Avaliação da qualidade das águas dos corpos d'água subterrâneos e superficiais existentes, por meio de laudo fornecido por laboratório independente acreditado pelo INMETRO contendo, além das análises porventura exigidas pelo órgão ambiental competente: (i) data; coordenadas, e métodos utilizados na coleta; (ii) data, método de análise e resultado das análises; e (iii) identificação do responsável pela análise;</p> <ol style="list-style-type: none"> a. a extensão da área a ser avaliada será definida de acordo com estudos e características hidrogeológicas a região b. deverão ser estabelecido os VRQ (valores de referência de qualidade) para as regiões em que os mesmos não estão previamente definidos 	<p>Não há justificativa técnica para a determinação dos 1000 metros, que podem ser pouco ou muito. Sugere-se, assim, uma redação substitutiva que possa ser aplicada a partir da diversidade hidrogeológica existente, acrescida da necessidade de se determinar o VRQ.</p>	<p>Parcialmente implementado.</p> <p>Foi aumentado o raio de monitoramento para 2.000 metros, com base nos estudos de contaminação ocorridos no folhelho de Marcellus.</p> <p>Raios de monitoramento mais abrangentes poderão ser solicitados pelo órgão ambiental competente.</p>
--	---	----------------------------	--	---	--

	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 9º, VI	VI - Estudos e avaliação de ocorrências naturais e induzidas de sísmica.	Como existem regiões com movimentos sísmicos naturais, é preciso estabelecer uma referência.	Implementado.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 9º, §1º	<p>§1º O Operador detentor de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural poderá requerer autorização para a realização de Fraturamento Hidráulico Não Convencional em poços já perfurados, desde que estes poços atendam todos os requisitos da presente Resolução.</p> <p>§2º Nos casos previstos no parágrafo anterior, a documentação listada neste artigo deverá ser apresentada 90 dias antes da data prevista para o início do fraturamento hidráulico.</p>	Manter coerência redacional, separando em dois parágrafos o conteúdo de duas frases em um mesmo dispositivo.	Implementado.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 9º, §3º	§3º No laudo a que se refere o inciso III deste artigo devem constar, no mínimo, os parâmetros descritos no Anexo II.	Reordenamento	Implementado
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art.9º, §4º	<p>§4º O Projeto de poço e fraturamento não convencional contemplará:</p> <p>I - projeto de poço com Fraturamento Hidráulico Não Convencional;</p> <p>II - simulação de fraturas; e</p> <p>III - análises de riscos.</p>	Reordenamento	Implementado

	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 10º	Art. 10º Toda a documentação necessária para o cumprimento desta Resolução bem como resultados dos testes, monitoramento, modelagens, análises, estudos, planos e procedimentos deverão estar disponíveis na sede do Operador e na locação do poço.	Coerência com a proposta do Art. 7º.	Não implementado. A proposta do Art. 7º não foi implementada.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 10º, Parágrafo único.	Parágrafo único. A ANP poderá requisitar a qualquer momento a apresentação dos resultados dos testes, monitoramento, modelagens, análises e estudos realizados, os quais deverão ser entregues no prazo de 48 horas, se outro não for especificado na notificação.	Coerência com a proposta do caput.	Não implementado. A proposta do caput não foi implementada.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 11º	Art. 11 A partir da entrega do Projeto de poço e Fraturamento Não Convencional o Operador compromete-se a cumpri-lo fielmente. Parágrafo único. Caso seja necessário realizar alterações no plano, o Operador deverá submeter tais modificações e o respectivo Gerenciamento de Mudanças à aprovação da ANP. Caso identificada a necessidade de uma Análise de Riscos, esta deverá estar anexa à documentação enviada.	Redacional.	Implementado.

	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 12º	Art. 12 As especificações do projeto de poço e do Fraturamento Hidráulico Não Convencional devem identificar os riscos relacionados, visando à garantia da integridade durante todo o Ciclo de Vida do Poço, <u>inclusive</u> após o seu abandono.	De acordo com a definição, o abandono integra o Ciclo de Vida.	Implementado.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 13, inciso III	III - Os revestimentos devem atender às Melhores Práticas da Indústria do Petróleo para revestimentos utilizados em poços onde haverá fraturamento hidráulico;	Redacional.	Implementado.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 13, inciso V	V - Perfilagem a poço aberto, contemplando, no mínimo, raios gama, resistividade, densidade, sônico e calibre, com o cotejamento e a confirmação da presença de aquíferos e demais descrições litológicas devem ser cotejadas e confirmadas;	Acrescentou-se o “sônico”, alterando-se o texto para melhor especificação.	Implementado.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 13, incisos VI e VII	VI - Após a cimentação deverão ser realizados testes dos perfis de cimentação (CBL, VDL e/ou USIT) nas formações permeáveis e no início da formação seguinte, cujos laudos deverão ser assinados por Responsável Técnico Designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis, tanto quantitativa quanto qualitativamente. VII - O topo do cimento deve ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;	Separação em dois incisos, para maior clareza.	Implementado.

	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 13, §2º	§2º Na apresentação dos resultados da perfilagem de produto desse estudo deverão ser informados os parâmetros críticos da cimentação, tais como, densidade da pasta, tempo de endurecimento, controle de perda de fluidos, desenvolvimento de resistência à compressão.	Melhor entendimento do texto.	Parcialmente implementado. Transformado em inciso I.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 13, §3º	§3º Alterações de premissas, dificuldades operacionais e outros quesitos que venham a resultar em mudanças no projeto ou nos procedimentos operacionais deverão ser devidamente geridos por meio de sistema de Gerenciamento de Mudanças estabelecido.	Redacional. Reordenamento do §.	Implementado.
	L.O. Baptista, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira, Agel	Art. 13, §4º	§4º O projeto de poço deverá prever abandono que respeite o critério de duas Barreiras de Segurança permanentes, independentes e solidárias, capazes de isolar as formações porosas das formações portadoras de hidrocarbonetos e da superfície.	Reordenamento do §.	Implementado.

	Petra	<p>Art. 1º Parágrafo único</p>	<p>Esta Resolução se aplica exclusivamente ao desenvolvimento de Recursos Não Convencionais. Para a Fase Exploratória, a ANP avaliará caso a caso as exigências cabíveis.</p>	<p>A Fase exploratória consiste na pesquisa necessária à obtenção de dados geológicos fundamentais para a adequada calibração dos modelos de fraturamento a serem implementados na fase de Desenvolvimento posterior. Além disso, não é previsto para Fase Exploratória, o fraturamento extensivo, mas justamente a realização de testes de pequena escala que subsidiarão a confecção do projeto de fraturamento a ser implementado nas fases posteriores, caso este seja aplicável.</p> <p>O estudo de recursos não-convencionais difere consideravelmente das análises comumente aplicadas na prospecção convencional de hidrocarbonetos. Grande parte destas diferenças está intimamente relacionada às baixas permeabilidades e porosidades típicas destes reservatórios, as quais são frequentemente relacionadas a gradientes de pressão anômalos, inexistência de água livre e contatos hidrocarbonetos-água difusos ou inexistentes. Características como estas, impactam na baixa resolução de métodos de perfilagem de poço e na consequente dificuldade de definição de intervalos portadores de hidrocarbonetos e/ou água via ferramentas convencionais. Uma vez que muitos destes reservatórios exigem estimulação via fraturamento para eventual produção de gás natural ou óleo, a exploração de recursos desta natureza exige ainda um</p>	<p>Não implementado. O escopo da resolução compreende as fases de exploração, desenvolvimento e produção dos recursos não convencionais.</p>
--	-------	---	---	---	--

			<p>profundo conhecimento das características geomecânicas, mineralógicas e micro-porosas dos reservatórios. Dessa forma, a pesquisa de recursos não-convencionais exige uma série parâmetros mínimos para seu avanço, parte destes obtidos via MFO tests e fraturamento hidráulico não-convencional, ainda na fase de exploração. Tal prática é passo fundamental para conhecimento do comportamento geomecânico do reservatório e conseqüente desenho de projetos de estimulação mais robustos, capazes de indicar com precisão mínima aceitável o alcance das fraturas formadas artificialmente e impedir sua eventual interação com sistemas aquíferos sub-superficiais. Adicionalmente, tais testes fornecem importantes dados de entrada para o entendimento das características dos reservatórios, incluindo fluidos, gradientes de pressão e temperatura.</p> <p>Em termos práticos há que se diferenciar a aplicação de métodos como o fraturamento hidráulico não-convencional para as distintas fases do projeto: i) exploração; ii) produção e desenvolvimento. Durante a primeira fase, tais técnicas são aplicadas em menor escala e tem como objetivo a aquisição de dados essenciais que suportem modelos geomecânicos mais precisos e permitam selecionar e conhecer melhores reservatórios. A aplicação do método de fraturamento hidráulico nas fases seguintes, por</p>	
--	--	--	--	--

			<p>outro lado, tem como objetivo aperfeiçoar a produção e aprimorar os modelos de estimulação. Uma vez embasados por parâmetros mínimos adquiridos na fase anterior, o desenho destes modelos oferece ainda precisão suficiente para evitar qualquer interação com sistemas aquíferos sub-superficiais. É importante ressaltar que quanto mais robusto o input de informações advindas da fase de exploração, mais robusto será o modelo de estimulação via fraturamento hidráulico nas fases de produção e desenvolvimento.</p> <p>Dessa forma, o que se sugere é a diferenciação entre os requisitos aplicados às diferentes fases do projeto, de forma a não comprometer a fase inicial de pesquisa exigindo algo simplesmente impossível de ser atendido pelo operador. Isto se justifica, posto que é neste momento que serão obtidos os dados necessários para se aferir ou calibrar o modelo aplicado. A exemplo de inúmeras regulamentações aplicadas no mundo, a partir do conhecimento obtido com o fraturamento de poços exploratórios, pode-se estabelecer distâncias seguras do aquífero. É possível assim, preservá-lo de eventual contaminação, assumindo como premissas de projeto alguns itens básicos de segurança, como o revestimento das zonas dos aquíferos e a integridade do poço.</p>	
--	--	--	--	--

				<p>Com base em tais argumentos, consideramos que a Resolução proposta deva ser aplicada somente para fraturamentos realizados em estágios de desenvolvimento. Estimulações similares realizadas na fase de exploração devem ser tratadas de maneira distinta, uma vez que servirão como subsídio para a modelagem de fraturamentos posteriores e mais robustos.</p> <p>Quanto à INTEGRIDADE DO POÇO entendemos que este deve ser o foco da resolução, pois é sabido e comprovado por diversos estudos realizados, que a maioria dos problemas de contaminação dos aquíferos anunciados pelos diversos tipos de mídia como consequência do processo de Fraturamento Hidráulico é decorrente da falha mecânica de poços mal construídos ou de poços velhos muito próximos de poços de água doce (os chamados poços órfãos)</p>	
--	--	--	--	--	--

	Petra	Art. 1, § único, inciso XII	<p>Fraturamento Hidráulico Não Convencional: técnica de injeção de volumes maiores que 4000 m³ de fluidos injetados no poço, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja da ordem de 10⁻⁶mD a 1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos em reservatório não convencional.</p>	<p>A Petra entende que os fraturamentos não convencionais estão associados a grandes volumes de fluido e agente de sustentação e alta vazão requerendo grandes potencias de bombeio. Com base em regulamentações aplicadas em diversos outros países é comum o estabelecimento de critérios objetivos para circunscrever o fraturamento hidráulico, como volume de água injetada ou a distância mínima em relação à base do aquífero. Como exemplo, pode-se citar a Província de Alberta no Canadá que determina que uma análise de risco seja feita para fraturamentos quando a uma distância inferior a 100m da base do aquífero.</p>	<p>Parcialmente implementado Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional: Alterar a definição do Art. 1º, § único, inciso XII, para técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m³, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.</p>
--	-------	------------------------------------	---	---	---

	Petra	<p style="text-align: center;">Art. 7</p>	<p>A aprovação do Fraturamento Hidráulico não Convencional pela ANP fica condicionada à demonstração, pelo Operador, da realização de testes, modelagens, análises e estudos que concluam pela inexistência de possibilidade técnica de que as fraturas preexistentes ou as geradas durante as atividades de Desenvolvimento e Produção de hidrocarbonetos alcancem quaisquer corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou inferior a 0,5‰</p>	<p>Sugere-se a alteração tendo em vista que na legislação brasileira de recursos hídricos, aquífero é definido como qualquer corpo hidrogeológico com capacidade de armazenar e transmitir água (Resolução CNRH N° 15/2001), independente de sua qualidade físico-química e biológica ou de seu uso. É importante utilizar critérios objetivos para definir que os aquíferos utilizados pela população para seus principais usos (abastecimento humano/doméstico, abastecimento público, uso industrial, dessedentação de animais, irrigação) serão protegidos das atividades relacionadas ao fraturamento hidráulico. Desta forma, é necessário que as atividades de fraturamento hidráulico projetam às acumulações de água superficiais (quaisquer delas), bem como aos aquíferos que, em função de sua qualidade, independentemente de sua profundidade, poderão ser utilizados para os usos humanos em geral, ou aqueles mais próximos à superfície (os mais utilizados pela população). Desta forma, sugere-se como critério os aquíferos que se caracterizam por possuir salinidade igual ou inferior a 0,5% (definição de águas doces, conforme a Resolução CONAMA 357/2005).</p>	<p>Parcialmente implementado.</p> <p>Art. 7º Para que a ANP aprove o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, o Operador deverá garantir, por meio de testes, modelagens, análises e estudos, que o alcance máximo das fraturas projetadas permaneça a uma distância segura dos corpos hídricos existentes, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.</p>
--	-------	--	---	---	---

	Petra	Art. 9, I	Licença ambiental do órgão competente com autorização específica para as Operações de Fraturamento Hidráulico Não Convencional nas Fases de Desenvolvimento e Produção	A licença para construção dos poços deverá incluir a operação, perfuração e fraturamento dos poços de forma a se buscar a otimização dos trabalhos técnicos e do órgão ambiental, entende-se que o licenciamento deve ser dado por projeto, e não por poço. Em uma fase de Desenvolvimento e Produção, o Projeto e o Licenciamento devem ser orientados para um conjunto de poços e não uma abordagem poço a poço.	Parcialmente implementado. A redação do inciso I não restringe o licenciamento por poço. Ademais, fica a critério do Concessionário submeter o processo de licenciamento de apenas um poço ou de todos os poços de um determinado projeto, bem como atualizar, tempestivamente, o escopo das licenças obtidas. Entretanto, foi alterado o texto para facilitar este entendimento. Art. 8º, IV - Projeto de poço para Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, conforme descrito no Anexo I desta Resolução, podendo ser contemplado em um mesmo projeto um conjunto de poços de características semelhantes.
	Petra	Art. 9, IV	Projeto de perfuração e fraturamento não convencional de poços de Desenvolvimento, conforme descrito no Anexo I desta Resolução; e		Não implementado. O escopo da resolução compreende as fases de exploração, desenvolvimento e produção dos recursos não convencionais.
	Petra	Art. 14	O Operador deverá utilizar método de modelagem dos dados geomecânicos alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das Operações de fraturamento de forma a estimar que as fratura geradas ficarão dentro dos limites considerados seguros, reduzindo adequadamente os riscos de atingir quaisquer corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água tenha como característica salinidade igual ou inferior à 0,5%.	Não é possível garantir por meio de prática operacional que a fratura gerada fique contida na formação objeto do fraturamento. A tendência da fratura é crescer em altura para cima uma vez que a tensão diminui nesse sentido. A única maneira de circunscrever a fratura ao reservatório é pela redução planejada minimizando as dimensões da fratura o que tem impacto no desempenho em termos de produção. Da maneira como está escrito o artigo 14 impede a realização de fraturamento no topo do reservatório ou em reservatórios pouco espessos.	Parcialmente implementado Art. 14. O Operador deverá utilizar método de modelagem dos dados geomecânicos alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das operações de fraturamento de forma a reduzir a níveis toleráveis a possibilidade de que as fraturas geradas se estendam até intervalos não permitidos.

	Petra	Anexo I – I, B	Identificação de todos os aquíferos existentes na área do projeto, seu topo e base.	<p>1. A descrição da área, espessura, volume estimado e demais características do aquífero são objeto de um mapeamento hidrogeológico, que é uma atividade complexa, indo muito além do mapeamento geológico. É uma atividade que demanda tempo e profissionais especializados. Mesmo em países como os EUA ou da UE, demora-se alguns anos para se executar um primeiro levantamento hidrogeológico. Desta forma, o que se pode oferecer a partir das atividades de perfuração, é a identificação dos aquíferos, com características definidas, durante a perfuração do poço.</p> <p>2. Pela legislação brasileira de recursos hídricos, aquífero é definido como qualquer corpo hidrogeológico com capacidade de armazenar e transmitir água (Resolução CNRH Nº 15/2001), independente de sua qualidade físico-química e biológica ou de seu uso. É importante utilizar critérios objetivos para definir que os aquíferos utilizados pela população para seus principais usos (abastecimento humano/doméstico, abastecimento público, uso industrial, dessedentação de animais, irrigação) serão protegidos das atividades relacionadas ao fraturamento hidráulico. Desta forma, é necessário que as atividades de fraturamento hidráulico projetam às acumulações de água superficiais (quaisquer delas), bem como aos aquíferos que, em função de sua qualidade,</p>	<p>Não implementado.</p> <p>Foi considerado que a obtenção das informações básicas sobre os aquíferos (área, espessura, volume in situ, topo e base) podem ser obtidos a partir do mapeamento geológico e de consultas aos órgãos governamentais estaduais e federais pertinentes.</p>
--	-------	-------------------	---	--	--

				independentemente de sua profundidade, poderão ser utilizados para os usos humanos em geral, bem como aqueles mais superficiais (os mais utilizados pela população), independentemente de sua qualidade físico-químicas. Esses aquíferos caracterizam-se por possuir salinidade igual ou inferior a 0,5‰ (definição de águas doces, conforme a Resolução CONAM 357/2005).	
	Petra	IV, A	Descrição do método de modelagem dos dados geomecânicos e dos parâmetros utilizados para realizar a simulação das operações de Fraturamento Hidráulico Não Convencional. Deve ser evidenciado que o projeto considerou que a geometria final das fraturas geradas estejam localizadas a uma distância segura das bases dos corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou inferior à 0,5%.	Não é possível garantir que as fraturas geradas ficarão contidas somente no reservatório não convencional. Deve-se ser assumido que uma pequena porção das formações imediatamente acima e abaixo do reservatório serão alcançadas pela fratura gerada	Não implementado. O comando desse item prevê que o projeto deve evidenciar que as fraturas ficarão contidas na formação. Não será feita restrição à salinidade da água subterrânea.

	Vieira Rezende	Art. 1º Parágrafo único	XXI - Reservatório Não Convencional: Configuração geológica dotada de propriedades específicas, armazenadora de Recursos Não Convencionais. Rocha de baixa permeabilidade contendo grande quantidade de hidrocarbonetos, onde se executa fraturamento hidráulico não convencional visando a Produção.	<p>Compatibilização da redação com definições legais e contratuais pré-existentes.</p> <p>Art. 6º, X da Lei 9.478/97: Reservatório ou Depósito: configuração geológica dotada de propriedades específicas, armazenadora de petróleo ou gás, associados ou não;</p> <p>Clausula 1.3.46 do Contrato de Concessão da 12ª Rodada de Licitações: Recurso Não Convencional: acumulação de Petróleo e Gás Natural que, diferentemente dos hidrocarbonetos convencionais, não é afetada significativamente por influências hidrodinâmicas e nem é condicionada à existência de uma estrutura geológica ou condição estratigráfica, requerendo, normalmente, tecnologias especiais de extração, tais como poços horizontais ou de alto ângulo e fraturamento hidráulico ou aquecimento em retorta. Incluem-se nessa definição o Petróleo extrapesado, o extraído das areias betuminosas ("sand oil" ou "tar sands"), dos folhelhos oleíferos ("shale oil"), dos folhelhos ricos em matéria orgânica ("oil shale" ou xisto betuminoso) e das formações com baixíssima porosidade ("tight oil"). Consideram-se, também, na definição, o gás metano oriundo de carvão mineral ("coal bed methane" ou "coal seam gas") e de hidratos de metano, bem como o Gás Natural</p>	<p>Não implementada. A definição adotada não é conflitante com os dispositivos legais mencionados.</p>
--	----------------	----------------------------	--	---	--

				extraído de folhelhos gaseíferos ("shale gas") e de formações com baixíssima porosidade ("tight gas").	
--	--	--	--	--	--

	Vieira Rezende	Art. 5º	A otimização do uso dos recursos hídricos é considerada componente das m Melhores p Práticas da Indústria do Petróleo.	<p>Compatibilização da redação com definição contratual pré-existente.</p> <p>Clausula 1.3.28 do Contrato de Concessão da 12ª Rodada de Licitações:</p> <p>Melhores Práticas da Indústria do Petróleo: práticas e procedimentos geralmente empregados na Indústria de Petróleo em todo o mundo, por Operadores prudentes e diligentes, sob condições e circunstâncias semelhantes àquelas experimentadas relativamente a aspecto ou aspectos relevantes das Operações, visando principalmente à garantia de: (a) aplicação das melhores técnicas e procedimentos mundialmente vigentes nas atividades de Exploração e Produção; (b) conservação de recursos petrolíferos e gasíferos, o que implica a utilização de métodos e processos adequados à maximização da recuperação de hidrocarbonetos de forma técnica, econômica e ambientalmente sustentável, com o correspondente controle do declínio de reservas, e à minimização das perdas na superfície; (c) segurança operacional, o que impõe o emprego de métodos e processos que assegurem a segurança das Operações, contribuindo para a prevenção de incidentes; (d) preservação do meio ambiente e respeito às populações, o que determina a adoção de tecnologias e procedimentos associados à prevenção e à mitigação de danos</p>	Implementado.
--	-------------------	---------	--	---	---------------

				ambientais, bem como ao controle e ao monitoramento ambiental das Operações de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural.	
Vieira Rezende	Art. 6º	<p>O Operador deverá estabelecer e divulgar informar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de Responsabilidade Social e ambiental. Deverá também publicar em seu sítio eletrônico, anualmente, um relatório de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental.</p>	<p>i) Supressão de obrigação típica de condicionante de licença ambiental, que poderá ser estabelecida de acordo com a conveniencia e oportunidade do órgão ambiental competente e na forma por ele indicado em cada processo de licenciamento ambiental.</p> <p>ii) Compatibilização da redação com definição contratual pré-existente.</p> <p>Clausula 1.3.52 do Contrato de Concessão da 12ª Rodada de Licitações: Responsabilidade Social: responsabilidade do Concessionário pelos impactos de suas decisões e atividades passadas e presentes na sociedade e no meio ambiente, por meio de um comportamento ético e transparente que (i) contribua para o desenvolvimento sustentável, inclusive a saúde e bem-estar da sociedade; leve em consideração as expectativas das partes interessadas; (ii) esteja em conformidade com a legislação aplicável e seja consistente com as normas internacionais de comportamento; e (iii) esteja integrada no Concessionário e seja praticada em suas relações, que se referem às atividades do Concessionário dentro de sua esfera de influência.</p>	<p>Parcialmente implementado.</p> <p>Art. 5º O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental.</p> <p>Art. 6º O Operador deverá também publicar em seu sítio eletrônico:</p> <ul style="list-style-type: none"> I- Relatório anual de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental; II- Relação de produtos químicos com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, contemplando suas quantidades e composições; III- Informações específicas sobre a água utilizada nos fraturamentos, nominando claramente origem, volume captado, tipo de tratamento adotado e disposição final; IV- Informações quanto ao monitoramento da qualidade da água, conforme o Art. 30 e Parágrafo Único. 	

	Vieira Rezende	Art. 13	<p>III - Os revestimentos devem atender às Melhores Práticas da Indústria do Petróleo para revestimentos utilizados em poços onde haverá fraturamento hidráulico;</p>	<p>Compatibilização da redação com definição contratual pré-existente.</p> <p>Clausula 1.3.28 do Contrato de Concessão da 12ª Rodada de Licitações: Melhores Práticas da Indústria do Petróleo: práticas e procedimentos geralmente empregados na Indústria de Petróleo em todo o mundo, por Operadores prudentes e diligentes, sob condições e circunstâncias semelhantes àquelas experimentadas relativamente a aspecto ou aspectos relevantes das Operações, visando principalmente à garantia de: (a) aplicação das melhores técnicas e procedimentos mundialmente vigentes nas atividades de Exploração e Produção; (b) conservação de recursos petrolíferos e gasíferos, o que implica a utilização de métodos e processos adequados à maximização da recuperação de hidrocarbonetos de forma técnica, econômica e ambientalmente sustentável, com o correspondente controle do declínio de reservas, e à minimização das perdas na superfície; (c) segurança operacional, o que impõe o emprego de métodos e processos que assegurem a segurança das Operações, contribuindo para a prevenção de incidentes; (d) preservação do meio ambiente e respeito às populações, o que determina a adoção de tecnologias e procedimentos associados à prevenção e à mitigação de danos</p>	Implementado.
--	----------------	---------	---	--	---------------

				ambientais, bem como ao controle e ao monitoramento ambiental das Operações de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural.	
--	--	--	--	---	--

	IBP	Art. 1, § único - Inclusão de definições	<p>Microdeformação: técnica de medição passiva de deformações de pequena escala que ocorrem no solo como resultado de atividades humanas ou processos industriais como mineração, fraturamento hidráulico, recuperação de Petróleo, fontes geotérmicas ou armazenamento subterrâneo de Gás Natural e que pode ser utilizada para verificar o avanço de uma fratura hidráulica através de uma formação.</p> <p>Perfis a poço revestido: técnicas de avaliação de reservatórios, que podem ser utilizadas para estimativa da altura de fratura hidráulica na vizinhança imediata do poço.</p> <p>Traçadores Radioativos: material radioativo natural (areia monazítica) ou industrial, com tempo pequeno de meia vida utilizado para estimar a altura da fratura.</p> <p>Melhores Práticas da Indústria do Petróleo: práticas e procedimentos geralmente empregados na Indústria de Petróleo em todo o mundo, por Operadores prudentes e diligentes, sob condições e circunstâncias semelhantes àquelas experimentadas relativamente a aspecto ou aspectos relevantes das Operações, visando principalmente à garantia de: (a) aplicação das melhores técnicas mundiais vigentes nas atividades de Exploração e Produção; (b) conservação de</p>	<p>A medição de microdeformação (tilmeters) concorre e/ou completa a microssísmica como técnica de verificação do avanço de uma fratura hidráulica através de uma formação. A corrida de perfil sônico ou de temperatura pode ser empregada para inferir a altura de fratura.</p> <p>É importante ter as Melhores Práticas da Indústria como parâmetro para as atividades técnicas e de engenharia empregadas na construção, completação de poços e no Fraturamento Hidráulico Não Convencional, bem como na preservação dos recursos hídricos. Este é um conceito conhecido da indústria e já está contemplado nos Contratos de Concessão para Exploração e Produção de Petróleo e Gás.</p>	<p>Não Implementado.</p> <p>As definições sugeridas não foram utilizadas pelo proponente e o termo Melhores Práticas da Indústria está definido nos Contratos de Concessão.</p>
--	-----	---	--	--	---

			recursos petrolíferos e gasíferos, o que implica a utilização de métodos e processos adequados à maximização da recuperação de hidrocarbonetos de forma técnica, econômica e ambientalmente sustentável, com o correspondente controle do declínio de reservas, e à minimização das perdas na superfície; (c) segurança operacional, o que impõe o emprego de métodos e processos que assegurem a segurança das Operações, contribuindo para a prevenção de incidentes; (d) preservação do meio ambiente e respeito às populações, o que determina a adoção de tecnologias e procedimentos associados à prevenção e à mitigação de danos ambientais, bem como ao controle e ao monitoramento ambiental das Operações de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural.		
	IBP	Art. 1, § único, inciso III	Barreira de Segurança: elemento capaz de conter ou isolar os fluidos dos diferentes intervalos permeáveis.	A sugestão visa à melhoria da redação, de forma a esclarecer o texto.	Não implementado. A barreira é formada por um conjunto de elementos.
	IBP	Art. 1, § único, inciso IV	<i>Bottom Hole Assembly</i> (BHA): configuração e componentes da parte inferior final coluna de perfuração.	A sugestão visa à melhoria da redação, de forma a esclarecer o texto.	Implementado.

	IBP	Art. 1, § único, inciso V	<i>Bottom Hole Pressure (BHP):</i> pressão exercida pela soma de pressões no fundo do poço.	A pressão no fundo do poço pode não ser exercida somente pelo fluido no poço (hidrostática + perda de carga). Se houver fluxo multifásico, a pressão no fundo será exercida pela soma da perda de cargas do fluxo multifásico (água, óleo, gás, fluido de completação ou perfuração) e da pressão hidrostática exercida pelos fluidos e gás.	Implementado.
	IBP	Art. 1, § único, inciso XI	<i>Formation Integrity Test:</i> teste realizado para verificar a integridade da formação a uma pressão pré-determinada.	O teste de absorção, como o nome diz é quando a formação começa a absorver parte da pressão aplicada (regime plástico). O FIT é realizado para se saber se aplicado determinada pressão, a formação (e/ou cimentação) continua íntegra, ou seja, sem absorção ou fraturas. Muito usada, quando se sabe que o que o gradiente de fratura é alto e/ou teste limitado pela pressão.	Implementado.
	IBP	Art. 1, § único, inciso XII	Faturamento Hidráulico Não Convencional: técnica de injeção de volumes maiores que 4000 m ³ de fluidos injetados no poço, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja da ordem de 10 ⁻⁶ mD a 1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos em reservatório não convencional.	O IBP entende que os fraturamentos não convencionais estão associados a grandes volumes de fluido e agente de sustentação e alta vazão requerendo grandes potencias de bombeio.	Parcialmente implementado Faturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional: Alterar a definição do Art. 1º, § único, inciso XII, para técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m ³ , com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD, viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.

	IBP	Art. 1, § único, inciso XVII	<i>Leakoff Test (LOT):</i> teste realizado com o objetivo de determinar a pressão de absorção da formação.	O IBP sugere a alteração tendo em vista que a pressão de absorção é menor que a pressão de iniciação da fratura. O teste de absorção é feito com a gaveta do BOP fechada e injetando fluido. O ponto de absorção é determinado plotando num gráfico volume injetado x Pressão. Quando o gráfico perde a linearidade chamamos de pressão de absorção e não necessariamente fraturou-se a formação. Em formações plásticas, a rocha sai do regime elástico e começa a entrar no regime plástico com a aplicação desta pressão dita de absorção.	Implementado.
	IBP	Art. 1, § único, inciso XVIII	Microsísmica: técnica de medição passiva de sismos de pequena escala que ocorrem no solo como resultado de atividades humanas ou processos industriais como mineração, fraturamento hidráulico, recuperação de Petróleo, fontes geotérmicas ou armazenamento subterrâneo de Gás Natural.	Sugere-se a alteração tendo em vista a existência de um conjunto de técnicas capazes de monitorar o avanço de uma fratura hidráulica através de uma formação.	Não implementado. A frase cuja supressão foi proposta não produz efeitos limitantes.
	IBP	Art. 1, § único, inciso XX	Agente de sustentação: material granular utilizado no fraturamento hidráulico para sustentar a fratura, impedindo seu fechamento após a interrupção da injeção do fluido de fraturamento e possibilitando a obtenção de um canal permanente de fluxo entre formação e poço depois de concluído o bombeio de fluido e propagação da fratura. São exemplos: as areias, as areias tratadas com resina e os grãos cerâmicos.	Propante (do inglês proppant) – trata-se de um anglicismo de uso corrente na indústria de petróleo, mas que não consta dos dicionários técnicos de língua portuguesa. Por essa razão, o IBP sugere a alteração ora proposta.	Implementado.

	IBP	Art. 3	O Sistema de Gestão de Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de resíduos sólidos e líquidos provenientes das atividades de perfuração e fraturamento hidráulico, contemplando estratégias de disposição de barreiras de contenção.	O termo barreira de segurança está relacionado a segurança do poço. Por essa razão, o IBP sugere a alteração proposta, de forma a esclarecer o texto.	Parcialmente implementado. O trecho “, contemplando estratégias de disposição de barreiras de contenção” foi removido por já ser contemplado no termo “... controle... de Efluentes Gerados...”.
	IBP	Art. 4	O Operador, ao desenvolver o projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional, deverá buscar a proteção dos corpos hídricos e solos da região, de acordo com as melhores práticas da indústria.	Sugere-se a alteração visando melhorar o entendimento, bem como esclarecer que o Operador envidará os melhores esforços para buscar a proteção dos corpos hídricos e solos da região.	Não implementado. Vide Cláusula 21, em especial item 21.2.1 do Contrato de Concessão da 12ª Rodada
	IBP	Art. 6	O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental.	O IBP sugere a modificação tendo em vista que o monitoramento dos impactos e avaliação pelo órgão competente deve ser feita no âmbito do licenciamento ambiental dos empreendimentos, no atendimento às respectivas condicionantes. Além do mais, para a opinião pública, mais relevante é o parecer técnico do órgão ambiental sobre os resultados do monitoramento, que já são documentos públicos. A política de divulgação das ações de RSA das empresas, inclusive da Petrobras, segue a metodologia do GRI e são publicadas anualmente, no Relatório de Sustentabilidade, que compreende o somatório de todas as ações.	Não implementado. O objetivo dos indicadores de desempenho e metas é avaliar a eficácia do sistema de gestão e promover a melhoria das condições de segurança durante toda a vida útil do projeto. Assim, esses indicadores não estão relacionados apenas à fase do licenciamento ambiental.

	IBP		<p>Art. 7</p> <p>A aprovação do Fraturamento Hidráulico não Convencional pela ANP fica condicionada à demonstração, pelo Operador, da realização de testes, modelagens, análises e estudos que concluam pela inexistência de possibilidade técnica de que as fraturas preexistentes ou as geradas durante as atividades de Exploração e Produção de hidrocarbonetos alcancem quaisquer corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou inferior a 0,5‰ ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 1000 m.</p>	<p>Sugere-se a alteração tendo em vista que na legislação brasileira de recursos hídricos, aquífero é definido como qualquer corpo hidrogeológico com capacidade de armazenar e transmitir água (Resolução CNRH Nº 15/2001), independente de sua qualidade físico-química e biológica ou de seu uso. É importante utilizar critérios objetivos para definir que os aquíferos utilizados pela população para seus principais usos (abastecimento humano/doméstico, abastecimento público, uso industrial, dessedentação de animais, irrigação) serão protegidos das atividades relacionadas ao fraturamento hidráulico. Desta forma, é necessário que as atividades de fraturamento hidráulico projetam às acumulações de água superficiais (quaisquer delas), bem como aos aquíferos que, em função de sua qualidade, independentemente de sua profundidade, poderão ser utilizados para os usos humanos em geral, ou aqueles mais próximos à superfície (os mais utilizados pela população), independentemente de sua qualidade físico-químicas. Desta forma, sugere-se como critério os aquíferos que se caracterizam por possuir salinidade igual ou inferior a 0,5‰ (definição de águas doces, conforme a Resolução CONAMA 357/2005), independente de sua profundidade ou os aquíferos encontrados até 1000 m de profundidade, independente de sua qualidade.</p>	<p>Parcialmente implementado. Incluído a definição de corpo d'água superficial, subterrâneo ou aquífero. Incluída a definição de aquífero, conforme Resolução CNRH 01/2001. O objeto do artigo em discussão é o impedimento de que as fraturas, quaisquer que sejam, alcancem corpos d'água superficiais ou subterrâneos. Assim, não faz sentido discutir restrições à qualidade ou profundidade dos corpos hídricos.</p>
--	-----	--	---	---	---

	IBP	Art. 8	<p>O Fraturamento Hidráulico Não Convencional somente poderá ser realizado em regiões em que o Operador demonstre que o ponto de aplicação das pressões de injeção e o ponto estimado para a maior altura de fratura projetada estejam localizados a uma distância segura das bases dos corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou inferior a 0,5‰ ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 1000 m, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.</p>	<p>Para se evitar o atingimento de aquíferos, deve ser analisado o crescimento vertical, isto é, altura da fratura a expressão qualquer corpo d'água existente foi alterada, pois podem existir corpos d'água salinos e água da formação.</p>	<p>Parcialmente implementado. Foi adotado o termo "maior distância de fratura" por entender-se que os termos "comprimento" e "altura" não se adéquam ao objetivo proposto: garantir que as fraturas, por maiores que sejam, não atinjam os corpos d'água/aquíferos. A restrição à salinidade ou profundidade não foi aceita, pois restringe o conjunto de corpos d'água/aquíferos. O objeto do artigo em discussão é o impedimento de que as fraturas, quaisquer que sejam, alcancem corpos d'água superficiais ou subterrâneos. Assim, não faz sentido discutir restrições à qualidade ou profundidade dos corpos hídricos. Supressão do termo "das bases" no caput do Art. 8º.</p>
	IBP	Art. 8, § 1º	<p>§ 1º Fica vedado o fraturamento hidráulico de poços cuja trajetória tenha distância inferior a 200 metros de poços de água utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos.</p>	<p>Água potável é aquela que possui características físico-químicas específicas para o consumo humano, conforme norma do Ministério da Saúde. Dentre essas características, a água potável deverá ser clorada. Desta forma, o correto é proteger os poços de água para fins de abastecimento e irrigação, por exemplo.</p>	<p>Implementado. § 1º Fica vedado o fraturamento hidráulico em poços cuja trajetória tenha distância inferior a 200 metros de poços de água utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos</p>

	IBP	Art. 9	A aprovação do Fraturamento Hidráulico Não Convencional pela ANP dependerá da apresentação pelo Operador, com antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias do início da perfuração, dos seguintes documentos:	O IBP entende que o prazo de 90 dias de antecedência, do início da perfuração, para a Agência analisar e aprovar o Fraturamento Hidráulico Não Convencional seja excessivo, uma vez que o licenciamento ambiental terá que ser apresentado. Dessa maneira, o prazo entre a entrada do pedido de licenciamento ao órgão ambiental competente e a aprovação do Fraturamento pela Agência pode elevar o custo da operação se os equipamentos necessários para o fraturamento contratado tiverem que aguardar a autorização, e mesmo inviabilizar a operação de fraturamento por falta de equipamento disponível.	Parcialmente implementado Adotado o prazo de 60 (sessenta) dias no sentido de buscar o equilíbrio entre os prazos operacionais e da análise efetuada pelo regulador.
	IBP	Art. 9, I	Licença ambiental do órgão competente com autorização específica para haver Operações de Fraturamento Hidráulico Não Convencional em todos os poços de um mesmo projeto;	A licença para construção dos poços deverá incluir a operação perfuração e fraturamento dos poços de forma a se buscar a otimização dos trabalhos técnicos e do órgão ambiental, entende-se que o licenciamento deve ser dado por projeto, e não por poço.	Parcialmente implementado A redação do inciso I não restringe o licenciamento por poço. Ademais, fica a critério do Concessionário submeter o processo de licenciamento de apenas um poço ou de todos os poços de um determinado projeto, bem como atualizar, tempestivamente, o escopo das licenças obtidas. No entanto, foi alterado o texto para esclarecer este entendimento.

	IBP	Art. 9, III		<p>A sugestão do IBP é excluir o item uma vez que se trata de competência do órgão do Meio Ambiente e deverá constar de condicionantes de licenças. Caso mantenha-se o item, sugerimos alteração na redação proposta abaixo, pelos seguintes motivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Poucos laboratórios possuem certificação do INMETRO para todas as análises físico-químicas exigidas hoje pelas legislações vigentes no Brasil. Antes de apresentar qualquer provisão nesse sentido, a ANP deveria fazer um levantamento de quais laboratórios possuem certificação do INMETRO ou quaisquer outras creditações relativas a laboratórios de análises químicas. Se existirem poucos laboratórios com algum tipo de certificação, a exigência de realização de análises em laboratórios certificados poderá ser praticamente impossível de ser executada e/ou os resultados demorarem muito para se finalizarem. Algumas análises podem perder validade pelo tempo de espera da amostra no laboratório. Desta forma, sugerimos retirar essa exigência. 2. Não faz sentido amostrar todos os aquíferos e corpos 	<p>Não implementado.</p> <p>Exclusão do item não foi acatada pois não se trata de licença ambiental, mas de laudo que atende às exigências técnicas do regulador. O laudo poderá ser utilizado para cotejar as condições preexistentes e as condições posteriores às atividades.</p> <p>A ANP fez levantamento preliminar sobre os laboratórios certificados pelo INMETRO. A existência de poucos laboratórios certificados não justifica a exclusão do item. Na verdade, a consequência natural esperada é o aumento da demanda e a certificação de laboratórios para atendê-la.</p> <p>Não foi exigida amostragem de todos os aquíferos e corpos d'água. A exigência foi limitada a corpos d'água subterrâneos e superficiais. Além disso, foi estabelecido raio de 2.000 metros horizontais em relação à cabeça do poço.</p>
--	-----	-------------	--	--	---

				<p>d'água superficial para cada poço a ser fraturado, uma vez que os mesmos serão perfurados em áreas concentradas. A amostragem dos corpos d'água, superficiais e subterrâneos deverá ser executada por projeto, captando a influência da atividade como um todo naquela região afetada pelo empreendimento.</p> <p>Proposta de alteração, caso este item não seja excluído:</p> <p>Laudo fornecido por laboratório independente para os corpos d'água subterrâneos e superficiais identificados dentro da área do projeto contendo, além das análises porventura exigidas pelo órgão ambiental competente: (i) data; coordenadas, e métodos utilizados na coleta; (ii) data, método de análise e resultado das análises; e (iii) identificação do responsável pela análise;</p>	
--	--	--	--	---	--

	IBP	Art. 9, IV	Projeto de perfuração e fraturamento não convencional de poços exploratórios e poço tipo de desenvolvimento, conforme descrito no Anexo I desta Resolução; e	As incertezas características dos poços exploratórios levam a necessidade de dados específicos para estes poços a intensidade de perfuração de poços necessária ao desenvolvimento da produção de reservatórios não convencionais inviabiliza a aprovação individual com a antecedência requerida.	Não implementado. Caberá ao Concessionário elaborar e apresentar o projeto de cada poço individualmente ou apresentar projeto padronizado para um maior número de poços, contendo as premissas mais importantes, conforme descrito no Anexo I. Esse é um dos principais tópicos da Resolução, portanto sua exclusão inviabilizaria os objetivos propostos. Para melhor entendimento, foi adotada a seguinte redação do item: Art. 8º, IV - Projeto de poço para Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, conforme descrito no Anexo I desta Resolução, podendo ser contemplado em um mesmo projeto um conjunto de poços de características semelhantes;
	IBP	Art. 9, V, § 1º	O detentor de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural poderá requerer autorização para a realização de Fraturamento Hidráulico Não Convencional em poços já perfurados, desde que estes poços atendam todos os requisitos da presente Resolução. Neste caso, a documentação listada neste artigo deverá ser apresentada 45 dias antes da data prevista para o início do fraturamento hidráulico.	Em linha com o entendimento do artigo 9º.	Parcialmente implementado Adotado o prazo de 60 (sessenta) dias no sentido de buscar o equilíbrio entre os prazos operacionais e da análise efetuada pelo regulador.
	IBP	Art. 11	A partir da entrega do Projeto de Fraturamento Não Convencional o Operador compromete-se a cumpri-lo.	A Resolução objetiva a regulamentar o Fraturamento Hidráulico Não Convencional.	Não implementado. Supressão do termo 'fielmente' considerada desnecessária.

	IBP	Art. 11, § único – inserção de dois parágrafos	<p>§1º Caso seja necessário realizar alterações no projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional antes do início da perfuração dos poços, o Operador deverá submeter tais modificações e o respectivo gerenciamento de mudanças à aprovação da ANP. Caso identificada a necessidade de uma Análise de Riscos, esta deverá estar anexa à documentação enviada.</p> <p>§2º Caso, durante a perfuração do poço ou execução do fraturamento hidráulico, seja necessário realizar alterações no projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional, o Operador deverá registrar as modificações e a respectiva justificativa para posterior notificação e análise da ANP.</p>	<p>As premissas adotadas para o projeto de fraturamento hidráulico podem ser alteradas durante a fase de perfuração do poço e desta forma fica inviável aguardar a autorização. É muito comum a realização de pequenos bombeio (DFIT, FET, minifrac, SDT) antes o tratamento principal que podem indicar a necessidade de ajustes no projeto de fraturamento para a sua otimização. Antes da execução do fraturamento é realizado o step rate test a partir do qual são obtidos parâmetros que podem levar a alteração do programa de bombeio</p>	Implementado.
	IBP	Art. 13, II	Deverá ser realizado LOT/FIT a cada início de Fase do Poço, no sentido de verificar a integridade das formações subsequentes;	Ajuste à terminologia adotada na indústria, em linha com as Melhores práticas da indústria de petróleo e gás.	Implementado.
	IBP	Art. 13, III	Os revestimentos devem atender às melhores práticas da indústria do petróleo para revestimentos utilizados em poços onde haverá fraturamentos hidráulicos não convencionais;	Atendimento ao cenário específico de reservatórios não convencionais.	Não implementado. Para fraturamento hidráulico, qualquer que seja, o revestimento deve ser adequado.

	IBP	Art. 13, IV	A cimentação deverá impedir a migração de fluidos das formações mais profundas para quaisquer corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou inferior a 0,5‰ ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 1000 m por meio das estruturas de poço e/ou pela área adjacente à cimentação;	Mesma justificativa do Art. 7º.	Parcialmente implementado IV- A cimentação deverá impedir a migração de fluidos das formações mais profundas para qualquer corpo d'água e/ou aquífero por meio das estruturas de poço e/ou pela área adjacente à cimentação; O objeto do artigo em discussão é que a cimentação impeça a migração de fluidos para corpos d'água superficiais, subterrâneos ou aquíferos. Assim, não faz sentido discutir restrições à qualidade ou profundidade dos corpos hídricos ou aquíferos.
	IBP	Art. 13, V	Perfilagem a poço aberto nos poços exploratórios, contemplando, no mínimo, raios gama, resistividade, e calibre de forma a identificar e localizar a presença de aquíferos e demais descrições litológicas, nos casos em que a identificação dos aquíferos não tenha sido realizada;	O perfil densidade tem restrição em alguns diâmetros de poço. Se na área do projeto, os aquíferos já houverem sido identificados e localizados, não há necessidade de repetir a identificação.	Não implementado. Caso a identificação de aquíferos tenha sido realizada, ou se houver restrições de diâmetro, basta o Concessionário informar à ANP e justificar a supressão do perfil de densidade.
	IBP	Art. 13, VI	Após a cimentação deverão ser realizadas corridas dos perfis de avaliação de cimentação as formações permeáveis e no início da formação seguinte. O Responsável Técnico designado pela empresa deverá emitir laudo atestando que o trabalho atingiu parâmetros qualitativos aceitáveis. O topo do cimento deve ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;	O IBP sugere a alteração, uma vez que a avaliação por perfilagem é qualitativa.	Parcialmente implementado Também pode ser realizada avaliação quantitativa da cimentação, por meio da corrida de perfil ultrasônico. Após a cimentação ou término da Fase de Poço seguinte deverão ser realizadas corridas dos perfis de avaliação da cimentação nas formações a serem fraturadas e em trecho com comprimento tecnicamente adequado das formações adjacentes, cujos laudos deverão ser assinados por Responsável Técnico Designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis qualitativamente e, quando for o caso, quantitativamente;

	IBP	Art. 13, VIII	Garantir por no mínimo cinco anos o armazenamento do registro das pressões do anular durante o Fraturamento Hidráulico Não Convencional.	O IBP sugere a alteração de forma a melhorar o entendimento.	Implementado
	IBP	Art. 13 - Inclusão de novo parágrafo	No revestimento de superfície poderá ser feita a avaliação indireta da cimentação a partir das seguintes condições: retorno comprovado do cimento à superfície, comprovação da existência de cimento entre o colar e a sapata, ou a realização de FIT ou LOT.	O IBP sugere a inclusão de novo parágrafo, visando à adequação do artigo às Melhores Práticas da Indústria de petróleo, bem como às condições usualmente percebidas para a cimentação.	Implementado. § 3º No revestimento de superfície poderá ser feita a avaliação indireta da cimentação a partir das seguintes condições: retorno comprovado do cimento à superfície, comprovação da existência de cimento entre o colar e a sapata, realização de FIT ou LOT ou técnica de avaliação da cimentação equivalente.
	IBP	Art. 14	O Operador deverá utilizar método de modelagem dos dados geomecânicos alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das Operações de fraturamento de forma a estimar que as fratura geradas ficarão dentro dos limites considerados seguros, reduzindo adequadamente os riscos de atingir quaisquer corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 1000 m.	Não é possível garantir por meio de prática operacional que a fratura gerada fique contida na formação objeto do fraturamento. A tendência da fratura é crescer em altura para cima uma vez que a tensão diminui nesse sentido. A única maneira de circunscrever a fratura ao reservatório é pela redução planejada minimizando as dimensões da fratura o que tem impacto no desempenho em termos de produção. Da maneira como está escrito o artigo 14 impede a realização de fraturamento no topo do reservatório ou em reservatórios pouco espessos.	Parcialmente Implementado Art. 12 O Operador deverá aplicar método de modelagem utilizando dados geomecânicos, alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das operações de fraturamento. Parágrafo único. O Operador somente poderá dar continuidade ao projeto caso seja insignificante a possibilidade de que as fraturas geradas ou que a reativação de eventuais falhas preexistentes se estenda até intervalos não permitidos tais como Corpos Hídricos Subterrâneos e poços adjacentes. O objeto do artigo em discussão é avaliar a propagação de fraturas para outras formações. Assim, não faz sentido discutir restrições à qualidade ou profundidade dos corpos hídricos.

	IBP	Art. 15, § único - Exclusão		O IBP sugere a exclusão do item uma vez que o caput do artigo 15 já define os parâmetros para a Análise de Risco e, assim, o Parágrafo único se torna desnecessário, pois caso o operador não cumpra o exposto no Artigo 15, a análise não será válida.	Não implementado. Cabe à ANP avaliar se a análise de risco apresentada pelo Concessionário atende ao disposto no caput desse artigo.
	IBP	Art. 20	As linhas de alta pressão utilizadas no Fraturamento Hidráulico Não Convencional deverão estar certificadas dentro do prazo de validade e testadas antes de cada operação atestando sua integridade e mantendo os registros de integridade por um prazo de até 5 anos.	Sugere-se a alteração tendo em vista que antes de toda operação de fraturamento é realizado teste de linha.	Implementado. Art. 19 As linhas de alta pressão utilizadas no Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional deverão estar certificadas quanto à sua integridade, dentro do prazo de validade e serem testadas antes de cada operação. Parágrafo único. Os relatórios atestando sua integridade e contendo as respectivas datas de validade deverão ser mantidos pelo Operador durante 5 (cinco) anos e encaminhados à ANP sempre que solicitados, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, se outro não for especificado em notificação.
	IBP	Art. 22	Os parâmetros de fundo (BHP máxima admissível) devem ser definidos para as diferentes condições de operação.	O IBP entende que não faz sentido considerar razão gás-óleo (RGO), proporção de sedimentos e água (BSW) no bombeio do fraturamento hidráulico.	Implementado.

	IBP	<p style="text-align: center;">Art. 24</p>	<p>Nas operações de fraturamento, o Operador deve adotar metodologia de avaliação da altura de fratura, para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas estão em acordo com o projeto de Fraturamento Hidráulico Não Convencional.</p> <p>Parágrafo único: esta exigência será aplicável nos poços iniciais do projeto, até que se confirme que os limites inferior e superior da fratura gerada seguem o modelado.</p>	<p>A redação original do Atr. 24 obriga o emprego de uma única técnica de monitoração (microsísmica) quando existem outras (corrida de perfil sônico, corrida de perfil temperatura, medição de microdeformação ou tilmeters) que podem ser mais efetivas a depender de cada caso. A redação original do art. 24 obriga o emprego dessa monitoração em toda a duração temporal do empreendimento, sem oferecer alternativa de não emprego quando se obtiver confiança na modelagem do fraturamento. Não é prática na indústria que esta exigência se aplique a todos os poços de um empreendimento.</p>	<p>Parcialmente implementado</p> <p>Art. 23 Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deverá empregar microsísmica ou outros métodos comprovadamente equivalentes para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.</p>
--	-----	---	---	---	--

	IBP	Anexo I – I, B	<p>todos os aquíferos, existentes na área do projeto, seu topo e base e demais informações que os caracterizem;</p>	<p>1. A descrição da área, espessura, volume estimado e demais características do aquífero são objeto de um mapeamento hidrogeológico, que é uma atividade complexa, indo muito além do mapeamento geológico. É uma atividade que demanda tempo e profissionais especializados. Mesmo em países como os EUA ou da UE, demora-se alguns anos para se executar um primeiro levantamento hidrogeológico. Desta forma, o que se pode oferecer a partir das atividades de perfuração, é a identificação dos aquíferos, com características definidas, durante a perfuração do poço.</p> <p>2. Pela legislação brasileira de recursos hídricos, aquífero é definido como qualquer corpo hidrogeológico com capacidade de armazenar e transmitir água (Resolução CNRH Nº 15/2001), independente de sua qualidade físico-química e biológica ou de seu uso. É importante utilizar critérios objetivos para definir que os aquíferos utilizados pela população para seus principais usos (abastecimento humano/doméstico, abastecimento público, uso industrial, dessedentação de animais, irrigação) serão protegidos das atividades relacionadas ao fraturamento hidráulico. Desta forma, é necessário que as atividades de fraturamento hidráulico projetam às acumulações de água superficiais (quaisquer delas), bem como aos aquíferos que, em função de sua qualidade,</p>	<p>Não implementado.</p> <p>Foi considerado que a obtenção das informações básicas sobre os aquíferos (área, espessura, volume <i>in situ</i>, topo e base) podem ser obtidos a partir do mapeamento geológico e de consultas aos órgãos governamentais estaduais e federais pertinentes.</p>
--	-----	-------------------	---	--	---

				independentemente de sua profundidade, poderão ser utilizados para os usos humanos em geral, bem como aqueles mais superficiais (os mais utilizados pela população), independentemente de sua qualidade físico-químicas. Esses aquíferos caracterizam-se por possuir salinidade igual ou inferior a 0,5‰ (definição de águas doces, conforme a Resolução CONAM 357/2005).	
	IBP	III, B	as curvas de geopressões com os dados históricos de LOT/FIT e testes de pressão, se existirem.	Alinhamento de numeração. A alteração proposta visa ainda adequar o texto, tendo em vista que Poços exploratórios adjacentes podem não existir.	Não implementado Se as curvas não estiverem disponíveis o Concessionário deverá apresentar justificativa para não apresentá-las.
	IBP	III, C	a trajetória do poço; os objetivos da perfuração e parâmetros esperados do Reservatório Não Convencional (profundidade, pressão de fratura da formação, gradiente de pressões, transmissividade, permeabilidade, porosidade);	Sugere-se a exclusão do trecho sobre a exigência da pressão de fechamento da fratura, pois, normalmente durante a perfuração, só é realizado o teste de pressão sem chegar na pressão fratura.	Implementado.
	IBP	IV, A	descrição do método de modelagem dos dados geomecânicos e dos parâmetros utilizados para realizar a simulação das operações de Fraturamento Hidráulico Não Convencional. Deve ser evidenciado que o projeto considerou que a geometria final das fraturas geradas estejam localizadas a uma distância segura das bases dos corpos d'água superficiais e os aquíferos cuja água subterrânea tenha como característica salinidade igual ou os aquíferos que atinjam a profundidade de 1000 m.	Não é possível garantir que as fraturas geradas ficarão contidas somente no reservatório não convencional. Deve-se ser assumido que uma pequena porção das formações imediatamente acima e abaixo do reservatório serão alcançadas pela fratura gerada	Não implementado. O comando desse item prevê que o projeto deve evidenciar que as fraturas ficarão contidas na formação. Não será feita restrição à salinidade da água subterrânea.

	IBP	IV, B	resultados da modelagem, contendo, no mínimo: (i) comprimento máximo estimado das fraturas; (ii) distância mínima estimada entre as fraturas e os poços adjacentes e suas fraturas e aquíferos; (iii) identificação da localização espacial da zona de possível influência do Fraturamento Hidráulico Não Convencional.	Ajuste à terminologia adotada na indústria, em linha com as Melhores Práticas da Indústria de petróleo e gás.	Implementado.
	IBP	IV	Estudo de interconexão entre poços, contemplando, no mínimo:	O IBP solicita esclarecimento quanto a este item.	Trata-se de estudo a respeito de poços eventualmente existentes e poços a serem perfurados, no sentido de verificar se as envoltórias das fraturas dos poços a serem perfurados irão interceptar os poços existentes ou suas envoltórias de fraturas. O objetivo é prever e evitar problemas relacionados ao controle de poço.
	IBP	V	Descrição dos métodos de recuperação e tratamento do fluido que irá retornar do poço após o Fraturamento Hidráulico Não Convencional (<i>flowback</i>). Deve ser explicitado, no mínimo:	O IBP solicita esclarecimento quanto a este item.	Trata-se de descrição a respeito dos métodos planejados pelo concessionário para recuperar e tratar os fluidos oriundos do poço, após o fraturamento. Há diversas tecnologias disponíveis e outras podem surgir no futuro. O regulador entende que tais estratégias devem ser explicitadas pelo Concessionário.
	IBP	V, C	estratégia de controle, tratamento e destinação do efluente gerado no Fraturamento Hidráulico Não Convencional, contemplando a disposição de medidas de contenção e controle de superfície	O termo barreira de segurança está relacionado à segurança do poço.	Implementado.
	IBP	V, D	plano de amostragem do efluente gerado no <i>flow back</i> do fraturamento	A proposta visa melhoria de redação e entendimento.	Não implementado. A definição de efluente gerado, no Art. 1, § único, inciso IX, contempla o termo <i>flowback</i> .

	IBP	V, F	descrição detalhada do agente de sustentação a ser utilizado, incluindo origem e descrição físico-química e os critérios para sua seleção.	Propante (do inglês proppant) – trata-se de um anglicismo de uso corrente na indústria de petróleo, mas que não consta dos dicionários técnicos de língua portuguesa. Por essa razão, o IBP sugere a alteração ora proposta.	Implementado.
	IBP	V, H	geometria das fraturas induzidas utilizando os parâmetros de operação (pressão, volume, vazão e viscosidade do fluido de fraturamento);	A alteração proposta visa o esclarecimento do texto. Geometria de fratura = extensão e altura.	Implementado
	IBP	V, I	pressão de injeção, o volume a ser injetado, tempo de injeção de fluido sem agente de sustentação, tempo de injeção de fluido com agente de sustentação, tempo de propagação da fratura, instante de interrupção da aplicação de pressão, concentração dos produtos químicos e do agente de sustentação a ser empregado na Operação;	Propante (do inglês proppant) – trata-se de um anglicismo de uso corrente na indústria de petróleo, mas que não consta dos dicionários técnicos de língua portuguesa. Por essa razão, o IBP sugere a alteração ora proposta.	Implementado.
	IBP	V, J	esquema de funcionamento do sistema de monitoramento da Operação de Fraturamento Hidráulico Não Convencional, que deve ser capaz de ler e armazenar dados como: vazão de fluido a partir dos tanques de armazenamento, vazão do fluido entregue nas bombas de alta-pressão, pressão na cabeça de injeção, concentração de agente de sustentação e químicos;	Propante (do inglês proppant) – trata-se de um anglicismo de uso corrente na indústria de petróleo, mas que não consta dos dicionários técnicos de língua portuguesa. Por essa razão, o IBP sugere a alteração ora proposta.	Implementado.

	IBP	V, L - Exclusão		Em reservatórios não convencionais de muito baixa permeabilidade, a sobreposição de fraturas é aparente sendo muito difícil a coalescência delas, isto é, uma fratura se juntar com outra.	Não implementado. Foi solicitada apenas a descrição de práticas a serem adotadas caso haja sobreposição de fraturas de poços distintos.
	IBP	Anexo II, penúltimo item	Metano total dissolvido.	Sugere-se a alteração, tendo em vista que o dado ambiental mais relevante é o metano total dissolvido. O IBP solicita ainda esclarecimento acerca dos Isótopos do metano. Seria este metano marcado com isótopos estáveis? Além disso, deve ser solicitada análise do metano para saber se excedeu ou não 20mg/L.	Implementado.
	IBP	Anexo II, último item	Atividade Radioativa associada ao Rádio 226 e Rádio 228 em Bq/L.	Ajuste à terminologia adotada na indústria, em linha com as Melhores práticas da Indústria de petróleo e gás.	Implementado

ANEXO B - RESOLUÇÃO ANP Nº 21, DE 10.4.2014 - DOU 11.4.2014

Publicado no DOU em 11 abr 2014

Ficam estabelecidos, pela presente Resolução, os requisitos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural que executarão a técnica de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

A Diretora-Geral da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, no uso de suas atribuições legais, tendo em vista a Resolução de Diretoria nº 345, de 9 de abril de 2014,

Considerando que a ANP tem como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da Indústria do Petróleo, do Gás Natural e dos Biocombustíveis, nos termos do art. 8º, caput, da Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997;

Considerando que compete à ANP fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis e de preservação do meio ambiente, nos termos do art. 8º, inciso IX da Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997, bem como, garantir o fornecimento de derivados de petróleo em todo o território nacional, nos termos do § 2º do art. 177 da Constituição Federal; e

Considerando a necessidade de se estabelecer os requisitos essenciais e os padrões de segurança operacional e de preservação do meio ambiente para a atividade de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, torna público o seguinte ato:

Art. 1º Ficam estabelecidos, pela presente Resolução, os requisitos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural que executarão a técnica de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

Parágrafo único. Para fins desta Resolução e seus anexos ficam estabelecidas, além das definições constantes da Lei nº 9.478/1997, da Lei nº 12.351/2010, dos Contratos de Concessão e do Contrato de Partilha de Produção, as definições a seguir:

I - Agente de Sustentação: material granular utilizado no fraturamento hidráulico para sustentar a fratura, impedindo seu fechamento após a interrupção da injeção do fluido de fraturamento e possibilitando a obtenção de um canal permanente de fluxo entre formação e poço, depois de concluído o bombeio de fluido e propagação da fratura. São exemplos: as areias, as areias tratadas com resina, os grãos cerâmicos e a bauxita.

II - Análise de Riscos: processo analítico sistemático, alinhado com as melhores práticas de engenharia, e produto de estudo de equipe multidisciplinar qualificada, no qual são identificados

os perigos potenciais do conjunto de atividades a serem desenvolvidas e determinadas, qualitativamente ou quantitativamente, a probabilidade de ocorrência e as consequências de eventos potencialmente adversos, bem como os possíveis impactos ao homem e ao meio ambiente, indicando os critérios de aceitação de risco adotados, bem como as medidas para a prevenção e mitigação dos cenários identificados.

III - Aquífero: corpo hidrogeológico com capacidade de acumular e transmitir água através de seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos.

IV - Área sob Contrato: Bloco ou Campo objeto de um Contrato de Concessão, Contrato de Cessão Onerosa ou Contrato de Partilha de Produção.

V - Barreira de Segurança: conjunto de elementos capazes de conter ou isolar os fluidos dos diferentes intervalos permeáveis.

VI - Bottom Hole Assembly (BHA): configuração e componentes da extremidade inferior da coluna de perfuração.

VII - Bottom Hole Pressure (BHP): pressão exercida no fundo do poço.

VIII - Blowout Preventer (BOP): conjunto de válvulas posicionado na cabeça de poço cuja função é impedir o fluxo inadvertido de fluidos de dentro do poço para o ambiente externo.

IX - Ciclo de Vida do Poço: período durante o qual são desenvolvidas as atividades de projeto, construção, completação, produção e abandono do poço.

X - Corpo Hídrico Subterrâneo: volume de água armazenado no subsolo.

XI - Efluente Gerado: fluido de retorno resultante do fraturamento hidráulico (flowback), podendo conter substâncias oriundas do Reservatório Não Convencional e do fluido de fraturamento.

XII - Fase de Poço: intervalos de poço com mesmo diâmetro de revestimento.

XIII - Formation Integrity Test (FIT): teste de absorção realizado para verificar a integridade da formação a uma pressão predeterminada.

XIV - Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional: técnica de injeção de fluidos pressurizados no poço, em volumes acima de 3.000 m³, com objetivo de criar fraturas em determinada formação cuja permeabilidade seja inferior a 0,1mD (mili Darcy), viabilizando a recuperação de hidrocarbonetos contidos nessa formação.

XV - Gerenciamento de Mudanças: processo organizacional para assegurar que as mudanças permanentes ou temporárias a serem efetuadas nas Operações, procedimentos, padrões, instalações ou pessoal sejam avaliadas e gerenciadas anteriormente à sua implementação, de forma que os riscos advindos dessas alterações permaneçam em níveis aceitáveis.

XVI - Indicadores Proativos: indicadores capazes de medir resultados e fazer prognósticos em fases suficientemente precoces, que possibilitem interromper o curso evolutivo, reverter o processo e evitar o fato.

XVII - Indicadores Reativos: indicadores capazes de medir resultados após a ocorrência dos eventos.

XVIII - Leakoff Test (LOT): teste realizado com o objetivo de determinar a pressão de absorção da formação.

XIX - Microssísmica: técnica de medição passiva de sismos de pequena escala, naturais ou induzidos, que ocorrem no subsolo, causados por agentes naturais ou artificiais.

XX - Plano de Emergência: conjunto de medidas que determinam e estabelecem as responsabilidades setoriais e as ações a serem desencadeadas imediatamente após um incidente, bem como definem os recursos humanos, materiais e equipamentos adequados à prevenção, controle e resposta ao incidente.

XXI - Reservatório Não Convencional: rocha de permeabilidade inferior a 0,1 mD, contendo hidrocarbonetos, onde se executa fraturamento hidráulico visando à produção desses hidrocarbonetos.

XXII - Responsável Técnico Designado: pessoa formalmente designada como responsável pela atividade, que tem competência para o exercício da profissão nas funções e atribuições definidas pelo Operador, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no país.

XXIII - Sistema de Gestão Ambiental: parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental definida pelo Operador.

XXIV - Step Rate Test-Teste realizado previamente à operação de fraturamento hidráulico no qual um fluido é injetado por um período definido, em sequências de taxas de bombeio crescentes. O resultado é utilizado para identificar parâmetros da operação de fraturamento, tais como pressão e vazão necessárias para uma operação bem sucedida.

Sistema de Gestão Ambiental

Art. 2º O Operador deverá estabelecer e garantir o fiel cumprimento de um Sistema de Gestão Ambiental que atenda às Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.

Art. 3º O Sistema de Gestão Ambiental deverá conter um plano detalhado de controle, tratamento e disposição de Efluentes Gerados provenientes das atividades de perfuração e

Faturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

Parágrafo único. A água utilizada deverá ser preferencialmente Efluente Gerado, água imprópria ou de baixa aceitação para o consumo humano ou dessedentação animal, ou água resultante de efluentes industriais ou domésticos, desde que o tratamento a habilite ao uso pretendido.

Art. 4º O Operador, ao desenvolver o projeto de Faturamento Hidráulico para Reservatório Não Convencional, deverá garantir a proteção dos corpos hídricos e solos da região.

Art. 5º O Operador deverá estabelecer e divulgar os Indicadores Reativos e Proativos, bem como as metas de responsabilidade social e ambiental.

Art. 6º O Operador deverá também publicar em seu sítio eletrônico:

I - Relatório anual de avaliação dos impactos e dos resultados das ações de responsabilidade social e ambiental;

II - Relação de produtos químicos, com potencial impacto à saúde humana e ao ambiente utilizados no processo, transportados e armazenados, contemplando suas quantidades e composições;

III - Informações específicas sobre a água utilizada nos fraturamentos, nominando claramente origem, volume captado, tipo de tratamento adotado e disposição final;

Dos estudos e levantamentos necessários para aprovação das operações de perfuração seguida de Faturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional pela ANP

Art. 7º Para que a ANP aprove o Faturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, o Operador deverá garantir, por meio de testes, modelagens, análises e estudos, que o alcance máximo das fraturas projetadas permaneça a uma distância segura dos corpos hídricos existentes, conforme as Melhores Práticas da Indústria do Petróleo.

§ 1º Fica vedado o Faturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços cuja distância seja inferior a 200 metros de poços de água utilizados para fins de abastecimento doméstico, público ou industrial, irrigação, dessedentação de animais, dentre outros usos humanos.

§ 2º Somente será aceita a aplicação do Faturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços que sejam integralmente revestidos nos intervalos anteriores ao Reservatório Não Convencional.

§ 3º O Operador deverá realizar a análise da influência do Faturamento Hidráulico em

Reservatório Não Convencional do poço em questão sobre os poços adjacentes, de modo a evitar efeitos sinérgicos ou cumulativos indesejáveis.

Art. 8º A aprovação do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional pela ANP dependerá da apresentação pelo Operador, com antecedência mínima de 60 (sessenta) dias do início da perfuração, dos seguintes documentos:

I - Licença ambiental do órgão competente com autorização específica para as Operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, quando aplicável;

II - Outorga ou autorização para a utilização dos recursos hídricos, conforme legislação aplicável;

III - Laudo fornecido por laboratório independente, acreditado pelo INMETRO, para os corpos hídricos superficiais (reservatórios artificiais ou naturais, lagos e lagoas) e poços de água existentes em um raio de 1.000 metros horizontais da cabeça do poço a ser perfurado, contendo, além das análises porventura exigidas pelo órgão ambiental competente: (i) data da coleta; coordenadas dos pontos de coleta, e métodos utilizados na coleta; (ii) data da realização das análises, método de análise utilizado e resultados obtidos; e (iii) identificação do responsável pela análise;

IV - Projeto de poço para Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, conforme descrito no Anexo I desta Resolução, podendo ser contemplado em um mesmo projeto um conjunto de poços de características semelhantes;

V - Declaração de Responsável Técnico Designado pela empresa de que o projeto atende aos requisitos legais aplicáveis e que foram realizados os testes, modelagens, análises e estudos, alinhados com as melhores práticas de engenharia, os quais permitiram concluir que, sendo executado o projeto, os riscos de falhas preexistentes serem reativadas ou das fraturas geradas alcançar qualquer Corpo Hídrico Subterrâneo existente foram reduzidos a níveis toleráveis; e

VI - Estudos e avaliação de ocorrências naturais e induzidas de sísmica.

§ 1º O detentor de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural poderá solicitar aprovação da realização de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional em poços já perfurados, desde que esses poços atendam a todos os requisitos da presente Resolução.

§ 2º Nos casos previstos no parágrafo anterior, a documentação listada neste artigo deverá ser apresentada 60 (sessenta) dias antes da data prevista para o início do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

§ 3º No laudo a que se refere o inciso III deste artigo devem constar, no mínimo, os parâmetros descritos no Anexo II.

§ 4º O projeto de poço para fraturamento contemplará:

I - projeto de poço com Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional;

II - simulação de fraturas; e

III - Análises de Riscos.

Art. 9º A partir da entrega do projeto de poço contemplando Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional o Operador compromete-se a cumpri-lo fielmente.

§ 1º Caso seja necessário realizar alterações no projeto de fraturamento Hidráulico Não Convencional antes do início da perfuração dos poços, o Operador deverá submeter tais modificações, o respectivo gerenciamento de mudanças, bem como sua análise de riscos, à aprovação da ANP.

§ 2º Caso, durante a perfuração do poço ou execução do fraturamento hidráulico, seja necessário realizar alterações no projeto de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, o Operador deverá registrar as modificações, incluir as respectivas justificativas e informar imediatamente a ANP.

Projeto de poço com Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional

Art. 10. As especificações do projeto de poço e do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional devem identificar os riscos relacionados, visando à garantia da integridade durante todo o Ciclo de Vida do Poço, inclusive após o seu abandono.

Art. 11. O Programa de revestimento e cimentação deverá considerar os seguintes aspectos:

I - Deverão ser informados os parâmetros críticos da cimentação, tais como densidade da pasta, tempo de endurecimento, controle de perda de fluidos, pressões de fundo durante o bombeio e desenvolvimento de resistência à compressão;

II - Após a pega do cimento, o revestimento deve ser testado com pressão e tempo de duração do teste apropriado, no sentido de garantir que a integridade do revestimento será adequada aos objetivos do projeto;

III - Deverá ser realizado o LOT/FIT a cada início de Fase do Poço posterior à descida do revestimento de superfície no sentido de verificar a integridade das formações subsequentes;

- IV - Os revestimentos devem ser dimensionados de modo a suportar as tensões previstas durante seu Ciclo de Vida, incluindo-se as operações de injeção de fluidos para o fraturamento hidráulico, e ser constituídos de material resistente aos fluidos produzidos, injetados e recuperados;
- V - A cimentação deverá impedir a migração de fluidos das formações mais profundas para qualquer Corpo Hídrico Subterrâneo por meio das estruturas de poço e/ou pela área adjacente à cimentação;
- VI - Perfilagem a poço aberto, contemplando, no mínimo, potencial espontâneo, raios gama, resistividade, densidade, sônico e calibre, com o cotejamento e a confirmação da presença de aquíferos e demais descrições litológicas. Caso limitações técnicas inviabilizem a realização ou obtenção de dados confiáveis, o Concessionário deverá informar à ANP e justificar a supressão do perfil em questão;
- VII - Após a cimentação ou término da Fase de Poço seguinte deverão ser realizadas corridas dos perfis de avaliação da cimentação nas formações a serem fraturadas e em trecho com comprimento tecnicamente adequado das formações adjacentes, cujos laudos deverão ser assinados pelo Responsável Técnico Designado pela empresa, que deverá também atestar que o trabalho atingiu parâmetros aceitáveis qualitativamente e, quando for o caso, quantitativamente;
- VIII - O topo do cimento deverá ser explicitado, bem como os resultados dos testes hidrostáticos para a cimentação;
- IX - Garantir a existência e integridade de, pelo menos, duas Barreiras de Segurança independentes, solidárias e testadas, isolando as formações porosas e/ou formações contendo hidrocarbonetos e a superfície; e
- X - Garantir, por no mínimo 5 (cinco) anos, o armazenamento do registro das pressões do anular durante o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

§ 1º Alterações de premissas, dificuldades operacionais e outros quesitos que venham a resultar em mudanças no projeto ou nos procedimentos operacionais deverão ser devidamente geridos por meio do sistema de Gerenciamento de Mudanças estabelecido.

§ 2º O projeto de poço deverá prever abandono que respeite o critério de duas Barreiras de Segurança permanentes, independentes e solidárias, capazes de isolar as formações porosas das formações portadoras de hidrocarbonetos e da superfície.

§ 3º No revestimento de superfície poderá ser feita a avaliação indireta da cimentação a partir das seguintes condições: retorno comprovado do cimento à superfície, comprovação da existência de cimento entre o colar e a sapata, realização de FIT ou LOT ou técnica de avaliação da cimentação equivalente.

Simulação de fraturas

Art. 12. O Operador deverá aplicar método de modelagem utilizando dados geomecânicos, alinhado com as melhores práticas de engenharia, para realizar a simulação das operações de fraturamento.

Parágrafo único. O Operador somente poderá dar continuidade ao projeto caso seja insignificante a possibilidade de que as fraturas geradas ou que a reativação de eventuais falhas preexistentes se estenda até intervalos não permitidos, tais como Corpos Hídricos Subterrâneos e poços adjacentes.

Análises de Riscos

Art. 13. As Análises de Riscos deverão contemplar todas as fases e operações, implementando-se as ações identificadas para o controle e redução da possibilidade de ocorrências de incidentes.

Parágrafo único. Caso a ANP considere que o método de Análise de Risco adotado pelo Operador não identifica adequadamente os riscos e/ou as ações para mitigá-los, será exigida a realização de nova Análise de Risco, pelo método indicado pelo órgão regulador.

Art. 14. O Operador deverá considerar nas Análises de Risco os cenários de comunicação entre poços devido às Operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

Art. 15. As Análises de Riscos deverão ser aprovadas pelo Responsável Técnico Designado.

Execução das Operações

Art. 16. O Operador deverá implementar procedimentos operacionais para o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, com instruções claras e específicas para execução das atividades com segurança, levando em consideração as especificidades operacionais e a complexidade das atividades, em conformidade com os requisitos do item 17 - Operação e Processo do Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural - SGI anexo à Resolução ANP nº 02/2010, no que couber.

Art. 17. O Operador, previamente à operação de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, deverá realizar testes a partir dos quais se obtenham as pressões requeridas para início, propagação e fechamento de fraturas, tais como, testes de injetividade, microfraturamentos e "step rate tests", comparando os valores resultantes com aqueles previstos no projeto de fraturamento e refazendo as modelagens e simulações, se for o caso.

Art. 18. O Operador deverá avaliar e demonstrar que os parâmetros esperados do Reservatório Não Convencional, contidos na descrição do poço (Anexo I), foram encontrados, a fim de permitir à ANP concluir se o Reservatório se qualifica como Reservatório Não Convencional.

Parágrafo único. Caso os parâmetros encontrados não estejam dentro dos limites de erro definidos, os estudos que tiveram por base aqueles parâmetros previstos deverão ser revisados.

Art. 19. As linhas de alta pressão utilizadas no Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional deverão estar certificadas quanto à sua integridade, dentro do prazo de validade e serem testadas antes de cada operação.

Parágrafo único. Os relatórios atestando sua integridade e contendo as respectivas datas de validade deverão ser mantidos pelo Operador durante 5 (cinco) anos e encaminhados à ANP sempre que solicitados, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, se outro não for especificado em notificação.

Art. 20. Os parâmetros de bombeio (pressão máxima admissível) deverão ser definidos a partir do limite de ruptura do revestimento, da pressão de Operação dos equipamentos de cabeça de poço e de superfície, e dos demais riscos identificados na Análise de Riscos.

Art. 21. Os parâmetros de fundo (BHP máxima admissível) deverão ser definidos para as diferentes condições de operação, considerando-se razão gás-óleo (RGO), proporção de sedimentos e água (BSW), entre outros, conforme o caso.

Art. 22. Deverão ser aplicados ao Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional os requisitos do Item 15 - Inspeção de Equipamentos e Tubulações e do Item 16 - Manutenção de Equipamentos e Tubulações do Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural - SGI, anexo à Resolução ANP nº 02/2010, no que couber.

Art. 23. Durante as etapas de canhoneio e estágios de fraturamento, o Operador deverá empregar microssísmica ou outros métodos comprovadamente equivalentes para demonstrar que os limites inferior e superior das fraturas geradas obedecem às simulações do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

Art. 24. O Operador deverá garantir que a força de trabalho tenha treinamento adequado para o desempenho de suas funções e que compreende os riscos identificados nas Análises de Riscos realizadas para o projeto.

§ 1º O Operador deverá estabelecer os requisitos mínimos dos cargos e funções relacionados às atividades a serem desempenhadas.

§ 2º O Operador deverá manter uma matriz de treinamento correlacionando as funções aos treinamentos necessários.

§ 3º O Operador deverá possuir um sistema que permita controlar que a força de trabalho alocada para cada função tenha treinamento adequado, considerando a matriz de treinamento.

Resposta à emergência

Art. 25. O Operador deverá elaborar e garantir o cumprimento de Plano de Emergência, contendo os recursos disponíveis, a relação de contatos de emergência e os cenários identificados na análise de risco, contemplando as questões específicas do fraturamento hidráulico.

§ 1º O Plano de Emergência deverá apresentar os procedimentos, treinamentos, recursos e estrutura necessárias para eliminar ou minimizar as consequências dos cenários acidentais identificados.

§ 2º Toda e qualquer Operação somente poderá ocorrer após a avaliação da capacidade de resposta à emergência do Operador para lidar com os cenários acidentais associados identificados na Análise de Risco.

§ 3º Qualquer evento com potencial de dano, tais como falha de integridade do poço, indício de fraturamento alcançando corpo hídrico ou, de forma inadvertida, poço adjacente, deverá ser comunicado à ANP conforme Resolução ANP nº 44/2009, ou outra que vier a substituí-la.

Art. 26. Deverão ser aplicados os requisitos do Item 9 - Plano de Emergência do Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural - SGI anexo à Resolução ANP nº 02/2010, no que couber.

Disposições Finais e Transitórias

Art. 27. Toda a documentação necessária para o cumprimento desta Resolução bem como resultados dos testes, modelagens, análises, estudos, planos e procedimentos deverão ser

mantidos e arquivados pelo Operador.

Parágrafo único. Os documentos citados no caput deste artigo deverão ser apresentados à ANP, sempre que solicitado, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas, se outro não for especificado em notificação.

Art. 28. A validade da aprovação dada para a realização do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional fica condicionada à manutenção da validade de todas as licenças ambientais necessárias.

Art. 29. Aplica-se à atividade de Produção dos poços abrangidos por esta Resolução integralmente o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural - SGI, anexo à Resolução ANP nº 02/2010.

Art. 30. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MAGDA MARIA DE REGINA CHAMBRIARD

ANEXO I

Projeto de poço e Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional

I - Identificação do Prospecto

Descrição do Prospecto, contendo: a) as características geológicas e das regiões de interesse para perfuração e Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional. b) aquíferos e corpos hídricos identificados, a partir de informações preexistentes ou derivadas das perfurações realizadas na área do projeto; c) os poços de correlação utilizados para subsidiar o projeto, se houver; d) identificação e análise de riscos geológicos, com as respectivas medidas mitigadoras de risco

II - Identificação da área pretendida para a alocação da cabeça do poço

Descrição detalhada dos recursos hídricos superficiais existentes, inclusive aqueles a serem utilizados na operação, indicados em planta baixa em escala com a posição pretendida para a alocação da cabeça de poço, bem como dos poços adjacentes em um círculo de raio mínimo de 1.000 metros.

III - Descrição do projeto do poço

Descrição geral da estratégia de perfuração, contendo, no mínimo: a) diagrama completo do poço que contenha as informações gerais das fases a serem perfuradas, contendo, no mínimo, coluna litológica prevista, topos de unidades estratigráficas, profundidades finais, diâmetros, revestimentos, fluidos, e programas de testemunhagem, amostragem e perfis; b) as curvas de geopressões com os dados históricos de LOT/FIT e testes de pressão; c) a trajetória do poço, os objetivos da perfuração e os parâmetros esperados do Reservatório Não Convencional (profundidade, gradiente de pressões, pressão de fechamento das fraturas, transmissibilidade, permeabilidade, porosidade); d) os elementos de segurança de poço (BOP, cabeça de injeção, suspensores de revestimento). Descrição individual de cada Fase de Poço com apresentação do diagrama da fase contendo, no mínimo: a) os prospectos e os insumos geológicos detalhados, contemplando descrição da estratigrafia esperada; b) o programa de fluidos de perfuração; c) o programa de revestimento e cimentação. d) margem de segurança de manobra (MSM); e) hidráulica da perfuração; f) breve descrição do BHA; as barreiras de segurança, procedimentos, sistemas para a mitigação dos riscos identificados nas Análises de Riscos.

IV - Projeto de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional

Modelagem do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional: a) descrição do método de modelagem dos dados geomecânicos e dos parâmetros utilizados para realizar a simulação das operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional. Deve ser evidenciado que as fraturas geradas ou que a reativação de eventuais b) falhas preexistentes não se estenda até intervalos não permitidos tais como Corpos Hídricos Subterrâneos e poços adjacentes. c) resultados da modelagem, contendo, no mínimo: (i) geometria estimada das fraturas; (ii) distância mínima estimada entre as fraturas e os poços adjacentes e suas fraturas e aquíferos; (iii) identificação da localização espacial da zona de possível influência do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional. Estudo de interconexão entre poços, contemplando, no mínimo: a) a integridade de todos os poços adjacentes na proximidade, num raio de 500 metros; b) os poços existentes que atravessam a área da Operação cuja zona de possível influência do fraturamento foi definida na modelagem; c) descrição detalhada do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional e verificação da compatibilidade entre as pressões máximas admissíveis dos elementos expostos e as pressões a serem utilizadas durante o fraturamento; Análise de Riscos do Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, considerando a existência de todos os poços adjacentes e operações de fraturamento, num raio de 500 metros.

V - Descrição da Operação de Fraturamento Hidráulico Não Convencional

Descrição dos métodos de recuperação e tratamento do fluido que irá retornar do poço após o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional (flowback), considerando a possível injeção de agente viabilizador da recuperação. Deve ser explicitado, no mínimo: a) estimativa de volume de água necessário para o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, considerando a quantidade de poços a serem perfurados; b) estimativa do volume de água a ser recuperado e tratado após as operações de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional; c) d) estratégia de controle, tratamento e disposição do Efluente Gerado no Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional; e) plano de amostragem do Efluente Gerado, após a finalização da injeção na formação; f) descrição dos componentes químicos que se pretende utilizar durante o Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, destacando se são inertes ou relatando seu potencial de reagir quando em contato com águas subterrâneas, rochas, vegetais e seres humanos e as medidas de controle; g) descrição detalhada do Agente de Sustentação a ser utilizado, incluindo origem e descrição físico-química e os critérios para sua seleção; h) análise da influência da injeção do fluido de Fraturamento no Reservatório Não Convencional e nos demais poços existentes ou a serem perfurados na Área sob Contrato; i) dimensões, extensão e geometria das fraturas induzidas utilizando os parâmetros de operação (pressão, volume, vazão e viscosidade do fluido de fraturamento); j) pressão de injeção, o volume a ser injetado, tempo de injeção de fluido sem Agente de Sustentação, tempo de injeção de fluido com Agente

de Sustentação, tempo de propagação da fratura, instante de interrupção da aplicação de pressão, concentração dos produtos químicos e do Agente de Sustentação a ser empregado na Operação; k) esquema de funcionamento do sistema de monitoramento da Operação de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional, que deve ser capaz de ler e armazenar dados como: vazão de fluido a partir dos tanques de armazenamento, vazão do fluido entregue nas bombas de alta-pressão, pressão na cabeça de injeção, concentração de Agente de Sustentação e químicos;

l) estágios de fraturamento do poço em questão, contemplando o número de fraturas por trecho horizontal ou vertical do poço; m) práticas a serem adotadas para reduzir os riscos operacionais no caso de múltiplos poços fraturados, caso ocorra a sobreposição de fraturas. programa da operação, incluindo necessariamente os testes de pressão nas linhas e equipamentos, testes prévios à operação propriamente dita (testes de injetividade, microfraturamento, step rate test) visando à calibração da simulação prévia de propagação da fratura, e a sequência da operação de bombeio.

VI - Análise de Riscos e Resposta à emergência

Descrever os cenários acidentais identificados nas Análises de Riscos para as atividades de perfuração, fraturamento hidráulico, controle, tratamento e disposição de efluentes gerados e indicar as medidas de redução de riscos e de resposta aos incidentes relacionados com os respectivos cenários. Descrever e quantificar os recursos de resposta bem como sua disponibilidade e localização.

ANEXO II

PARÂMETROS GERAIS	PARÂMETROS INORGÂNICOS	PARÂMETROS ORGÂNICOS
pH	Sulfatos	BTEX
Temperatura	Cloretos	Óleos e graxas
Turbidez	Bromatos	Metano total dissolvido

Condutância específica	Metais (Ag, As, Ba, Ca, Cd, Cr, Fe, Hg, Li, K, Mg, Mn, Na, Pb, S, Se)	Materiais normalmente radioativos ("NORM") com atividade radioativa associada ao Rádio 226 e Rádio 228 em Bq/L.
Oxigênio dissolvido		
Alcalinidade de carbonatos		
Alcalinidade de bicarbonatos		
Total de sólidos dissolvidos		
Total de sólidos em suspensão		