

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ANTONIO CARLOS DA SILVA OSCAR JÚNIOR

ORDENAMENTO TERRITORIAL E RISCOS AMBIENTAIS DE NATUREZA
ATMOSFÉRICA NO MUNICÍPIO DE DUQUE DE CAXIAS (RJ)

Rio de Janeiro

2014

ANTONIO CARLOS DA SILVA OSCAR JÚNIOR

**ORDENAMENTO TERRITORIAL E RISCOS AMBIENTAIS DE NATUREZA
ATMOSFÉRICA NO MUNICÍPIO DE DUQUE DE CAXIAS (RJ)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof^o. Dr^o. Paulo Pereira de Gusmão

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Maria de Paiva Macedo Brandão

Rio de Janeiro

Abril de 2014

Capa: Maíra Villela Garcia Moura

Fotos: Defesa Civil de Duque de Caxias.

Oscar Júnior, Antonio Carlos da Silva.

Ordenamento Territorial e Riscos Ambientais de Natureza Atmosférica no Município de Duque de Caxias (RJ) / Antonio Carlos da Silva Oscar Júnior. -- 2014.

155 f.: il.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro, BR-RJ, 2014.

Orientador: Paulo Pereira de Gusmão.

Coorientadora: Ana Maria de Paiva Macedo Brandão.

1. Gestão Territorial. 2. Climatologia. 3. Gestão de Riscos Ambientais. 4. Tendências Pluviométricas. 5. Plano Diretor. I. Gusmão, Paulo Pereira, orient. II. Brandão, Ana Maria de Paiva Macedo, coorient. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-graduação em Geografia. IV. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Antonio Carlos da Silva Oscar Júnior

ORDENAMENTO TERRITORIAL E RISCOS
AMBIENTAIS DE NATUREZA
ATMOSFÉRICA NO MUNICÍPIO DE DUQUE
DE CAXIAS (RJ)

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Geografia da Universidade
Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre em Geografia.

Aprovada em:



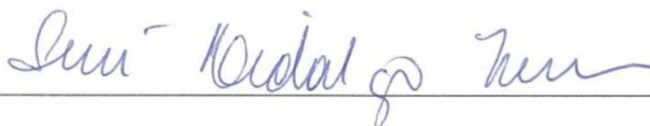
Prof.^o. Dr.^o. Paulo Pereira de Gusmão – Orientador (IGEO/UFRJ)



Prof.^a. Dr.^a. Ana Maria de Paiva Macedo Brandão – Co-orientadora (IGEO/UFRJ)



Prof.^o. Dr.^o. Claudio Antônio Gonçalves Egler – Avaliador interno (IGEO/UFRJ)



Profa. Dra. Luci Hidalgo Nunes - Avaliador Externo (IG/UNICAMP)

Dedico este trabalho:

A Maria da Consolação Lima (“*in memoriam*”) e **Stella Rezina Oscar**, matriarcas da minha família, pelos valerosos ensinamentos de honestidade, amor, dedicação e perseverança, deixando como legado o reconhecimento de que a conquista pelo suor do próprio trabalho é mais gratificante.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa os mais sinceros agradecimentos às instituições, professores, alunos e amigos cuja colaboração foi imprescindível para a realização desta pesquisa:

- Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRJ (PPGG-UFRJ), em especial a Professora Telma Mendes, pela grande colaboração, direta e indireta, ao propiciarem o acúmulo de conhecimento e visão crítica ao longo dos 2 anos do curso de mestrado (e 4 anos de graduação no Departamento de Geografia da mesma instituição).
- À Subsecretaria de Urbanismo de Duque de Caxias e à todo o quadro técnico, em especial aos arquitetos Msc. Marcio Wixak Motta, Humberto Magalhães e Mauri Vieira, pelo livre acesso aos documentos e acervos da instituição e oportunidade de discussões tão proveitosas a respeito do plano diretor de Duque de Caxias.
- À Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC) pelo auxílio através de bolsa de pesquisa.
- Aos Drs. Claudine Dereczynski e Claudio Egler pelas valiosas contribuições na ocasião do exame de qualificação.
- Aos meus pais, Antonio Oscar e Claudia Souza, minha irmã Jéssica Oscar, Rodrigo Duarte e demais familiares pela compreensão nos momentos de estresse e tensão e pelas palavras de incentivo e confiança.
- Às amigas Amanda Gatto e Luiza Villela, irmãs que a Geografia me deu, pela solidariedade, incentivo e apoio, sobretudo na revisão de cerca de 20 anos de publicação do jornal Folha da Cidade.
- Às amigas, Gabriela Alves, sempre tão linda e atenciosa, pela revisão do texto e sua adequação gramatical e Maíra Villela, tão criativa, pela elaboração da arte da capa.
- Aos amigos e colegas: do Instituto Virtual de Mudanças Globais (IVIG/COPPE/UFRJ), sobretudo à minha coordenadora Msc. Cynara França, pela força, ideias e compreensão dos momentos de ausência; do Instituto Histórico de Duque de Caxias, sobretudo à Msc. Tânia Amaro, pela recepção tão gentil e prestativa; alunos do curso de graduação em Geografia da Fundação Educacional de Duque de Caxias (FEUDUC) pelo apoio; Msc. Wanderson Luiz pelo auxílio com os softwares estatísticos; Ao Dr. Heitor Soares pela apreciação da metodologia do trabalho, e a outros, não menos importantes, que de forma direta e indireta participaram deste momento tão importante.

Finalmente eternos reconhecimentos aos orientadores deste trabalho Drs. Paulo Pereira de Gusmão e Ana Maria de Paiva Macedo Brandão por todo suporte, esmero, dedicação e constante orientação no desenvolvimento da presente pesquisa, e, sobretudo, à Deus, que me deu a vida e a capacidade de vencer os obstáculos nela presentes.

“As sociedades não se sustentam onde o meio ambiente sucumbe”
(Rajendra Pachauri, presidente do IPCC e Prêmio Nobel da Paz, 2008).

OSCAR JÚNIOR, Antonio Carlos da Silva. **Ordenamento territorial e riscos ambientais de natureza atmosférica no município de Duque de Caxias (RJ)**. Rio de Janeiro, 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

RESUMO

Cabem às políticas de ordenamento territorial a evolução e organização do Sistema Territorial, direcionando este sistema ou para a crise ou para uma associação harmoniosa e em equilíbrio. Ao nível municipal, é possível identificar o plano diretor, que deve ser o norte das ações governamentais, como importante aliado para minimizar danos e perdas oriundas dos eventos adversos, por isso urge a necessidade de avaliação da competência deste instrumento para a gestão dos riscos. Contudo, este trabalho, visa oferecer meios para demonstrar a necessidade daquela avaliação, evidenciando através de seus resultados que quando a gestão dos riscos não figura entre as preocupações do instrumento é favorecida a exposição da população aos riscos ambientais. Experimentou-se neste estudo uma metodologia que busca a compreensão da instabilidade do sistema territorial, tomando como base de informações o nível físico-natural e sociopolítico, dando ênfase às chuvas intensas e à política de zoneamento municipal. A partir daí constata-se que 40% do território de Duque de Caxias é suscetível a ocorrência de enchentes, inundações e movimentos de massa, eventos estes que desde 1935 vem causando danos e perdas no município. Ademais, constatou-se que o zoneamento proposto pelo plano diretor incentiva a ocupação de áreas com alto grau de risco ambiental, o que favorece a exposição desta população e permite avaliar este território como mal adaptado.

Palavras-chave: Plano diretor, gestão dos riscos, impactos pluviais, suscetibilidade às chuvas.

OSCAR JÚNIOR, Antonio Carlos da Silva. **Territorial management and environmental risks of atmospheric nature in Duque de Caxias city (Rio de Janeiro)**. Rio de Janeiro, 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

ABSTRACT

Sue to policies of territorial management, there are evolution and organization of the Territorial System, directing this system or to the crisis or equilibrium. At the municipal level, it is possible to identify the Master Plan, which should be north of governmental actions, as an important ally to minimize damages and losses arising from adverse events, so there is an urgent need to evaluate the competence of this tool for risk management. However, this work aims to provide a means to demonstrate the necessity of this assessment, showing through their results that when risk management is not among the concerns of the instrument is favored population exposure to environmental hazards. We used in this study a methodology that seeks to understand the instability of the territorial system, based on information from the physical-natural and socio-political level, emphasizing the intense rains and municipal zoning policy. Thenceforth, was found that 40% of the territory of Duque de Caxias is susceptible to occurrence of floods and mass movements it has been causing damage and losses in the municipality since 1935 with intensifying since 1950 due to the urban-industrial boom. Moreover, it was found that zoning proposed by the master plan encourages the occupation of areas with high environmental risk, which favors the exposure of this population and allows evaluating this territory as a maladaptive system.

Keywords: Master plan, risk management, rain impacts, susceptibility to rain

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo. Fonte de dados: IBGE, SEDEBREM e SEDUR – elaborado pelo autor.....	7
Figuras 2a e 2b: Material utilizado pelo setor técnico da Coordenadoria de Parcelamento e Uso da Terra. Fonte: Acervo do autor.....	14
Figura 3: Estrutura da metodologia de gestão democrática para elaboração do plano diretor de Duque de Caxias. Fonte: Fundação Dom Cintra - Relatório da Metodologia do plano diretor, abril de 2006.....	15
Figura 4: Ciclo adaptativo revelando as três variáveis e as fases que o controlam. Fonte: Holling (2001:75).....	26
Figura 5: Roteiro Metodológico da Dissertação. Fonte: elaborado pelo autor.....	31
Figura 6: Representação de um Boxplot. Fonte: Magri et al. (1996:26).....	38
Figura 7: Representação do Graben da Guanabara. Fonte: modificado de RUELLAN (1944) apud FONSECA et al. (1998).....	49
Figura 8 a e 8b: Construções à margem de um canal sem nome e rio Iguaçu. Fonte: Acervo do autor.....	49
Figura 9a e 9b: Morrotes no município de Duque de Caxias (4ª distrito e 1º distrito). Fonte: Acervo do autor.....	50
Figura 10: Mapa da Suscetibilidade do Sistema Territorial de Duque de Caxias aos impactos pluviais. Fonte: Elaborado pelo autor.....	53
Figura 11: Validação do Indicador de Suscetibilidade do Sistema Território (ISST) – elaborado pelo autor.....	54
Figura 12: Enchente no bairro Pilar em 1996. Fonte: Prefeitura Municipal de Duque de Caxias (s/d).....	65
Figura 13: Enchente no bairro Pilar em 2010. Fonte: arquivo da Defesa Civil (abril de 2010).....	66
Figura 14: Mapa da distribuição da ocorrência de desastres hidrológicos e geofísicos em Duque de Caxias. Fonte: Atlas Escolar de Duque de Caxias (2013:31).....	67
Figura 15: Distribuição da população nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	71
Figura 16: Criticidade da renda dos responsáveis de domicílios em áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	71
Figura 17: Distribuição dos responsáveis alfabetizados nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	72

Figura 18: Sexo dos responsáveis por domicílios nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	72
Figura 19: Distribuição da população branca nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	74
Figura 20: Distribuição da população negra nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	74
Figura 21: Setores com domicílios com esgoto a céu aberto nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	76
Figura 22: Setores com domicílios com lixo acumulado nos logradouros nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	76
Figura 23: Setores com domicílios com carência na coleta de lixo nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	77
Figura 24: Setores com domicílios sem acesso a água encanada em área de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	77
Figura 25: Setores com domicílios sem acesso a boca de lobo/bueiros nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	78
Figura 26: Setores com domicílios sem arborização nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).....	78
Figura 27: Matéria do Jornal Folha da Cidade a respeito da falta de zoneamento do uso da terra municipal. Fonte: Folha da Cidade (1959) - acervo do Instituto Histórico de Duque de Caxias.....	86
Figura 28: Evolução do tecido urbano de Duque de Caxias entre 1986 e 2011 por sensoriamento remoto. Fonte de dados: TM LandSat 5 - composição RGB/543 e IBGE – elaborado pelo autor.....	92
Figura 29: Notícia da tentativa de Emancipação dos 3º e 4º distrito de Duque de Caxias. Fonte: Folha de Caxias, (Maio/1959) – acervo do Instituto Histórico de Duque de Caxias.....	95
Figura 30: Macrozoneamento do Município de Duque de Caxias Fonte de dados: Plano Diretor Urbanístico, 2006 – elaborado pelo autor.....	99
Figura 31: Mapa do Zoneamento Municipal em 1973. Fonte de dados: Prefeitura Municipal de Duque de Caxias – elaborado pelo autor.....	100
Figura 32: Mapa do Zoneamento Municipal após as alterações de 2011. Fonte de dados: Prefeitura Municipal de Duque de Caxias – elaborado pelo autor.....	100
Figura 33: Casas construídas acima da cota 50 da APA São Bento. Fonte: NIMA-PUC (2008:25).....	104

Figura 34: Casas construídas as margens do rio Iguaçu em São Bento. Fonte: Agência O GLOBO (2012).....	104
Figura 35a e 35b: Imagens da situação dos condomínios do Minha Casa Minha Vida em Duque de Caxias após chuvas de março de 2013. Fonte: Organizações Globo.....	108
Figura 36: Condomínios construídos pelo programa Habitar Brasil em Duque de Caxias. Fonte: acervo pessoal do autor.....	109
Figura 37: Charge de crítica do jornal Folha da Cidade em relação a implementação do sistema de drenagem municipal. Fonte: Folha da Cidade (1959) - Acervo do instituto Histórico de Duque de Caxias.....	110
Figura 38: Suscetibilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona de Ocupação Preferencial – elaborado pelo autor.....	114
Figura 31: Suscetibilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona de Ocupação Básica – elaborado pelo autor.....	114
Figura 40: Suscetibilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona Especial de Interesse Social – laborado pelo autor.....	115
Figura 41: Suscetibilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona de Ocupação Controlada – elaborado pelo autor.	115
Figura 42: Suscetibilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona Especial de Interesse Ambiental – elaborado pelo autor.	116
Figura 43: Mapa síntese do estudo – elaborado pelo autor.....	118
Figura 44: Mapa de densidade demográfica (2010) e unidades de conservação com atenção a ZCC e ZOR na APA Alto Iguaçu. Fonte de dados: INEA e IGGE – elaborado pelo autor.....	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução da população de Duque de Caxias entre 1940* (quando ainda era o 8º distrito de Nova Iguaçu) até 2010. Fonte de dados: IBGE E PMDC - elaborado pelo autor.....	9
Tabela 2: Índices climáticos dependentes da precipitação pluviométrica diária. Fonte: elaborado pelo autor.....	39
Tabela 3: Hierarquização da distância do curso de água. Fonte: adaptado de Alves (2009).....	40
Tabela 4: Hierarquização das classes de declividade. Fonte: adaptado de ROSS (1994).....	41

Tabela 5: Hierarquização da criticidade ao acesso ao esgotamento sanitário. Fonte: Adaptado de Guerra (2005).....	42
Tabela 6: hierarquização da altimetria. Fonte: adaptado de COELHO (2005).....	42
Tabela 7: Classes de Suscetibilidade.....	43
Tabela 8: Histórico de impactos pluviais em Duque de Caxias Fonte de dados: Jornal do Brasil, Folha da Cidade e INMET - elaborado pelo autor.....	57
Tabela 9: Frequência de classes de chuvas em 24 horas para a estação São Bento entre 1950 e 1980. (Fonte de dados: INMET – elaborado pelo autor).....	64
Tabela 10: Evolução da legislação municipal de Uso e Ocupação do solo. Fonte de Dados: PMDC - elaboração do autor.....	88
Tabela 11: Zonas estabelecidas pelo Plano Diretor Urbanístico de Duque de Caxias de 1973. Fonte: PDU-PMDC, 1973 – elaborado pelo autor.....	91
Tabela 12: Zonas estabelecidas pelo Plano Diretor Urbanístico de Duque de Caxias. Fonte: PDU-PMDC, 2006 – elaborado pelo autor.....	93
Tabela 13: Matriz de avaliação da gestão dos riscos no plano diretor de Duque de Caxias. Fonte: Brasil (2012) e Prefeitura Municipal de Duque de Caxias (2006) - elaborado pelo autor.....	105
Tabela 14: Percentual de área por zona de ocupação segundo grau de suscetibilidade à pluviosidade. Elaborado pelo autor.....	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual de municípios urbanos carentes em serviços de infraestrutura em 2000. Fonte de dados: Fundação João Pinheiro - elaborado pelo autor. (Sem informações para Mesquita).....	9
Gráfico 2: Quantificação das áreas de acordo com os graus de suscetibilidade – elaborado pelo autor.....	51
Gráfico 3: Boxplot de Chuva Máxima mensal em 24 horas para a estação São Bento (1948 - 1980). Fonte de dados: INMET.....	63
Gráfico 4: Boxplot de Chuva Máxima mensal em 24 horas para a estação Tinguá (1931 - 1987). Fonte de dados: INMET.....	63
Gráfico 5: Boxplot de Chuva Máxima mensal em 24 horas para a estação Xerém (1920 - 1970). Fonte de dados: INMET.....	63
Gráfico 6: Dias com precipitação superior a 20 mm. Fonte de dados: INMET.....	69

Gráfico 7: Dias com precipitação superior a 30 mm. Fonte de dados: INMET.....	69
Gráfico 8: Precipitação total anual dos dias com chuva superior ao percentil 95. Fonte de dados: INMET.....	69
Gráfico 9: Precipitação total anual dos dias com chuva superior ao percentil 99. Fonte de dados: INMET.....	69
Gráfico 10: Dias úmidos consecutivos. Fonte de dados: INEMT.....	69
Gráfico 11: Quantidade máxima anual de precipitação em 1 dia. Fonte de dados: INMET).....	69

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Cálculo da criticidade de acesso ao esgotamento sanitário em Duque de Caxias.....	41
Equação 2: Cálculo do Índice de Suscetibilidade do Sistema Territorial de Duque de Caxias.....	43
Equação3: Cálculo da criticidade da Renda dos responsáveis em Duque de Caxias.....	44
Equação 4 : Cálculo do grau de alfabetização dos responsáveis por domicílio em Duque de Caxias.....	44
Equação 5 : Cálculo do sexo predominante dos responsáveis por domicílio em Duque de Caxias.....	44
Equação 6a e 6b: Cálculo da raça predominante nos setores censitário em Duque de Caxias.....	45
Equação 7 : Cálculo de domicílios expostos a esgoto à céu aberto em Duque de Caxias.....	45
Equação 8 : Cálculo de domicílios com lixo descartado em logradouros.....	45
Equação 9 : Cálculo de domicílios com carência na coleta de lixo.....	46
Equação 10: Calculo de domicílios com carência em água encanada.....	47
Equação 11: Cálculo de domicílios com carência em boca de lobo/bueiro.....	47
Equação 12: Cálculo de domicílios com carência em arborização.....	47

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Desmembramento do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: CIDE (2005).....	134
Anexo 2: Distritos do município de Duque de Caxias e Faixa de 600 metros das rodovias. Fonte de dados: CEPERJ – elaborado pelo autor.....	135
Anexo 3: Quadro-Resumo das Políticas de Gestão Territorial no Brasil. Fonte: BRASIL (2008).....	136

ENCARTE

Encarte 01: Mapa estratégico das áreas prioritárias à gestão dos riscos em Duque de Caxias – elaborado pelo autor.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.1 HIPÓTESE E OBJETIVOS DO TRABALHO.....	3
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	5
CAPÍTULO 2: ÁREA DE ESTUDO	7
2.1 O PLANO DIRETOR DE DUQUE DE CAXIAS.....	10
CAPÍTULO 3: FUNDAMENTAÇÃO DA PESQUISA	17
3.1 ESCOPO TEÓRICO: TERRITÓRIO, PAISAGEM E DESASTRES.....	17
3.2 ESCOPO METODOLÓGICO: DA COMPLEXIDADE SISTÊMICA AOS SISTEMAS TERRITORIAIS.....	21
3.2.1 Encadeamento metodológico do estudo.....	28
CAPÍTULO 4: DO NATURAL E SOCIAL AO SISTEMA TERRITORIAL DUQUECAXIENSE: A DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DA CRISE.....	32
4.1 BASE TEÓRICO-CONCEITUAL: O TRIPÉ RISCO, VULNERABILIDADE E RESILIÊNCIA NO ORDENAMENTO TERRITORIAL.....	32
4.2 METODOLOGIA.....	36
4.3 A SUSCETIBILIDADE DO SISTEMA TERRITORIAL DE DUQUE DE CAXIAS	47
4.4 A PLUVIOSIDADE COMO FONTE DE PERIGO EM DUQUE DE CAXIAS	55
4.5 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO E DOMICÍLIOS MAIS EXPOSTOS À CRISE (VULNERABILIDADE).....	70
CAPÍTULO 5: A EVOLUÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA TERRITORIAL DE DUQUE DE CAXIAS E O PLANO DIRETOR NA GESTÃO DA CRISE	79
5.1 BASE TEÓRICA: ORDENAMENTO TERRITORIAL E O PLANO DIRETOR	79
5.2 METODOLOGIA.....	84
5.3 O MACROZONEAMENTO E A EVOLUÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA TERRITORIAL DO MUNÍCIPIO.....	85
5.4 O PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DA CRISE.....	102
CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES.....	119
BIBLIOGRAFIA.....	124
ANEXOS	135

CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Rotineiramente somos bombardeados pelos diversos veículos de comunicação com exemplos da desarmonia entre a relação sociedade e natureza. Milhares de reais são gastos, vidas humanas são perdidas e os eventos naturais continuam a impactar negativamente as organizações humanas. Tão rotineiro quanto estes fatos é a justificativa para o ocorrido, trazendo para o clima a responsabilidade dos azares.

Enquanto sistema complexo e dinâmico, é inerente ao sistema climático um ritmo que contemple extravasamentos energéticos como subterfúgio para a renovação e equilíbrio do sistema. Porém, atualmente, se coloca em discussão que o aumento de frequência dos eventos intensos – produtos desses extravasamentos – seria resposta ao aquecimento anômalo da superfície terrestre, acompanhado de mudanças climáticas, que segundo diversos autores podem reconfigurar a forma como o homem se distribui no planeta.

Inserido em meio aos sistemas naturais está o sistema humano, com sua dinâmica social, econômica e política, capaz de induzir o estresse daqueles. A continuidade do uso de combustíveis fósseis, a fragilidade dos acordos internacionais sobre a sustentabilidade do planeta, as políticas públicas que desconsideram o substrato físico-territorial e as dinâmicas dos sistemas ambientais, a permissividade das políticas de regulação do uso da terra e a lógica de mercado aplicada ao solo urbano são alguns dos exemplos a respeito de como as decisões humanas criam uma retórica que explica a mudança dos sistemas ambientais, onde o Homem (agente) torna o próprio Homem (receptor) vulnerável a estas mudanças.

Cabe, inserido nesta linha de discussão, à Geografia, imbuída de preocupações acerca da gestão territorial, responder com diretrizes que norteiem uma integração harmoniosa entre duas matrizes de igual importância ao seu escopo: a dinâmica territorial e a dinâmica de paisagens, proporcionando um uso do espaço que, ao mesmo tempo em que seja coerente com as demandas socioeconômicas, preze pela proteção do equilíbrio das dinâmicas físicas do ambiente.

Nas áreas tropicais as análises que contemplem a dinâmica de paisagens devem dar atenção à pluviometria, fonte principal de energia que induz a instabilidade pedo-geomorfológica dos ambientes, provocando enchentes, inundações e movimentos gravitacionais de massa. Ao sudeste brasileiro deve-se dar destaque especial, uma vez que, como destaca Sant’Anna Neto (2005), é caracterizado por “*chuvas que não sabem chover*”, em virtude da concentração pluviométrica em poucos meses do ano, e onde se somam

também as peculiaridades geomorfológicas da rápida transição de um relevo montanhoso às vastas áreas de baixada, tornando-o palco de diversos desastres.

Exemplificando a problemática citada, pode-se remeter à Baixada Fluminense, com relatos históricos de problemas relacionados aos eventos pluviométricos e com decretação rotineira de estado de calamidade pública e situação de emergência em função de eventos pluviométricos mais intensos. Ressalta-se o exemplo do município de Duque de Caxias, que ao mesmo tempo em que assume lugar de destaque dentre os municípios arrecadadores de imposto no Brasil, também se destaca na área dos desastres naturais conforme apontado por Oscar Júnior (2012).

Duque de Caxias é um dos principais municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e, em consequência, a área de estudo desta pesquisa. Este se localiza a periferia da metrópole carioca e tem um contexto geomorfológico e social particular, características que imprimem neste espaço problemas de cunho ambiental, determinando um contexto de complexidade para o planejamento, gestão, e ordenamento territorial.

Frente a esta perspectiva de problemas e complexidades, esta pesquisa é norteadada pela concepção sistêmica de análise dos problemas ambientais, fundamentando-se, também, nas contribuições do ordenamento territorial, políticas públicas, da geografia dos riscos e da climatologia para dar forma ao seu escopo teórico-metodológico. Além disso, esta pesquisa prioriza: o plano diretor municipal como importante ferramenta de ordenamento territorial e, por via de consequência de gestão dos riscos ambientais (sejam eles de origem natural, social ou tecnológica) e a necessidade de avaliação dos impactos dos eventos climáticos intensos como informações subsidiárias à elaboração de diretrizes para o uso e ocupação do território.

Ademais, esta pesquisa tem o intuito, também, de corroborar os trabalhos “*As chuvas e a ação humana: uma infeliz coincidência*” (BRANDÃO, 1997), “*Tendências e Oscilações Climáticas na Área Metropolitana do Rio de Janeiro*” (BRANDÃO, 1987) e “*Mudanças Climáticas: Uma Agenda para a Gestão Ambiental Urbana do Rio de Janeiro*” (GUSMÃO, 2008), objetivando avançar na produção de conhecimento que evidencie a importância dos parâmetros climato-ambientais para uma viável organização e administração do uso e ocupação do território, de forma que se diminuam perdas e danos e aumentem oportunidades.

1.1 HIPÓTESE E OBJETIVOS DO TRABALHO

No modelo federativo adotado pelo Brasil, o município corresponde a menor subdivisão político-administrativa do território, tratando-se de bom laboratório de estudo para o campo do ordenamento territorial. Já para a análise ambiental numa perspectiva sistêmica a bacia hidrográfica é reconhecidamente a escala de análise ideal. Contudo, quando se propõe uma leitura do campo ambiental à luz de processos que perpassam o campo político, o município, por dispor de certa autonomia e “independência” político-administrativa, emerge como escala interessante de análise e prática para tal ordenamento.

Nesta perspectiva, o plano diretor municipal surge como importante instrumento de ordenamento territorial. Ele está previsto na Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela lei federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, também conhecida como Estatuto das Cidades, que estabelece diretrizes gerais da política urbana, tornando o plano diretor, segundo seu artigo 41, obrigatório no caso dos municípios:

- a) com mais de vinte mil habitantes;
- b) integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- c) onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no parágrafo 4º do art. 182 da Constituição Federal¹;
- d) integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- e) inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

Avaliando a experiência paulista no período em que este instrumento já era obrigatório, ainda denominado como plano diretor de desenvolvimento integrado – PDDI, Braga (1995) aponta os dois pontos essenciais que levaram este instrumento ao fracasso naquele estado.

Segundo o autor, a obrigatoriedade da elaboração não conscientiza os agentes públicos da importância deste instrumento ao planejamento, encarando o plano diretor na maioria das vezes como mera formalidade, e não como parte de um processo e resultante do planejamento territorial com delineamento de cenários futuros a serem construídos, ou seja, tratar-se-ia, na

¹ A saber, os instrumentos mencionados no parágrafo 4º do artigo 182 da Constituição Federal são: parcelamento ou edificação compulsórios; imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo; desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal.

maioria das vezes, de uma exigência burocrática inútil, que apenas facilita/viabiliza a obtenção de recursos públicos.

Ainda segundo Braga (1995), a elaboração do plano diretor, na maioria das vezes, é capitaneada por empresas de consultoria e equipes estranhas à administração pública local, transformando-o em um instrumento que não reflete as necessidades do local e/ou tende a se tornar inviável técnica e politicamente.

Apesar destas considerações estarem referidas ao caso paulista, o padrão de elaboração de planos diretores no Brasil após a lei de 2001 não foi muito diferente para muitas das demais municipalidades. Produz-se, portanto planos diretores em larga escala, os quais contemplam muito pouco as particularidades de cada município e têm pouca aderência às políticas de governo que seriam efetivamente desejáveis se a intenção fosse construir um cenário futuro mais próprio e justo.

No âmbito da gestão de riscos e desastres a Resolução nº 35 de 01 de julho de 2005, do ministério das cidades, que emite as orientações e recomendações quanto ao conteúdo mínimo do Plano Diretor, cita a necessidade do mapeamento das áreas de risco à inundação e deslizamento. Contudo, só depois das recorrentes situações de crise em todo o Brasil (em especial, a tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011) que, através da lei federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012, este item foi incluído diretamente no texto do Estatuto das Cidades. Assim, os planos diretores municipais elaborados anteriormente muito raramente contam com este tipo de estudo como critério ou parte do processo de regulamentação do uso e ocupação do território.

O município de Duque de Caxias é um exemplo dos problemas referidos quanto à elaboração do plano diretor municipal. Segundo entrevista com técnicos da Subsecretaria de Urbanismo esse instrumento foi elaborado por uma empresa de consultoria, Fundação Dom Cintra, que teve total liberdade do governo para elaboração dos estudos necessários ao longo dos quais forneceu oportunidades limitadas para a participação ativa do corpo técnico da Prefeitura e da população. Como resultado, atualmente este instrumento é tido como meramente burocrático, incompleto e inadequado para a gestão e planejamento municipal. Dentre outros problemas destaca-se o fato do corpo técnico da Prefeitura seguir fazendo uso de parâmetros urbanísticos e de zoneamento ultrapassados (sobretudo aqueles tratados pelos Decretos nº4590 de 2005 e nº 841 de 1973, respectivamente).

Além disso, foi excluída do escopo do projeto, a compreensão das dinâmicas físico-ambientais presentes no município, tal como, a compreensão da geomorfologia local ou mapeamento das áreas de deslizamentos, enchentes e inundações.

Com base no breve referencial até aqui discutido, a hipótese deste estudo é a de que o plano diretor municipal de Duque de Caxias expõe a população aos riscos ambientais decorrentes de eventos pluviométricos intensos, tão característicos da região em que o município se localiza, visto que desconsidera a realidade geoambiental do território municipal.

A partir desta hipótese, desdobra-se como objetivo da pesquisa, a análise da capacidade das diretrizes de ordenamento territorial do plano diretor de Duque de Caxias, na gestão dos riscos ambientais, em especial aqueles de natureza atmosférica, e ainda, como objetivos específicos:

1. Hierarquizar e mapear o território de Duque de Caxias de acordo com a Suscetibilidade à ocorrência de desastres de origem atmosférica;
2. Identificar os eventos pluviométricos intensos e suas repercussões sobre o território duquecaxiense.
3. Identificar se há tendências pluviométricas, estatisticamente consistentes, para o município de Duque de Caxias.
4. Identificar as características mais relevantes dos habitantes e domicílios situados nas áreas de alta suscetibilidade.
5. Avaliar a evolução dos usos da terra no município, identificando padrões espaciais.

A partir do cumprimento desses objetivos, esta pesquisa deverá gerar elementos que podem ser úteis à revisão do plano diretor municipal de Duque de Caxias, processo que deverá ocorrer até 2016, e que sirva também de referência para outros entes federados, em especial, aqueles também localizados na Baixada Fluminense.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para cumprir o caráter didático deste material optou-se por uma estrutura que foge ao usual no roteiro científico, já que além de conter um embasamento teórico-metodológico geral, inclui a cada capítulo, esclarecimentos específicos quanto ao seu embasamento teórico e respectivos procedimentos metodológicos, emprestando a cada um deles certa “independência”.

O capítulo 02 apresenta os aspectos da área de estudo relevantes ao posicionamento do leitor com as perspectivas deste estudo.

O capítulo 03 cumpre o papel de posicionar a pesquisa no campo teórico e metodológico, discutindo dessa forma o imbricamento entre território e paisagem, que nesta leitura contribui para interpretação da ocorrência de desastres. E no que diz respeito ao escopo metodológico, discorre a respeito da evolução da análise sistêmica e como esta orientou o enlace metodológico do estudo.

No capítulo 04, discute-se a complexidade dos sistemas ambientais no município de Duque de Caxias, privilegiando a análise dos riscos ambientais. Neste capítulo apresenta-se a análise da pluviometria, com base na série temporal de três estações localizadas no município (São Bento, Tinguá e Xerém), trabalhadas através de técnicas estatísticas para compreender a tendência das chuvas intensas na área, bem como permitir a avaliação dos impactos pluviais, agregando para isto informações de jornais correntes na Baixada Fluminense.

Ainda neste capítulo a partir de uma análise do sistema territorial duquecaxiense, considerando a topografia, a drenagem local, o esgotamento sanitário dos setores censitários e a repercussão espacial dos desastres já ocorridos, propõe-se uma hierarquização do território municipal destacando aquelas áreas com maior suscetibilidade à ocorrência de enchentes/inundações e movimentos de massa. O capítulo contempla também a avaliação da população que ocupa estes espaços, utilizando para isto os dados do censo 2010 divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O capítulo 05 destina-se à discussão das bases científica e objetivos políticos do ordenamento territorial, apresentando o plano diretor como instrumento desta política, tomando como ponto-chave o zoneamento municipal, expressão geográfica do instrumento, para a compreensão de como pessoas e “objetos” se distribuem neste espaço.

Finalmente, no capítulo 06 apresentam-se as conclusões do estudo, ou seja, evidenciando o papel/importância do plano diretor duquecaxiense na gestão dos riscos ambientais, no município, sinalizando a importância de adequação do plano diretor, acompanhado pelas contribuições de uma leitura geográfica desse sistema territorial.

CAPÍTULO 2: ÁREA DE ESTUDO

O município de Duque de Caxias (Figura 01) localiza-se em uma área conhecida como Baixada Fluminense, região que não existe oficialmente enquanto unidade administrativa na estrutura de governo do estado do Rio de Janeiro, nem como microrregião para o IBGE. A primeira noção que se deve ter a respeito desta região é de que trata-se de um conjunto de terras fluminenses, relativamente baixas (em relação a escarpa da Serra do Mar), que se estende de Mangaratiba até o limite com o Espírito Santo, alterando áreas planas, maciços e colinas.

Refere-se a uma região ainda contraditória quanto aos seus limites, existindo dois enfoques delimitadores desta. O primeiro, político-institucional, utilizado no planejamento e as ações de governo, refere-se à delimitação realizada em 2005 pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento da Baixada e Região Metropolitana (SEDEBREM) que considerava como Baixada Fluminense os municípios: Belford Roxo, **Duque de Caxias**, Guapimirim, Itaguaí, Japeri, Magé, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São João de Meriti e Seropédica.

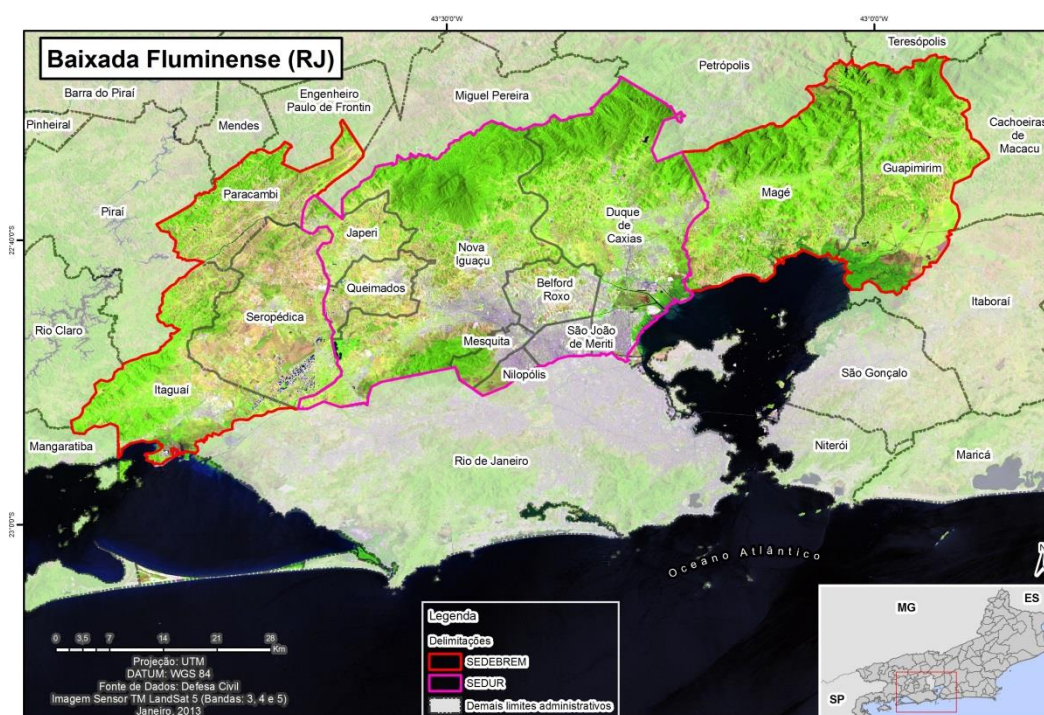


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo. Fonte de dados: IBGE, SEDEBREM e SEDUR – elaborado pelo autor.

Já o enfoque histórico-cultural, adotado oficialmente até o início de 1990, conforme o Programa de Ação Integrada da Baixada Fluminense (PAI), da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional (SEDUR), refere-se à história da conquista, ocupação e

evolução social e econômica de parte da Baixada da Guanabara, isto é, da periferia da cidade do Rio de Janeiro, constituída pelos municípios desmembrados de Nova Iguaçu (Anexo 01). Nesta delimitação compõem a Baixada Fluminense os municípios de Belford Roxo, **Duque de Caxias**, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados e São João de Meriti.

Dependendo do critério que se utilize para delimitá-la, alterações no contingente populacional desta região ocorrerão; contudo, estima-se minimamente 3.138.090 habitantes (IBGE, 2010), aproximadamente 17% da população do estado, distribuídas em vastas áreas de baixada e com fortes estigmas sociais e segundo dados do Programa das Nações Unidas, com IDHM variando entre 0,753 (Nilópolis) e 0,659 (Japeri).

Trata-se de uma região que por localizar na periferia imediata da metrópole carioca e inserida na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, passou por rápida requalificação espacial influenciada pela rota do ouro, pelas obras de drenagem comandadas pela Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense, e que a partir de 1930 deixa de ser uma região dormitório e atrai elevado número de pessoas oriundas do núcleo carioca, principalmente os desalojados pela política “bota abaixo” do prefeito Pereira Passos e de fluxos migratórios externos. Esta população, em sua grande maioria, não contava com recursos financeiros para se instalar em áreas com infraestrutura adequada, encontrando na Baixada Fluminense, carente em infraestrutura, o equacionamento para o problema de alojamento.

Em 1938, o município do Rio de Janeiro regulamenta sua zona industrial, restringindo a instalação de indústrias pesadas no centro e na zona sul, fazendo com que estas ocupem as porções periféricas: Bonsucesso, Penha, Olaria, entre outros, próximos aos limites com os municípios da Baixada Fluminense. Este instrumento legal favoreceu, portanto, o desenvolvimento industrial nestes municípios, em especial de Duque de Caxias, emancipado em 1943 pelo Decreto Estadual nº 1.055, que a partir de 1942 com a instalação da Fábrica Nacional de Motores desenvolve seu polo industrial, consubstanciado com a instalação da Refinaria de Duque de Caxias (REDUC-PETROBRAS) e a Fábrica de Borracha (FABOR).

A partir do surto industrial promove-se a requalificação do espaço e das dinâmicas locais, revertendo sua situação de “cidade dormitório” e promovendo adensamento da população. Conforme se observa nos dados populacionais do IBGE (Tabela 1), ocorre um aumento demográfico significativo no município de Duque de Caxias a partir de 1960, e, sobretudo o adensamento desta população no seu primeiro distrito.

Contudo, reflexo da gênese da ocupação em um espaço carente de infraestrutura, seja ela sanitária ou dos demais serviços públicos, esse crescimento demográfico intensificou a

não inserção desta população na urbanidade. Conforme apontam os dados da Fundação João Pinheiro – FJP (Gráfico 1), grande parte dos municípios da Baixada Fluminense apresentam mais de 40% dos seus domicílios com alguma carência em infraestrutura urbana (serviço de saneamento, distribuição de água e iluminação).

O município de Duque de Caxias, segundo dados do IBGE, ocupa a posição de 18ª município brasileiro com maior produto interno bruto, posição impulsionada pelo recebimento de *royalties* de petróleo, que, contudo não promoveu o mesmo efeito no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que, segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), esta em 1574º lugar ou, ainda, na 2ª posição de pior saneamento básico do Brasil (Instituto Trata Brasil, 2010), dados que demonstram a diacronia entre crescimento econômico e desenvolvimento social.

Duque de Caxias	1940*	1960	1970	1980	1991	2000	2010
	100.000	241.026	431.397	575.830	667.821	775.456	855.046
1º Distrito: Centro	-	-	256.723 (59,5%)	306.243 (53,18%)	326.976 (48,96%)	338.542 (43,65%)	341.762 (39,97%)
2º Distrito: Campos Elísios	-	-	104.620 (24,25%)	163.093 (28,32%)	198.523 (29,72%)	243.767 (31,43%)	290.762 (34%)
3º Distrito: Imbariê	-	-	42.360 (9,8%)	72.000 (12,5%)	101.725 (15,23%)	140.246 (18,08%)	161.853 (18,93%)
4º Distrito: Xerém	-	-	27.694 (6,4%)	34.478 (5,9%)	40.597 (6%)	52.901 (6%)	61.129 (7,15%)

Tabela 1: Evolução da população de Duque de Caxias entre 1940* (quando ainda era o 8º distrito de Nova Iguaçu) até 2010. Fonte de dados: IBGE E PMDC - elaborado pelo autor.

Domicílios urbanos da Baixada Fluminense com alguma carência em serviços de infraestrutura em 2000

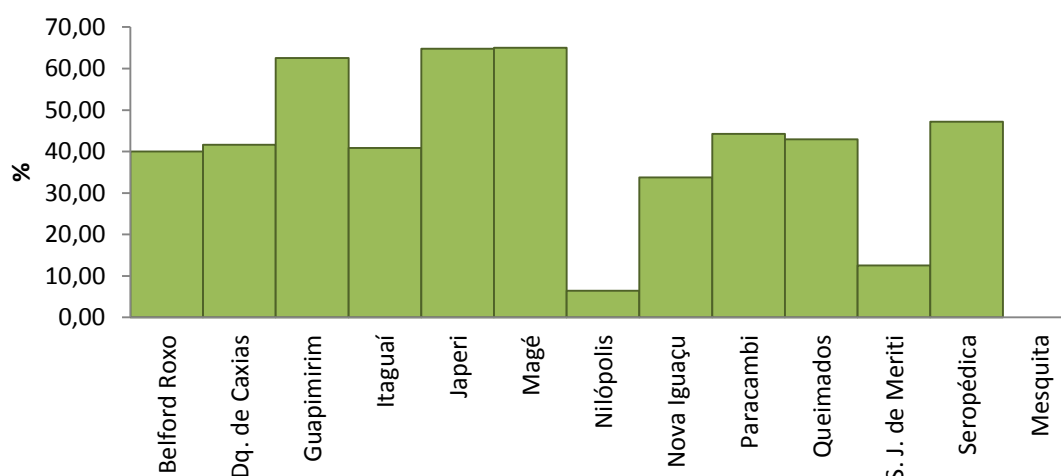


Gráfico 2: Percentual de municípios urbanos carentes em serviços de infraestrutura (iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água e/ou coleta de lixo) em 2000. Fonte de dados: Fundação João Pinheiro - elaborado pelo autor. Sem informações para Mesquita.

Esse modelo de crescimento ao longo da segunda metade do século XX atribui ao território um uso intenso e mal planejado, que em sua maior parte se consolidou sem amparo em infraestrutura básica, demonstrando a consolidação de expressões sócio-territoriais que atrelam estes municípios da Baixada à condição de “periferia da periferia” (SANTOS DE SOUZA, 2002), onde se flexibiliza a ocupação de terrenos de solos hidromórficos, íngremes e de planícies de inundação sem as intervenções necessárias.

Corroborando ainda esta discussão, um estudo elaborado pelo Instituto Pereira Passos (IPP) em 2008, constatou que os municípios da Baixada Fluminense apresentam uma proporção de pessoas abaixo da linha da pobreza superior às regiões administrativas que abrangem as grandes favelas cariocas, indicando a falta de acesso à renda digna por esta população. Segundo o estudo:

“Quando comparamos as regiões administrativas que abrangem as grandes favelas cariocas (Rocinha, Jacarezinho, Maré e Complexo do Alemão) com os municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro verificamos que, de acordo com dados do Censo 2000, a proporção de pessoas abaixo da linha da pobreza nessas favelas é geralmente inferior à proporção encontrada nos municípios da Baixada Fluminense e nos municípios mais periféricos.” (IPP, 2008:22).

É para reverter esses problemas territoriais e sociais oriundos do processo de urbanização que o plano diretor foi idealizado, um instrumento com alto potencial de contribuir para o desenvolvimento social, econômico e territorial da área de estudo; porém na prática ele demonstra ser um instrumento inadequado aos problemas municipais.

2.1 O PLANO DIRETOR DE DUQUE DE CAXIAS

O Plano Diretor Municipal de Duque de Caxias, lei complementar nº 01 de 31 de outubro de 2006, aprovado com ampla maioria da câmara de vereadores municipal, foi elaborado em resposta a exigência do Ministério das Cidades com vistas a orientar a expansão urbana, gerir conflitos e tornar pública as diretrizes da administração municipal.

Em entrevista com os técnicos da subsecretaria de urbanismo do município, foi possível constatar que apesar de o plano diretor ter sido aprovado por lei e com ampla maioria na câmara², este não é o norte legal do município para regulação da política urbana e territorial local e tampouco orçamentária.

² Apesar de apenas um vereador participar do processo de discussão do Plano Diretor

Tal como Santos Júnior *et al.* (2011) analisando os planos diretores municipais brasileiros, constata-se também em Duque de Caxias debilidades e deficiências de natureza técnica para implementação do plano diretor, sobretudo pela ausência de um diagnóstico que permitisse selecionar/avaliar aqueles mecanismos do Estatuto das Cidades mais pertinentes à realidade local, favorecendo a incorporação daqueles mecanismos citados pelo Estatuto, porém sem uma transposição prática ou adaptação à realidade do município.

Como resultado da falta desta análise prévia, nota-se que os mecanismos incorporados pelo plano diretor não são autoaplicáveis e não possuem regulamentação complementar, tal como a Outorga Onerosa, que não apresenta uma equação para o cálculo do coeficiente de aproveitamento, ou ainda o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), o qual apesar de definido no plano diretor, só muito recentemente tornou-se exigência em função da intervenção do Ministério Público, mas que ainda não tem um escopo de conteúdo bem definido e a designação de um setor competente para sua avaliação.

Outro exemplo dos problemas gerados pela seleção quase aleatória dos mecanismos é no que diz respeito ao IPTU progressivo no tempo, mecanismo que merece atenção devido às possibilidades da justa distribuição do ônus da urbanização, mas que da forma como está redigido na lei do plano diretor cabe disputa judicial, já que consta a possibilidade de isenção à tributação progressiva como benefício compensatório, e no Estatuto da Cidade é vetada quaisquer isenções à tributação progressiva. Além disso, quanto às orientações para a operação urbana consorciada e cobrança de outorga onerosa do direito de construir, o plano define o executivo, e não o legislativo, conforme indica o Estatuto das Cidades, para regulamentar os instrumentos, outro exemplo de controvérsia com a legislação federal.

Regulamentando a elaboração desta ferramenta temos: a Norma Brasileira – NBR 12267 de abril de 1992, também conhecida como Normas para a elaboração do Plano Diretor, a qual, apesar de anterior ao Estatuto das Cidades, mostra-se coerente com esta lei na medida em que dá ênfase e define a função social da cidade e da propriedade urbana; a Resolução nº 25, de 18 de março de 2005, elaborada pelo Ministério das Cidades, que normatiza a elaboração do plano diretor de modo a garantir que este instrumento seja fruto da articulação do poder público e da sociedade civil em todas as etapas do processo, permitindo através da normatização da realização de audiências, fóruns e chamadas públicas que este seja participativo e democrático; e a Resolução nº 34, de 01 de julho 2005, responsável por orientar e recomendar os requisitos mínimos do plano diretor, recursos que permitem avaliar o nível de conformidade legal do instrumento em termos de conteúdo.

A primeira grande deficiência do plano diretor duquecaxiense, é a ausência de uma fase de caracterização, diagnóstico e prognóstico municipal, que permitiria compreender as dinâmicas municipais, além de conhecer seu território. A ausência destes itens fere a NBR 12267 e na resolução nº 34 do Conselho Nacional das Cidades, colocando em dúvida se o instrumento respeita as especificidades regionais e locais para intervenção.

Os objetivos presentes no plano diretor atendem parcialmente às orientações técnicas pertinentes, isto porque o documento deixa clara a necessidade do estabelecimento da função social da propriedade e da gestão democrática; Entretanto, não deixa claro como os mecanismos selecionados responderão a estas exigências. Já as políticas setoriais são muito especializadas, muito raramente buscando complementação com as demais e não estabelecendo as formas de atuação no território.

Outra deficiência do plano diretor municipal referente à política setorial é a omissão a respeito da estrutura administrativa e o campo de ação de cada órgão (secretaria). Isto favorece a permanência de uma prática histórica municipal de reorganização de secretarias conforme a troca de governos.

Como exemplo destas reorganizações estruturais que passam a administração local cita-se o órgão competente pelo urbanismo, que durante o governo do senhor Prefeito Washington Reis (2005-2008) foi elevado à categoria de Secretária, já do senhor José Camilo Zito (2009-2012) fundiu-se com a Secretaria de Obras, sendo rebaixado a um departamento e na atual gestão do Senhor Alexandre Cardoso (2012), o urbanismo transformou-se em subsecretaria da Secretaria de Planejamento, Habitação e Urbanismo. Estas constantes reorganizações dificultam o caráter contínuo de gestão municipal, bem como das políticas públicas, refletindo inclusive numa desorganização do setor técnico e consequentemente numa atuação precária, além da perda de identidade das competências de cada setor, departamento e secretaria.

Do ponto de vista técnico, com a leitura da lei é possível constatar uma insuficiência no que se refere à definição de parâmetros urbanísticos, demarcação dos instrumentos no território e definição de prazos para implementação e operacionalização de procedimentos administrativos. E mesmo quando estipulados, os prazos não foram respeitados, como no caso dos grupos de trabalho que não foram estruturados e até hoje não apresentaram resultados fundamentais à política de ordenamento territorial, como a revisão do abastecimento ou da infraestrutura viária municipal, por exemplo.

Segundo o inciso V do Art. 3º da Resolução nº 34 do Conselho Nacional das Cidades, cada porção do território municipal deve ter definida a função social da propriedade; além disso, toda a área do município deverá ter sua destinação identificada nos mapas, assim como a descrição de perímetros de zonas e os mecanismos que irão vigorar nestas. A resolução define, ainda, que toda a legislação incidente sobre o uso e ocupação do solo no território do município deverá ser consolidada no plano diretor.

No caso de Duque de Caxias estes pré-requisitos são falhos, uma vez que essa delimitação, apesar de existente, é inaplicável, já que o macrozoneamento proposto é muito genérico e não tem uma delimitação precisa, o que em termos práticos inviabiliza sua implementação. Além disso, os “mapas” do plano diretor não apresentam um sistema de coordenadas cartográficas, inviabilizando uma espacialização precisa do documento.

Segundo Santos Júnior *et al.* (2011) muitas podem ser as razões que justificam o não cumprimento destas etapas, entre elas: a baixa capacidade institucional e técnica dos municípios e o reduzido tempo para o processo de elaboração do Plano Diretor.

No que diz respeito ao primeiro, a estrutura técnica municipal é deficiente. Os recursos de trabalho são limitados e os técnicos têm à sua disposição equipamentos inadequados para colocar em prática as políticas municipais, haja vista o material de consulta (Figuras 2a e 2b) do zoneamento municipal para confecção das certidões de zoneamento.

Além disso, a partir dos relatórios entregues pela Fundação Dom Cintra, o plano diretor duquecaxiense começou a ser discutido em março de 2006, a metodologia foi aprovada em reunião do colegiado no dia 14 de agosto de 2006 e a minuta do plano diretor aprovada pela câmara dos vereadores em outubro de 2006. Ou seja, em tempo recorde, a prefeitura de Duque de Caxias e a empresa de consultoria realizaram um trabalho que o Ministério das Cidades estimou para 5 anos³ e ainda adiou mais 2 anos.



Figuras 2a e 2b: Material utilizado pelo setor técnico da Coordenadoria de Parcelamento e Uso do Solo.

³ T_{Fonte: Acervo do autor.}

seus planos diretores.

em

No que diz respeito ao processo participativo, ele foi desenvolvido através de três eixos: 1 reunião para capacitação dos multiplicadores do Plano Diretor, objetivando que estes replicassem o conhecimento aos seus segmentos sociais; 2 dias de seminários temáticos; 1 dia de Fórum Popular e 1 dia de audiência pública. O primeiro eixo se deu a partir da identificação de lideranças municipais que foram capacitadas e serviram como elementos de ligação entre o núcleo gestor do plano diretor e os demais cidadãos. Posteriormente, esses indivíduos foram os responsáveis pela divulgação do Plano Diretor municipal, sem qualquer acompanhamento técnico da consultoria ou da prefeitura.

O segundo eixo foi dividido em três blocos, onde no primeiro bloco houve palestra de capacitação/sensibilização proferidas por convidado externo. No segundo bloco houve a apresentação dos resultados da leitura técnica de dados secundários, através de palestras, para suscitar questões fundamentais e estimular o debate dos objetivos estratégicos do Plano Diretor.

Apenas no terceiro bloco foram fomentados os debates com os atores sociais presentes, porém não foi objeto deste debate temas essenciais como: os parâmetros utilizados no zoneamento municipal ou na definição de terreno não utilizado ou subutilizado, gestão dos riscos e as políticas habitacionais e de remanejamento habitacional. Além disso, no encontro foram distribuídos manuais de “bons modos”⁴ para organizar a conversa, mas que de fato intimida a exposição de opiniões em contrário.

Finalmente o fórum e as audiências públicas⁵, última etapa do processo participativo, colocaram pela primeira vez para apreciação pública o projeto de lei do plano diretor.

Esta metodologia para tornar o plano diretor duquecaxiense participativo está representada na Figura 3, demonstrando que teoricamente, para a elaboração do instrumento, houve o favorecimento da participação dos atores sociais. Contudo, quando há um detalhamento da forma como ocorreram, observa-se que a participação ativa da sociedade foi cerceada por extensivas apresentações técnico-operacionais e mecanismos que diminuíram o confronto de diferentes pontos de vista, demonstrando a permanência de um perfil tecnocrático na elaboração do plano diretor mesmo após o Estatuto das Cidades.

Cabe ressaltar, ainda, que as convocações públicas, de acordo com os relatórios de atividades da empresa de consultoria, não atenderam as normas da resolução nº 25 de 2005 do

⁴ A consultoria elaborou manuais de orientação para o bom diálogo entre os participantes, indicando como se comportar nas sessões de discussão do plano diretor.

⁵ Segundo as atas da reunião, compareceram nas 4 audiências públicas, realizadas no mesmo dia, o total de 13 pessoas.

Conselho Nacional das Cidades, que exigia ampla divulgação através de jornais, carros de som, além de reuniões descentralizadas e em todos os bairros. De fato as reuniões foram mal divulgadas e todas centralizadas na câmara de vereadores de Duque de Caxias durante os 3 dias e com participação de pouco mais de 60 pessoas.

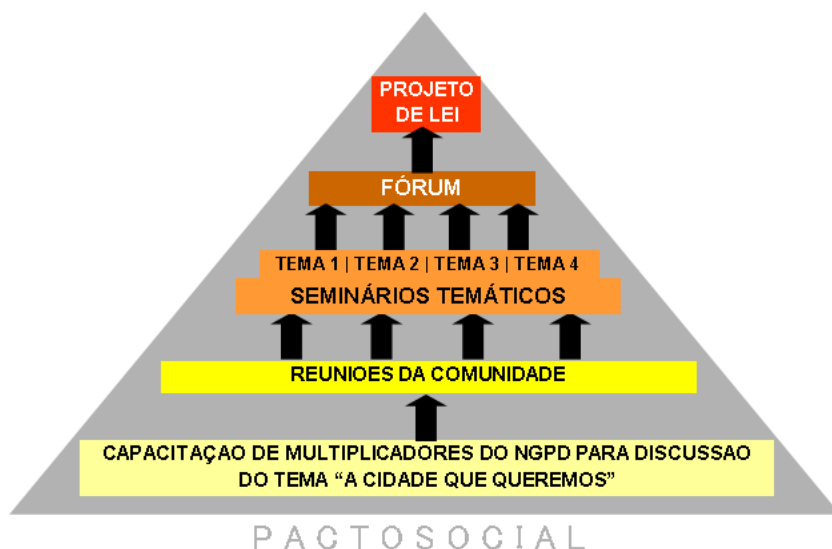


Figura 3: Estrutura da metodologia de gestão democrática para elaboração do plano diretor de Duque de Caxias. Fonte: Fundação Dom Cintra - Relatório da Metodologia do plano diretor, abril de 2006.

O processo de elaboração do plano diretor ficou restrito às 14 reuniões do Núcleo Gestor do Plano Diretor, que com vários conflitos internos⁶, aprovou a metodologia de trabalho apenas em 14/08/2006, fazendo com que o processo de elaboração do plano diretor apresentasse:

- a) ausência de mecanismos de participação descentralizada;
- b) ausência de assessoria técnica para a realização da leitura comunitária e para elaboração de pospostas;
- c) omissão da Prefeitura nos mecanismos de mobilização da sociedade e na participação das reuniões do Núcleo Gestor e demais espaços de participação pública;
- d) ausência de diagnósticos e acesso às informações elaboradas que pudessem subsidiar a fase de pospostas;

Constata-se, a partir destes itens, que os espaços de participação serviram muito mais para a apresentação da proposta técnica do que para uma problematização do município

⁶ Segundo as atas das reuniões dificilmente existia quórum mínimo para realização das deliberações, além disso, críticas à metodologia proposta foram ignoradas, tal como propostas de revogação do prazo e revisão da metodologia de trabalho, sobretudo por imposição do então Secretário de Urbanismo que demandava urgência na elaboração do material.

pelos atores sociais para a construção de medidas, a fim de reduzir os conflitos. Desse modo, não houve a construção de um pacto social para o desenvolvimento urbano, conforme o ensejo do Estatuto da Cidade.

Exemplo da pouca aderência da população no plano diretor é a ausência de mecanismos de participação popular como a realização de plebiscitos e consultas públicas de outra natureza, ou então a pouca voz dada ao Conselho da Cidade (CONCIDADE) no âmbito da gestão urbana, que pode ser constatado pelo desconhecimento de alterações feitas no plano diretor em 2007, que foi encaminhado pelo então prefeito diretamente à câmara dos vereadores, sem avaliação do conselho, o que fere a lei do plano diretor.

CAPÍTULO 3: FUNDAMENTAÇÃO DA PESQUISA

Este capítulo oferece ao leitor o fio condutor que estrutura a pesquisa, ou seja, põe-se em discussão a base geográfica que norteia a orientação teórica, a estruturação das etapas analíticas, bem como a escolha dos materiais e procedimentos metodológicos.

3.1 ESCOPO TEÓRICO: TERRITÓRIO, PAISAGEM E DESASTRES

A Geografia enquanto cadeira científica apresenta um arcabouço teórico, que norteiam o desenvolvimento teórico e aplicado da disciplina, formalizado na sua preocupação com a compreensão do espaço e do tempo. Dentre estes conceitos estruturantes apresentam-se como categorias fundamentais o território e a paisagem, os quais testemunham também sobre a dicotomia da disciplina.

Segundo Mendonça (2011), o conceito de paisagem remete à ideia romântica, fundamentada na escola humboldiana a respeito da manifestação plural da natureza na superfície do planeta. Com a evolução do conhecimento o conceito ganha robustez científica, e, conforme Monteiro (2000), traduz o resultado da integração dinâmica e em desequilíbrio dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos), que através da relação entre as partes organizam um todo complexo em constante e duradoura evolução.

Já o conceito de território, também conforme avaliação de Mendonça (2011), emana do estabelecimento das fronteiras (políticas, culturais e econômicas), construídas pelos diversos grupos sociais que atuam no meio geográfico. Para Haesbaert (2004), é a tradução para quaisquer relações espaço-poder e jurídico-política; sendo assim, o território é a representação espacial do poder, ou seja, um espaço delimitado e controlado através do qual se pode dominar e ser dominado.

Sob o primeiro, assentam-se as bases filosóficas para o estudo das dinâmicas ambientais, e sob o outro para o estudo da organização e apropriação social do meio; todavia, ambas as categorias, de forma una, remetem à compreensão do espaço geográfico – resultado de formas e processos (GOMES, 2002) e de duas dimensões: natural e social (MENDONÇA, 2011), permitindo pensá-lo como fruto das relações entre o homem e o meio físico (DOLLFUS, 1972).

Território e paisagem, apesar de, a priori, parecerem matrizes diferenciadas e assim serem trabalhadas, encontram-se em uma mútua relação a partir da união das dinâmicas

sociais e naturais e no fato de que toda paisagem se encontra enquadrada em um território e todo território assentado sobre um complexo de paisagens.

A articulação do ser humano, da sociedade, da economia e da cultura com o patrimônio natural culminando na produção do espaço e resultando na apropriação e domínio do território pela sociedade, também se traduz nos aspectos da paisagem. Nesta, ficam inscritos os modos de inserção do povoamento e das infraestruturas, bem como dos recursos e até mesmo os testemunhos dos desastres quando os complexos de paisagens entram em ruptura (SOUZA *et al*, 2009).

Porém, apesar de convergentes, ainda são conceitos associadas unidirecionalmente, tendo a visão territorial claro privilégio, interpretável, a partir da tradicional leitura dos bens naturais como recursos naturais, fonte de riqueza e poder da nação e Estado, associando-a à ideia de patrimônio. Completando a discussão de Mendonça (2011), esta associação se configura com dissonância entre a dimensão natural e o estabelecimento de territórios, devido a uma leitura unilateral, em que se abdica conscientemente da compreensão das dinâmicas do suporte biogeofísico, principalmente devido à crença de uma estabilidade duradoura, para valorizar o que é inerente aos processos econômicos e sociais, mas que contraditoriamente sempre depende dos recursos desta paisagem.

Não se trata em assumir que ambos os conceitos são sinônimos, pois seria um erro, mas trabalhá-los a partir da integração; afinal, a estranheza de ambos funda uma crise epistemológica ambiental que remete à própria fraqueza da geografia enquanto ciência, dificultando uma análise integradora do espaço enquanto um produto social (Geografia Humana) e das dinâmicas físico-ambientais (Geografia Física), empobrecendo a abordagem sociedade-natureza. Ademais, em termos práticos, esta interação de forças desiguais fomenta uma fragmentação dos complexos de paisagem, interferindo nos processos, fluxos energéticos e nos mecanismos de retroalimentação.

Para autores como Ponting (1995) e Leff (2001) essa dissociação entre ambos os conceitos explica a crise ambiental atual. Da insatisfação desta incompletude, surgem também iniciativas como de Aristóteles, e mais recentemente, Bertrand (1990), apresentando princípios pioneiros da análise integrada com base em um modelo teórico denominado Geossistema (fonte), Território (recurso) e Paisagem (identidade), uma construção de tipo sistêmica destinada a demonstrar a complexidade do meio ambiente geográfico, respeitando sua diversidade e interatividade.

A partir do momento em que se desconsidera que o território se assenta sobre uma base material que apresenta dinâmicas próprias, ou que o complexo de paisagens é influenciado diretamente pelas ações sociais, há empobrecimento de leitura, pois deixa-se de considerar elementos valiosos para a compressão do sistema. Influencia-se, também, negativamente a esfera política, a qual baseada numa leitura territorial, acaba por desconsiderar as dinâmicas ambientais, conforme ocorre no documento subsídio à Política Nacional de Ordenamento Territorial (PNOT), ou anteriormente a 2012 na formulação dos planos diretores municipais, tradição que segundo Mendonça (2011) é corroborada por uma perspectiva estática da paisagem.

Desta visão limitada favorece-se, constantemente, a ocorrência de uma articulação desarmoniosa entre as atividades humanas no território e no funcionamento dos sistemas ambientais, os quais são vistos apenas a partir do seu valor estético e econômico, mas nunca funcional, favorecendo a construção do risco e a ocorrência de desastres (ZÊZERE, 2007).

Abre-se espaço, então, para a discussão de uma gestão ambiental dos territórios, que segundo Gusmão (2012), é um processo contínuo e colegiado, norteado por agentes públicos, articulando a participação de agentes produtivos e sociais, que instalados ou interessados num território e no seu estoque de recursos e processos ambientais (físicos, bióticos e antrópicos), buscam de forma conjunta conhecê-lo, diagnosticá-lo, identificando suas potencialidades, fragilidades e tendências. Dessa base de conhecimento, esses agentes projetariam cenários futuros alternativos dentre os quais selecionariam aquele considerado desejável as suas necessidades.

Este seria um processo decisório institucional e multidisciplinar, que envolvendo a negociação e instrumentalização de pactos e propósito de prioridades, políticas, planos, regulações e intervenções necessárias à realização do cenário selecionado, daria forma a um processo de gestão e planejamento do território, tal como é previsto no escopo do Estatuto das Cidades para elaboração dos planos diretores municipais. Nesse processo, o fio norteador é o princípio da melhoria continua que norteia os sistemas de gestão ambiental, privilegiando a criação e manutenção de mecanismos de controle e incentivo do uso que se faça da base de recursos disponíveis, mas também de instrumentos de acompanhamento, monitoramento e avaliação de resultados objetivando a realimentação do processo e correção de rumos (GUSMÃO, 2012).

Considerar-se-ia, então, nesse processo o reconhecimento dos riscos inerentes à interação de processos sociais e naturais. Ao falar de risco, introduzimos um conceito

relacionado à incerteza e ao desconhecimento das verdadeiras dimensões do problema, um recurso que pretende trabalhar nos limites da previsibilidade do comportamento de sistemas complexos (EGLER, 1996) tendo nas ações humanas, no território, seu foco principal (VEYRET, 2007).

Embora existam algumas tipologias de risco, é compreensível que em suas diversas abordagens, seja difícil separar um risco resultante exclusivamente da ação humana e um risco exclusivo do meio natural. Sendo assim, há que se julgar que o termo Risco Ambiental, embora genérico, é o que melhor expressa os problemas resultantes da intervenção da ação antrópica no meio natural. Essa observação tem respaldo na conceituação proposta por Veyret (2007, p.: 63), que considera os riscos ambientais como “*resultantes da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território*”.

A partir daí, conclui-se que o risco surge de uma série de fenômenos que constantemente têm colocado em dúvida a capacidade humana de lidar com os fenômenos adversos, evidenciando, deste modo, que as mazelas produzidas pelos processos sociais em conjunção com as dinâmicas ambientais, interferem significativamente na dimensão dos prejuízos gerados pelos fenômenos, mesmo que naturais, como a chuva.

Torna-se inevitável, portanto, compreender que o conceito de risco se refere à probabilidade de concretização de um evento adverso, esperado ou não (DAGNINO *et al.*, 2007); já, aquelas características que viabilizam a ocorrência e exposição a estes eventos, próprias dos sistemas e lugares, devem ser entendida como suscetibilidade. Por fim, a vulnerabilidade expressa o quanto o indivíduo ou grupo social é (in)capaz de enfrentar/superar os efeitos adversos sofridos.

Os desastres, complementando a ideia, seriam o resultado da concretização de um evento adverso (perigo) em ambiente suscetível, caracterizando-se como uma grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade (CASTRO, 1999), a qual, se não estiver bem organizada estará em alto grau de vulnerabilidade. Os desastres correspondem tanto a fenômenos de cunho natural ou provocados pelo homem, que ocorrem sobre um cenário pré-disponível à ruptura, com estruturas sociais deficitárias e dinâmicas sociais que interferem ativamente na dinâmica dos sistemas ambientais.

A partir do momento que se procede com uma apropriação do espaço sem levar em consideração as dinâmicas, fluxos energéticos e os mecanismos de retroalimentação dos sistemas ambientais, inicia-se um processo de modificação de forma e estrutura, a qual

dependendo do grau convergirá para a instabilidade do sistema (que tentará se reajustar as pressões) e trará situações adversas aos complexos sociais, os desastres, portanto. Segundo Ponting (1995) *apud* Mendonça (2011), os problemas ambientais que o mundo enfrenta hoje foram causados justamente pela variedade de pressões político-econômicas que se desenvolveram ao longo do tempo, alguns restritos a áreas específicas, enquanto outros afetando o mundo inteiro.

É urgente que se considere, portanto, que as dinâmicas dos sistemas ambientais, têm um contexto social (UNWUIN, 1995), assim como as dinâmicas sociais, também, tem um contexto físico-natural, já que as atividades e ações humanas se desenvolvem e dependem deste suporte, o qual também não é mais “puro”, e sim o resultado de um processo histórico da integração com o homem (PASSOS, 2000).

Aos poucos essa nova visão, integradora, já permeia o campo político e científico, seja através da discussão das bacias hidrográficas, das unidades de conservação (MENDONÇA, 2011), ou ainda, mais recentemente, da gestão dos riscos, tendo muito que evoluir, e cabendo à Geografia uma importante contribuição, permitindo que essas duas bases integrem os processos de ordenamento territorial, sendo, portanto condizente com a proposta de Bastié (1988) que define o ordenamento como:

“uma prática global da gestão contínua das sociedades e do Estado que, ao lado das condições gerais, físicas, históricas, econômicas, financeiras, políticas e psicossociológicas e sociais, tem em conta o espaço muito diferenciado que constitui o território de um Estado e intenta orientar a evolução de seus diversos componentes: regiões, cidades e campo, em direção a um desenvolvimento harmonioso, com mais cuidado na preservação do marco natural, em todas aquelas partes nas quais este não esteja desumanizado” (grifos nosso, p.:15).

A partir desta visão abre-se espaço para uma leitura do território para os órgãos gestores, como o espaço de ação dos atores sociais, promovendo transformações através da economia, política e das instituições, onde a natureza é vista enquanto uma de suas partes integrantes, não como patrimônio, mas sim como componente (PASSOS, 2000).

3.2 ESCOPO METODOLÓGICO: DA COMPLEXIDADE SISTÊMICA AOS SISTEMAS TERRITORIAIS

Para o desenvolvimento de uma metodologia que seja pertinente com o tratamento geográfico dos riscos ambientais, é necessário tomar por base a evolução das propostas

epistemológicas que nortearam o avanço da própria ciência geográfica. Entre elas, destaca-se em 1950, a Teoria Geral dos Sistemas, de Ludwig Von Bertalanffy. Ela reformulou a relação sociedade-natureza a partir de um olhar mais atento a respeito da organização dos componentes socioambientais e da necessidade de apreensão do todo em detrimento da limitada soma das partes elementares.

Dessa forma, os fenômenos, passam a ser encarados como um conjunto organizado, nos quais seus elementos (sejam eles político-institucionais, físico-naturais, socioeconômicos) formam uma totalidade em que fundam interrelações estruturais e funcionais criadoras de uma unicidade que não se encontra quando estas componentes estão desagregadas (HAIGH, 1985 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1999). A partir daí, quando retomamos o argumento de Passos (2000) de que hodiernamente a natureza é o resultado de um processo histórico da integração com o homem, ratifica-se mais uma vez a unicidade entre a dinâmica de paisagens e de territórios no processo de ordenamento.

Como ambas as dinâmicas sofrem influência de elementos externos, seja, por exemplo, através dos fluxos energéticos advindos do sol ou daqueles oriundos da globalização, tanto paisagem como território podem ser classificados como sistemas abertos, onde variáveis internas e externas influenciam na estruturação e organização das componentes. Do jogo de trocas (*feedback*) inerentes a todo o processo de permuta de energia, matéria e informação, assume-se que todas as partes se inter-relacionam, influenciam e dão suporte para a integridade da estrutura organizada.

Muitos desses sistemas não-lineares estão sujeitos a mudanças bruscas de comportamento e podem apresentar vários comportamentos que vão desde o equilíbrio até ao caos-determinista, passando por vários ciclos.

Segundo Monteiro (1991), o comportamento desses sistemas seria controlado pelos seus pontos de bifurcação ou hólons, conceito desenvolvido por Koestler (1969), os quais são possuidores de duas tendências básicas: uma integrativa, que permite que as partes elementares se identifiquem com o todo sistêmico e outra auto-afirmativa, responsável pela individualidade elementar a partir de sua funcionalidade básica. Dessa maneira, cada hólón atua como uma unidade autônoma, com uma identidade funcional específica que não pode sofrer a hegemonia do todo.

Segundo Koestler (1969), os hólons apresentam três características específicas, visíveis em qualquer tipo de sistema: hierarquia, indicando que todo sistema tem uma ordem cujas finalidades estão organizadas em relação à sua função e ao controle de seus processos

internos; códigos fixos, ou seja, as regras que sustentam a identidade do sistema e organizam a sua estrutura em profundidade e extensão; e finalmente, estratégias flexíveis, as quais se referem às estratégias que o sistema usa para manter-se em integridade e funcionamento, diz respeito à dinâmica e a flexibilidade do sistema, expressando a autonomia dos hólons para criar, inovar ou se transformar.

De acordo com Buckley (1970), são estes pontos de bifurcação, e, portanto, os hólons de um sistema, responsáveis pela constituição de sua estrutura particular, a partir do qual se permite atingir um ponto de "totalidade" com certo grau de continuidade e limitação, continuidade esta acompanhada de imprevisibilidade e desordem, oriundas das várias possibilidades de interações e *feedbacks* entre as partes.

Já a limitação é dada pela estrutura rígida que o sistema tende a criar em função do aumento de capital, rigidez essa que no caso da paisagem e do território é superável devido a sua capacidade adaptativa e auto-organizacional advinda da provável eficiência destes de responder ativamente ao que ocorre ao seu redor, ou seja, sua capacidade de evolução.

Baseando-se nesta linha de raciocínio, Morin (2001) funda a Teoria da Complexidade, a qual corresponde à diversidade, ao entrelaçamento e à contínua interação da infinidade de sistemas e fenômenos que constituem o mundo natural lançando bases para o estudo daqueles casos singulares que fogem à linearidade e àqueles sistemas que estão fora do equilíbrio previsto pela termodinâmica Newtoniana (MORIN, 2001). Esses seriam sistemas que produzem simultaneamente ordem e desordem interna, a última responsável pela criação da novidade e a outra pela criação de uma organização estrutural para utilização desta novidade.

Essa novidade é gerada a partir do momento de crise, que traduz a ocorrência de uma falha na regulação do sistema. Quanto maior for a complexidade do sistema, maior a possibilidade de desordem e, portanto, maior é o perigo de crise. Nesse momento cria-se um distanciamento entre identidade e totalidade fazendo, portanto, os hólons perderem a aderência ao sistema e acumulam-se ciclos de distúrbios que promoverão a evolução.

Quando sistemas sociais e sistemas naturais se entrelaçam no espaço geográfico, ou ainda, quando uma das componentes destes sofre refuncionalização ou ganho superior de energia gera-se a novidade, que será capaz de promover uma evolução para que estes sistemas se adequem à nova configuração, contudo passando por momentos de crise. Assim, poluição, enchentes, inundações, ilhas de calor, movimentos de massa, degradação dos solos são fenômenos que podem ser interpretados, também, como resposta à “(in)evolução” do nível sociopolítico do sistema territorial.

Nesse sentido, segundo Coelho (2009), culpar o crescimento demográfico ou a evolução técnica é lugar comum e um argumento falacioso, visto que pode transformar vítimas em culpados. Dessa forma, deve-se reconhecer que um dos pontos-chaves para a compreensão destas problemáticas ambientais é o processo de gestão do território que conduzido pelo Estado, e envolvendo, solidariamente, os demais agentes sociais, arbitra de forma desigual sobre os diferentes usos do território, não permitindo condições páreas entre os atores sociais.

Segundo Simon (1962) *apud* Urban et al. (2006), os sistemas hierarquicamente organizados podem ser decompostos em unidades funcionais discretas operantes em escalas distintas. A partir dessa estrutura complexa permite-se a ocorrência de fluxos de dois tipos: horizontais e verticais. No primeiro caso, os componentes dos agregados interagem mais frequente e intensivamente entre eles mesmos do que com os componentes de outros agregados, sendo, portanto, trocas limitadas a um mesmo nível. Já as do segundo tipo, ocorrem entre os diferentes níveis; nesse caso, as interações entre componentes de um nível refletem-se no comportamento das componentes do nível imediatamente superior (URBAN *et al.*, 2006).

Dessa forma, ao se propor a existência de um sistema territorial, reconhece-se a existência de dois níveis de fluxos horizontais: a paisagem e o território. O primeiro comandado pelos processos físico-naturais e o segundo pela esfera burocrática e pelos modos de vida da população que se apropria deste espaço. Esse é um sistema fruto de inúmeros mecanismos sociais, econômicos e políticos que ocorrem dentro da moldura fornecida pelo quadro natural que, gradualmente, pelas transformações feitas pelo homem, o torna um ambiente social em constante metamorfose.

Tal como destacou Gómez Orea (2007:43):

“El sistema territorial es una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad; se forma mediante las actividades que la población practica sobre el medio físico y de las interacciones entre ellas através de lós canales de relación que proporcionan funcionalidad al sistema.”

A respeito dos níveis verticais, conforme já destacou Santos (2009), a ordem global tenta impor aos lugares uma única racionalidade, o que funda escalas superiores ou externas à

escala do cotidiano, criando, pois uma estrutura vertical complexa em que os fluxos de informação criam a organização desse sistema. Além deste, os processos físicos também se organizam e se articulam em diferentes escalas (NUNES, 2009), sendo influenciado pelos seus vários níveis hierárquicos. As mudanças climáticas são um exemplo de insumo reestruturador da paisagem que pode reconfigurar os padrões do espaço habitado. Dessa forma, apesar de estar nas localidades, a autodeterminação e gestão de seu próprio território (MARANDOLA JR, 2009; FEW, 2003), a interferência cada vez mais intensa do global no local faz com que as relações externas tornem-se imprescindíveis na ação arrumadora do território e na dinâmica de paisagens.

Conclui-se assim que cada um dos níveis desse sistema territorial possui um reticulado hierárquico onde a permuta de energia (informação, capital e/ou matéria) é o que mantém suas estruturas funcionais e promovem sua constante evolução em forma e conteúdo. Porém não se pode ignorar as trocas horizontais que ocorrem entre ambos, as quais não são menos importantes (SIMON, 1962 *apud* URBAN *et al.*, 2006).

Partindo desse conhecimento é que Nunes (2009) advoga que as contradições socioeconômicas presentes no território, fruto dos arranjos políticos, se materializam no substrato físico, introduzindo novos usos do território, que se baseiam em práticas alheias às características da paisagem e aos padrões culturais locais, passam a atuar sinergicamente com os seus atributos físico-naturais desarticulando o espaço, introduzindo o risco e induzindo os desastres. Essas práticas e arranjos que ignoram as dinâmicas locais promovem a instabilidade, aumentando o caráter caótico deste sistema territorial, o qual responderá através de ciclos de mudanças e adaptações, indubitavelmente significando extravasamento de energia para a renovação e equilíbrio do sistema.

Tentando aproximar-se do entendimento desses períodos de criação de perturbação, novidade e adaptação Holling *et al.* (2001) lançam a Teoria da Panarquia, a qual trata de um ciclo adaptativo que descreve como ocorrem os padrões e os processos de mudança ao longo do tempo nos sistemas complexos. A panarquia resulta da interação entre os estados e as dinâmicas dos diversos níveis hierárquicos, abarcando também as inter-relações entre os sistemas ecológicos e socioinstitucionais.

A ideia desenvolvida por Holling *et al.* (2001) parte de uma hipótese que não é nova para o conhecimento científico, pois Spengler (1965) e Kuhn (1970) já haviam sido pioneiros ao proporem que as civilizações e a própria ciência se organizam através de uma fase inicial

de desenvolvimento que leva ao crescimento e organização, depois numa fase de dominação e, finalmente, o declínio seguido da reorganização.

A panarquia descreve, portanto, a forma como evoluem os sistemas adaptativos complexos, utilizando para isto uma estrutura hierárquica em que os sistemas da natureza e os sociais estão interligados em infinitos ciclos adaptativos de crescimento, acumulação, reestruturação e renovação, em que de forma geral alternam-se longos períodos de agregação e transformação de recursos (períodos de ordem) e períodos mais curtos que criam oportunidades para a inovação (períodos de desordem).

Para dar forma a esses ciclos, propriedades tais como: “potencial” (que estabelece os limites do que é possível, ou seja, determina o número de opções alternativas para o futuro); “conectividade” (que determina o grau com que o sistema pode controlar seu próprio destino, livrando-o de ser desestabilizado pela variabilidade externa); e “resiliência” (que determina o quão suscetível é o sistema face aos distúrbios imprevistos e surpresas que podem exceder ou romper seu controle) (HOLLING *et al*, 2001), são essenciais.

Essas propriedades não descrevem o sistema em si, mas são as responsáveis por manter sua capacidade adaptativa frente à novidade, estabelecendo assim um conjunto hierárquico composto de quatro ciclos básicos, os quais Holling *et al.* (2001) organizou através da figura 04:

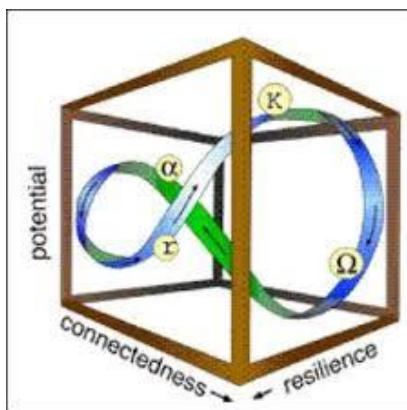


Figura 4: Ciclo adaptativo revelando as três variáveis e as fases que o controlam. Fonte: Holling (2001:75).

1. **de r para K**, é designada a fase lenta, período no qual o potencial aumenta (devido ao aumento do capital) em conjunto com um aumento de eficiência (conectividade), contudo refletindo no aumento da rigidez do sistema (diminuição da resiliência);
2. **de K para Ω**, e **de Ω para α**, a fase rápida, cujo potencial e suscetibilidade elevados são propensos a um evento que desencadeie uma mudança brusca consumindo rapidamente os recursos acumulados, levando a uma “*destruição criativa*”;

3. **α** , em que a combinação de um reduzido controle (baixa conectividade) com potencial e resiliência elevados cria as condições para o aparecimento de inovações;
4. **de α para r** , dando origem a um novo ciclo, em que as inovações e o potencial acumulados são utilizados com ou sem sucesso. É uma fase de reorganização, de oportunidades e de crises.

Dessa forma, nas duas primeiras fases existe uma tendência de preservação da estrutura do sistema, que permite um rápido crescimento e manutenção da ordem provocando um acúmulo de rigidez, tornando o sistema mais vulnerável a qualquer mudança ou alteração. Em contrapartida, as duas últimas fases se caracterizam pela imprevisibilidade e elevado grau de incerteza que gerando a crise e a novidade, faz com que o sistema se beneficie de novas soluções e oportunidades, fazendo-o provar do seu estado de desordem, que será aproveitado a partir da retomada de ordem.

Os instrumentos de gestão e ordenamento territorial, atuando diretamente na organização dos sistemas territoriais, têm alto poder de influenciar na sua evolução, direcionando os níveis de conectividade, resiliência e potencial do sistema territorial e, fornecendo indícios de como a estrutura deste sistema se comportará frente os ciclos de evolução e diante da crise e da novidade, ou seja, os riscos e desastres ambientais. Além disso, indicará o nível de eficiência para converter a novidade gerada em capacidade adaptativa (transformação).

Gómez Orea (2007) ajuda a corroborar essa afirmação, pois para o autor a evolução do sistema territorial não ocorre sem intervenções (humanas). Todo sistema territorial evolui a partir de algum tipo de ordenamento, uma vez que sempre terá alguém para atuar sobre o meio, implicando em transformação. Porém, segundo este autor, se tal iniciativa não for pública e, portanto, orientada para o interesse geral, é orientada para interesses privados o que implica em expropriação da maioria da população, gerando conflitos socioeconômicos e ambientais. Da mesma forma, a deficiência de planejamento para a resolução desses conflitos implica no beneficiamento dos interesses privados e das elites econômicas e com uma visão imediatista, implicando em: desequilíbrio territorial, desintegração espacial e social, ineficiência econômica das atividades, exposição a riscos naturais, degradação ambiental, perda da qualidade de vida, dentre outras (GÓMEZ OREA, 2007). Além disso, sem a realização de prognósticos e diagnósticos adequados reduz-se as opções alternativas para o futuro, diminuindo, portanto o potencial deste sistema.

Dessa forma faz-se necessário compreender o comportamento do sistema territorial, dando atenção à fragilidade do meio, a qual é fruto da associação de um suporte físico-natural (em desequilíbrio) com uma infraestrutura territorial (deficitária), cabendo aos mecanismos de planejamento e ordenamento direcionar para uma relação harmoniosa dos elementos deste sistema como forma de atingir um nível adequado de adaptação e resiliência.

Assim, esses mecanismos, na medida em que são referência de como dispor pessoas, complexos produtivos e infraestrutura sobre um complexo de paisagens merece atenção na análise da problemática ambiental. Portanto, diagnosticar o resultado da interação dos elementos desta paisagem (em evolução) com os elementos territoriais dispostos sobre ela, é uma forma de avaliação do nível de conformidade legal dos arranjos organizacionais do território, atestando a respeito de como se encara a crise e a novidade, diminuindo ou aumentando o impacto de desastres e a potencialidade de riscos (já que estes só ocorrerão se houver algo ou alguém pré-disponível a ser impactado).

3.2.1 Encadeamento metodológico do estudo

Em virtude do referencial adotado no estudo, este encadeamento metodológico busca meios de identificar onde a associação do suporte físico-natural com a infraestrutura territorial (neste estudo limitado ao saneamento) está mais suscetível a produzir crise, para a partir daí analisar o papel das políticas de ordenamento deste território (plano diretor) na gestão dos riscos e na forma de lidar com a novidade, o que interfere diretamente na resiliência e capacidade adaptativa deste território.

Para isso, a primeira parte analítica do estudo busca compreender como a crise, ou seja, o risco se distribui no território, dando enfoque aos riscos e desastres de cunho climáticos. No que diz respeito aos métodos, buscou-se aqueles que sejam compatíveis com o comportamento caótico e não linear dos fenômenos abordados, propondo no caso dos estudos do elemento climático, a utilização de uma estatística não paramétrica ou que relativize a medida central, para a consecução de resultados consistentes.

Segundo Silva (2013), as utilizações de técnicas estatísticas paramétricas e de centralidade não são as mais adequadas para a representação e compreensão de dados pluviométricos, uma vez que as distribuições destes dados se afastam da curva normal proposta por Gauss, demonstrando alta variabilidade, optando por isso pelas técnicas

estatísticas não paramétricas, ou que pelo menos relativiza o uso de uma medida de tendência central.

A própria Organização Meteorológica Mundial (OMM) recomenda alguns testes, tais como o de Mann-Kendall e o teste de Pettit, não paramétricos⁷, para a análise de tendências climáticas, uma vez que estes testes trabalham com análise pareada dos dados, podendo oferecer uma avaliação muito mais eficaz em séries marcadas pela extrema variabilidade como as de pluviometria. Ademais, índices de extremos climáticos para pluviosidade também serão utilizados, baseando-se no *RClimdex*, desenvolvido por Byron Gleason do Centro Nacional de Dados Climáticos da NOAA, cujo objetivo é o monitoramento e detecção de mudanças climáticas.

Já para a análise da suscetibilidade territorial, dada a notabilidade em considerar a escala e os elementos dinamizadores de processos, Monteiro (2000) descreve a relevância da etapa de sobreposição dos mapas básicos como uma visão articuladora dos fatos, levando à compreensão daquilo que ocorre nesse sistema territorial.

Indubitavelmente esse procedimento saltou em qualidade e eficiência com os avanços da cartografia assistida por computadores, permitindo a criação de um conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real (BURROUGH & FRANK, 1995).

Além disso, técnicas matemáticas, estatísticas e computacionais ganharam maior destaque no tratamento da informação geográfica. Nele as ferramentas computacionais, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem realizar análises complexas, integrando dados do meio natural e social de diversas fontes, para criar um banco de dados georreferenciado e relacional, permitindo tangenciar o sistema territorial e hierarquizar os graus de fragilidade desse sistema complexo, o que ajuda na compreensão da distribuição dos riscos ambientais de caráter climatológico neste território. Além disso, essas novas ferramentas promovem a superação da defasagem de um mapa (MARTINELLI *et al*, 2001), tornando-o uma ferramenta ainda mais eficaz para as políticas de gestão, planejamento e ordenamento do território.

A segunda etapa metodológica avalia a expressão espacial das políticas de ordenamento do território municipal, dando ênfase à evolução do zoneamento, permitindo assim compreender como a estrutura administrativa, ou seja, os órgãos de gestão, planejamento e ordenamento, consideram a novidade e a crise nestes processos, atestando a

⁷ Teste em que os dados não precisam obedecer rigidamente a outros parâmetros estatísticos como uma distribuição normal.

respeito da (in)eficácia destas políticas e fornecendo indícios a respeito da sua capacidade de adaptação e resiliência, permitindo uma avaliação da competência destas na gestão dos riscos.

Na figura 5, o fluxograma metodológico, sintetiza este escopo metodológico, subdividido em dois eixos: o primeiro é destinado a análise do perigo, suscetibilidade e vulnerabilidade como forma de identificar aquelas parcelas do território cuja desarmonia de interação cria um potencial de crise; já o segundo eixo avalia o plano diretor municipal como instrumento da política de ordenamento e gestão territorial para a partir daí compreender como as estruturas administrativas lidam com a novidade/incerteza, permitindo atestar o nível de eficácia deste na gestão dos riscos e desastres.

O resultado desta análise (Figura 43 – Mapa Síntese) e a identificação do perfil da população exposta aos riscos podem servir como subsídio importante para que o plano diretor e as políticas públicas vindouras tragam em seu escopo a necessidade de impedir, reduzir, prever e controlar os efeitos adversos do comportamento caótico deste sistema territorial naqueles pontos em que sociedade e natureza apresentam desarmonia para então concretizar os anseios de um território mais adaptado e resiliente. Preocupado com esta premissa é que o estudo traz um encarte em anexo (encarte 01) que resgata seus resultados mais proeminentes, de modo que viabilize seu acesso pelos gestores e formuladores de políticas públicas para intervenção naquelas áreas prioritárias. Trata-se de uma seleção norteada pela representatividade dos dados face ao universo de informações do estudo, buscando destacar aquelas indispensáveis para um bom processo de gestão deste território, em que o risco apareça como um dos critérios.

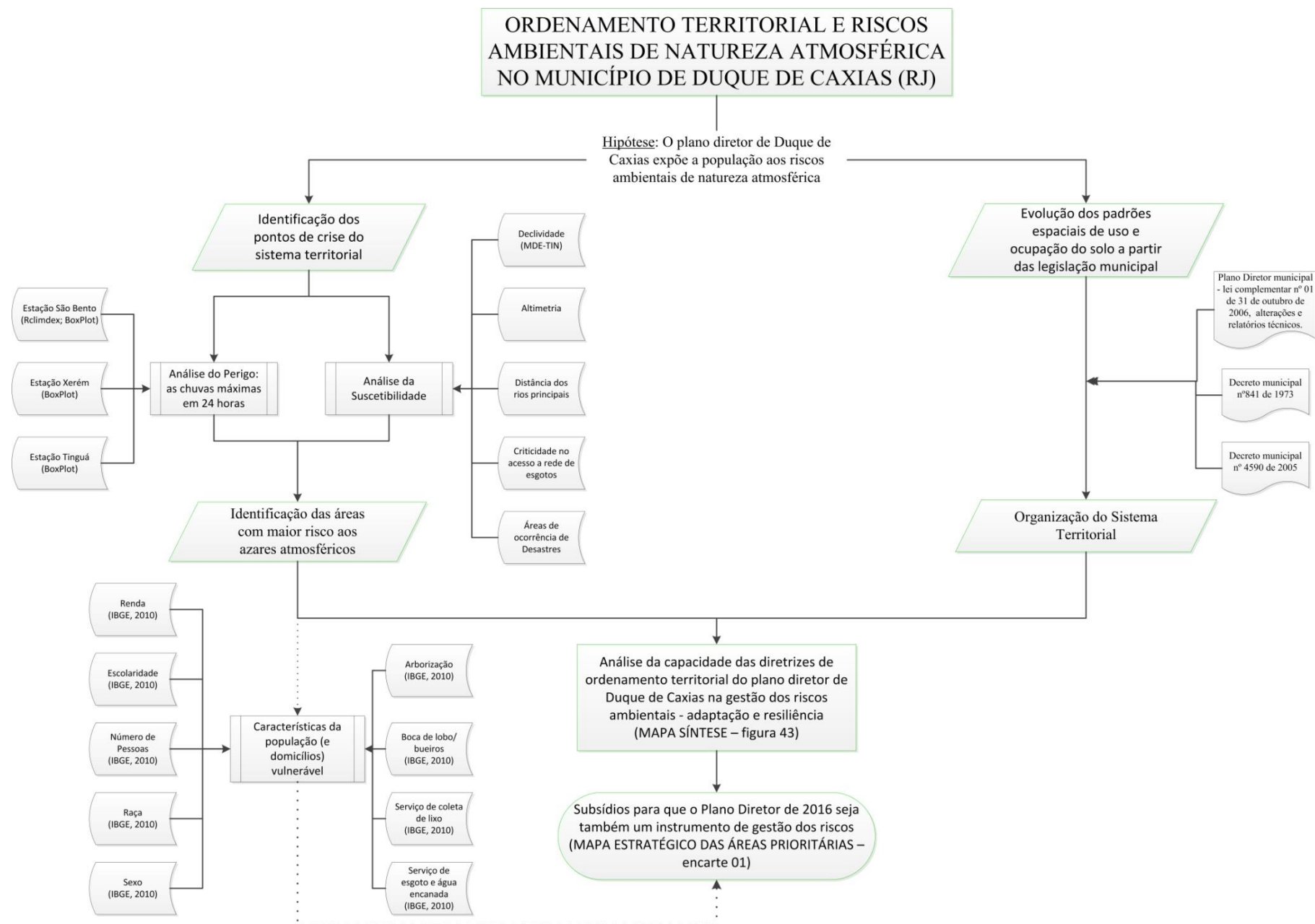


Figura 5: Roteiro Metodológico da Dissertação. Fonte: elaborado pelo autor.

CAPÍTULO 4: DO NATURAL E SOCIAL AO SISTEMA TERRITORIAL DUQUECAXIENSE: A DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DA CRISE

A crise deve ser compreendida como aquele momento em que o sistema está desestabilizado, produzindo fluxos energéticos cujas estruturas não são capazes de absorver (baixa resiliência). Neste capítulo buscou-se, através do mapeamento da suscetibilidade do sistema territorial de Duque de Caxias e a compreensão do perigo (chuvas intensas) identificar aquelas áreas cujas associações entre o natural e o social promovem uma instabilidade potencial, da qual podem ser geradas situações de crise. Para isto, se procedeu com a avaliação de tendências pluviométrica para a área de estudo, com ênfase nas chuvas intensas e uma análise dos atributos físico-naturais e da infraestrutura municipal (focando o esgotamento sanitário).

4.1 BASE TEÓRICO-CONCEITUAL: O TRIPÉ RISCO, VULNERABILIDADE E RESILIÊNCIA NO ORDENAMENTO TERRITORIAL.

Quando passamos a entender o território como uma categoria de análise das dinâmicas espaciais, devemos necessariamente, compreender que dando sustentação às dinâmicas societárias, existe um suporte físico em constante evolução, e que se molda também em função dos agentes e das estruturas sociais que dele se apropriam. Em virtude disto, coloca-se, gradativamente, em questão a necessidade de se conhecer e diagnosticar este território, identificando suas potencialidades, fragilidades e tendências em uma perspectiva dinâmica para promover um ordenamento adequado (GUSMÃO, 2008).

Dessa mesma forma, deve-se reconhecer que os riscos (em suas diversas tipologias) são momentos de crise, em que o sistema territorial não consegue manter-se em situação de equilíbrio. Esta crise é fruto, antes de tudo, do desenrolar dos processos sociais no espaço, e, conseqüentemente, daquelas ações da (má) gestão territorial, tornando-o, portanto um tema essencialmente geográfico e um objeto social (VEYRET, 2007). Nesta perspectiva, Castro *et al* (2005) vislumbram algumas das possibilidades para o tratamento do risco ambiental pela Geografia, que segundo os autores representa importante eixo de investigação, podendo abarcar:

“a) o reatamento espacial de processos e eventos danosos (o risco tornando-se fato consumado, acidente) - espaços de perdas/espaços de risco; b) as diferentes escalas de ocorrência e concentração espacial

destes eventos e processos geradores - escalas de perdas/escalas de risco; c) sua influência na configuração e organização de novos espaços a partir das perdas sociais, econômicas e naturais, e das intervenções e conflitos entre atores sociais, gerando novos arranjos territoriais, segregação espacial, exposição a novos riscos etc; d) as relações entre espaços de perdas e escalas de perdas, o grau de exposição aos riscos e a restrição ao acesso de recursos.” (CASTRO, PEIXOTO e RIO, 2005:28)

Nestas abordagens, observa-se a recorrência de dois vocábulos processo e danos, os quais dão à noção de risco uma noção evolutiva e processual, com diferentes fases de constituição do fenômeno, o qual se repercutirá em perdas, situações de débito ou impacto negativo em um dado espaço e em um determinado tempo. Traduzindo, segundo Mendonça (2011), os riscos ambientais são fenômenos frutos de contingências naturais e sociais que desestabilizam as condições de vida das sociedades, evidenciando elementos e fatores de ordem natural e social. Segundo Beck (1992), trata-se de um dos elementos fundamentais para o entendimento da sociedade da alta modernidade, que segundo ele é uma “sociedade de risco”, a qual convive e distribui riscos em escala global.

O conceito de risco está referido, portanto, à probabilidade de ocorrência de um acontecimento natural ou antrópico e à valoração por parte do homem quanto a seus efeitos nocivos em termos de custos, de consequências graves, econômicas ou mesmo para a segurança das pessoas: os desastres devem ser vistos como resultado de sua concretização. Trata-se de “*una circunstancia de la existencia social cuya naturaleza y significado depende de la experiencia, del desarrollo socioeconómico y de las estrategias con que se enfrentan los peligros*” (CASTRO, 2000) inserindo, portanto a incerteza e instabilidade como novos paradigmas para análise do território.

Constrói-se, assim, um modelo teórico, no qual se imbricam as características do fenômeno e do espaço sobre o qual o fenômeno se desenrola. Dessa forma, quando se operacionaliza o conceito de risco, duas dimensões emergem: a da vulnerabilidade e do perigo. Diversos autores têm demonstrado que há ampla utilização desse binômio na tentativa de mensuração dos riscos aos desastres naturais (CARDONA, 2004). A proposta de Deyle *et al.* (1998) *apud* Castro *et al* (2005) concretiza esta afirmação ao reconhecer como fases analíticas deste: a) a identificação de perigos; b) a avaliação da vulnerabilidade; e finalmente, c) a análise do risco.

A partir daí é fundamental entender que o perigo é a condição desencadeadora do risco e o evento desencadeador do desastre, ou seja, a gênese causadora dos danos e perdas. Já a vulnerabilidade deve ser vista como as condições sociais para enfrentamento dos riscos,

interferindo diretamente no grau de exposição das pessoas, infraestruturas, propriedades e atividades aos perigos e ao risco.

Concordando com Veyret (2007), perigo se refere a um evento que causa perdas graves onde se materialize. Do ponto de vista natural são os produtos das dinâmicas interna (atividade vulcânica, terremotos, etc.) e externa (chuvas torrenciais, secas, vendavais, etc.) da Terra. E, pode se referir também aos subprodutos das atividades humanas (acúmulo de lixo, descarte e acúmulo de material tóxico, etc.). Devem ser avaliados como eventos de ruptura de continuidade. Contudo, o perigo não se refere a uma vastidão de eventos, trata-se, especificamente, daqueles que estão em relação ou ocorrendo em áreas ocupadas pelo homem, gerando danos, perdas e impactando negativamente estas populações. Por isso, segundo Marandola Jr e Hogan (2004), nenhum perigo é natural em si, trata-se de eventos que ocorrem na interface sociedade-natureza.

Há que se destacar que na literatura é comum por vezes encontrar os termos perigo ou ameaça ao referir-se aos fenômenos potencialmente danosos. Entretanto, tal como Marandola Jr & Hogan (2004) assume-se neste estudo ambos os termos como sinônimos, já que expressam a provável ocorrência de um fenômeno com uma determinada magnitude (a que está associado um potencial de destruição), num determinado período de tempo e numa dada área.

Hewitt (1997) *apud* Marandola Jr (2009) defende que para a compreensão do risco é imprescindível o amplo conhecimento do contexto em que se produz o perigo, bem como seus danos potenciais, incidência e distribuição. Sendo assim, perigo é um conceito que ajuda a delimitar os eventos que produzem o rompimento de continuidade, provocando consequentemente danos (MARANDOLA JR. 2009).

Dessa forma, segundo argumentação de Marandola Jr & Hogan (2004), não há perigo sem risco, ou vice-versa. A existência de um perigo tem embutido um risco, enquanto um risco só existe a partir da potencialidade de dano. Todavia, esse risco só se materializará e se transformará em um desastre caso o fenômeno potencialmente perigoso encontre uma situação favorável (suscetibilidade).

Segundo Marandola Jr (2009), cabe ao conceito de vulnerabilidade compreender exatamente as situações de pré-disposição à ruptura, conferindo por isto um caráter processual na análise dos riscos. Além disso, a vulnerabilidade é capaz de dimensionar as múltiplas realidades associada ao risco visto que “*em algumas situações, o risco será o mesmo, e até a*

ocorrência dos perigos e impactos será igual, mas a forma como atingirão lugares e populações será distinta.” (MARANDOLA JR, 2009:38)

Se a própria natureza da produção do espaço e da reprodução da sociedade é injusta e desigual (SMITH, 1988; HARVEY, 2004), não há porque fantasiar que a inserção das pessoas e dos territórios nesse modelo também não seja. Modelo que faz pesar sobre o espaço muito mais a importância do capital (HARVEY, 1989), incentivando na diferenciação dos lugares e influenciando, portanto, na forma como os impactos dos perigos se distribuirão espacialmente, o que refletirá consequentemente numa distribuição desigual dos riscos (MARANDOLA JR, 2009).

Na leitura de Cardona (2004)⁸, a vulnerabilidade possui duas dimensões inatas, a dos lugares e das populações, que segundo ele devem estar na base da avaliação do conceito, assumindo, portanto, que a identificação da suscetibilidade e exposição são vieses imprescindíveis. A suscetibilidade deve ser encarada como a componente física e ambiental da vulnerabilidade, que avalia o quanto um grupo populacional é suscetível de ser afetado por um fenômeno potencialmente perigoso em função de sua localização na área de influência do mesmo e devido à ausência de resistência física à sua propagação (CARDONA, 2004).

Por sua vez, a exposição incorpora a componente socioeconômica e demográfica, que captura a predisposição de um grupo populacional de sofrer danos em face de um fenômeno perigoso. Tal predisposição é decorrente do grau de marginalidade, da segregação social e da criticidade econômica às quais um determinado grupo populacional se encontra submetido.

Para efeito eficaz da gestão dos riscos e o ordenamento do território é necessário reconhecer conforme já discutido que apesar de estar nas localidades a autodeterminação e gestão de seu próprio território (MARANDOLA JR, 2009; FEW, 2003), a interferência cada vez mais intensa do global no local, faz com que as relações externas tornem-se preponderantes na ação arrumadora do território e na dinâmica de paisagens. Sendo assim, a inserção regional/global não deve ser desconsiderada na gestão dos riscos, uma vez que estas têm atuado ativamente nas práticas espaciais locais, sobretudo nas características socioeconômicas (HUDSON, 2007).

Dessa forma, para que ocorra uma efetiva adaptação territorial com minimização dos riscos é necessário que haja uma combinação de ações locais, regionais e globais com vistas à alteração da estrutura espacial dos territórios, a fim de alterar os quadros de intensa vulnerabilidade e contradição advindas das práticas regulares de desenvolvimento, as quais

⁸ CARDONA (2004) considera outra variável para a composição da vulnerabilidade, a falta de resiliência, a qual optamos por não trabalhar pela limitação de dados e tempo.

também podem gerar uma mudança ambiental complexa que contribui para a ampliação do risco. Cabe nesse contexto ao processo de gestão atuar na resiliência do sistema municipal.

Para Folke (2006), o termo resiliência significa a capacidade de absorver impactos, ou seja, manter e/ou melhorar sua reatividade após a crise, nunca vista como uma capacidade de retornar ao estado inicial, visto que, como salienta Mendonça (2011), em boa parte das ocorrências desastrosas atuais, as situações pré-evento não devem ser recompostas, pois refletem contexto de extrema exclusão, injustiça e degradação. Por isso, servem-nos com mais eficiência as políticas públicas pré-eventos (desastre) que aquelas pós-evento (desastre) que se multiplicam no Brasil, em virtude de uma lacuna histórica na prática do planejamento.

4.2 METODOLOGIA

Este capítulo, que objetiva a análise dos riscos de natureza atmosférica em Duque de Caxias, se subdivide em três etapas analíticas e, portanto, em três etapas metodológicas. A primeira busca, através da associação dos aspectos da paisagem e da infraestrutura territorial, hierarquizar o território duquecaxiense, a partir de sua suscetibilidade aos eventos climáticos intensos com o geoprocessamento. Já a segunda, a partir da análise estatística e estimativa dos impactos pluviométricos, avaliar o perigo⁹ e a terceira, identificar as características da população de áreas vulneráveis.

Para a etapa de análise pluviométrica tomou-se como referência os trabalhos de Galvani e Luchiari (2013), Silva (2013), Haylock *et al* (2006) e Santos *et al* (2009) para a análise do comportamento das chuvas intensas na área de estudo. A opção por trabalhar com as chuvas máximas e intensas justifica-se pelo fato destas serem os elementos (climatológicos/meteorológicos) de maior perigo para a desorganização do espaço geográfico (NUNES, 2009), e, além disso, pesar sobre eles maior atenção científica em virtude das mudanças climáticas.

A partir destas contribuições procedeu-se com o tratamento dos dados de chuvas máximas em 24 horas registradas no mês para as estações Tinguá (1931- 1987) Xerém (1920 - 1970) e São Bento (1949-1980) através de duas fases. É importante ressaltar que esta etapa da análise está pautada nos dados de três estações cujas séries históricas não correspondem ao mesmo período, tanto de início quanto de fim, bem como apresentam lacunas de dados,

⁹ Infelizmente devido à distribuição espacial das estações climatológicas utilizadas neste estudo não foi possível realizar uma análise espacial aprofundada destes dados.

sobretudo, nos dois anos iniciais. Contudo, pela opção de otimizar o uso dos dados, as análises foram feitas dando atenção a esta limitação.

Ainda, com intuito de dirimir dúvidas a respeito do trabalho, destaca-se o fato do final mais recente das séries pluviométricas ser na década de 1980, conferindo de certo uma limitação ao trabalho quanto a este aspecto, já que inviabiliza a análise de 26 anos de dados, que seriam de extrema relevância para este trabalho, mas ao qual não se teve acesso. Dessa forma, antes de qualquer conclusão, deve-se ter em mente estes aspectos que limitaram, mas não inviabilizaram a realização do estudo.

Feitas as considerações necessárias, na primeira fase, com a técnica estatística do *boxplot*, realizada no *software* estatístico *R* do *Cran-Project*[®], buscou-se alguns aspectos da distribuição mensal dos dados como a posição, variabilidade (em termos de intervalo de oscilação dos quantis), assimetria e ocorrência de valores atípicos nas séries pluviométricas (GALVANI & LUCHIARI, 2005), permitindo, portanto, a identificação de chuvas intensas e extremas para a área de estudo, tal como sua flutuação mensal.

A identificação destas informações é possível, afinal o gráfico de *boxplot* (Figura 6) é uma representação gráfica da estatística posicional dos quartis (HARDLE & SIMAR, 2012), que após o ordenamento das amostras são calculados o centro (mediana) e seus limites inferiores e superiores, tanto internos à caixa de plotagem (1º quartil – 25% da distribuição; 2ª quartil – 50% da distribuição; 3º quartil – 75% da distribuição) quanto externos, conhecidos como bigodes ou *whiskers*, e também a representação dos pontos discrepantes denominados de *outliers*.

Concomitante a esta análise estatística, buscou-se informações a respeito dos impactos pluviais no município, tomando como fonte principal de informações o jornal Folha da Cidade, corrente em Duque de Caxias desde 1953 (Acervo do Instituto Histórico de Duque de Caxias), o Jornal do Brasil com consulta as edições a partir de 1940 (Acervo da Fundação Biblioteca Nacional) e a Defesa Civil municipal, as quais foram sintetizadas em uma tabela de modo que se permitisse visualizar a evolução dos impactos de origem atmosférica na área de estudo, associando para isso as informações de precipitação da estação mais próxima à área afetada, quando possível.

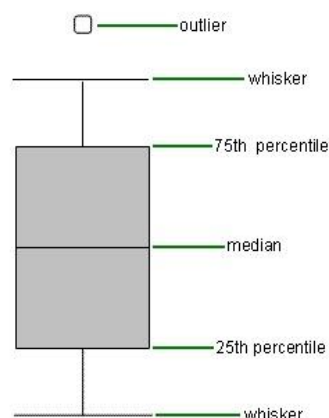


Figura 6: Representação de um Boxplot. Fonte: Magri *et al.* (1996:26)

Na segunda fase desta análise, calcularam-se índices de extremos climáticos (Tabela 2), através do software *RClimdex*, utilizando dados diários da estação São Bento. Um dos principais objetivos de desenvolver índices de extremos climáticos é usá-los em estudos de monitoramento e detecção de mudanças climáticas. No caso deste estudo, esta metodologia permite uma avaliação estatística detalhada das chuvas diárias, elaborando uma avaliação de tendência delas, em especial das intensas, subsidiando a interpretação dos resultados desse estudo (se os desastres ocorrem em função do aumento da intempérie climática, em virtude do aumento da vulnerabilidade da população ou da associação de ambas).

Vale destacar, que apesar de ser essencial para um resultado melhor e mais detalhado (estatística e espacialmente), nesta pesquisa os índices diários de chuva foram elaborados apenas para a estação São Bento, já que foi a única que o autor teve acesso aos dados em escala compatível com a necessidade da metodologia (diária). Infelizmente o acesso às informações climáticas ainda constituem uma limitação para estudos como este, aumentando, em geral o grau de dificuldade dos trabalhos (o que espanta estudantes, e, principalmente, os planejadores e formuladores de políticas públicas).

ID	Nome do Indicador	Definição	Unidade
PRECPTOT	Precipitação total anual nos dias úmidos	Precipitação total anual nos dias úmidos ($RR \geq 1\text{mm}$)	mm
SDII	Índice simples de intensidade diária	Precipitação total anual dividida pelo número de dias úmidos	mm/dia
DCS	Dias secos consecutivos	Número máximo de	dias

		dias consecutivos com RR<1mm	
DCU	Dias úmidos consecutivos	Número máximo de dias consecutivos com RR≥1mm	dias
Rx1day	Quantidade máxima de precipitação em um dia	Máximo anual de precipitação em 1 dias	mm
Rx5day	Quantidade máxima de precipitação em cinco dias	Máximo anual de precipitação em 5 dias consecutivos	mm
R10	Precipitação de um dia superior a 10mm	Número de dias no ano com precipitação≥ 10mm	dias
R20	Precipitação de um dia superior a 20mm	Número de dias no ano com precipitação≥ 20mm	dias
R95p	Dias muito úmidos	Precipitação anual total em que RR>95 percentil	mm
R99p	Dias extremamente úmidos	Precipitação anual total em que RR>99 percentil	mm

Tabela 2: Índices climáticos dependentes da precipitação pluviométrica diária. Fonte: elaborado pelo autor.

Frente à perspectiva do estudo, fez-se necessário a elaboração de um indicador que permitisse a identificação daquelas áreas do sistema territorial de Duque de Caxias que se encontra em crise potencial, ou seja, com elevado risco de sofrer com impactos gerados pelos eventos atmosféricos (susceptibilidade). Neste caso, optou-se pela adaptação da proposta metodológica de Alves (2009), tomando como referência também a metodologia de Ross (1994), para identificação da fragilidade ambiental.

A partir de ambas as referências, construiu-se um indicador que contempla as características geomorfológicas determinantes para a ocorrência de enchentes e inundações, bem como movimentação gravitacional de massa. Ademais, aspectos da infraestrutura municipal e áreas que já sofreram com impactos desse tipo foram consideradas. Dessa forma temos:

- a) Proximidade do Curso de água: realizada a partir dos dados de hidrografia disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Duque de Caxias, na escala cartográfica de 1:25.000.

Para a hierarquização deste tema procedeu-se considerando que quanto mais próximo do curso d'água, maior a probabilidade de ocorrência de enchente, ou seja, quando o canal atinge sua cota máxima, e ainda inundação, quando as áreas marginais como área de várzea ou planícies de inundação recebem a água de canais que tiveram sua vazão acentuada.

Distância do curso de água	Suscetibilidade
Acima de 150 metros	Fraca
100 a 150 metros	Média
50 a 100 metros	Forte
Abaixo 50 metros	Muito Forte

Tabela 3: Hierarquização da distância do curso de água. Fonte: adaptado de Alves (2009)

- b) Declividade Média das Vertentes: realizada a partir do Modelo Digital de Elevação – Método TIN (*Triangulated Irregular Network*), construído com os dados topográficos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Duque de Caxias, na escala cartográfica de 1:10.000.

Para a hierarquização deste tema procedeu-se considerando que quanto maior o ângulo da declividade, mais rapidamente a energia potencial das águas pluviais se transforma em energia cinética, aumentando a velocidade das massas de água e sua capacidade de transporte. Trata-se de um importante parâmetro, uma vez que se relaciona diretamente ao esculpimento das formas de relevo, indicando as áreas com maior suscetibilidade aos fluxos de massa.

Classe de Declividade	Suscetibilidade
Até 12%	Fraca
12 a 20%	Média
20 a 30%	Forte
Maior que 30%	Muito Forte

Tabela 4: Hierarquização das classes de declividade. Fonte: adaptado de ROSS (1994)

c) Criticidade ao acesso à rede de esgoto: utiliza os dados do censo 2010 divulgados pelo IBGE ao nível do setor censitário, para expressar a inadequação dos domicílios quanto à oferta de serviços sanitários básicos, visto que quanto menos eficiente é o sistema de esgotamento sanitário, pior é o escoamento da água, aumentando o risco de enchentes e inundações. Para esta etapa utilizou-se os dados:

- Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica (referência no censo: v018)
- Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar (referência no censo: v019);
- Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via vala (referência no censo: v020);
- Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar (referência no censo: v021);
- Domicílios particulares permanentes com banheiros ou sanitários e esgotamento sanitário via outro escoadouro (referência no censo: v022);
- Domicílios particulares permanentes (referência no censo: v002);

Equacionados da seguinte forma:

$$IS = \frac{\sum (v018, v019, v020, v021, v022)}{v002}$$

Equação 3: Cálculo da criticidade de acesso ao esgotamento sanitário em Duque de Caxias.

Onde, através da técnica do desvio padrão foi possível agrupá-los da seguinte forma:

Domicílios não atendidos por setor censitário	Suscetibilidade
Até 7%	Fraca
7 a 37%	Média
37 a 67%	Forte
67 a 100%	Muito Forte

Tabela 5: Hierarquização da criticidade ao acesso ao esgotamento sanitário. Fonte: Adaptado de Guerra (2005).

- d) Altitude em relação ao nível do mar: por se tratar de um ambiente de baixada, muito influenciado pela dinâmica de marés, optou-se por articular a altimetria para expressar a suscetibilidade de porções do território à variação do nível das águas do mar, neste caso da Baía de Guanabara.

Esse parâmetro visa uma classificação que se assenta na relação das cotas altimétricas com o nível médio das águas da Baía, onde um ponto que esteja situado a uma cota topográfica elevada, estará menos vulnerável a ação de marés.

Altimetria	Suscetibilidade
Acima de 20 metros	Fraca
10 a 20 metros	Média
5 a 10 metros	Forte
Abaixo de 5 metros	Muito Forte

Tabela 6: hierarquização da altimetria. Fonte: adaptado de COELHO (2005)

- e) Áreas demarcadas pela Defesa Civil e CPRM como de ocorrência de enchentes, inundações e deslizamentos: desde Março de 2011 o Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ) entregou à prefeitura municipal de Duque de Caxias (através da Defesa Civil Municipal) laudo elaborado em escala 1:25.000, daquelas áreas de risco iminente a escorregamentos. Ademais, a própria Defesa Civil Municipal elaborou um mapeamento que identifica aquelas porções do território que sofreram com inundações e enchentes, além de identificar os cortes irregulares de encosta, áreas de quedas de blocos e com camada regolítica pouco espessa. Devido à importância destas informações, elas foram incorporadas ao indicador, visto que áreas que já sofreram ou foram identificadas por órgãos competentes como passíveis de sofrer com eventos adversos devem ser considerados como áreas prioritárias para ação, e, portanto de Muito Forte suscetibilidade.

Em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), essas 5 camadas de informação, que estão espacializadas, foram equacionadas através da ferramenta *union*, onde, para facilitar o cálculo atribui-se um valor numérico a cada classe de suscetibilidade (Tabela 7), permitindo a utilização da ferramenta *field calculator*, gerando assim o Índice de Suscetibilidade do Sistema Territorial, que permite hierarquizar o município de Duque de Caxias, a partir de classes de suscetibilidade (Tabela 7) a riscos atmosféricos, através da equação:

$$IVT = \frac{\sum (a, b, c, d, e)}{5}$$

Equação 4: Cálculo final do Índice de Vulnerabilidade do Sistema Territorial de Duque de Caxias

Suscetibilidade	Valor
Fraca	1
Média	2
Forte	3
Muito Forte	4

Tabela 7: Classes de Suscetibilidade

Para fins de verificação da qualidade do modelo proposto foi realizada a validação deste a partir da extração da camada de informação relativa aos desastres anteriores (informações da Defesa Civil Municipal), a qual foi comparada com o resultado do Índice de Suscetibilidade do Sistema Territorial (ISST) obtido pós-extração da informação.

Finalmente, na terceira etapa analítica, para identificar o perfil da população vulnerável, ou seja, que habita as áreas de alta suscetibilidade (classes forte e muito forte), tomou-se como orientação o estudo de Guerra (2005) que considera como unidade básica de análise o setor censitário e dá atenção aos responsáveis pelo domicílio (com exceção na raça), para caracterização da população exposta à crise e às características dos domicílios e seu entorno, tomando como fonte de informações os dados disponibilizados pelo IBGE a partir do censo 2010. Dessa forma os dados foram tratados da seguinte forma:

a) Habitantes por setor censitário

- Pessoas Residentes (referência no censo: v014)

b) Renda até 2 salários dos responsáveis por domicílios

- Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de até 1/2 salário mínimo (referência no censo: v001).
- Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de até 1 salário mínimo (referência no censo: v002).
- Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de até 2 salário mínimo (referência no censo: v003).
- Pessoas responsáveis (referência no censo: v001 tabela responsáveis02).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Renda} = \frac{\sum (\text{v001}; \text{v002}; \text{v003})}{\text{v001}}$$

Equação 3: Cálculo da criticidade da Renda dos responsáveis em Duque de Caxias.

c) Alfabetização dos responsáveis por domicílios

- Pessoas Responsáveis alfabetizados (referência no censo: v093).
- Pessoas Responsáveis (referência no censo: v001).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Alfabetização} = \frac{\text{v093}}{\text{v001}}$$

Equação 4 : Cálculo do grau de alfabetização dos responsáveis por domicílio em Duque de Caxias.

d) Sexo dos responsáveis por domicílios

- Pessoas responsáveis, do sexo masculino (referência no censo: v109).
- Pessoas Responsáveis (referência no censo: v001).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Responsáveis masculinos} = \frac{\text{v109}}{\text{v001}}$$

Equação 5 : Cálculo do sexo predominante dos responsáveis por domicílio em Duque de Caxias.

Onde:

Setor censitário >50% de responsáveis masculinos = Sexo masculino.

Setor censitário <50% de responsáveis masculinos = Sexo feminino.

Setor censitário =50% de responsáveis masculinos = setor misto.

e) Branco e Negros residentes no setor censitário

- Pessoas Residentes e cor ou raça – branca (referência no censo: v002).
- Pessoas Residentes e cor ou raça – preta (referência no censo: v003).
- Pessoas Residentes (referência no censo: v001).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Branços} = \frac{v002}{v001}$$

$$\text{Negros} = \frac{v003}{v001}$$

Equação 6a e 6b: Cálculo da raça predominante pro setor censitário em Duque de Caxias.

f) Domicílios com esgoto a céu aberto

- Domicílios particulares permanentes próprios – Existe esgoto a céu Aberto (referência no censo: v050).
- Domicílios particulares permanentes próprios (referência no censo: v001).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Esgoto a céu aberto} = \frac{v050}{v001}$$

Equação 7: Cálculo de domicílios expostos a esgoto à céu aberto em Duque de Caxias.

g) Domicílios com lixo acumulado no logradouro

- Domicílios particulares permanentes próprios – Existe lixo acumulado nos logradouros (referência no censo: v056).
- Domicílios particulares permanentes próprios (referência no censo: v001).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Lixo nos logradouros} = \frac{v056}{v001}$$

Equação 8 : Cálculo de domicílios com lixo descartado em logradouros.

h) Domicílios com carência na coleta de lixo

- Domicílios particulares permanentes com lixo coletado por serviço de limpeza (referência no censo: v036).
- Domicílios particulares permanentes com lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza (referência no censo: v037).

- Domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade (referência no censo: v038).
- Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade (referência no censo: v039).
- Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro (referência no censo: v040).
- Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar (referência no censo: v041).
- Domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo (referência no censo: v042).
- Domicílios particulares permanentes (referência no censo: v002).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Carência na coleta de lixo} = \frac{\sum (\text{v036; v037; v038; v039; v040; v041; v042})}{\text{v002}}$$

Equação 9: Cálculo de domicílios com carência na coleta de lixo.

i) Domicílios sem acesso a água encanada

- Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade (referência no censo: v013).
- Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna (referência no censo: v014).
- Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento de água (referência no censo: v015).
- Domicílios particulares permanentes (referência no censo: v002).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Falta de água encanada} = \frac{\sum (\text{v013; v014; v015})}{\text{v002}}$$

Equação 10: Cálculo de domicílios com carência em água encanada.

j) Domicílios sem acesso a boca de lobo ou bueiros

- Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe bueiro/boca de lobo (referência no censo: v033).
- Domicílios particulares permanentes próprios (referência no censo: v001).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Sem boca de lobo/bueiros} = \frac{v033}{v001}$$

Equação 11: Cálculo de domicílios com carência em boca de lobo/bueiro.

k) Domicílios sem arborização

- Domicílios particulares permanentes próprios – Não existe arborização (referência no censo: v045).
- Domicílios particulares permanentes próprios (referência no censo: v001).

Equacionados da seguinte forma:

$$\text{Sem arborização} = \frac{v045}{v001}$$

Equação 12: Cálculo de domicílios com carência em arborização.

E para realização do mapeamento, objetivando uma análise dos resultados em relação à variação local, optou-se pela metodologia do desvio padrão para proceder com a distribuição de classes, possibilitando destacar aquelas áreas críticas a partir da realidade municipal.

4.3 A SUSCETIBILIDADE DO SISTEMA TERRITORIAL DE DUQUE DE CAXIAS

O município de Duque de Caxias, conforme já mencionado no estudo, faz parte da Baixada Fluminense que do ponto de vista geomorfológico, representa uma área deprimida em relação ao entorno, e por isso tão sensível às chuvas. Segundo Guerra (2003), essas áreas geralmente compreendem as zonas próximas ao mar, também conhecidas como zona de planície, com pequena altura na borda do mar, de baías ou de rios.

Apesar das características impróprias da área para ocupação humana, sendo necessárias adequações através de obras de engenharia, a Baixada Fluminense, em especial Duque de Caxias, se transformou no principal eixo de expansão periférica da região metropolitana do Rio de Janeiro, a partir de meados do século XX. Essa expansão segundo Santos de Souza (2002), ocorreu sem nenhuma adaptação do substrato físico com vistas à adequação da área para a ocupação, dando pistas da ocorrência de uma relação desarmoniosa entre os níveis social e físico-natural do sistema territorial local.

Geomorfologicamente, essa região corresponde a um compartimento estrutural tectonicamente rebaixado de idade Cenozóica, que segundo Fonseca (1998, p. 70), “integra o chamado rift da Guanabara, anteriormente denominada ‘vale de afundamento’ Guanabara – Campo Grande - Rio Bonito”. Ruellan (1984) *apud* Fonseca (1998) se empenhou em representar (figura 7) esse complexo, que não se restringe apenas à Baixada da Guanabara, mas é parte integrante de um complexo geomorfológico maior, englobando os maciços litorâneos e a própria Serra do Mar (regionalmente chamada de Serra dos Órgãos), indo desde a Guanabara ao Vale do Paraíba.



Figura 7: Representação do Graben da Guanabara. Fonte: modificado de RUELLAN (1944) *apud* FONSECA et al. (1998)

Essa formação tem sua explicação no contexto de afastamento dos continentes Sul-Americano e Africano, produzindo um sítio bastante diversificado com a ocorrência de vastas áreas dominadas de Depressões Flúvio-Lacustres e Planícies de Alúvio-Colúvio, áreas constantemente sujeitas à inundação, seja pela influência das marés, da vazão dos rios ou de ambas.

Devido ao baixo valor de mercado, áreas que em geral acompanham os rios (planícies fluviais), marcadas pelas constantes inundações, foram as pioneiras na ocupação (fotos 8a e 8b), desrespeitando a legislação do Código Florestal, mas, que pelas facilidades de construção proporcionou o desenvolvimento do tecido urbano da Baixada Fluminense.



Figura 8 a e 8b: Construções à margem de um canal sem nome e rio Iguaçu. Fonte: Acervo do autor.

De acordo com Amador (1997), a geomorfologia da Baixada Fluminense foi produto de um lento processo de esculpimento desenvolvido durante os eventos de oscilações climáticas e variação do nível do mar ocorridos ao longo do Quaternário. Para o período recente, segundo estudos de Muehe (2008), é possível identificar uma taxa de elevação do nível relativo do mar da Baía de Guanabara na ordem de 1cm por ano, para o período de 1960 a 1980, valor quase 70% superior à tendência secular mundial.

Com essa elevação do nível médio da Baía de Guanabara, o sistema de drenagem é impactado, já que alterações importantes ocorrem à juzante, podendo significar principalmente uma expansão das áreas alagadas, que atualmente encontram-se na cota 3,5 metros (Defesa Civil Municipal de Duque de Caxias, 2013).

Devido às características locais de ocupação, sem um processo de adequação da infraestrutura para receber essa população, grande parte dos moradores não tem acesso ao sistema de esgotamento sanitário, fator que potencializa a expansão destas áreas de inundação, visto que há dificuldades no escoamento da água em ambientes impermeabilizados.

As partes mais elevadas no município localizam-se ao norte, onde se encontra a Serra dos Órgãos, a mais destacada feição orográfica da borda atlântica do continente sul-americano (ALMEIDA *et al.*, 1998), que na porção fluminense tem como característica um conjunto de blocos de falhas. Além disso, como marca da transição entre as escarpas da Serra dos Órgãos e as planícies de inundação, é possível encontrar o domínio de morrotes, também conhecidos como “morros de meia-laranja” (9a e 9b), os quais em sua maioria são formados por batólitos.



Figura 9a e 9b: Morrotes no município de Duque de Caxias (4ª distrito e 1º distrito). Fonte: Acervo do autor

Nestas áreas elevadas, o processo de ocupação é mais recente e ocorre de forma mais intensa, sobretudo naquelas áreas cujo processo de urbanização já é consolidado e o valor da terra urbana passa por um processo de valorização que o torna inacessível para grande parte da população, fazendo dominar nestes morrotes os loteamentos irregulares.

É neste domínio geomorfológico que se assenta também os resquícios da vegetação original característica da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila), desenvolvida no contexto de umidade do Oceano Atlântico. Conforme aponta Tricart (1977) *apud* Ross (1994), a supressão desta vegetação que vem ocorrendo repercute em alterações no balanço de trocas existentes entre a biocenose, atmosfera e o solo, provocando, sobretudo um escoamento concentrado das águas pluviais e diminuição da infiltração desta no solo.

Complementando a ideia, Ross (2012) advoga que esse tipo de situação favorece os processos morfogenéticos em detrimento dos pedogenéticos, incitando a instabilidade, aumentando, portanto a probabilidade de ocorrência de movimentos gravitacionais de massa.

Devido a estas características sócioambientais, é possível constatar que mais de 40% (Gráfico 2) da área analisada para o município de Duque de Caxias apresenta um grau de suscetibilidade forte ou muito forte, ou seja, encontram-se em uma situação onde a interação entre os níveis do sistema produzem uma situação de desequilíbrio, tornando estas áreas mais suscetíveis à crise (desastre), não sendo necessário, portanto altos níveis pluviométricos para desorganização do sistema.

Esse resultado deve ser interpretado como uma resposta às particularidades naturais do terreno, que de forma espontânea já é sensível aos impactos da chuva. Contudo, quando acumula-se sobre este uma infraestrutura deficitária, acentua-se a vulnerabilidade, e a suscetibilidade do sistema territorial.

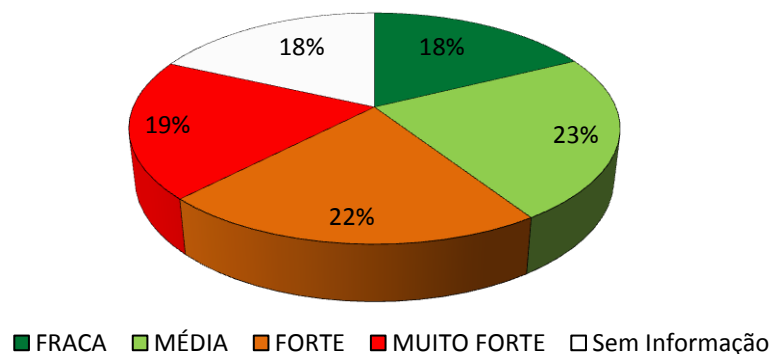


Gráfico 2: Quantificação das áreas de acordo com as classes de suscetibilidade – elaborado pelo autor.

O mapa da Figura 10, apresenta a distribuição espacial destas classes de suscetibilidade. A partir dele é possível constatar que ao norte o alto grau de suscetibilidade se dá em função das escarpas da serra dos órgãos, oferecendo maior suscetibilidade à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa.

Já na porção centro-sul do município, apesar de algumas áreas apresentarem alta suscetibilidade em função dos morrotes ali presentes, e portanto suscetibilidade de movimentos de massa, o predomínio é de áreas vulneráveis a ocorrência de enchentes/inundações, já que encontram-se entre as cotas 0 e 5 metros e apresentam maior densidade de rios.

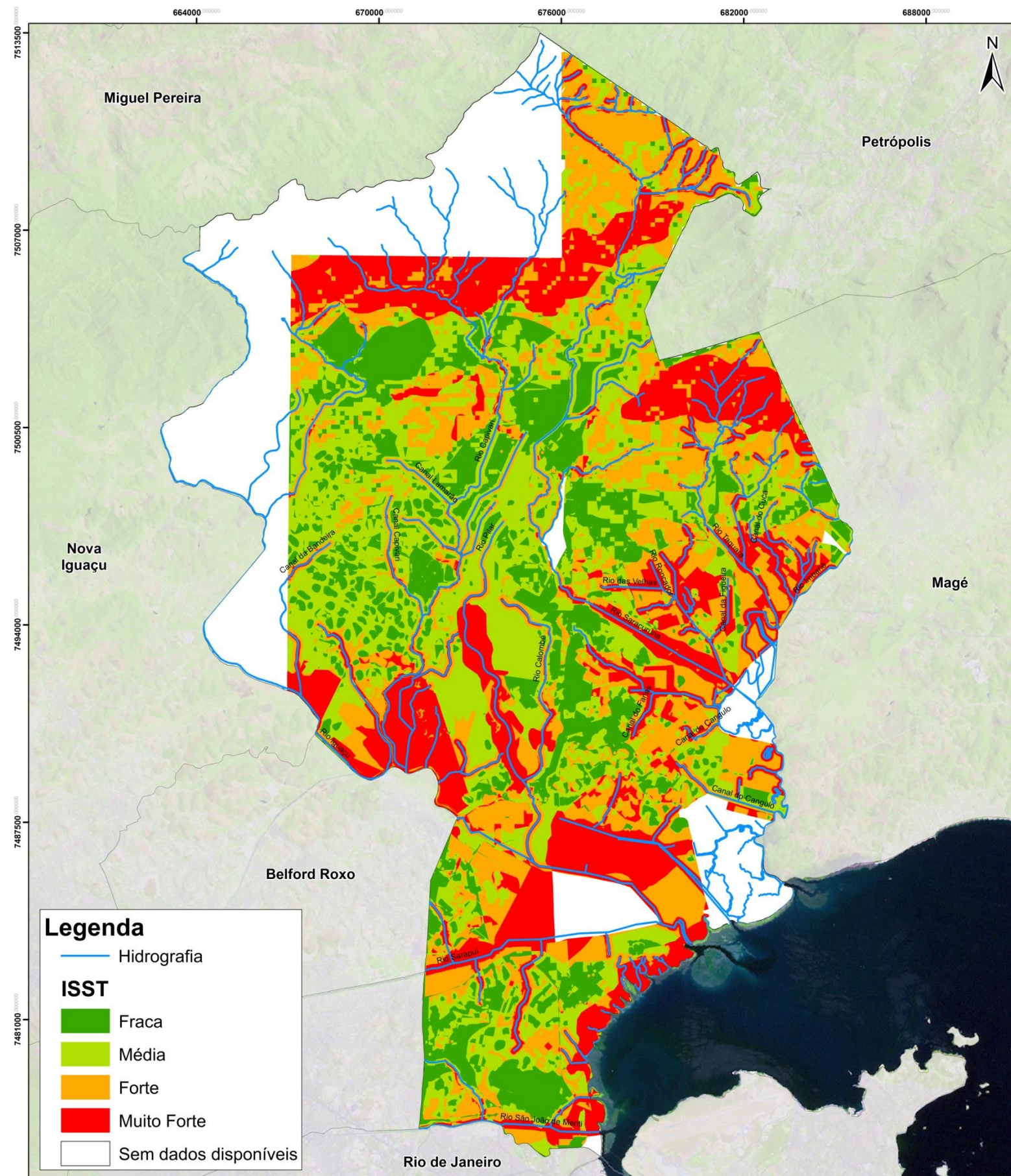
O fato destas áreas serem predominantemente urbanas, ou seja, marcadas pela impermeabilidade, colabora para o agravamento do problema, visto que a baixa permeabilidade do solo associada a um sistema de drenagem deficitário favorece a concentração pluvial durante um período superior a 60 minutos. Conforme a Figura 14, demonstra-se que é justamente nas áreas urbanas, próximas ao rio e com deficiência sanitária, que há maior tempo para escoamento das águas acumuladas, podendo atingir quase 120 minutos de concentração de água.

Desta forma, o acesso à rede de esgoto aparece como outro importante parâmetro, visto que é justamente na porção noroeste, sudoeste e borda leste (da Baía de Guanabara) do município, onde dominam os maiores graus de suscetibilidade do município, é, também, onde encontram-se os setores censitários com maior grau de deficiência no esgotamento sanitário.

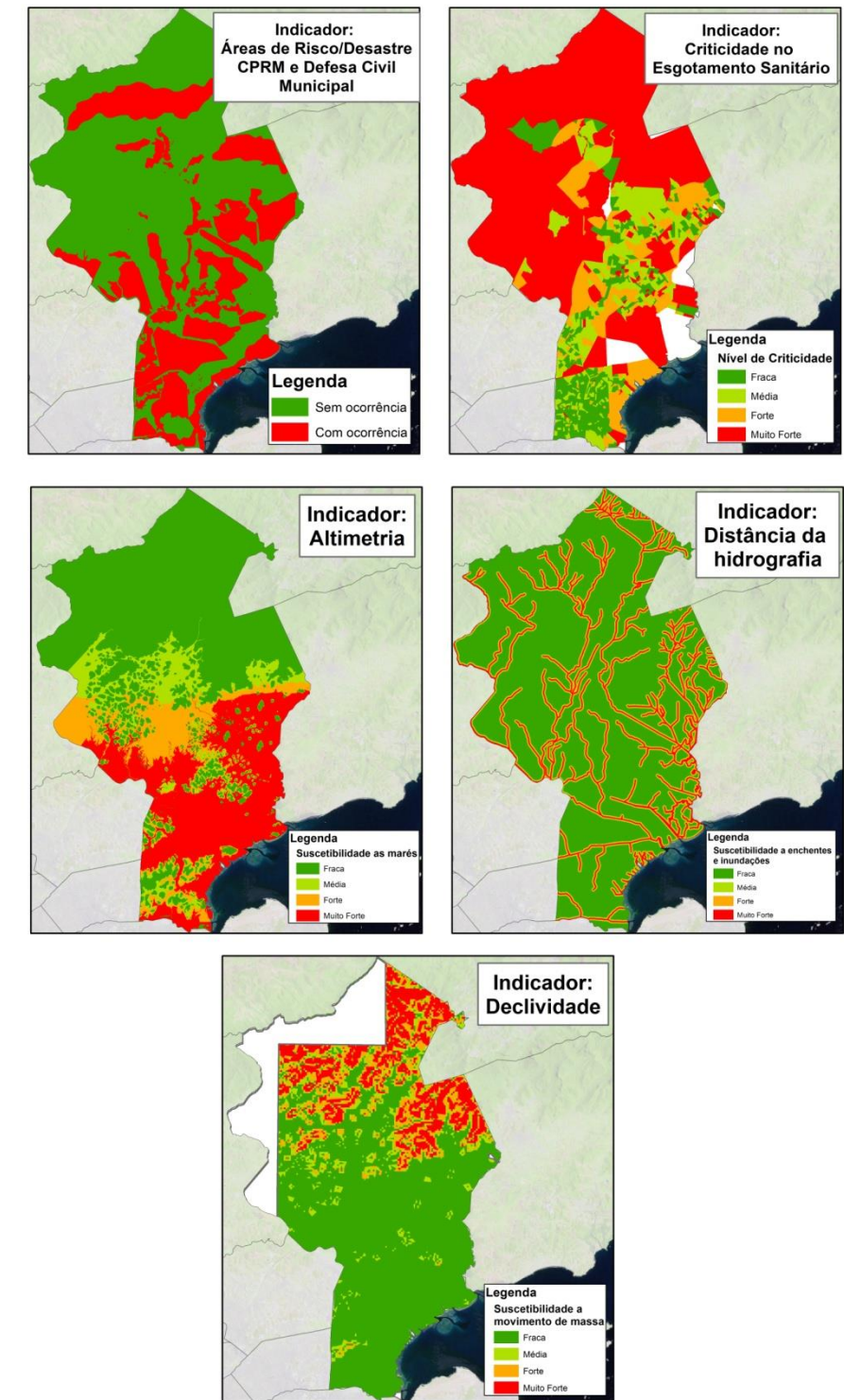
Para fins de validação do modelo proposto para hierarquização da suscetibilidade a eventos pluviométricos intensos, elaborou-se um novo mapa com o indicador de suscetibilidade, subtraindo o parâmetro que considera aquelas áreas que já foram mapeadas

por órgãos competentes como de risco ou em que já ocorreram desastres de cunho geomorfológico/hidrológico. O resultado deste teste (Figura 11) é positivo (aproximadamente 80% de compatibilidade), uma vez que o modelo identifica estas áreas como de forte e muito forte v suscetibilidade, refutando a hipótese de que esse indicador superestima o modelo, e sim que oferece maior precisão à delimitação daquelas áreas prioritárias à atuação.

Além disso, é válido explicar que por uma opção metodológica, aquelas áreas que não tinham informações de todos os indicadores, não foram consideradas na análise, explicando o motivo da existência de áreas em branco nas Figuras 10 e 11.



Índice de Suscetibilidade à Chuva do Sistema Territorial (ISST)



Laget
Laboratório de Gestão do Território

Sistema UTM - WGS 1984
Fonte de dados: TM LandSat 5 (composição RGB/543).
Fundação CEPERJ e Prefeitura Municipal de Duque de Caxias.
Elaborado em Agosto de 2013 - OSCAR JR, A.C.S.

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

Figura 10: Mapa da Suscetibilidade do Sistema Territorial (ISST) de Duque de Caxias aos impactos pluviais. Fonte: Elaborado pelo autor.

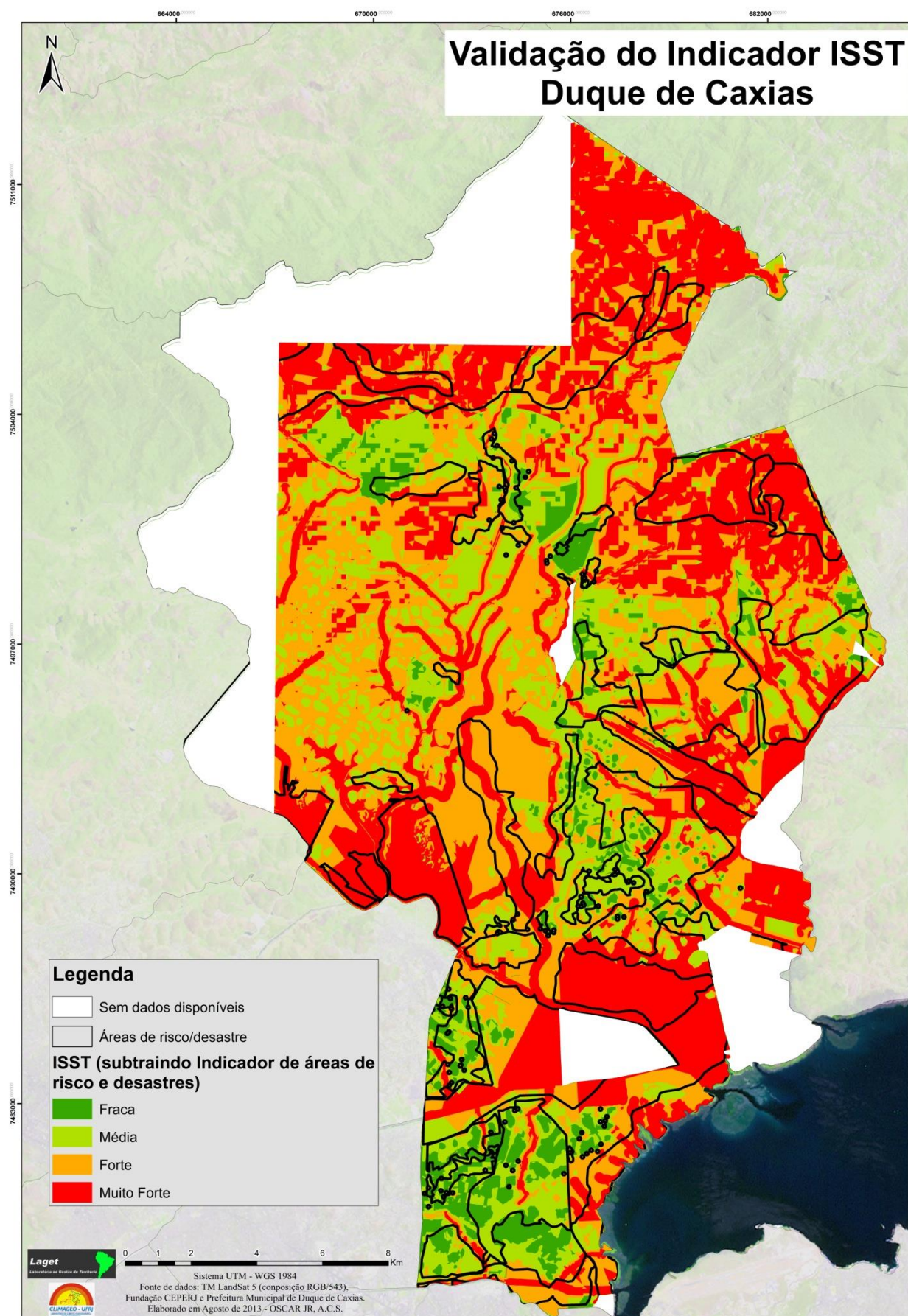


Figura 11: Validação do Indicador de Suscetibilidade do Sistema Território (ISST) – elaborado pelo autor.

4.4 A PLUVIOSIDADE COMO FONTE DE PERIGO EM DUQUE DE CAXIAS

Segundo dados do EM-DAT¹⁰ (*Emergency Events Database*), no Brasil 90% dos eventos de calamidade, 98,5% dos afetados, 79,3% das mortes e 99,9% dos prejuízos econômicos são causados por fenômenos de origem atmosférica, permitindo avaliar as chuvas como principal elemento desencadeador da instabilidade do sistema territorial e deixando transparecer nossa incapacidade no gerenciamento destes fenômenos. Em termos absolutos, entre 1949 e junho de 2009, são quase 64 milhões de pessoas afetadas por estes eventos e prejuízo de aproximadamente 11 milhões de dólares para os cofres públicos (NUNES, 2009).

A Tabela 8 atesta a respeito da magnitude dos impactos gerados pelas chuvas, indicando a alta capacidade de desorganização territorial deste evento atmosférico na área de estudo. Merecem destaque nesta análise os anos entre 1950-59 e 2000-13, cuja reconstrução dos impactos apontou para a ocorrência de eventos desastrosos em quase todos os anos das décadas. Mesmo na década de 1970, que se destaca pelo pouco volume precipitado, há ocorrência de chuvas intensas causadoras de eventos desastrosos em alguns anos, inclusive é nela que se registra a pluviosidade mais intensa da série: 261,9mm no dia 26 de fevereiro de 1971.

Outra informação útil que pode ser retirada da tabela é que não são apenas os eventos estatisticamente intensos que causam grande impacto no território municipal, visto que eventos entre 50 e 60 mm também geram impactos, mas quase sempre relacionados a um período a partir de 2 dias consecutivos de chuva, o que corrobora os estudos de Brandão (2009), que destaca a necessidade de acompanhar a concentração desses eventos entre 30 e 60 minutos. Visto isto, concorda-se com a necessidade abordada por Nunes (2009) a respeito da revisão do conceito de eventos extremos, que segundo a autora devem *“incorporar novos elementos, como a acumulação no tempo de situações individuais habituais e/ou com fraca magnitude de extremo, mas que na somatória podem desestruturar os sistemas.”* (p:57).

Além disso, em termos de impactos, pode-se constatar que enchentes e inundações são mais recorrentes que os deslizamentos; isso se explica pelas características geomorfológicas da área em questão e pelo vetor de expansão urbana se direcionar pelas vastas áreas de planícies de inundações, que sofrem também forte influência das marés. No entanto, em termos de vítimas fatais, os deslizamentos assumem destaque, indicando o maior poder de destruição deste em relação às enchentes e inundações, que deixam muitos danos materiais, mas com baixo número de vítimas fatais.

¹⁰ Segundo dados de janeiro de 1948 a junho de 2009.

Ademais, observando a Tabela 8 é possível constatar uma recorrência dos desastres em um período chuvoso que vai de dezembro a março, fazendo com que sejam marcado também pela concentração das maiores frequências de chuva máxima mensal em 24 horas (Gráficos 3, 4 e 5). Contudo, não é uma exclusividade destes meses a ocorrência de desastres, visto que três eventos pluviais ocorridos no período típico de inverno (entre 21 de junho e 21 de setembro) também causaram danos, permitindo avaliar a irregularidade sazonal das chuvas para a localidade.

A partir dos dados de chuva máxima mensal em 24 horas é possível constatar que as chuvas são mais frequentes e abundantes a norte do município, uma resposta à influência orográfica exercida pela Serra dos Órgãos, onde se desencadeiam processos físicos que promovem a precipitação da umidade vinda da Baía de Guanabara no sopé da serra (barlavento). Esse comportamento é traduzido nos *boxplots*, que para as estações Tinguá e Xerém apresentam uma maior variabilidade e amplitude destas chuvas, constatados através da maior dimensão da *caixa plot* e do maior distanciamento dos *wiskers*, respectivamente.

Nas estações Tinguá e Xerém é notória também a maior extensão (temporal) do período chuvoso, onde observa-se uma melhor distribuição (mensal) destes eventos em relação a São Bento

Considerando o formato da *caixa plot*, é possível notar uma maior simetria da série de dados pluviométricos no período de menor intensidade das chuva máxima em 24 horas, que para São Bento está entre os meses de maio e setembro, para Tinguá entre junho e agosto e Xerém entre junho e setembro, meses que mais se aproximam de uma distribuição normal (estatística), indicando alguma regularidade na distribuição dos dados.

Ano	Pluviosidade (mm)	Data do evento ou da notícia	Impacto gerado	Local
1935	Total de fevereiro: 467,2 com 161,9 precipitados em 24h	31/01/1935	Rio-Petrópolis alagada e problemas no trânsito.	Rio-Petrópolis
1953	Total de fevereiro: 519,5 com 126,6 precipitados em 24h	20/02/1953	Família morta por deslizamento	-
1953	Total de dezembro: 382,0	06/12/1953	Ruas alagadas	-
1954	Total de janeiro: 132,4	04/01/1954	Prédios comerciais e casas afetadas	Praça do Pacificador
1954	Total de Março: 266,7	12/03/1954	-	Parada Angélica
1955	Total de Dezembro: 501,7 com 184,5 precipitados em 24h	18/12/1955	Rompimento de barreira, devido fortes chuvas, deixam bairros de Caxias inundados.	Vila Urussaí e Saracuruna
1955	Total de Dezembro: 501,7 com 184,5 precipitados em 24h	20/12/1955	400 famílias desabrigadas	Saracuruna
1956	Total de janeiro: 125,0	01/01/1956	Enchentes em Vila Urussaí, devido transbordamento do rio Urussaí, causa surto de febre que matou 2 pessoas e deixou outras tantas internadas (as águas só baixam em 15/01/1956)	Vila Urussaí
1956	Total de Fevereiro: 276,6 com 147,3 precipitados em 24h.	19/02/1956	Chuvas torrenciais acabam com o carnaval em Duque de Caxias e retomam inundações em Vila Urussaí.	Vila Urussaí e município
1956	Total de julho: 38,4	08/07/1956	Ruas alagadas e transtorno para a população	-
1957	Total anual: 2043,9	-	Cheia do rio, devido a fortes chuvas, desabrigou cerca de 300 famílias.	Proximidades do rio Saracuruna e bairro Cângulo.
1957	Total de novembro: 314,9	17/11/1957	Ruas alagadas e pessoas desalojadas	Saracuruna
1958	Total de janeiro: 240,1	05/01/1958	Devido às chuvas, a vala transborda e afeta os moradores	Engenho do Porto

Tabela 8: Histórico de impactos pluviais em Duque de Caxias. Fonte de dados: Jornal do Brasil, Folha da Cidade e INMET - elaborado pelo autor.

1958	Total de março: 340,8	16/03/1958	Prédios comerciais e casas afetadas. Ruas alagadas no Centro.	Praça do Pacificador
1958	Total de março: 340,8	30/03/1958	"Caxias, a Veneza Fluminense", problema com as manilhas pequenas faz município sofrer com inundações.	Duque de Caxias
1958	Total de abril: 363,9	20/04/1958	Devido a problemas de enchentes prefeitura decidi dragar o rio Saracuruna	Vila Urussaí
1958	Total de junho: 103,1 com 60,0 precipitados em 24h	22/06/1958	Ruas de Duque de Caxias viraram Mangue devido à chuva e as obras de engenharia da BRASMECA.	Praça do Pacificador
1958	Total de novembro: 355,8	30/11/1958	Inundações afetam prédios comerciais e residenciais.	Av. Nilo Peçanha
1958	Total de dezembro: 499,7 com 132,2 precipitados em 24h	27/12/1958	Inundação deixa 15 mil desabrigados	Rio Meriti
1958	Total de dezembro: 499,7 com 132,2 precipitados em 24h	28/12/1958	Famílias desabrigadas e momento de dor e aflição para a população de Duque de Caxias (em Abril de 1959 escola não tinha reiniciado atividades devido desabrigados ainda estarem sem amparo).	Área do Mangue e outras localidades
1959	Total de janeiro: 283,5	04/01/1959	Chuvas fortes deixam famílias desabrigadas	Área do Mangue
1959	Total de novembro: 384,1 com 142,0 precipitados em 24h	12/11/1959	"Tromba d'água" inunda Baixada. Em Duque de Caxias 200 famílias desabrigadas e prejuízos materiais incalculáveis	Distrito de Imabariê, Saracuruna, Bomgaba, Primavera, Campos Elíseos, Santa Lucia e Parada Angélica
1960	Total de janeiro: 385,2	17/01/1960	"Água encheu Caxias", chuva deixa moradores com água pela cintura.	-
1960	Total de março: 340,9	05/03/1960	"Dilúvio" acaba com carnaval em Duque de Caxias. Ruas ficam cobertas de lama.	-
1960	Total de março: 340,9 com 69,7 precipitados em 24h.	17/03/1960	1000 pessoas afetadas	Núcleo São José
1967	Total de janeiro: 293,8 com 106,3 precipitados em 24h	25/01/1967	Ruas obstruídas, 1 casa desabou	Centenário e Xerém
1971	Total de março: 231,7 com 93,0 precipitados em 24h	08/03/1971	15 mil desabrigados e 85 mortos na Baixada Fluminense	-
1971	Total de dezembro: 249,7 com 80,4 precipitados em	28/12/1971	Chuva inunda ruas e deixa famílias desabrigadas	Favela do Mangue

Tabela 8 (**continuação**): Histórico de impactos pluviais em Duque de Caxias. Fonte de dados: Jornal do Brasil, Folha da Cidade e INMET - elaborado pelo autor.

	24h			
1981	Total de novembro: 475,0 com 165,8 precipitados em 24h	25/12/1981	Deslizamento com 20 mortos	Estada Rio-Teresópolis
1982	Total de janeiro: 414,2	07/01/1982	Mais de 120 desabrigados	Favelas do Shopping Center e Vila Ideal
1988	-	01/02/1988	Enchentes com 277 mortos e muitos desabrigados	Petrópolis e Baixada Fluminense
1988	-	10/02/1988	9.200 pessoas sem casa e 120.000 atingidos pelas chuvas	Parque Paulista, Anhangá, Taquara, Parada Morabi, Sto Antonio da Serra, Barreiro, Nova Campinas, Sta Cruz da Serra, Vila Fraternidade, Vila Rosário.
1988	-	21/02/1988	2.014 pessoas desabrigadas	
1989	-	28/08/1989	1000 moradores afetados (300 casas)	Bar dos Cavalheiros
1990	Total de abril: 265,0 com 154,00 em 24h	20/04/1990	Bairros alagados, com a força da água trechos do muro do cemitério tanque do anil foram destruídos e túmulos abertos.	Rio Sarapuí
1990	Total de abril: 265,0 com 154,00 em 24h	21/04/1990	Enchentes deixam 400 famílias desabrigadas	Bairros Pilar e Amapá, Vila São Luis, Itatiaia, Copacabana, Parque Beira-Mar, Vila São José, Jardim Primavera, Campos Elíseos, Gramacho, Pantanal e Imbariê.
1991	-	20/01/1991	200 desabrigados por chuvas	Rodovia Rio-Teresópolis, bairro Imbariê.
1991	-	19/02/1991	Ruas e praças inundadas e o trânsito tumultuado	-
1992	Total de janeiro: 420,0 com 132,0 em 24h.	20/01/1992	Chuva deixa 3 mortos, 43 desabrigados e 200 desalojados	Estada da Saudade
1996	-	09/01/1996	Desabamento provoca trânsito intenso.	Rodovia Washington Luiz - bairro Vila São Luiz
1996	-	02/03/1996	20 minutos de chuva alagaram diversas ruas e deixaram moradores apavorados. No centro de Caxias e na Av. Expedicionário Aquino de Araújo a água, a mais de meio metro de altura, invadiu casa e comércios.	Bairros Centro e Vila São Luiz
1996	-	03/11/1996	Pontos de alagamento e enchentes no município	Rodovia Washington Luiz

Tabela 8 (*continuação*): Histórico de impactos pluviais em Duque de Caxias. Fonte de dados: Jornal do Brasil, Folha da Cidade e INMET - elaborado pelo autor.

1996	-	23/11/1996	Mulher morre soterrada e ruas alagadas no município	Bairro Parque Fluminense
1997	-	18/12/1997	200 famílias desabrigadas em função das fortes chuvas e ruas alagaram	Zona Industrial do Município
1998	-	10/01/1998	Vários pontos de alagamento e 1 pessoa morta por soterramento	-
1998	-	13/02/1998	Deslizamento de terra nas pistas de subida da rodovia Rio-Petrópolis prejudicando o transito e pontos de alagamento na Br116, prejudicando o acesso ao bairro de Imbariê.	Rodovia Rio-Petrópolis (altura de Xerém) e BR116 (altura de Imbariê)
1999	-	24/12/1999	Chuva deixa Duque de Caxias sem luz	Duque de Caxias
2001	250,0 em 24h	24/12/2001	Enchentes e deslizamentos deixam 184 desabrigados e 06 mortos	42 bairros do município afetados
2002	-	02/02/2002	Enchentes deixam 250 desalojados e 08 mortos	Olavo Bilac, Imbariê, Saracuruna, Capivari e Xerém
2003	Total de janeiro: 320,3 com 55,9 precipitados em 24h	28/01/2003	Enchentes provocam 34 desabamentos e deixam 597 desabrigados	-
2003	-	07/02/2003	Inundação deixa 7 residências interditadas	Rio Capivari
2003	Total de novembro: 226,9 com 83,3 precipitados em 24h	29/11/2003	Enchentes e deslizamentos deixam 2000 desabrigados, 183 feridos, 209 enfermos e 02 mortos.	-
2004	Total de janeiro: 192,4 com 61,0 precipitados em 24h	16/01/2004	Enchentes e deslizamentos deixam 134 desalojados e 03 mortos	-
2005	-	05/02/2005	Enchentes e deslizamentos provocam queda da cobertura da rodoviária de Xerém e deixam 81 desalojados	Xerém
2006	Total anual: 1203,5		Enchentes, deslizamentos e vendaval deixam 800 pessoas desalojadas e desabrigadas.	1º distrito
2006	160,7 em 24h	18/04/2006	846 afetados	-
2007	Total anual 1135,7		Deslizamentos e alagamentos sem feridos (24 ocorrências no ano)	-
2008	Total anual: 2023,8		Deslizamentos e alagamentos sem feridos (14 ocorrências no ano)	-
2009	Total de dezembro: 452,6 com 154,8 precipitados em	30/12/2009	5540 afetados por enchentes e deslizamentos	-

Tabela 8 (*continuação*): Histórico de impactos pluviais em Duque de Caxias. Fonte de dados: Jornal do Brasil, Folha da Cidade e INMET - elaborado pelo autor.

	24h			
2009	Total de novembro: 367,4 com 74,8 precipitados em 24h	11/11/2009	1517 afetados por enchentes e deslizamentos	Pq. Centenário, Jd. Gramacho, Pq. Fluminense, Campos Elíseos, Bom Retiro, Pq. Alvorada, Jd. Primavera, Pq Boa Esperança, Pilar, Lote XV, Pantanal, Pq Muiza, Pq. Império, Pq Marilândia, São Bento, São Judas Tadeu, Saracuruna, Nova Campinas, Jd. Imbariê, Amapá, Cidade dos Meninos, Capivari.
2010	150,0 em 24h	05/01/2010	Chuvas afetam novamente Duque de Caxias com 1800 pessoas desalojadas e 1 criança morta	-
2010	275,0 em 12h	06/04/2010	Mais de 98 mortos na região metropolitana	-
2010	275,0 em 12h	06/04/2010	5328 afetados	-
2012	120,6 em 24h	10/04/2012	Ruas alagadas	Centro e Jardim 25 de Agosto.
2013	Total de janeiro: 590,2	02/01/2013	150 pessoas desalojadas e 3 mortos	Xerém
2013	Total de janeiro: 590,2	04/01/2013	1000 pessoas desalojadas e 250 pessoas desabrigadas, 1 morte e 1 pessoa desaparecida	Xerém
2013	165,0 em 24h	18/03/2013	208 desalojados, 250 moradias afetadas, 14588 pessoas afetadas por enchentes e deslizamentos.	Terceiro distrito
2013	92,0 em 6h	29/11/2013	Chuva volta a afetar a população, deixando desabrigados e ruas alagadas.	-
2013	120 mm em 24h	11/12/2013	313 afetados por enchentes e deslizamentos	Bairros Centro, Pilar e Gramacho.

Tabela 8 (**continuação**): Histórico de impactos pluviais em Duque de Caxias Fonte de dados: Jornal do Brasil, Folha da Cidade e INMET - elaborado pelo autor.

A altura dos *wiskers* mostra que os meses de Janeiro a Março são marcados por uma acentuada amplitude pluviométrica da chuva máxima mensal em 24 horas (diferença entre a maior chuva máxima mensal em 24 horas para a estação e a menor chuva máxima mensal em 24 horas para a mesma estação), corroborando a constatação da alta variabilidade pluviométrica no período.

Segundo Sant'Anna Netto (2005), no sudeste o verão concentra cerca de 60% do volume anual da pluviometria, e através da posição da mediana e dos quartis é possível constatar que elas se concentram, também, em eventos pontuais, com casos entre 150 e 261,9 mm em 24 horas, em geral, quase o volume precipitado em todo o período seco.

De interesse para a climatologia, os valores atípicos, representados pelos *outliers* servem para a identificação estatística dos eventos extremos, com maior frequência nos meses de Fevereiro e Janeiro, os quais concentram quase 40% dos impactos da Tabela 8. Fevereiro assume maior destaque para a estação São Bento, onde ocorre valor atípico de maior intensidade de chuva em 24 horas (261,9 mm em 1971). Embora na estação Tinguá, a maior frequência de atípicos ocorra em igual frequência entre Janeiro e Fevereiro, nesta estação também se destaca o mês de fevereiro pela ocorrência do único evento da série, estatisticamente atípico (negativo) em 1977, objeto inclusive de notícias na imprensa (Jornal do Brasil) pela repercussão no abastecimento de água pela escassez de chuvas na década. Em seus estudos para a cidade do Rio de Janeiro, Brandão (2009), destacou também o mês de fevereiro como aquele de maior variabilidade pluviométrica.

Ainda nestas estações os meses de Novembro e Dezembro, também apresentam um padrão de chuvas máximas em 24 horas que merece atenção em função da intensidade, já que ocorreram valores superiores a 150 mm em 24 horas, meses nos quais ocorrem, inclusive, 28,9% dos impactos da Tabela 8.

Em Xerém, a maior frequência de eventos atípicos está entre abril (10% dos eventos da TABELA 8) e dezembro; todavia, os eventos que se destacam em termos de intensidade estão em janeiro (superiores a 200 mm em 24 horas).

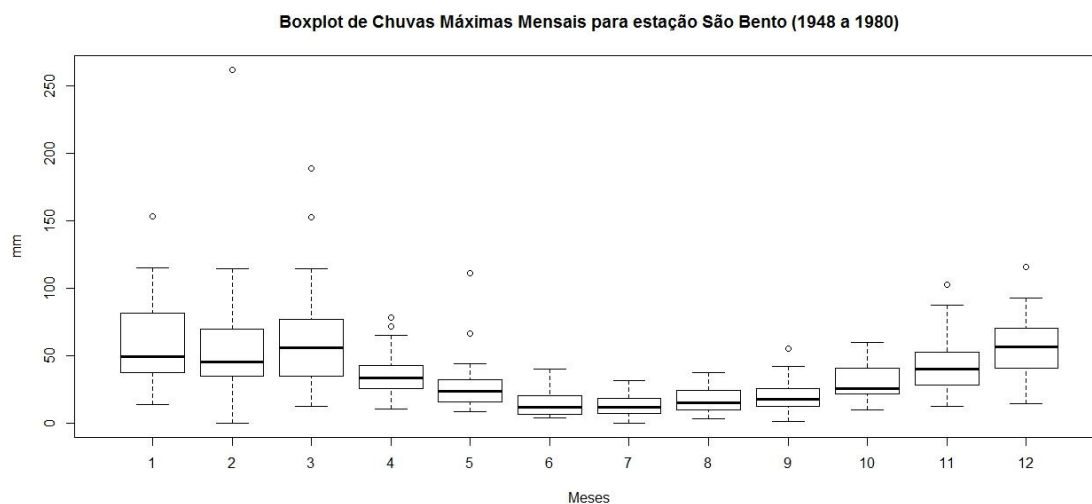


Gráfico 3: Boxplot de Máxima mensal em 24 horas para a estação São Bento (1948 -1980). Fonte de dados: INMET.

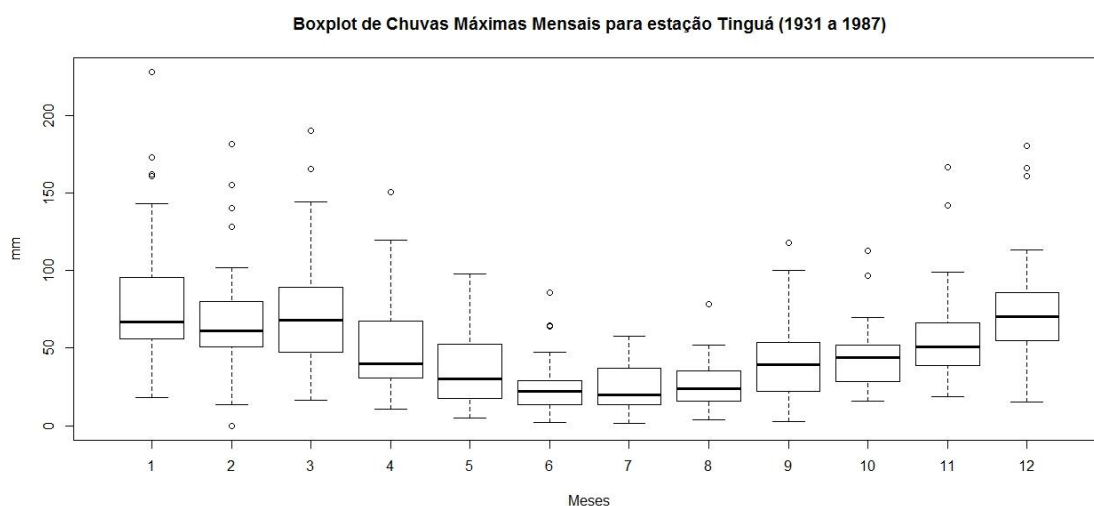


Gráfico 4: Boxplot de Máxima mensal em 24 horas para a estação Tinguá (1931 - 1987). Fonte de dados: INMET.

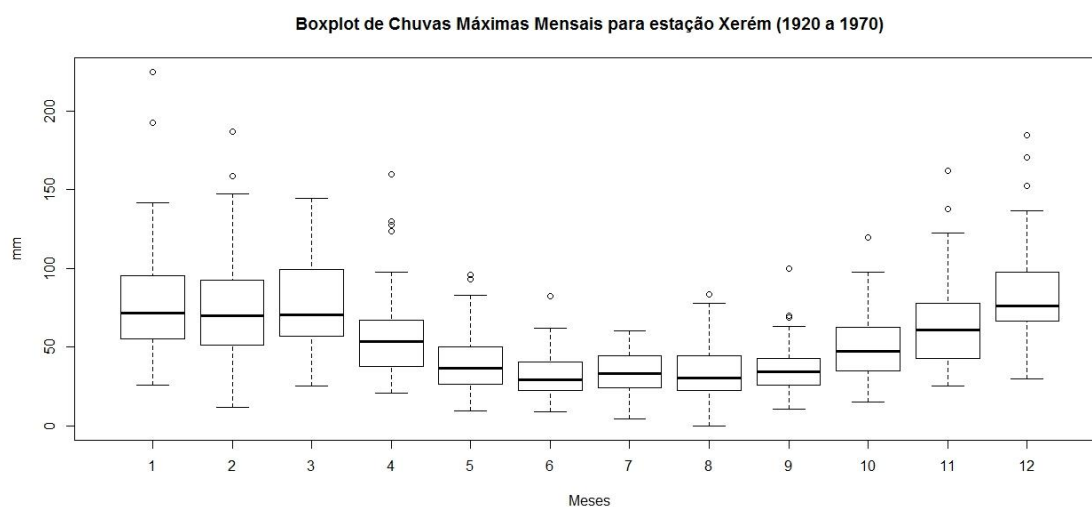


Gráfico 5: Boxplot de Máxima mensal em 24 horas para a estação Xerém (1920 - 1970). Fonte de dados: INMET.

A Tabela 9, abaixo, ajuda a compreender a distribuição mensal da pluviosidade em 24 horas para a estação São Bento. Constatase que para a área mais central (urbana) os eventos de até 40 mm são passíveis de ocorrer durante todo o ano, já os entre 60 e 80 mm não ocorrem no período entre junho e setembro, enquanto os acima de 100 mm ocorrem principalmente no período de novembro a maio, exceto no mês de abril. Maio é o mês da estação seca que mostra maior possibilidade de ocorrência de chuvas mais forte.

Destacam-se o período de novembro a março como a ocorrência de chuvas intensas entre 100 e 130 mm e o período de janeiro a março como de chuvas muito intensas. Para a cidade do Rio de Janeiro, Brandão (2009) observou que esse período de chuvas muito intensas é maior, entendendo-se de dezembro a abril (contudo, a série de dados da autora era superior a deste trabalho).

Número de ocorrência, por classes, de chuvas em 24 horas para a estação São Bento (1950 a 1980)													
Classes (mm)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
<40	308	255	274	230	190	149	125	152	195	297	328	340	2843
40-60	21	24	13	10	2	0	1	0	3	7	15	21	117
60-80	5	6	7	4	1	0	0	0	0	1	5	11	40
80-100	7	4	4	0	1	0	0	0	0	0	1	3	20
100-130	3	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	9
>130	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Tabela 9: Frequência de classes de chuvas em 24 horas para a estação São Bento entre 1950 e 1980. (Fonte de dados: INMET – elaborado pelo autor).

Quanto à expressão espacial dos impactos, é possível constatar uma concentração destes, em bairros do terceiro e do quarto distritos e, sobretudo, nas áreas próximas aos rios Capivari, Calombé, Iguaçu e Saracuruna. No primeiro distrito a Praça do Pacificador e seu entorno, também é frequentemente afetada, devido a problemas no sistema de drenagem o que dificulta o escoamento das águas desde a década de 1950. Dessa forma, situações como as das Figuras 12 e 13 são recorrentes na realidade de alguns bairros de Duque de Caxias.

Em 2010 a Defesa Civil Municipal identificou as áreas com grande ocorrência de enchentes, inundações e alagamentos (Figura 14), demonstrando que a extensão espacial dos impactos pluviais pouco se alterou para o município, permanecendo no segundo e terceiro distritos a maior concentração destas ocorrências, sobretudo na proximidade dos rios locais. Já nas escarpas da Serra dos Órgãos e nos morrotes que se projetam ao longo do município, especialmente no quarto distrito, são registrados processos de movimentação de massa.



Figura 12: Enchente no bairro Pilar em 1996. Fonte: Prefeitura Municipal de Duque de Caxias (s/d).



Figura 13: Enchente no bairro Pilar em 2010. Fonte: arquivo da Defesa Civil (abril de 2010)

Conforme advogam Oke (2006) e Alcoforado *et al.* (2009), os eventos atmosféricos ainda impactam tanto as organizações humanas devido as poucas aplicações do conhecimento climático na orientação de planos urbanos. Esse problema, segundo Alcoforado *et al.* (2009), se deve muitas vezes à falha de comunicação entre os estudiosos do clima e os planejadores, sobretudo pela natureza dos fenômenos climáticos e sua representação que não é estática, sendo de difícil materialização em diretrizes. Dessa forma constata-se que não é comum a compreensão da distribuição tempôro-espacial da pluviosidade (e dos outros elementos climáticos) no ordenamento das atividades e população no território, permitindo que estes sejam afetados, como no caso de Duque de Caxias com uma permanência da concentração espacial das áreas de impactos pluviais ao longo dos anos.

A partir daquela reconstrução dos impactos da Tabela 8, é possível confirmar a sensibilidade do sistema territorial do município às chuvas, no qual grande contingente populacional é afetado por eventos de deslizamento e, principalmente, enchentes e inundações, que são recorrentes no período mais chuvoso. Mesmo antes da criação do

município, quando este ainda era distrito de Iguassú (atual Nova Iguaçu) já havia registros de impactos gerados pelas chuvas – explicado, sobretudo, pelas características geomorfológicas da região no qual se localiza – mas, a problemática acentua-se a partir da década de 1950, quando o município, em expansão urbano-industrial, aumenta sua população e inicia um processo de alteração da cobertura do solo, intensificando a impermeabilização deste.

De fato, esse processo de refuncionalização da paisagem é um dos fatores que ajuda a explicar a distribuição temporal destes eventos, já que a partir da análise estatística dos dados diários de pluviosidade (entre 1948 a 1980), utilizando o *RClimdex*, não é possível constatar um aumento da intensidade das chuvas do município entre 1950 e 1980 que justifica atribuir ao aumento da intempérie climática à frequência dos desastres (cabe resgatar as considerações feitas acerca dos dados utilizados no estudo).

A partir dos gráficos da página¹¹ 69, se observa a leve tendência de diminuição dos dias com precipitação superior a 20 mm (Gráfico 6) e 30 mm (Gráfico 7). Além disso, o total pluviométrico dos dias de chuva com pluviosidade superior ao percentil 95 (Gráfico 8) e percentil 99 (Gráfico 9) – indicadores de chuvas intensas - também apresentam tendência à diminuição na série de dados. Quanto a estes últimos índices é possível atestar mais uma vez a respeito da irregularidade das chuvas intensas na área de estudo, com intensificação destas na década de 1960 que não continua na década de 1970. Essa observação serve para validar as metodologias aplicadas na escola monteriana, que pregando pela perseguição do ritmo climático (Monteiro, 1971), recomendava o estudo do clima, minimamente, na escala diária.

¹¹ Todos os índices trabalhados consideram apenas chuvas a partir de 1 mm.

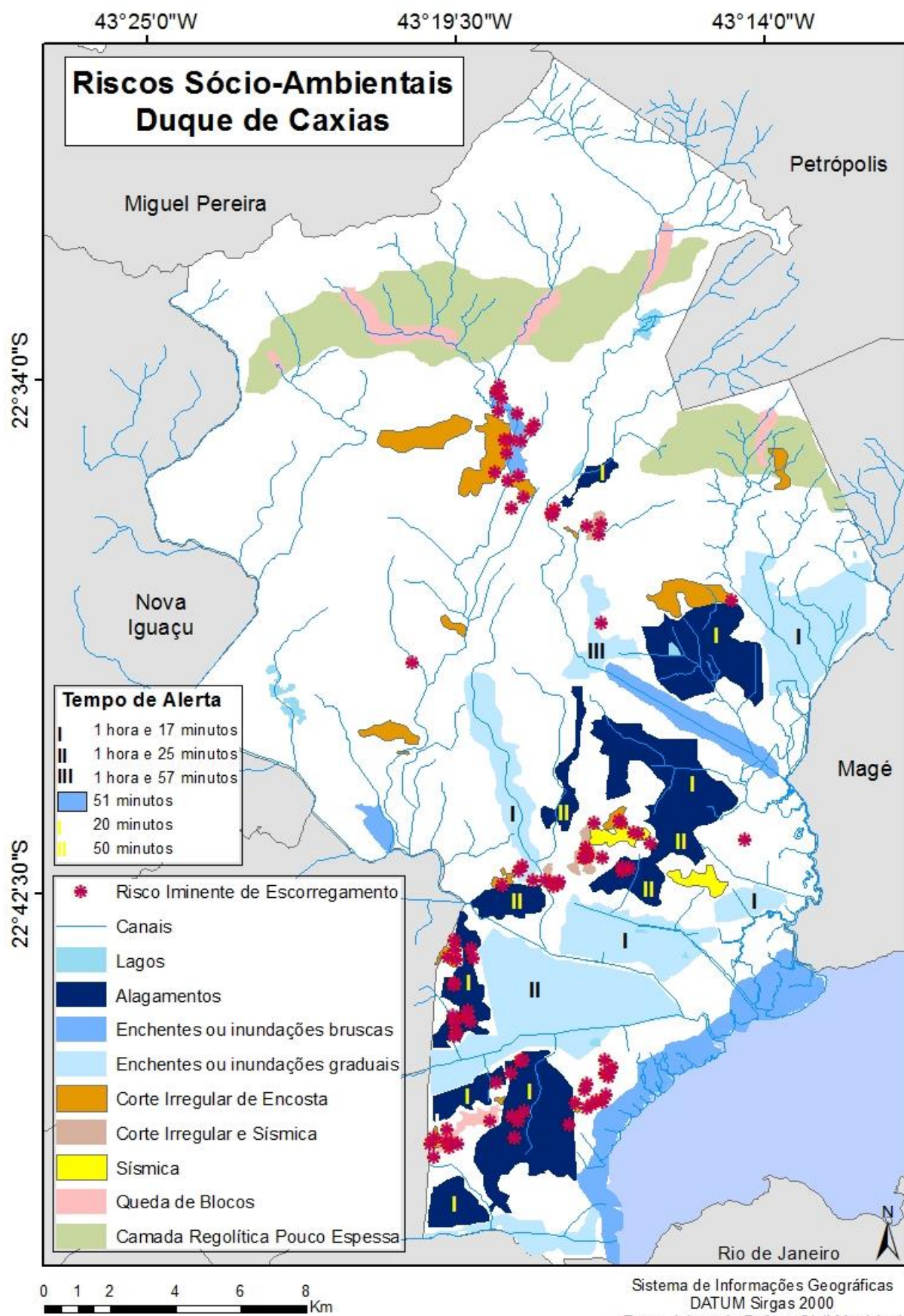


Figura 14: Mapa da distribuição da ocorrência, em 2010, de desastres hidrológicos em Duque de Caxias. Fonte: Atlas Escolar de Duque de Caxias (2013:31)

Ademais, outro elemento importante para a compreensão desta dinâmica de impactos, os dias úmidos consecutivos, também apresentou tendência modesta de queda (Gráfico 10). O estudo de Brandão (2009) confirma essa tendência de diminuição dos dias de chuva também para a cidade do Rio de Janeiro, o que se reflete para esta cidade numa maior concentração temporal destas chuvas, reverberando no aumento dos impactos.

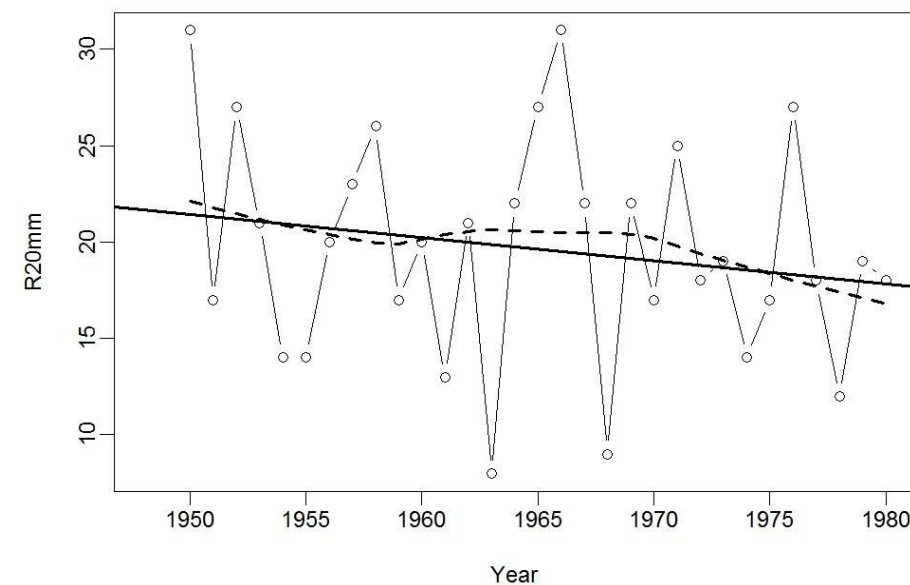
Dos índices, dois apresentaram tendência positiva, o de quantidade máxima de precipitação em um dia (Gráfico 11), e dias com precipitação superior a 10 mm. O primeiro índice demonstra que apesar de no geral as chuvas intensas terem diminuído para a área de estudo, não necessariamente diminuíram os eventos pontuais intensos, sendo ainda uma marca os eventos com muita chuva concentrada no tempo. Ademais, o segundo indicador merece atenção, uma vez que um dia com precipitação entre 10 e 19,9 mm, aparentemente não provocaria repercussões desastrosas, entretanto a sequência de dias com essa intensidade de precipitação pode acumular uma instabilidade pedogeomorfológica desencadeadora de desastres.¹²

De fato as limitações dos dados não permitem a análise desejada, porém é possível extrair deles que até a década de 1980, as chuvas intensas estavam se tornando menos frequentes, abrindo espaço para aquelas com intensidade entre 10 e 19,9 mm. Estes resultados permitem, a priori, identificar que a intensificação na ocorrência de eventos desastrosos não tem apenas uma explicação climática como desejaria e afirma boa parte dos políticos.

De certo a chuva desencadeia os processos que levam ao desastre, mas possivelmente não é pela intensificação (positiva) de tendência pluviométrica que a frequência de impactos tem aumentado. Assim, pesa também para a explicação do aumento dos impactos a forma como se organiza e se gerencia o sistema territorial, as alterações provocadas na estrutura de suporte e cobertura e a falta de uma infraestrutura de saneamento (sobretudo drenagem), prováveis devedoras a estes impactos tão recorrentes. Não obstante, um melhor estudo a respeito da pluviosidade com dados mais recentes ainda se faz necessário, visto que Brandão (1987) conclui a respeito da existência de ciclos úmidos em torno de vinte e trinta anos, os quais pela deficiência de dados podem não ter sido observados neste estudo.

¹² Como Nunes (2009: 57) salientou “a acumulação no tempo de situações individuais habituais e/ou com fraca magnitude de extremo, mas que na somatória podem desestruturar os sistemas”.

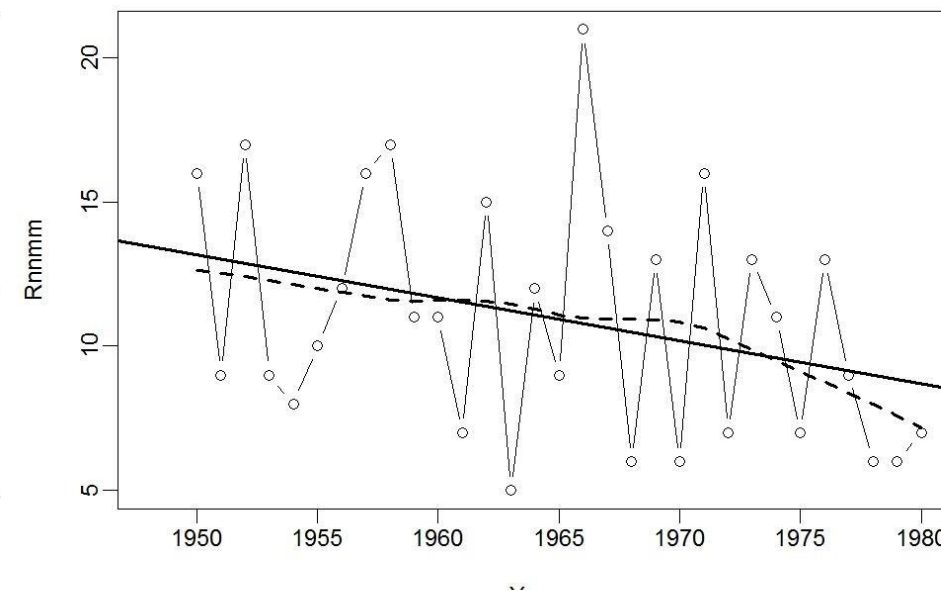
R20 - Estação São Bento (1948 - 1980)



R2= 3.5 p-value= 0.311 Slope estimate= -0.12 Slope error= 0.116

Gráfico 6: Dias com precipitação superior a 20 mm. (Fonte de dados: INMET)

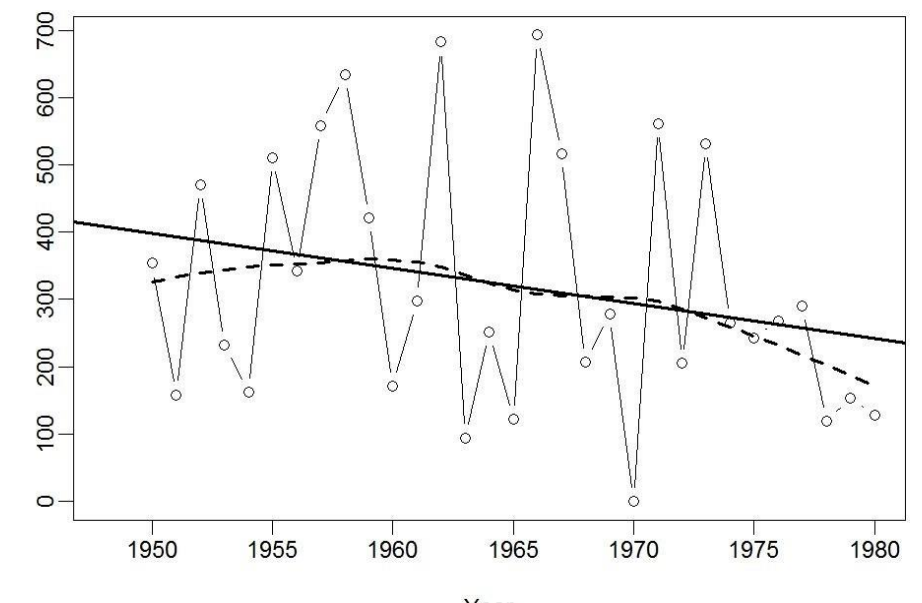
R30 - Estação São Bento (1948 - 1980)



R2= 10.7 p-value= 0.072 Slope estimate= -0.149 Slope error= 0.08

Gráfico 7: Dias com precipitação superior a 30 mm (Fonte de dados: INMET)

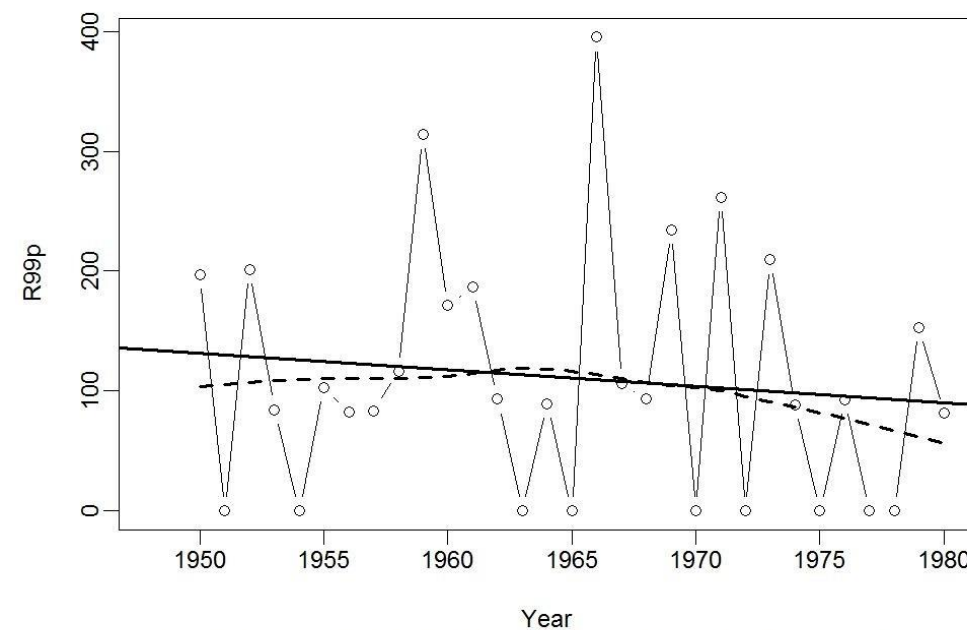
R95p - Estação São Bento (1948 - 1980)



R2= 6.4 p-value= 0.17 Slope estimate= -5.231 Slope error= 3.719

Gráfico 8: Precipitação total anual dos dias com chuvas superior ao percentil 95 (Fonte de dados: INMET)

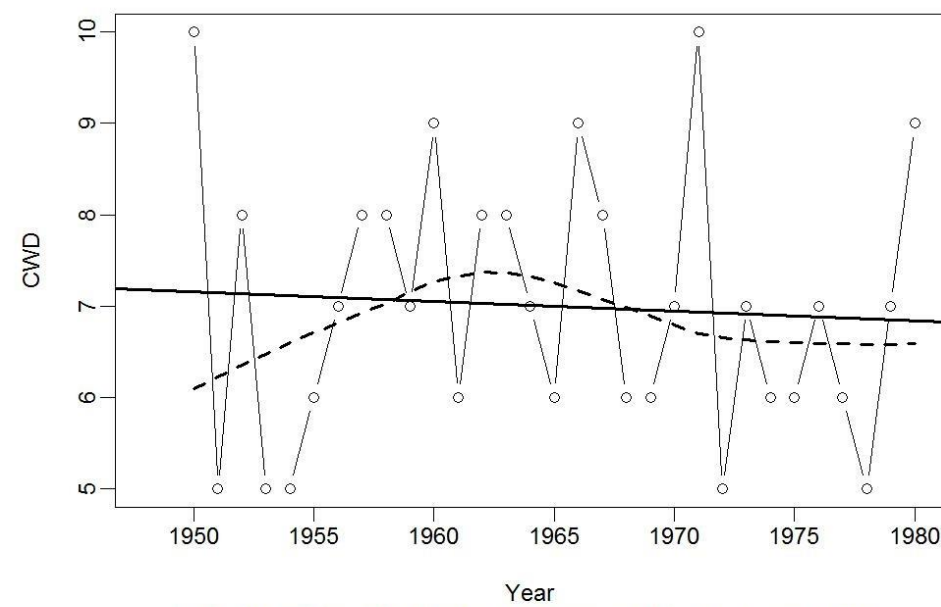
R99p - Estação São Bento (1948 - 1980)



R2= 1.5 p-value= 0.509 Slope estimate= -1.385 Slope error= 2.069

Gráfico 9: Precipitação total anual dos dias com chuva superior ao percentil 99 (Fonte de dados: INMET)

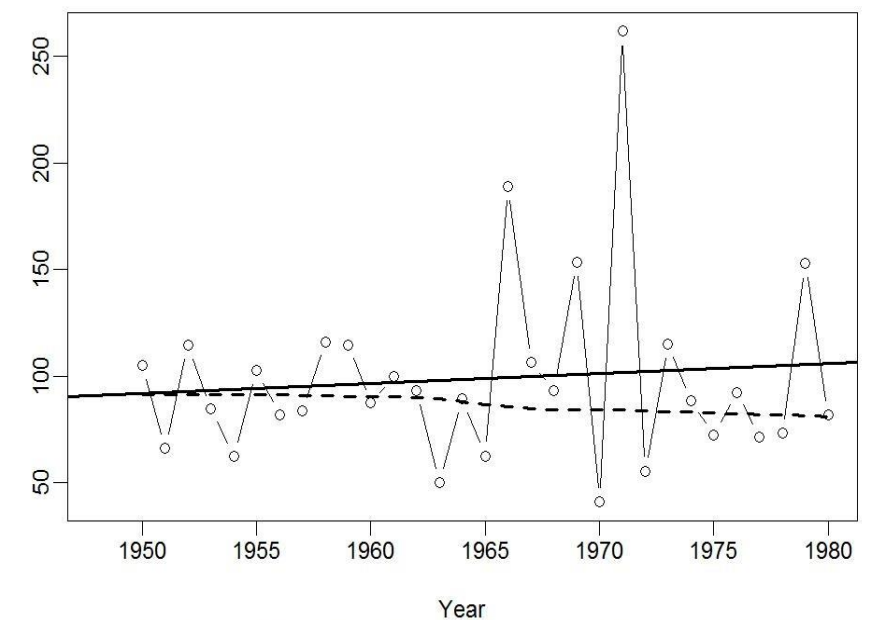
DCU - Estação São Bento (1948 - 1980)



R2= 0.4 p-value= 0.727 Slope estimate= -0.01 Slope error= 0.03

Gráfico 10: Dias úmidos consecutivos. (Fonte de dados: INMET)

RX1day - Estação São Bento (1949 - 1980)



R2= 1 p-value= 0.599 Slope estimate= 0.47 Slope error= 0.883

Gráfico 11: Quantidade máxima anual de precipitação em 1 dia. (Fonte de dados: INMET)

4.5 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO E DOMICÍLIOS MAIS EXPOSTOS À CRISE (VULNERABILIDADE)

Segundo Augusto Filho (2001) e Alves (2009), as áreas de risco, em geral, são as únicas acessíveis às populações de baixa renda, muitas vezes conjugando fragilidade ambiental e déficit em infraestrutura básica, resultado de uma lacuna em programas de habitação populares e os altos preços do solo urbano. Assim, segundo Braga *et al.* (2006), a identificação das características da população vulnerável aos riscos é fundamental para subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas à criação de uma resiliência social, afinal quanto melhor preparada estiver a população (indivíduo) para enfrentar a crise menores serão os danos e as perdas.

Observando a distribuição da população no território, é possível constatar que a maioria dos setores censitários com população superior a 547 habitantes está situado em área de alta suscetibilidade (Figura 15), com exceção da parte norte do município, pouco habitada em função da característica rural. A partir dessa informação é possível inferir o alto contingente populacional vulnerável aos eventos atmosféricos, fruto, principalmente, do crescimento da malha urbana ao longo de planícies de inundação e sem uma infraestrutura de drenagem adequada.

A partir da observação da renda é possível corroborar as constatações de Augusto Filho (2001) e Alves (2009), uma vez que mais de 50% dos domicílios dos setores censitários presentes nas áreas de forte e muito forte suscetibilidade são habitados por famílias cujo responsável recebe mensalmente entre meio e dois salários mínimos (Figura 16). No primeiro e terceiro distritos o contraste é maior, visto que nos setores em áreas de alta suscetibilidade mais de 67% dos responsáveis tem renda abaixo de 2 salários mínimos. Esse dado demonstra a dificuldade de inserção destas famílias no mercado formal e a facilidade de inserção nas áreas de risco.

Tomando como referência a alfabetização (Figura 17), na grande maioria dos setores os responsáveis por domicílio se declaram alfabetizados, no entanto, aqueles setores com maior percentual de responsáveis analfabetos estão localizados no quarto distrito. Além disso, é possível perceber também a localização daqueles setores com maior taxa de analfabetismo em áreas classificadas como de forte e muito forte suscetibilidade.

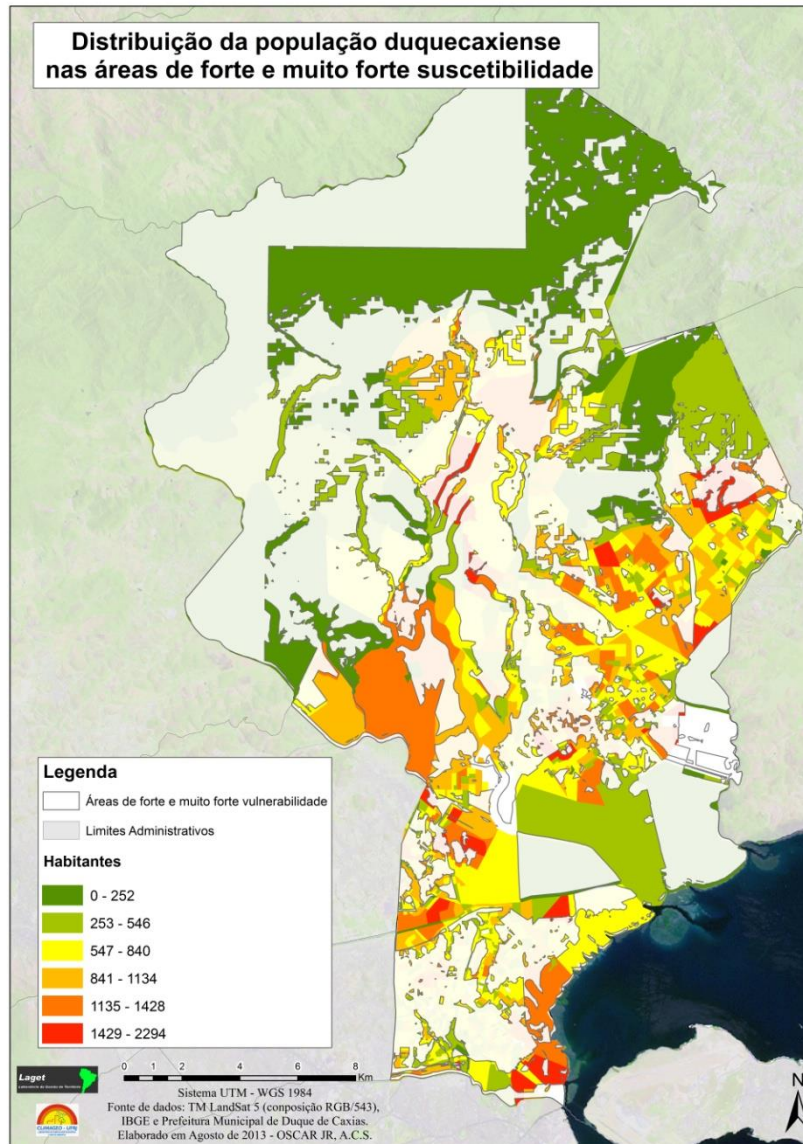


Figura 15: Distribuição da população nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

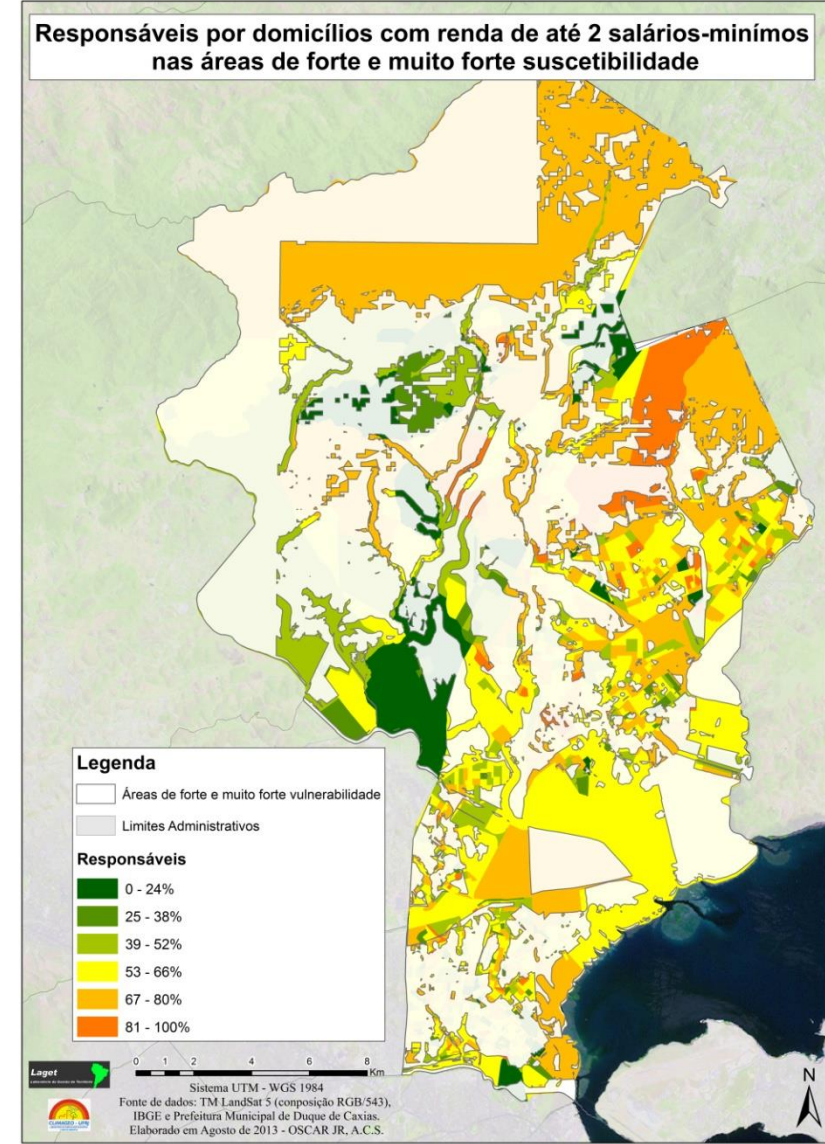


Figura 16: Criticidade da renda dos responsáveis de domicílios em áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

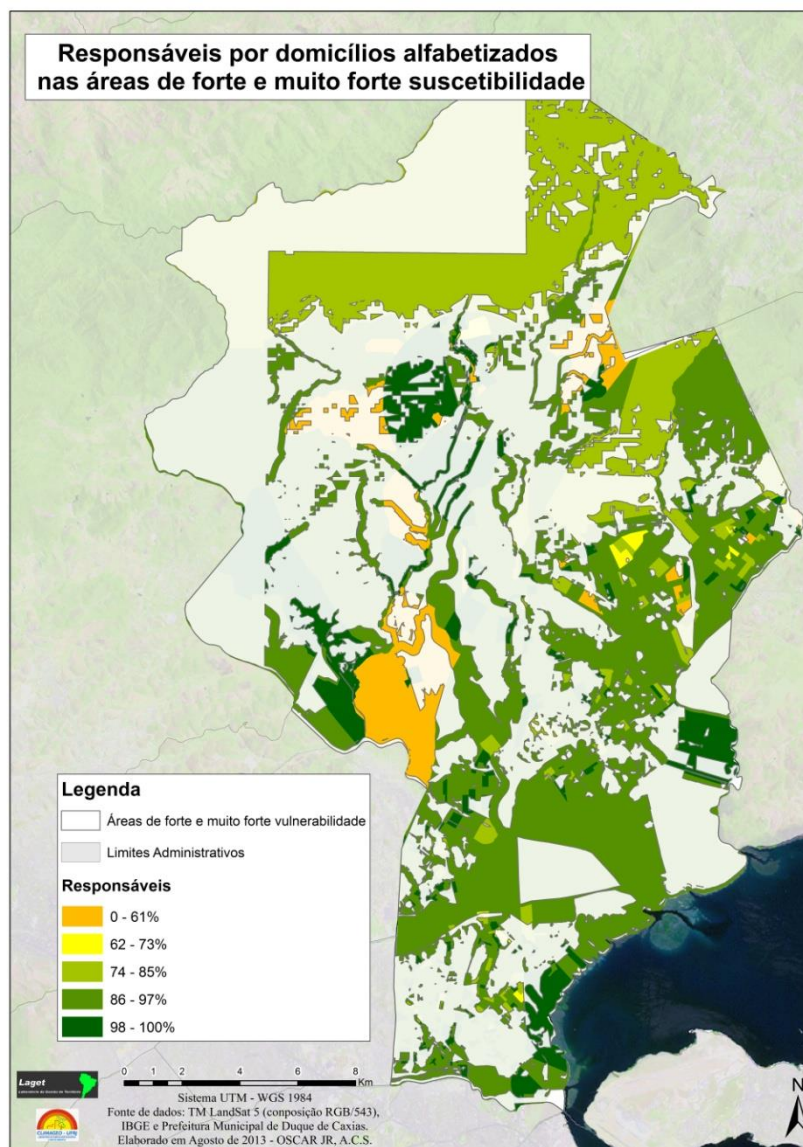


Figura 17: Distribuição dos responsáveis alfabetizados nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

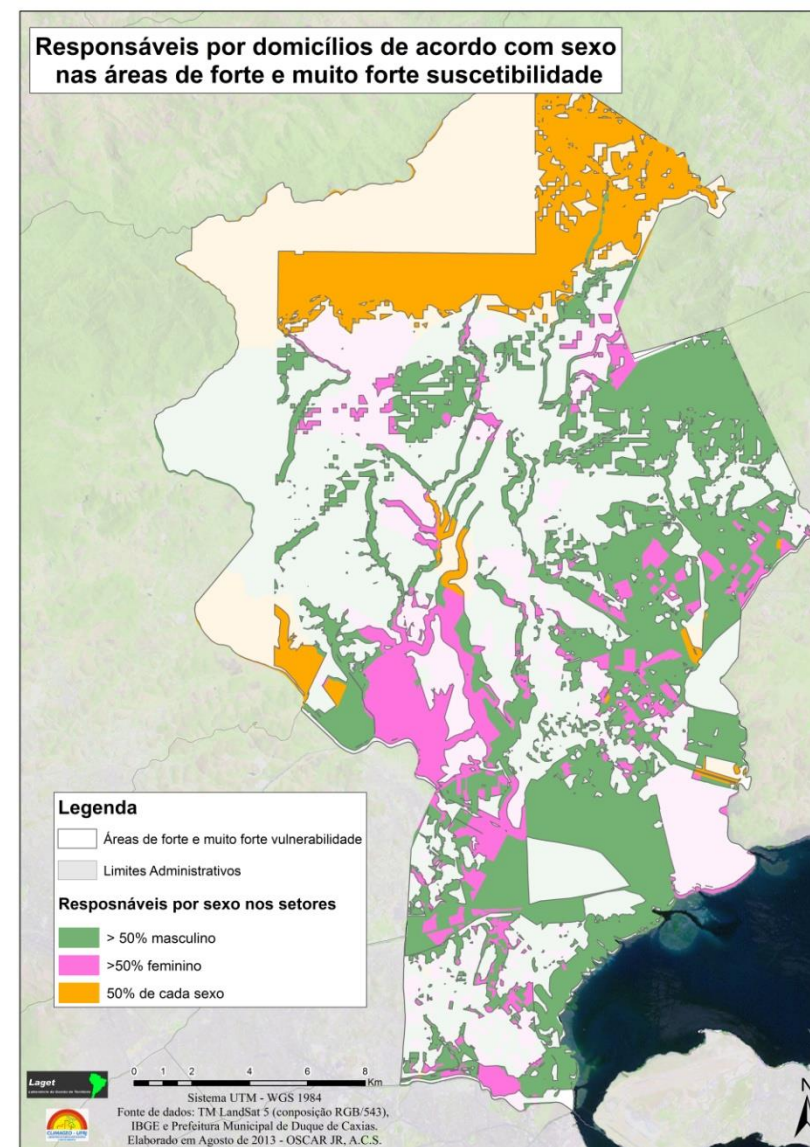


Figura 18: Sexo dos responsáveis por domicílios nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

Quanto ao sexo dos responsáveis (Figura 18), é possível constatar que os setores com mais de 50% dos domicílios comandados por homens é maioria no município, refletindo ainda uma estrutura social em que o homem é o responsável pelo núcleo familiar. Em função deste resultado, em termos absolutos são os domicílios comandados por homens aqueles localizados em áreas de alta suscetibilidade: todavia, quando se observa apenas a distribuição dos setores com mais de 50% de chefes de família do sexo feminino, é possível constatar a concentração destes em áreas de alta suscetibilidade.

À respeito da raça da população residente (Figuras 19 e 20), observa-se um predomínio de pardos (404. 933) e brancos (287. 371) no município, fazendo com que, em termos absolutos, eles sejam os mais expostos aos riscos ambientais de origem atmosférica. No entanto, quando se observa atentamente a distribuição dos setores com mais de 39% de pessoas de raça negra, é possível constatar a concentração destes nas áreas de alta suscetibilidade.

Via de regra não são apenas os domicílios comandados por negros, analfabetos, mulheres e com pessoas com renda abaixo de 2 salários mínimos os únicos vulneráveis aos eventos climáticos, mas é possível constatar que aquelas porções do território onde eles se concentram, são também, em sua maioria, áreas com alto grau de suscetibilidade, atestando a respeito da injustiça ambiental¹³ no município e num padrão de distribuição desigual da população duquecaxiense sobre o território, cabendo as políticas de ordenamento territorial, entre elas, o plano diretor, minimizar esses contrastes.

Devem, portanto as políticas setoriais do município, principalmente de assistência social e habitação, dar atenção a estes estratos da população, visto que segundo os dados, são estes os mais expostos aos riscos ambientais no município de Duque de Caxias. Subverter essa situação significa aumentar a resiliência social e diminuir perdas e danos, além de ser condizente com o Estatuto das Cidades a respeito da justa distribuição dos ônus oriundos do processo de urbanização, já que as formas de (re)produção deste território têm favorecido uma maior exposição de alguns grupos ao risco.

¹³ Trata-se como injustiça ambiental (em oposição à justiça ambiental), a desigual distribuição dos benefícios e dos agravantes impostos pela legislação ambiental, bem como os riscos ambientais, entre diferentes grupos sociais, sendo responsável pelo surgimento de conflitos ambientais no território dividido (ACSELRAD *et al.*, 2008.)

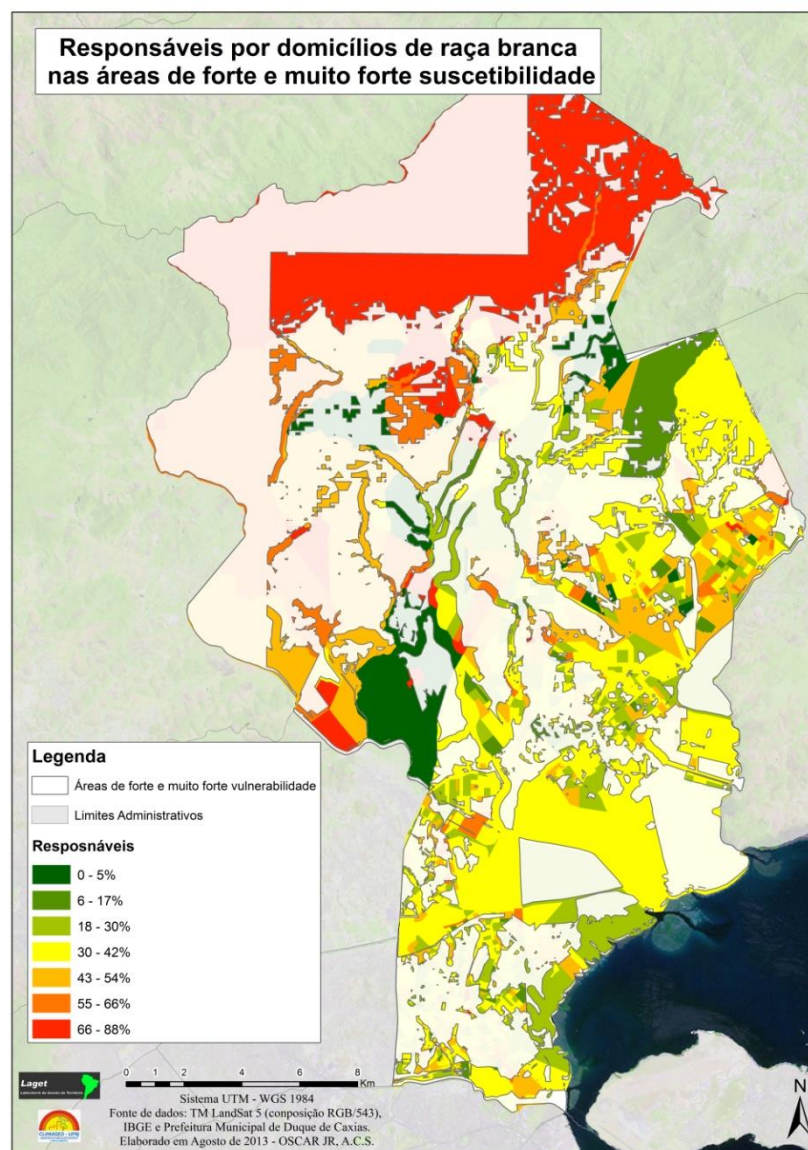


Figura 19: Distribuição da população branca nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

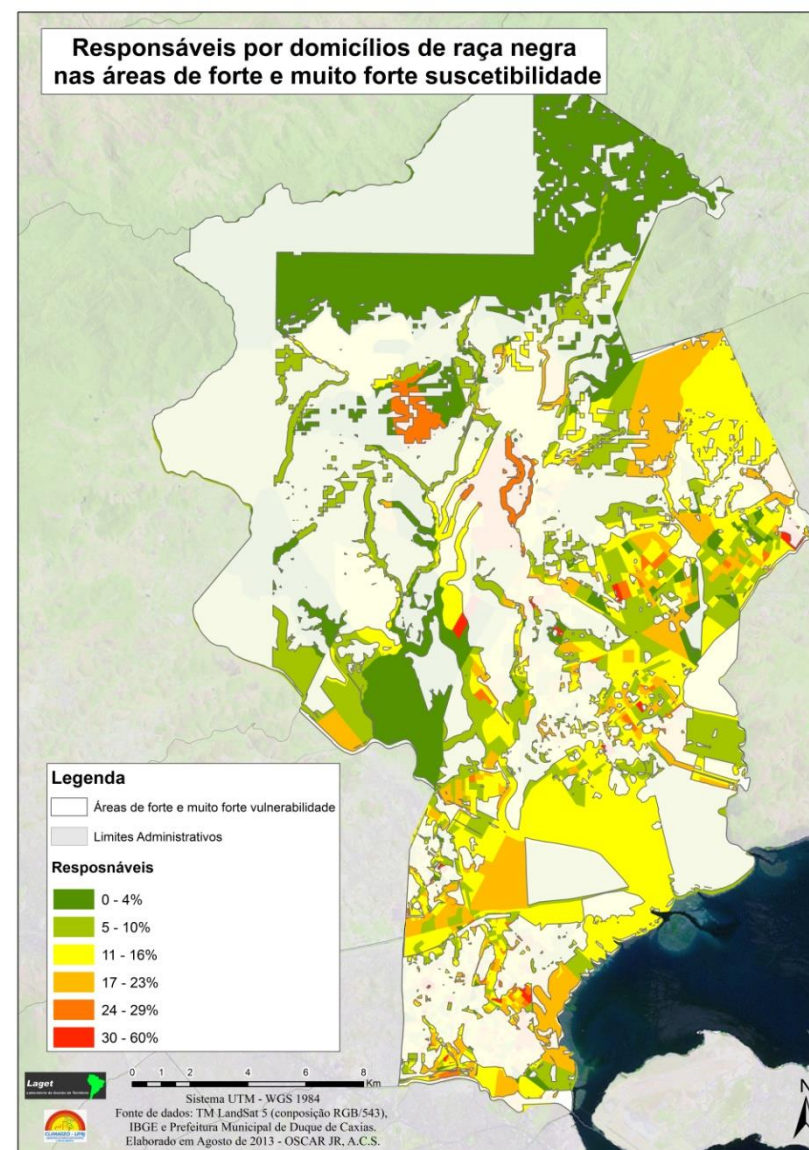


Figura 20: Distribuição da população negra nas áreas de alta suscetibilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

A respeito das características dos domicílios, é possível constatar que são poucos os setores censitários com mais de 25% dos domicílios com esgoto a céu aberto (Figura 21) e lixos acumulados em logradouros (Figura 22), ainda que estes se localizam principalmente nos segundo e terceiro distritos. Além disso, constata-se uma predominância destes domicílios nas áreas de forte e muito forte suscetibilidade.

A população assentada nas áreas de alto grau de suscetibilidade é também aquela sem acesso aos serviços públicos básicos como: coleta de lixo (Figura 23) e acesso a água encanada (figura 24). Os setores com mais de 63% dos domicílios sem coleta de lixo e mais de 56% dos domicílios sem água encanada, estão totalmente inseridos em áreas de alta suscetibilidade. São esses mesmos setores aqueles com deficiência em bocas de lobo e/ou bueiros (Figura 25), que dificultam o escoamento da água, favorecendo a ocorrência de enchentes/inundações, demonstrando, também, a carência, nestas áreas de alta suscetibilidade, de um sistema eficiente de drenagem.

Constatações como estas, de que aquelas porções do território com infraestrutura urbana deficiente estão localizadas em áreas com alto grau de suscetibilidade, permite corroborar a afirmação de Santos Souza (2002) de que a ocupação do território municipal ocorreu em diacronia com a instalação de uma infraestrutura urbana, de serviços e obras de engenharia, que permitisse a superação de situações de exposição, não só aos riscos ambientais, mas também as outras categorias de risco. Dessa forma, a baixa atuação do Estado nestas porções do território, que já são naturalmente vulneráveis, agrava a exposição da população às intempéries climáticas .

Finalmente, quanto à arborização dos domicílios (Figura 26), sobretudo no primeiro e segundo distrito, os mais densamente povoados, é possível constatar que nas áreas de alta suscetibilidade se encontram também aqueles setores com percentual superior a 50% dos domicílios sem árvores. É possível verificar então que nestas áreas de alta suscetibilidade, os lotes urbanos são superaproveitados, significando uma maior impermeabilização do solo que potencializa a ocorrência de enchentes e inundações, sobretudo quando associado ao um sistema de drenagem deficitário.

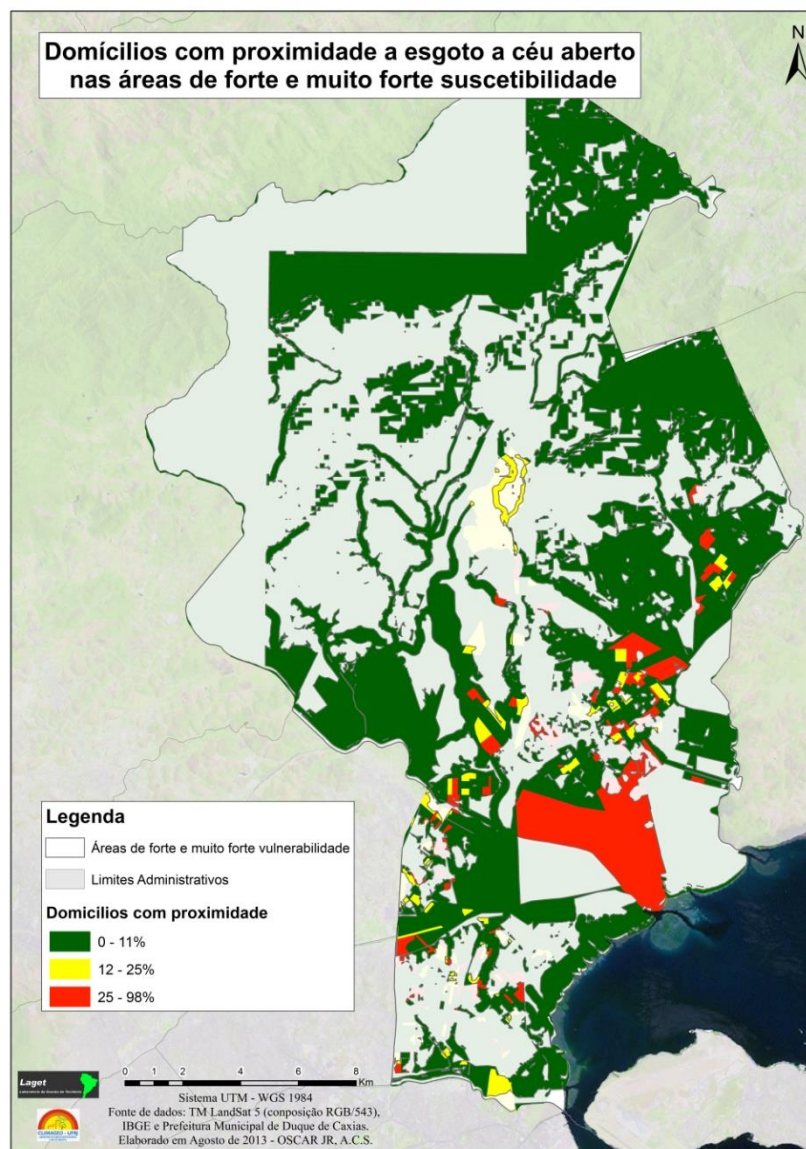


Figura 21: Setores com domicílios com esgoto a céu aberto nas áreas de alta vulnerabilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

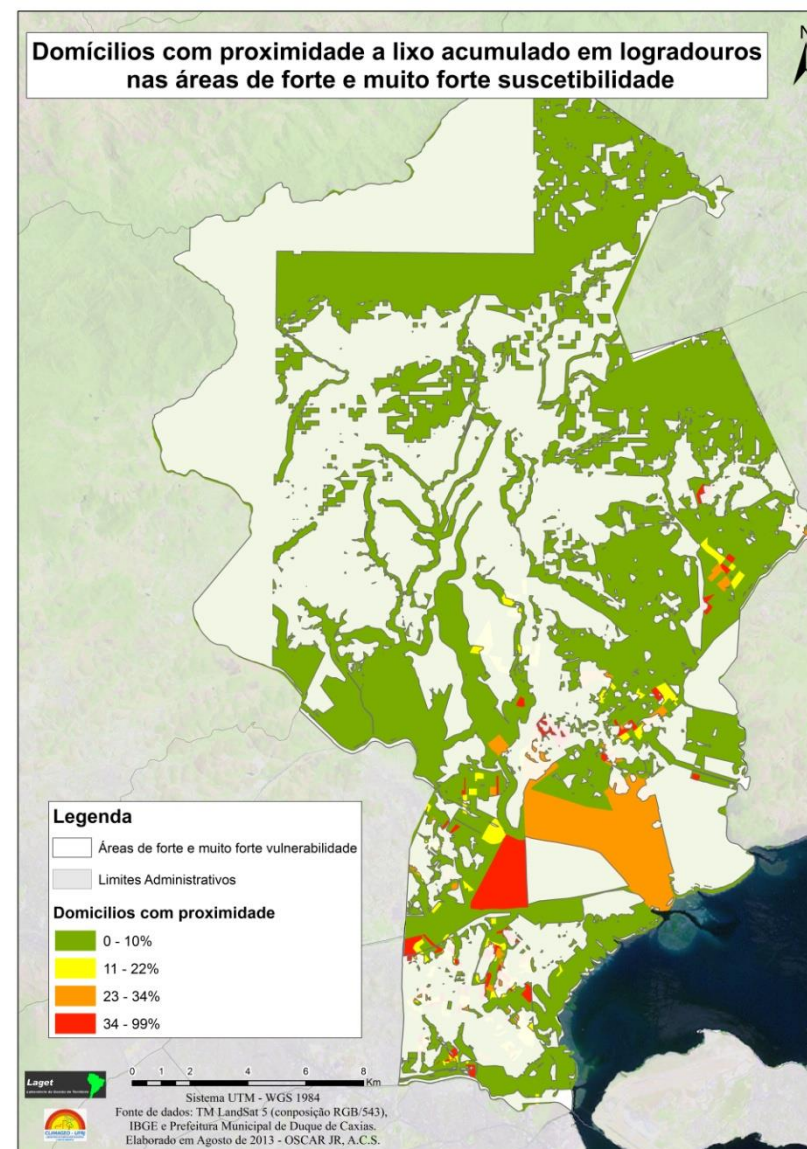


Figura 22: Setores com domicílios com lixo acumulado nos logradouros nas áreas de alta vulnerabilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

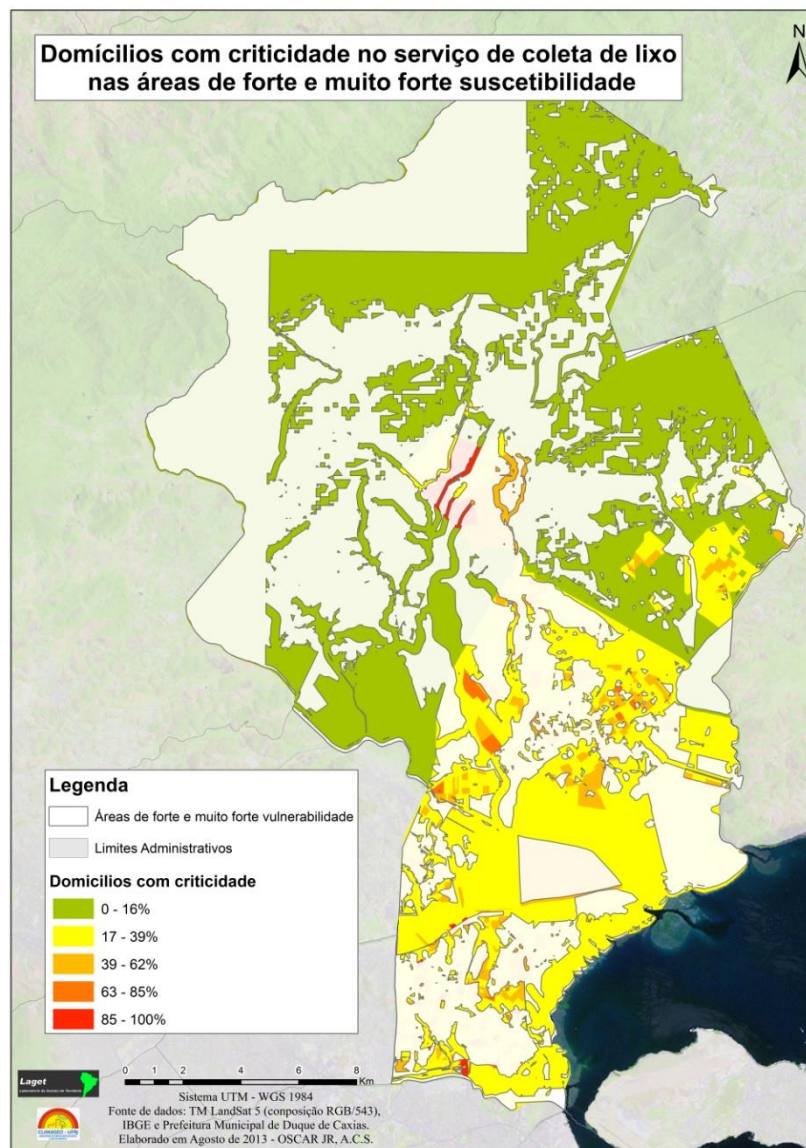


Figura 23: Setores com domicílios com carência na coleta de lixo nas áreas de alta vulnerabilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

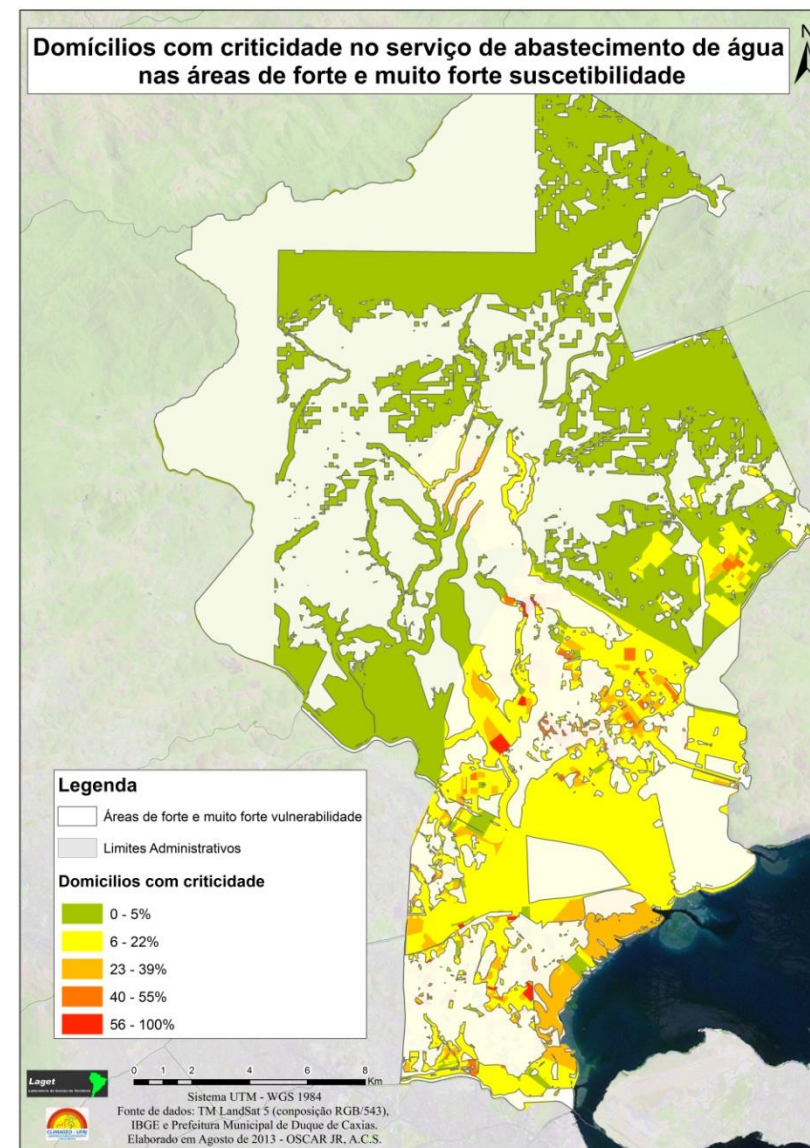
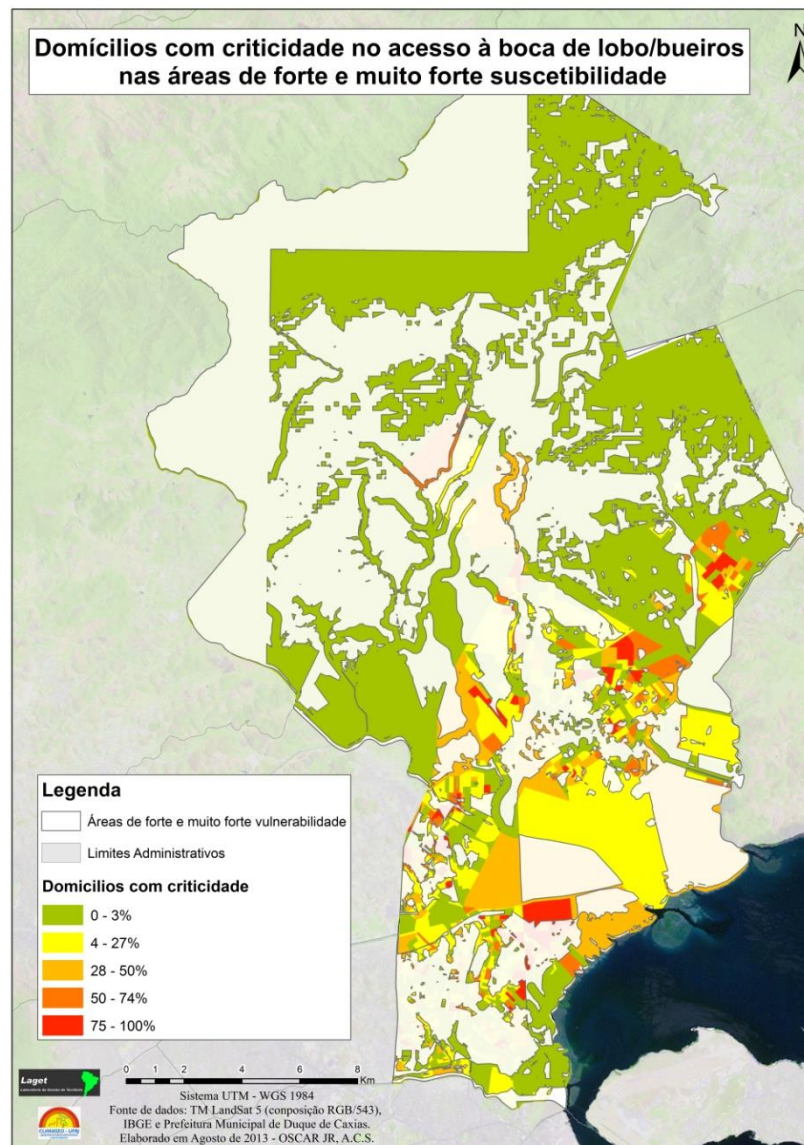


Figura 24: Setores com domicílios sem acesso a água encanada. Fonte de dados: IBGE (2010).



áreas de alta vulnerabilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

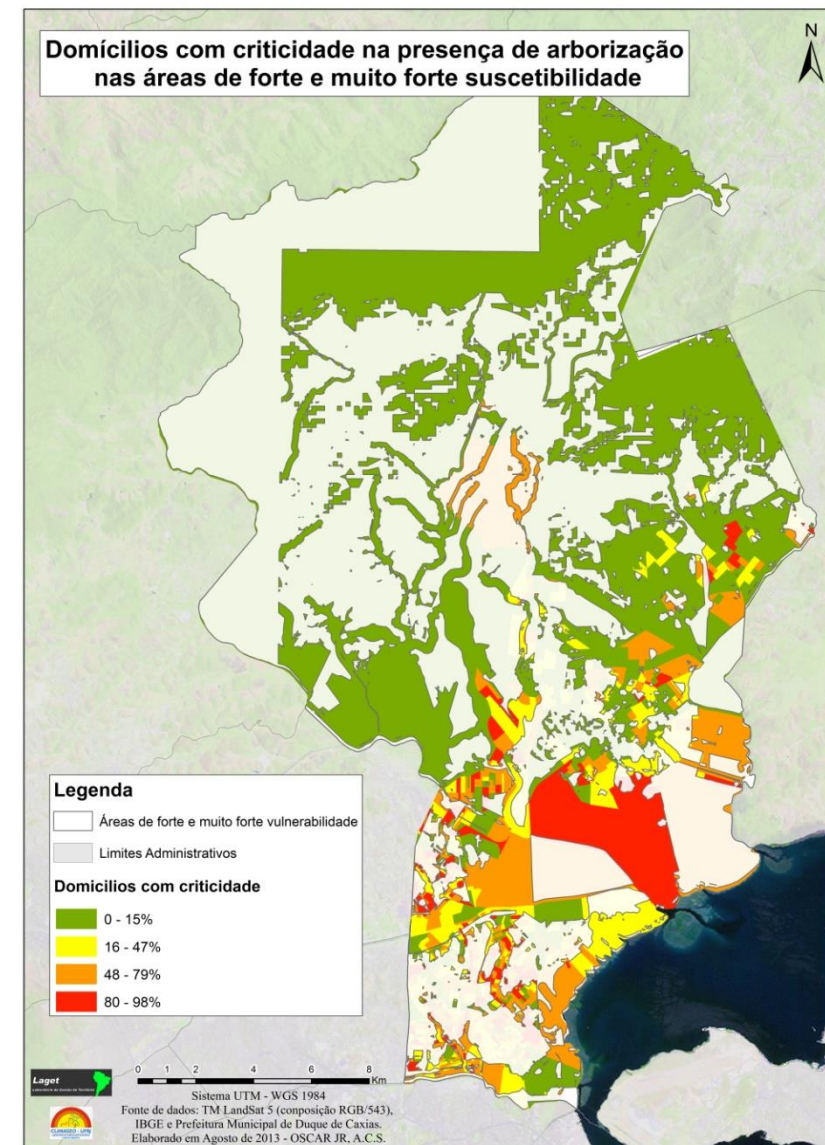


Figura 26: Setores com domicílios sem arborização nas áreas de alta vulnerabilidade. Fonte de dados: IBGE (2010).

CAPÍTULO 5: A EVOLUÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA TERRITORIAL DE DUQUE DE CAXIAS E O PLANO DIRETOR NA GESTÃO DA CRISE

Neste capítulo, discute-se a política de gestão territorial de Duque de Caxias dando ênfase ao ordenamento territorial e ao plano diretor municipal enquanto um instrumento que deve incorporar os riscos ambientais como parâmetro para arbitrar a respeito da justa distribuição de pessoas e atividades no território, pois só assim observar-se-á a coerência com as diretrizes propostas no Estatuto das Cidades quanto à igualdade de direitos e oportunidades e a segurança dos cidadãos. Em vista disso, neste capítulo oferece-se o entendimento a respeito da organização histórica deste território (usando o marco legal como referência) e uma avaliação de quais medidas, além de como o plano diretor gerencia os riscos ambientais.

5.1 BASE TEÓRICA: ORDENAMENTO TERRITORIAL E O PLANO DIRETOR

De acordo com Moreira (2007:116), para a Geografia *"do ponto de vista da representação, tudo começa na categoria paisagem, mas se explicita na categoria espaço mediada na categoria do território"*. Aprofundando a ideia, Moraes (2005) advoga que esse território é uma entidade histórica expressão do controle social do espaço por uma dominação política institucionalizada. Trata-se de uma estrutura geoecológica que abriga o patrimônio natural de um país, suas estruturas de produção e os espaços de reprodução da sociedade. Pela diversidade de atores, tempos e processos, busca-se no ordenamento, uma forma de gerenciar e planejar seus múltiplos usos (SANTOS, 2005), exigindo a definição de um contexto normativo expresso através de leis e códigos regulatórios (EGLER, 2011).

Becker (2006), melhor desenvolvendo o conceito, propõe que o ordenamento territorial seja interpretado como a regulação de tendências de distribuição das atividades produtivas e equipamentos no território decorrentes das ações de múltiplos atores, seguindo uma visão estratégica e mediante articulação institucional e negociação, de modo a alcançar os objetos de desenvolvimento e qualidade ambiental desejados. Trata-se, portanto, de uma busca de integração e racionalização da organização do espaço biogeofísico, considerando suas potencialidades e capacidades, valorizando o conhecimento técnico e científico para o uso e a transformação do território, numa perspectiva adaptativa em função das necessidades da população (COSTA LOBO *et al.*, 1990).

Neste contexto, no processo de ordenamento territorial procura-se reconhecer as condições de equilíbrio dinâmico na estrutura de suporte e cobertura tendo em conta também aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos, no sentido de entendê-las como informações prévias do processo de planejamento do território. Colaborar-se-á, a partir desse conhecimento gerado, para a escolha de uma forma mais adequada de se organizar seu uso e a ocupação, dentre diversas alternativas (PUJADAS *et al.*, 1998). Trata-se da arbitragem de conflitos, do uso dos recursos naturais e da forma de ocupação da base territorial, com intuito do desenvolvimento pleno da sociedade, sem, contudo, degradar o ambiente. Segundo Sternberg (1985), esse instrumento deve se traduzir em “*um plano de coexistência para o binômio homem/meio*” (STERNBERG, 1985:15) cujo escopo deve prever a proteção dos processos da Natureza contra as investidas do homem, e este contra os processos desencadeados pela associação de ambos, sendo capaz, portanto de atuar diretamente na regulação da resiliência e capacidade adaptativa do sistema territorial.

A partir disto, é possível ser coerente com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, lei 12.608 de 11 de abril de 2012, que a integra às políticas de ordenamento territorial, entre outras, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável e define ainda a necessidade de estimular o desenvolvimento de cidades resilientes (BRASIL, 2012, art. 3º, único).

Concorda-se com Oliveira (2002) no fato de que o ordenamento territorial seja um instrumento que materializa a aplicação espacial de todas as políticas públicas, e, portanto, decisões dos agentes públicos nas esferas econômico-sociais, defesa civil, urbanísticas e ambientais, visando a localização, organização e gestão eficiente das atividades humanas. Desta forma, o ordenamento territorial é uma resultante do processo de planejamento, o que o coloca na condição de um instrumento de política pública com potencial minimizador dos problemas oriundos das metamorfoses do Estado no trato do território.

Sem dúvidas, dentre estes agentes, o Estado foi o grande (mas não o único) produtor do espaço, devido, especialmente, as suas políticas territoriais e, portanto grande indutor da ocupação do território. No entanto, nas últimas décadas, avançou-se no processo de democratização do Brasil, trazendo para o planejamento estatal os temas da descentralização, da participação social e da sustentabilidade do desenvolvimento (MORAES, 2005), fazendo com que o Estado hodiernamente assuma muito mais o papel de regulador dos processos territoriais (resultado da atuação de múltiplos atores) e não mais transformador por excelência do território (BECKER, 2005).

Todavia, nem sempre foi assim. Num primeiro momento, o ordenamento do território surgiu com interesse claro à realização espacial da política econômica estatal, com vista ao “solucionamento” (*sic*) dos desequilíbrios regionais (FRADE, 1999). Com o interesse científico neste campo o ordenamento do território estendeu-se enquanto:

“Fenômeno social: em que o ordenamento do território se refere ao modo como o território está organizado, em diversas escalas, às suas causas e problemas; Técnica: como estudo de um território para identificação das necessidades e potencialidades com vista a definir um plano de ação; e Ciência interdisciplinar: que estuda a organização e o desenvolvimento do território a várias escalas: local, regional, nacional e supranacional.” (SILVA, 2001 apud PAPUDO, 2007:33).

O conceito tradicionalmente referenciado para definir Ordenamento territorial é o da Carta Europeia de Ordenação do Território (CEOT, 1983) que o define como:

“a expressão espacial da harmonização de políticas econômica, social, cultural e ambiental micro e macrorregionais, ora ciência, ora técnica administrativa, ora política, concebida com enfoque interdisciplinar e global, cujo objetivo é o desenvolvimento equilibrado das regiões e organização física do espaço segundo uma diretriz”.

Contudo, segundo Moreira (2006), o ordenamento não é uma estrutura espacial, mas a forma como essa estrutura espacial se autorregula em face das contradições da sociedade, de maneira a manter-se em funcionamento. Dessa forma o ordenamento territorial tem como propósito a administração da base tensional do espaço e se expressa por um conjunto de regras e normas de arranjo espacial, que permitem interpretá-lo como um processo de planejamento envolvendo estratégias para resolver distorções, divergências e conflitos nas relações entre os atributos naturais e os aspectos socioeconômicos (SANCHEZ & SILVA, 1995).

Dessa forma o ordenamento surge como um instrumento resultante de uma etapa de planejamento que compõe parte inseparável de um processo de gestão territorial, que segundo Becker (1991:179) ultrapassa um viés meramente administrativo e diante de progressivas articulações entre o público e o privado “*corresponde à prática das relações de poder necessária para dirigir, no tempo e no espaço, a coerência das múltiplas finalidades, decisões e ações*”.

Esse processo de gestão do território, por sua vez, atua em diferentes níveis, e segundo Becker (*op.cit*) coloca em prática as propostas de desenvolvimento pactuadas em diferentes escalas:

“Ao nível nacional a gestão se refere à definição de critérios de seleção, regulação e estímulo de atividades e espaços, segundo a filosofia e a estratégia de desenvolvimento definidas pelo conjunto da sociedade nacional. Ao nível regional e local, é prioritária para a gestão a participação da população e do saber local na formulação e na execução de estratégias, táticas e técnicas a serem utilizadas” (BECKER, 1991: 179).

Em 2008 o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BRASIL, 2008) lançou publicação referente à avaliação de sua carteira de investimentos em face da sustentabilidade, em anexo o estudo sintetizou as políticas com repercussão na gestão territorial nos diversos níveis de governo (Anexo 03), onde o plano diretor é apresentado como importante ferramenta para diminuir desigualdades sociais e territoriais e reforçar a capacidade de gestão territorial.

O plano diretor é instrumento inserido no contexto local destacado pela geógrafa Berta Becker, o qual se trata de uma lei municipal, regulamentada por legislação federal, cujo objetivo é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes (BRASIL, 1988: artigo 182). Trata-se de um instrumento político que deve necessariamente ser transparente e democrático, com o objetivo de tornar público e acessível às diretrizes e prioridades do crescimento urbano (BRAGA, 1995), e acima disso, garantir que o processo do qual ele resulte esteja aberto à consideração dos diferentes agentes com seus respectivos interesses.

As características atuais de um Plano Diretor estão definidas na lei conhecida como Estatuto das Cidades (lei federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001), que segundo Maricato (2010), é uma resposta às reivindicações do Movimento Nacional de Reforma Urbana, que reuniu diversos atores sociais em prol da reformulação das diretrizes de desenvolvimento urbano. Esta lei passou a regulamentar as exigências constitucionais, estabelecendo instrumentos urbanos, tributários e jurídicos para a gestão e planejamento municipal, além de normatizar as diversas formas de uso e gestão do solo urbano e do município como um todo.

Importante a ser destacado é que os planos diretores não são uma novidade institucional já que existem desde 1930. No caso de Duque de Caxias o primeiro Plano Diretor foi em 1973. A feição dada aos planos diretores pelo Estatuto recomenda que se

rompa com o caráter puramente tecnocrático do planejamento e da gestão, na medida em que inclui instrumentos claros e diretrizes que visam regular a resolução dos conflitos de interesses e reverter as desigualdades sociais de forma a garantir o direito pleno e equânime à cidade.

Para cumprir os objetivos citados acima o Estatuto prescreve como mecanismo fundamental a participação democrática dos diversos agentes sociais nos processos de gestão e planejamento, além de atribuir ao ente municipal a incumbência de legislar sobre a política urbana de modo a ordenar o desenvolvimento da função social da cidade e desenvolver o bem-estar de seus habitantes (NOVAES, 2011).

Segundo a NBR 12267/1992, norma que estabelece orientações para elaboração do plano diretor, este é definido como o instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano. Trata-se de um recurso que norteia a ação dos atores públicos e privados, objetivando a orientação das ações institucionais relativas à distribuição da população e das atividades urbanas no território.

Para cumprir sua função, o plano diretor, segundo a constituição federal, deve abranger como exigências fundamentais para o desenvolvimento urbano, a habitação, o saneamento básico e os transportes urbanos (BRASIL, 1988: artigo 21, XX) e recentemente o mapeamento das condições geofísicas do terreno (lei federal 12.608 de 10 de Abril de 2012). Além disso, visando o ordenamento da cidade, exigências como o planejamento e controle do uso, parcelamento e ocupação do solo urbano (BRASIL, 1988: artigo 30, VIII) também devem estar presentes no plano diretor.

Dentre os diversos mecanismos que podem estar contidos no plano diretor, destaque deve ser dado ao zoneamento, que objetiva ordenar, concretamente, o uso da terra urbana, repartindo-o em diferentes áreas, tendo como diretriz a destinação de uso e ocupação do solo (BRASIL, 2001). Assim o zoneamento urbano consiste na disciplina condicionadora do uso da propriedade imobiliária mediante a delimitação de áreas categorizadas em vista das utilizações urbanas nelas admitidas, cujo objetivo é estabelecer regimes especiais de uso, gozo e fruição da propriedade (MELLO, 1999).

A partir destas características, observa-se, conforme Rezende *et al.* (2007: 259), avaliando as diretrizes do Estudo das Cidades, o seguinte: “o plano diretor é um instrumento de ordenamento das relações sociais sobre o espaço de todo o território de um município”, mas se conforme essa mesma lei deve-se garantir o bem estar dos habitantes, a compreensão dos processos naturais e da geografia dos riscos é fundamental, portanto.

Além disso, apesar de ser um instrumento que prioriza o desenvolvimento urbano, conforme aponta Leite (1991), é fundamental, para um bom processo de ordenamento, que o município seja considerado como um todo e não apenas sua área urbana; com isso, permite-se avaliar o plano diretor como um instrumento que potencialmente ultrapasse os limites urbanos e se desdobre no território municipal como um todo, daí sua importância e a necessidade de avaliação deste.

5.2 METODOLOGIA

Com intuito de avaliar a evolução da organização do sistema territorial de Duque de Caxias, procedeu-se com o resgate da legislação municipal pertinente ao tema, mapeamento dos zoneamentos municipais do decreto 841 de 1973 e do Plano diretor de 2006 e as alterações das zonas que ocorreram posteriormente (2007 e 2011). Para fins de comparação entre ambos foram definidas quatro categorias de zoneamento:

- I. zona de ocupação básica, áreas destinadas ao uso habitacional, comercial, escritórios e industriais do tipo I (artesanais);
- II. zona industrial, destinadas à instalação de indústrias do tipo II e III;
- III. zona Rural, destinadas ao desenvolvimento de atividades agropecuárias;
- IV. e zona de proteção ambiental, destinadas à preservação da vegetação, mananciais e corpos hídricos;

Para a melhor compreensão da evolução territorial do município e da proposta de zoneamento territorial, esses dados foram analisados à luz de uma revisão bibliográfica a respeito da organização territorial deste, consultando principalmente o Instituto Histórico Municipal e o Instituto de Pesquisa e Análises Históricas da Baixada Fluminense (IPAHB). Além disso, utilizou-se imagens orbitais do tipo TM LandSat 5¹⁴ para os anos de 1986, 1997, 2007 e 2011, priorizando o tratamento das bandas 5, 4 e 3 no padrão R, G, B, respectivamente.

As imagens foram georreferenciadas no programa ENVI 4.5, atribuindo coordenadas a um ponto, vinculando-o, portanto, a um sistema de coordenadas. No caso deste trabalho o georreferenciamento ocorreu a partir de uma imagem disponibilizada pelo Grupo Espaço (Departamento de Geografia da UFRJ).

Posteriormente elas foram segmentadas, agrupando-se as áreas espectralmente parecidas, facilitando a etapa posterior de classificação. Esta última etapa foi realizada através

¹⁴ Resolução espacial de 30 metros.

da metodologia de classificação supervisionada pelo algoritmo *Support Vector Machine*, estabelecendo as classes: água, solo e rocha expostos, urbano, vegetação. Nos resultados, porém, priorizou-se a classe urbana.

Essa etapa metodológica tem por intuito compreender, do ponto de vista legal, como se distribuem pessoas e atividades neste território, para a partir daí realizar uma avaliação da resiliência do sistema territorial municipal e a capacidade adaptativa face à crise, permitindo entender em que medida o plano diretor municipal fornece condições a (não) exposição da população ao risco e a gestão destes.

Para esse entendimento, elaborou-se, também, uma matriz, cujo objetivo é avaliar o nível de conformidade das diretrizes do plano diretor com a gestão dos riscos ambientais, tomando como referência a lei federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: apesar de posterior a elaboração do plano diretor duquecaxiense oferece importantes elementos para avaliação das ações no âmbito da gestão dos riscos, permitindo identificar as alterações necessárias para a atualização do plano diretor, que deverá incluir itens dessa lei, já que ela funciona também como um aditivo ao Estatuto das Cidades (lei federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001). Ademais, buscaram-se informações complementares que dimensionassem a concretização das ações pertinentes à gestão dos riscos que contam no plano diretor.

5.3 O MACROZONEAMENTO E A EVOLUÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA TERRITORIAL DO MUNÍCIPIO

A política de zoneamento deve ser encarada como um instrumento concreto para a organização do território de um município, o qual é fruto de contingências sociais, econômicas e políticas que ocorrem dentro da moldura fornecida pela paisagem em transformação. Cabe à esta política, e aos outros instrumentos da política de gestão territorial, minimizar os conflitos de usos, degradação ambiental e exposição aos riscos.

A primeira política referente ao zoneamento do território municipal a que se teve acesso remete ao ano de 1971 (Tabela 10), objetivando a delimitação de uma área industrial no município em função da instalação da REDUC (Refinaria Duque de Caxias), que ocorreu 10 anos antes. Acredita-se que essa seja a primeira política de ordenamento territorial visto que na documentação do município não constam leis desse tipo para um período anterior. Em 1959 o jornal local Folha da Cidade publicou uma matéria (Figura 27) ressaltando a ausência

de políticas de zoneamento e ordenamento do território local o que levava à permissão de usos conflitantes em várias áreas do município (crítica que o jornal faz desde 1957), que já tinha aproximadamente 16 anos de emancipado.

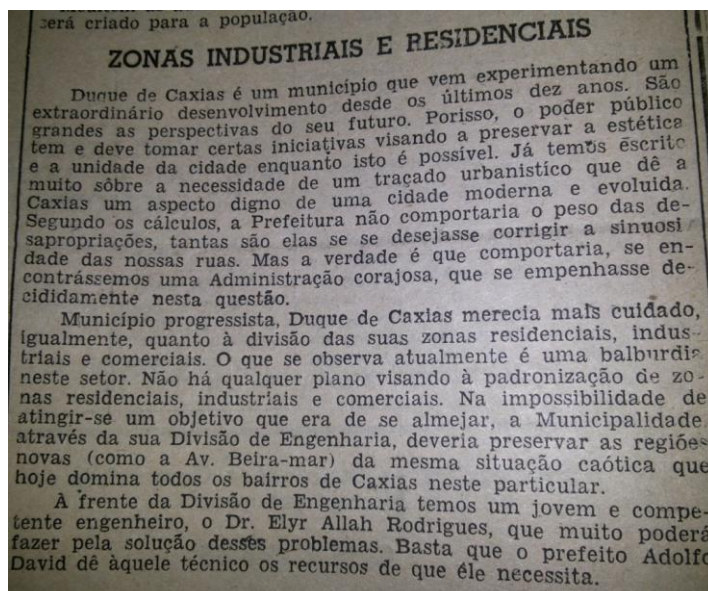


Figura 27: Matéria do Jornal Folha da Cidade a respeito da falta de zoneamento do uso da terra municipal. Fonte: Folha da Cidade (1959) - acervo do Instituto Histórico de Duque de Caxias.

No período de elaboração do primeiro zoneamento, o município estava sob intervenção militar, sendo classificado como área de segurança nacional, cabendo aos interventores a gestão desse território. Como resultado desse período antidemocrático, que durou de 1964 a 1985, em função da instalação da refinaria, foi imposto ao município um lixão (aterro sanitário do Jardim Gramacho de 1973¹⁵) em área de manguezal e várzea.

A escolha de Duque de Caxias ocorreu em virtude da proximidade da cidade do Rio de Janeiro, proximidade que desde o século XIX, tem conferido, sobretudo ao 1º distrito de Duque de Caxias (anteriormente conhecido como Meriti), posição de destaque no escoamento de alguns produtos, dentre os quais a lenha e o carvão vegetal, que já favorecia ali a formação de um núcleo urbano enquanto todo o resto da Baixada Fluminense estava voltada ao cultivo.

As zonas de expansão também estavam presentes nos limites próximos do terceiro e quarto distritos. Neste último também se faziam presentes a zona de grandes propriedades, área de reserva e a zona industrial dinamizada pela Fábrica Nacional de Motores (localizada no bairro de Xerém) e o Instituto de Malarilogia¹⁶ (localizado no bairro Cidade dos Meninos). E em todo sopé da Serra e área fronteira com o município de Nova Iguaçu encontrava-se a

¹⁵ Vale ressaltar que a assinatura de tal contrato desrespeitou o Código Florestal Brasileiro criado pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 que diz que os manguezais são área de preservação permanente.

¹⁶ Responsável pela produção de pesticidas organoclorados.

área rural do município, que com o tempo foi paulatinamente se restringindo ao noroeste do território.

Posteriormente, em 1973 foram estabelecidos os padrões urbanísticos de uso e ocupação dos terrenos urbanos, definindo taxas diferenciadas de ocupação e utilização, sendo as maiores taxas para as indústrias localizadas no setor industrial da zona industrial e as menores para os usos na área de expansão, provavelmente em função da baixa infraestrutura e para garantir reserva de terra urbanizável. A revisão de 2005 quase não altera os padrões urbanísticos, contudo estende a conformidade do uso insdustrial do tipo I e II para algumas zonas habitacionais que antes não poderiam, sendo mais permissivo, portanto.

Em 1977 o decreto nº 970, amplia a área industrial para uma faixa de ambos os lados das rodovias que cortam o município (BR040 – Washington Luiz e BR116 – Rio-Magé). A partir deste decreto indústrias pesadas teriam permissão para a instalação nestas localidades, observando os mesmos parâmetros urbanísticos do Setor Industrial da Zona Industrial.

Ano	Legislação	Deliberação
1971	Deliberação nº 1688 de 24/08/1971	Declara como setor industrial a semicircunferência de raio igual a 1000 metros do ponto de suprimento “C” da REDUC;
1971	Deliberação nº 1701 de 1/10/1971	Modifica a redação do Código de Obras do município, alterando a Zona Industrial;
1972	Deliberação 1763 de 26/12/1972	Modifica a Zona Industrial do município, ampliando-a para toda a Av. Presidente Kennedy e a Rodovia Washington Luiz.
1972	Deliberação nº 1765 de 28/12/1972	Aprova o plano Diretor Urbanístico e define o zoneamento municipal em: Área de Expansão; Zona Exclusivamente Habitacional (de ZH1 à ZH8); Zona Mista (ZM1 e ZM2); Áreas de Grande Propriedades; Áreas de Reserva; Área Rural; Área Industrial; Zona Especial (ZE1 à ZE6) e Zona Rural.
1973	Decreto nº 841 de 14/11/1973	Regulamenta a deliberação nº 1765, definindo os limites das zonas municipais e os respectivos parâmetros urbanísticos.
1974	Decreto nº 866 de 10/07/1974	Regulamenta as deliberações nº 1701, modificada pelas regulamentações nº1763 e nº 1688, definindo o Setor Industrial da Zona Industrial, Setor Misto 1 e 2 da Zona Industrial, Setor Habitacional da Zona Industrial, Setor Comercial da Zona Industrial e Setor de Preservação Florestal da Zona Industrial, definindo inclusive os parâmetros urbanísticos e controle da poluição atmosférica e resíduos para estes.
1974	Decreto nº 870 de 09/1974	Amplia o ZH4 do primeiro distrito excluindo áreas do ZH2.
1977	Decreto nº 970 de 11/01/1977	Define como zona industrial a área localizada no raio de 600 metros das rodovias BR 040 e BR 116, flexibilizando parâmetros urbanísticos.
1983	Decreto 481 de 01/09/1983	Considera área delimitada no bairro Amapá como SH8 da Zona Industrial
1984	Decreto nº 1501 de 30/04/1984	Institui o código florestal do município de Duque de Caxias definindo as áreas de proteção permanente
1984	Decreto nº 1550/10/1984	Incluem na zona ZH8 as áreas de expansão urbana de Saracuruna e Jardim Primavera delimitados no decreto nº 841 de 14/11/1973.
1985	Decreto nº 1610 de 06/05/1985	Define novos padrões urbanísticos para as zonas municipais;
1987	Decreto nº 1864 de 11/11/1987	Cria os bairros do 2º, 3º e 4º distritos.
1987	Lei 841 de 28/12/1987	Amplia a área urbana municipal para todo o 1º e 2º distrito e outros bairros dos 3º (Parada Angélica, Santa Lúcia, Imbariê, Parada Morabi, Jardim Anhangá, Barro Branco, Taquara, Cidade Parque Paulista, e parte de Santa Cruz da Serra, Santo Antônio, Alto da Serra) e 4º (Amapá, Mantiquira, Xerém, e partes de Cidade dos Meninos, Chácaras Rio-Petrópolis, Parque Eldorado, Santo Antônio e Alto da Serra) distritos e áreas a leste do rio Capivari.
1991	Decreto nº 2244 de 28/06/1991	Exclui áreas do bairro Jardim Primavera da zona ZH8 alterando para ZE4, ZE5 e ZM1 em função da transferência da sede da prefeitura municipal e exclui o setor leste destas áreas da Zona Industrial da faixa de 600 metros da rodovia.
1992	Decreto nº 2453 de 01/12/1992	Amplia limite para a Zona Especial Industrial REDUC.
1993	Decreto nº 2585 de 03/11/1993	Define a faixa de 600 metros das rodovias BR 040 e BR 116, ou situadas em seu interior, como de uso exclusivamente industrial quando não classificadas em outro zoneamento.
1995	Decreto nº 2762 de 18/01/1995	Altera o decreto nº 970 de 11/01/1977, definindo as áreas atingidas pela faixa de 600 metros ou situadas em seu interior que não estiverem classificadas em nenhuma zona componente do zoneamento municipal com uso exclusivamente industrial e comercial.
1995	Decreto nº 2773 28/03/1995	Define áreas do 4º distrito como ZH8 da Zona Industrial, assim como área específica do bairro Amapá e área desmembrada a oeste da BR040.
1995	Decreto nº 2811 de 25/10/1995	Delimita a área de preservação florestal da zona industrial e altera a zona especial industrial da REDUC.
2006	Decreto nº 4889 de 26/04/2006	Inclui parágrafo 3ª no Art. 1º do decreto 970/1977 delimitando a faixa da rodovia BR 040 destinada ao uso industrial.
2006	Lei complementar nº 01 de 31/10/2006	Institui o Plano Diretor Urbanístico do Município de Duque de Caxias-RJ e estabelece diretrizes e normas para o ordenamento físico-territorial e urbano. Define o seguinte zoneamento: Zona de Ocupação (Controlada, Básica, Preferencial); Zona Especial de Interesse (De negócios; Ambiental, Social); Área de Reserva.
2007	Lei ordinária nº 2099 de 21/12/2007	Altera os dispositivos do Plano Diretor do município transformando parte da ZEN do tipo Negócios Rurais do 4º distrito em Zona de Ocupação Controlada.
2011	Lei complementar nº 02 de 19/05/2011	Altera os dispositivos do Plano Diretor do município, transformando parte da ZO Controlada criada pela lei nº 2099 de 21/12/2007 em Zona de Ocupação Preferencial.

Tabela 10: Evolução da legislação municipal de Uso e Ocupação da Terra. Fonte de Dados: PMDC - elaboração do autor.

É válido dizer que até hoje este decreto é aplicado no município e em função dele; a incompatibilidade de usos pode ser observada ao longo das rodovias que cortam o município de Duque de Caxias. O último exemplo, noticiado pela mídia em 23 de maio de 2013, trata de um depósito de combustíveis (PETROGOLD), localizado a 157 metros da Rodovia Rio-Magé, uma área também residencial (ZH8) com considerável densidade demográfica (ver Anexo 02), o que fez com que o incêndio que ocorreu destruísse algumas residências, matasse 1 pessoa e deixasse outras 7 feridas¹⁷.

A partir de 1977 ampliam-se ainda mais as zonas de interesse industrial, bem como intensifica o assentamento habitacional no segundo distrito de Duque de Caxias, culminando na lei 841 de 1987 que amplia a área urbana do município para todo o primeiro e segundo distritos e para partes do terceiro e quarto distritos, demonstrando a expressividade do fato urbano no território duquecaxiense.

Corroborando a constatação de expressivo avanço da malha urbana municipal, a Figura 28, resultado do tratamento de imagens orbitais do tipo TM LandSat 5, demonstra como ocorreu essa evolução entre os anos de 1986, 1997, 2007 e 2011. O mapa evidencia que o avanço deste comportou-se em consonância com a orientação das políticas públicas citadas na tabela 10, espraiando-se do primeiro distrito em direção ao segundo e posteriormente ao terceiro distrito, com destaque especial as áreas influenciadas pelos principais corredores viários do município e com industrialização consolidada.

Especificamente no caso do quarto distrito, predominantemente rural, o núcleo urbano já em 1986 e seu adensamento, se deve a influência da Estrada de ferro Rio D'Ouro, inaugurada em 1976 para facilitar a construção de reservatórios para solução do abastecimento de água na cidade do Rio de Janeiro e que em 1911 tornou-se um sub-ramal da malha ferroviária estadual, facilitando a implantação de um comércio com outras localidades da hoje conhecida Região Metropolitana. Deve-se também a esta estrada de Ferro e a localização de Xerém ao nível do mar¹⁸ a instalação, em 1942, da Fábrica Nacional de Motores (FNM).

A construção da FNM em Xerém trouxe o crescimento populacional e urbanização para o local em função, sobretudo da cidade industrial construída no entorno da fábrica. Eram duas vilas operárias com padrões diferenciados, mas ambas com acesso a infraestrutura

¹⁷ Para maiores detalhes ver: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/05/1283871-fogo-na-petrogold-aumenta-causa-nova-explosao-e-atinge-mais-casas.shtml>

¹⁸ “A localização da fábrica ao nível do mar amorteceria os custos da produção, por conter temperatura e pressão ideal para a construção dos motores. Dessa maneira, não seria necessária a construção de câmaras fechadas para simular essas condições.” (RODRIGUES, 2013, p: 45)

básica, da qual a prefeitura da fábrica era responsável. Já as ocupações que foram se multiplicando às margens do terreno da FNM, cresciam sem a assistência do poder público e, portanto sem infraestrutura básica (RODRIGUES, 2013), mesmo modelo que ocorreu nas demais áreas do município.

Dessa forma constata-se que as políticas relacionadas ao uso da terra, bem como os agentes produtores do espaço (CORRÊA, 1989) influenciaram na dinâmica espacial de crescimento do fator urbano e, conseqüentemente, na evolução da cobertura e uso da terra no município e na infraestrutura local, evidenciando que as políticas públicas são também práticas espaciais (ROCHA, 2012), atuando, especialmente na seletividade espacial (CORRÊA, 2008).

O mapa da figura 28 mostra ainda que já na década de 1980 o primeiro distrito do município estava densamente ocupado, e que nos demais distritos, esse uso mais intenso restringia-se as faixas de influência dos principais eixos rodoviários. A partir, sobretudo de 2007 que o terceiro distrito começa efetivamente a ser ocupado, bem como algumas partes do quarto distrito, próximo da divisa com Belford Roxo.

A ocupação mais intensa dessas porções do território deve-se, inclusive ao segundo plano diretor duquecaxiense, aprovado em 2006 e com alterações em 2007, que identifica estas áreas como de ocupação preferencial, ou seja, área cujos estímulos devem ser oferecidos para ocupação, objetivando a integração do tecido urbano municipal, porque esta área será dinamizada pelo Arco Metropolitano, um investimento federal para o escoamento da produção, especialmente de petróleo e seus derivados.

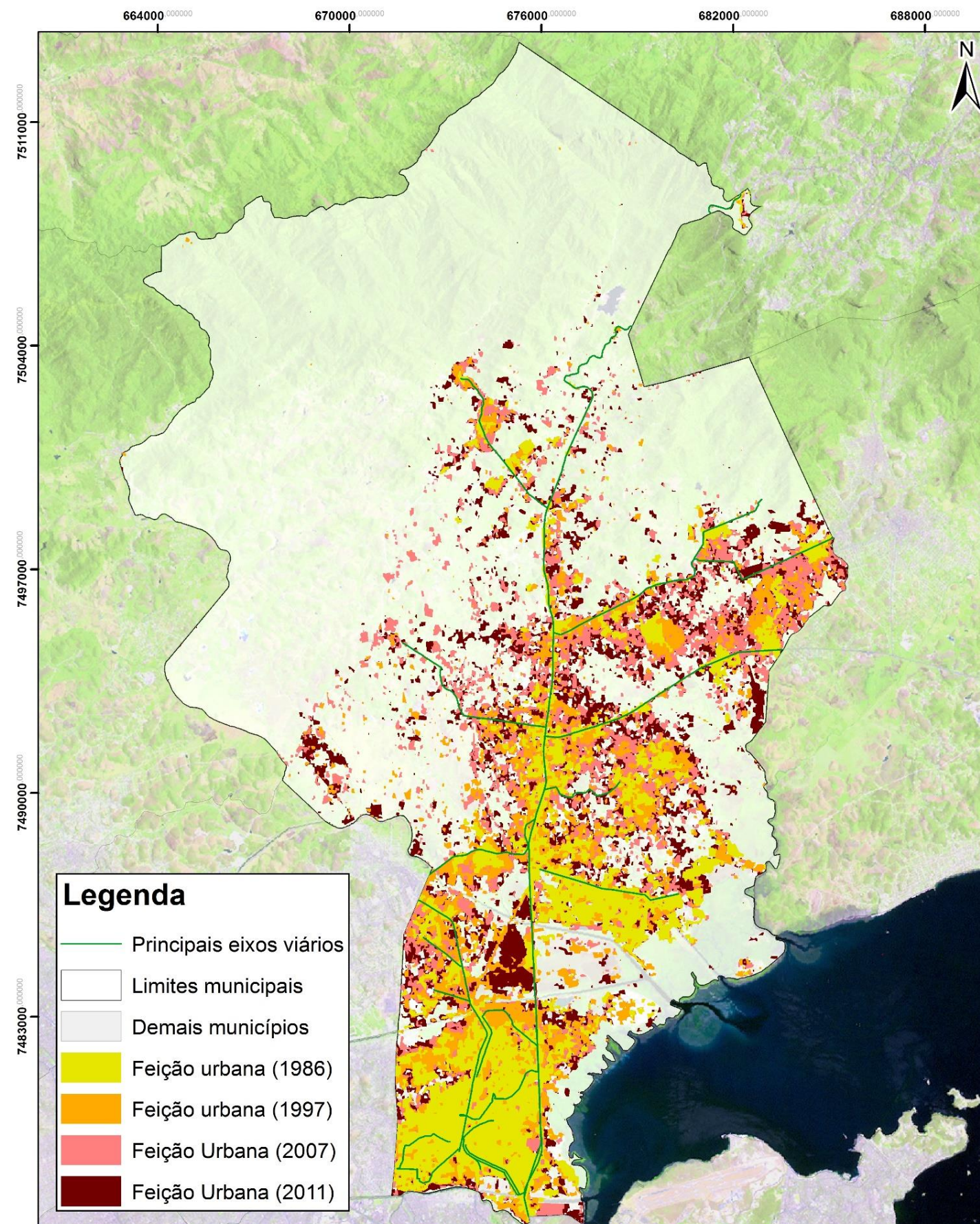
O zoneamento proposto por este segundo plano diretor, na verdade tem um caráter genérico, por isso chamado de macrozoneamento. Trata-se de um projeto, que quando comparado ao anterior apresenta lacunas. Ao todo são sete macrozonas, especificadas na tabela 12. Ao analisar esta tabela com a de 1973 (Tabela 11) fica evidente que esse novo zoneamento não: define claramente o perímetro urbano, as diretrizes de uso, delimita precisamente uma área destinada ao uso habitacional, prevê as áreas destinadas ao comércio local (relacionado ao abastecimento do dia-a-dia doméstico e/ou industrial) através de zonas mistas e também não define e nem delimita aquelas áreas vetadas à ocupação, exceto no caso das áreas de reserva, exclusivamente usada para recursos de adaptação urbanística.

PLANO DIRETOR MUNICIPAL (Decreto nº 841 de 14/11/1973)			
ZONAS	TIPO	OBJETIVOS GERAIS	REFERÊNCIA ESPACIAL ¹⁹
Área de Reserva		Aquela a ser preservada como reserva florestal e de proteção de mananciais.	Cota acima 150 metros;
Área de Grandes Propriedades		Aquela destinada a propriedades rurais com área igual ou superior a 2,5ha.	Áreas do 3º e 4º distritos não zoneadas e delimitadas pela cota 150 metros;
Área de Expansão		Aquela destinada a alojar a população urbana, depois de ultrapassados os limites previstos neste plano.	Nos distritos: 2º (bairros Gramacho, São Bento, Saracuruna, Jardim Primavera), 3º (Saracuruna, Imbariê, Parada Angélica), 4º (Santa Cruz da Serra e Capivarí);
Zona Industrial	SI	Área de uso exclusivo industrial	Nos distritos: 1º (Rodovia Presidente Kenedy, Washington Luiz, loteamento industrial da Cia. Melpa de Fomento Industrial), nos demais distritos (área delimitada ao norte pela linha imaginária que, partindo do marco km 24,5 da rodovia Washington Luiz BR132, no rumo 41º00’NW vai encontrar o leito da estrada de ferro Rio D’ouro, ramal de Galvão; ao sul com o canal do rio Iguaçu; a leste com a rodovia Washington Luiz e, finalmente, a Oeste, com o leito da estrada de Ferro Rio D’ouro, ramal Xerém).
	ZH	Área destinada ao uso habitacional;	Localizado no 2ª distrito, poligonal próxima a Av. Presidente Kennedy; no 4º distrito próximo a área da FNM;
	ZM1/ZM2	ZM1: destinado ao uso industrial, comercial e habitacional; ZM2: destinado ao uso comercial e industrial.	Localizados no 2º distrito, preferencialmente a leste da Rodovia Washington Luiz;
	SC	Destinado à construção de comércio local;	Lotes de esquina do setor habitacional da zona industrial; ambos os lados da avenida Calombé, entre o cruzamento desta com a rua Recife até o cruzamento com o canal Calombé, até a rua Trajano José Martins;
	SPF	Destinado à proteção ambiental	Faixa de 50 metros de largura dos mananciais, hidrografia e áreas a partir da cota 50 metros;
Zona Habitacional	ZH1	Destinada à construção de habitações e comércio local.	Parque Duque, Vinte e Cinco de Agosto, Vila São Luiz, Doutor Laureano, Gramacho, Olavo Bilac, Centenário, Periquito, Bar dos Cavalheiros, Centro;
	ZH2		Parque Duque, Vinte e Cinco de Agosto, Doutor Laureano, Gramacho, Bar dos Cavalheiros;
	ZH3		Parque Duque, Vinte e Cinco de Agosto;
	ZH4		Toda a área não zoneada nos bairros 25 de Agosto e Gramacho – no trecho leste da BR135 ²⁰ ;
	ZH5		Toda a área não zoneada em todos os bairros, exceto Vinte e Cinco de Agosto e Gramacho - setor leste da BR135;
	ZH6		Todas as alamedas centrais de setores destinados a localização de equipamentos comunitários de bairros, que serão definidos por projetos específicos;
	ZH7		Vila São José, Campos Elíseos, Jardim Primavera, Saracuruna, Imbariê, Parada Angélica e Santa Cruz da Serra;
	ZH8		Densidade de 70/85 hab/ha – Vila São José, São Bento, Campos Elíseos, Jardim Primavera, Saracuruna, Santa Cruz da Serra, Barro Branco, Parada Angélica, Imbariê, Capivari, Mantiquira, Lamarão, Xerém; Densidade 15/40 hab/ha – Campos Elíseos, Jardim Primavera, Saracuruna, Imbariê, Parada Angélica, Santa Cruz da Serra, áreas ao norte da Automóvel Clube e a leste da Rodovia Washington Luiz;
Zonas Mistas	ZM1	Destinada a construção de habitações, lojas comerciais, escritórios, pequenas oficinas e usos assemelhados.	Parque Duque, Vinte e Cinco de Agosto, Centro, Jardim Primavera;
	ZM2		Vila São Luiz, Doutor Laureano, Gramacho, Olavo Bilac, Bar dos Cavalheiros;
Zonas Especiais	ZE1	Compreende as favelas existentes no município naquela época.	Favelas existentes no município;
	ZE2	Destinado aos cemitérios municipais e aqueles projetados.	Cemitérios (1º distrito: Nossa Senhora de Belém e Nossa Senhora das Graças, 3º distrito: Cemitério da Taquara; 4º distrito: Cemitério de Xerém);
	ZE3	Destinado à proteção dos canais, ao contorno das favelas da Telefônica, Centenário e Henrique Valadares e aquelas áreas verdes destinadas a recreação da população.	Parques delimitados por projeto específico;
	ZE4	Destinada a abrigar um centro de comércio e serviços em geral.	Centro cívico (1ª distrito – área de influência da antiga sede da prefeitura; 2º distrito – área de influência da atual sede da prefeitura);
	ZE5	Destinada À construção de conjuntos de prédios interligados por plataformas para abrigar as principais lojas, escritórios, cinemas, teatros, restaurantes e demais usos assemelhados à centro comercial e de negócios.	Centro Comercial e de Escritórios (1º distrito; - Calçadão popular de Duque de Caxias)
	ZE6	Destinada à proteção da área verde.	Parque Sarapuí – 1º distrito;
Zona Rural		Aquela destinada as atividades agropastoris.	Todas as áreas do 4º distrito a oeste do leito da Estrada de Ferro Rio D’ouro, ramal Xerém, excerto o ZH8 do Lamarão e Capivarí, o Parque da Barragem de Saracuruna, as áreas de reserva e a Zona de Cemitérios.

Tabela 11: Zonas estabelecidas pelo Plano Diretor Urbanístico de Duque de Caxias de 1973. Fonte: PDU-PMDC, 1973 – elaborado pelo autor.

¹⁹ Definição genérica tomando o bairro como referência. Para delimitação precisa ver decreto municipal nº 841 de 14/11/1973.

²⁰ Atual BR 040 – Trecho Rodovia Washington Luiz.



Evolução do uso urbano entre 1986 e 2011 Duque de Caxias

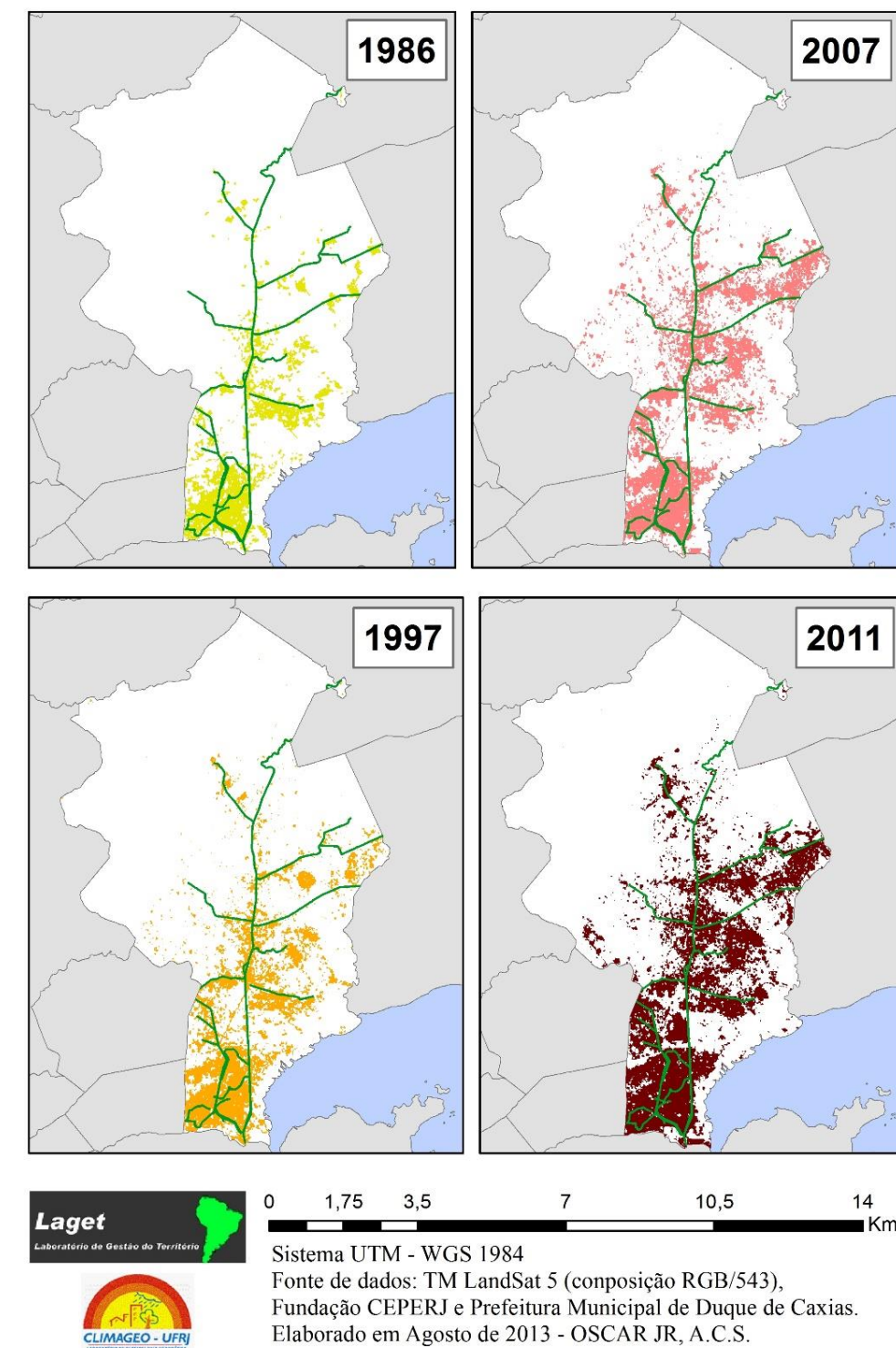


Figura 28: Evolução do tecido urbano de Duque de Caxias entre 1986 e 2011 por sensoriamento remoto. Fonte de dados: TM LandSat 5 - composição RGB/543 e IBGE – elaborado pelo autor.

PLANO DIRETOR MUNICIPAL (Lei Complementar nº 1 de 31/10/2006)				
MACROZONAS	ZONAS	TIPO	OBJETIVOS GERAIS	REFERÊNCIA ESPACIAL
Zonas de Ocupação (Z.O.)	Z.O. Controlada		Restringir a ocupação do solo.	1ª distrito; Nos demais distritos as área próxima à Av. Automóvel Clube, Rio D'Ouro e BR040.
	Z.O. Básica		Estimular a urbanização moderadamente e com perfil horizontalizado das construções	No segundo distrito nas áreas próximas à rodovia (parte dos bairros: Parque Fluminense, Vila São José, São Bento, Pilar, Gramacho, Cângulo, Saracuruna e Jardim Primavera.
	Z.O. Preferencial		Estimular a intensificação da ocupação como estratégia para a consolidação da expansão urbana.	Área entre os segundo e terceiro distritos delimitadas a sul pela avenida Automóvel Clube, a leste da Rodovia Washington Luiz e norte da linha férrea da supervia.
Zonas Especiais (Z.E.)	Z.E. Interesse Social		Promover a função social da cidade; áreas prioritárias para ações de regularização fundiária.	Favelas existentes no município.
	Z.E. Interesse Ambiental		Promover a eficiência de ações de defesa, preservação, fiscalização, recuperação e controle do meio ambiente municipal.	Áreas de proteção ambiental criadas por legislação específica, cotas acima de 50 metros, bairro Cidade dos Meninos, APA Petrópolis, REBIO Tinguá, Áreas de Proteção Permanente.
	Z.E. Negócios	Industrial e Centro Atacadista	Consolidar e incrementar polos de negócios e de geração de emprego e renda.	Área dinamizada no 4º distrito pela antiga FNM e INMETRO, no 3º distrito pelo Centro de Distribuição das Casas Bahia, no 2º distrito pelo bairro Figueira, área da REDUC e campo de bombas da APA Petrópolis, no primeiro distrito polo de reciclagem próximo ao aterro sanitário do Jardim Gramacho e Condomínios de armazéns a margem do rio Meriti.
		Interesse Turístico	Valorizar a identidade histórica da memória construída ou imaterial da cidade; Consolidar e incrementar a zona como polo de atração turística.	Avenida Automóvel Clube (Casa Duque de Caxias) e Av. Presidente Kennedy (Igreja do Pilar, Museu Vivo do São Bento – Fazenda São Bento).
		Negócios Rurais	Incentivar a qualidade de vida e a permanência da população em área rural.	4º Distrito: área à norte da estrada Rio D'Ouro.
		Centros	Fortalecimento de novas centralidades urbanas; Revitalização de áreas centrais.	Centros distritais (Duque de Caxias, Campos Elíseos, Imbariê e Xerém) e subcentros (Parque Fluminense, Jardim Primavera, parada Angélica e Santa Cruz da Serra).
Áreas de Reserva (A.R.)			Espaços destinados a instalações de obras de infraestrutura de interesse público, ou à segurança de infraestrutura instalada, assim como a implantação de equipamentos de interesse coletivo.	Ao longo das rodovias e vias planejadas.

Tabela 12: Zonas estabelecidas pelo Plano Diretor Urbanístico de Duque de Caxias. Fonte: PDU-PMDC, 2006 – elaborado pelo autor.

Em linhas gerais, as zonas de ocupação são destinadas ao adensamento e ocupação urbana, sendo subdivididas em três níveis de acordo com a densidade de construções e disponibilidade de infraestrutura urbana. Em função disto, as zonas de ocupação controlada, aquelas que apresentam restrições à intensiva ocupação do solo, abrangem essencialmente o primeiro distrito do município (ver anexo 2), que concentra quase 49% (IBGE, 2010) da população local. Trata-se da zona com as melhores condições de infraestrutura urbana, contudo tem os menores coeficientes de aproveitamento do terreno.

As áreas ao longo dos eixos da Rodovia Washington Luiz, Rio-Magé, Estrada Rio do Ouro e Avenida Automóvel Clube, importantes eixos rodoviários que permitiram uma ocupação mais intensiva do solo, também são áreas de urbanização consolidada e, portanto foram classificadas como zona de ocupação controlada. Em virtude das modificações de 2007 e 2011 acrescentaram-se duas zonas de ocupação controladas no quarto distrito, em área de baixa densidade populacional.

As zonas de ocupação básica são aquelas que apresentam potencial de urbanização subaproveitado, ou seja, com ocupação não consolidada e déficit em infraestrutura básica. Esta zona encontra-se em partes do segundo distrito, com cerca de 34% da população municipal, e estende-se por áreas próximas aos limites municipais e com baixos índices de qualidade de vida. Segundo o plano diretor esta zona deve apresentar intensidade moderada de ocupação e predomínio de construções horizontalizadas, tendo em vista a baixa oferta de infraestrutura.

As zonas de ocupação preferencial, por sua vez, são aquelas cuja intensificação de ocupação é considerada estratégica para a consolidação da expansão urbana, objetivando uma maior integração, principalmente entre o segundo e terceiro distritos, área com baixa densidade populacional. Após a modificação de 2011 acrescentou-se uma zona de ocupação preferencial também no quarto distrito, fora do núcleo urbano local.

Segundo avaliação de Oliveira *et al.* (2011), esta zona de ocupação preferencial corresponde a áreas que contemplam problemas crônicos de saneamento básico, distância dos centros de emprego, dos serviços e dos equipamentos públicos, o que significa a possibilidade de acentuação da segregação do espaço urbano duquecaxiense, não sendo compatível, portanto, com a justa distribuição dos ônus e bônus da urbanização e a função social da cidade defendida pelo Estatuto das Cidades. Já no caso do distrito de Xerém, a área abrangida por esta mesma zona compreende espaços com características de ocupação rural e extrativismo de areia, também com limitações na infraestrutura de saneamento básico e serviços públicos.

A discrepância entre os distritos municipais trata-se de um problema que se arrasta desde pouco tempo depois da emancipação do município. Em função do direcionamento das ações do poder público ao primeiro e segundo distrito e do sentimento de abandono da população do terceiro e quarto, em 1959, surge a comissão que pregava a emancipação destes últimos numa tentativa frustrada de autonomia político-administrativa para reverter o quadro de abandono (Figura 29).

As zonas especiais são áreas prioritárias para elaboração de estudos, projetos e realização de investimentos e ações de recuperação e manejo ambiental, urbanização e manutenção, bem como concessão de incentivos a investimentos privados. As zonas especiais de interesse social (ZEIS), como em grande parte dos planos do estado do Rio de Janeiro (OLIVEIRA *et al.*, 2011), são aquelas destinadas à habitação popular, tendo prioridade para ações de regularização fundiária.

As ZEIS do município, conforme destacado anteriormente, compreendem as áreas que se encontram as favelas do município, algumas, sendo as mesmas que aquelas definidas como Zonas Especiais tipo 4 no decreto de 1973. Essa metodologia de delimitação das Zonas Especiais de Interesse Social podem não representar as necessidades municipais quanto ao acesso à habitação, uma vez que define áreas já consolidadas e carentes de infraestrutura ao invés daquelas áreas vazias com potencial de receber famílias remanejadas e/ou sem moradia.

As zonas especiais de interesse ambiental, segundo o plano diretor, objetivam promover a eficiência de ações de defesa, preservação, fiscalização, recuperação e controle do meio ambiente municipal. No total são treze desse tipo, reconhecidas e delimitadas posteriormente por decretos específicos, incluindo ainda a REBIO Tinguá, declarada em 1997 como patrimônio da biodiversidade pela UNESCO e o bairro Cidade dos Meninos, palco de um dos grandes episódios de contaminação química no Brasil²¹.

²¹ Para maiores informações ver— *“Exposição humana a Resíduos organoclorados na Cidade dos Meninos, município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro”* (BRASIL, 2003).

Av. Duque de Caxias, 248 — ao lado do Recreativo

A PEDIDOS

Emancipação do 3.º e 4.º Distritos O FUTURO MUNICÍPIO

Escreve Peixoto Filho

As populações das Zonas Rurais de Duque de Caxias estão unidas no sofrimento, para, em futuro próximo conseguirem a sua maior aspiração — Emancipação Política — Econômica — Administrativa. E' chegada a hora. Os 3.º e 4.º Distritos estão completamente abandonados pelos poderes públicos municipais e estaduais, justificando a sua Emancipação, para que os problemas que vêm entravando o progresso da Baixada possam ser resolvidos.

A Prefeitura de Duque de Caxias, não está em condições financeiras de atender as reivindicações do povo e o aceleramento do seu surto de progresso.

A Emancipação dos 3.º e 4.º Distritos, com a criação de um novo Município é a única solução, desejada pelo povo que não mais aceita a tutela da Prefeitura de Caxias, dada a inoperância dos vários administradores que por ali passaram.

Os homens de responsabilidade enrolaram as bandeiras partidárias para que, unidos com o povo, surja o mais breve possível o FUTURO MUNICÍPIO cujo nome será escolhido em Praça Pública, para ser encaminhado com o expediente necessário à Assembléia do Estado.

A EMANCIPAÇÃO ESTA' VITORIOSA, porque desta vez os homens de bem dos 3.º e 4.º Distrito, uniram-se, numa evidente demonstração de que acima dos interesses pessoais — políticos colocam os altos interesses dos bairros em que vivem.

Homens como Armando Genovesi, João Amoreli Filho, João Espínola, Alberto Lima, Benedito Pereira Pinto, Hamilton Cabral, Djalma Falcão Marques, Júlio de Oliveira, Araciaba Ferreira, Benedito Santiago, Djalma Santos Coelho, Diamantino Pinto, Manoel Rodrigues Perei-

ra, Domingos Pereira, José Bianchi e muitos outros estão emprestando uma grande parcela de esforços para a redenção da Zona Rural.

Os dois Distritos estão em condições de tornarem-se Municípios, obtendo os seguintes dados:

Arrecadação Cr\$ 7.000.000,00.

População 35.000.

Eleitores inscritos 11.000.

Superfície — Será fornecida após, pelo Serviço de Estatística. IMBARIÊ já paga Imposto Predial e tem o seu perímetro urbano de 400 metros sendo que, para o futuro será criado o perímetro urbano de Parada Angélica.

Computando os Impostos Prediais, mais 3% sob os Impostos de Vendas e Consignações, com a arrecadação real do ano passado e as quotas federais, estaduais e rodoviárias, teremos uma arrecadação aproximada de Cr\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de cruzeiros).

Paulo de Frontim, o mais novo município do Estado do Rio, obteve sua Emancipação em apenas 11 meses, porque houve união e confiança mutua entre os membros da Comissão Pró-Emancipação.

PRECISAMOS AGIR IMEDIATAMENTE, e, assim, nos reuniremos no próximo dia 6 de maio, às 20 horas, no Cinema Santo Antônio em Imbariê, para o que torna-se indispensável a presença do povo de Parada Angélica, Santa Lúcia, Imbariê, Morabi, Bairro Branco, Equitativa, Santa Cruz, etc.

A Comissão Pró-Emancipação será escolhida na próxima Reunião.

TUDO PELA EMANCIPAÇÃO

INSPECTORIA MUNICIPAL DE ENSINO

AVISO

Ficam os senhores professores Municipais, convidados a comparecer ao salão do SESI, na próxima terça-feira, (5 de maio) às 13 horas, para a primeira reunião de 1959, a fim de tratar de vários assuntos referentes ao Ensino Municipal.

Inspetoria Municipal de Ensino

Normilia Brandão Maia

Insp. de Ensino

Duque de Caxias, 29 de abril de 1959

Figura 29: Notícia da tentativa de Emancipação dos 3º e 4º distrito de Duque de Caxias. Fonte: Folha de Caxias, (Maio/1959) — acervo do Instituto Histórico de Duque de Caxias.

O plano diretor de Duque de Caxias reflete o entendimento da maioria dos planos diretores municipais brasileiros quanto à relação óbvia entre zoneamento ambiental e criação de áreas de proteção ambiental (OLIVEIRA *et al.*, 2011), não prevendo práticas como jardins produtivos, hortas urbanas comunitárias, ou mecanismo de redução de imposto para aqueles que adotarem práticas verdes no meio urbano como os telhados verdes, a permeabilização dos lotes através de jardins, entre outros exemplos.

Além disso, o texto do plano diretor apesar de incorporar as normas do código florestal a respeito das áreas de preservação permanente, não as delimita, o que ajudaria sobremaneira no planejamento e gestão do território. Ademais, outra crítica pode ser feita ao fato de o plano diretor apenas apresentar em tabela e delimitação em mapa as áreas de proteção ambiental, não apresentando justificativa e motivação científica/técnica para a criação destes, o que permite questionar se a criação destes marcos não se trata de um artifício para aumentar a arrecadação do ICMS Verde para o município.

As zonas especiais de centros têm como diretriz o estímulo à revitalização das áreas centrais e desenvolvimento de novas centralidades. Porém, o plano diretor não inova ao apontar como pertencentes a esta zona sedes distritais, cuja função como centralidade urbana é bem desenvolvida. Além disto, as outras quatro propostas já se destacam na rede urbana municipal, tal qual Jardim Primavera, atual sede do governo municipal. Reforça-se, portanto as centralidades existentes, não identificando aquelas que estimulariam a maior ramificação da rede urbana local.

As zonas especiais de negócios são aquelas destinadas aos complexos de empreendimentos econômicos agropecuários, industriais, de serviços e turísticos, geradores de trabalho e renda. Referem-se a áreas já consolidadas como pólos industriais e logísticos, a exemplo do ZEN Xerém - área da antiga Fábrica Nacional de Motores (FNM) de 1942, ZEN Figueira – grande centro logístico e químico do município, ZEN Campos Elíseos – área da REDUC desde 1961, ZEN Atacadista – relacionado ao Centro de Distribuição das Casas Bahia. E ainda vazios de localização estratégica, como a área desafetada da APA São Bento e áreas próximas ao Aterro Sanitário do Jardim Gramacho.

Estas duas novas áreas propostas merecem atenção, uma vez que ação do Ministério Público tem contestado o ato municipal que transformou parte da APA São Bento, onde se localizavam bombas que facilitavam o escoamento do excesso de água acumulado nesta área de veredas, em Centro Atacadista. Já a ZEN do Jardim Gramacho, deverá ser revista, já que com a desativação do aterro metropolitano há um processo de evasão das

empresas de reciclagem do local (ROSA, 2013), ato que deveria ter sido previsto, uma vez que a decisão de desativação não é recente. Além disto, outro fato que chama atenção é de o plano diretor não considerar o polo moveleiro existente no bairro Gramacho, que data de 1994.

Finalmente, as áreas de reserva são espaços destinados a instalações de obras de infraestrutura de interesse público, à segurança de infraestrutura instalada, assim como à implantação de equipamentos de interesse coletivo. São, entre outras, as faixas de domínios das rodovias, linhas de transmissão, ferrovias e afins, definidas por legislação própria, e as consequentes faixas *non aedificandi*, definidas pela lei federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, como uma faixa de 15 metros para cada lado da faixa de domínio destas infraestruturas cuja ocupação é proibida, mas que o plano diretor não apresenta diretrizes específicas.

A Figura 30, o mapa do plano diretor de 2006, ilustra a distribuição dessas macrozonas no município, com uma expressiva porção do território destinada à preservação ambiental e uma pequena parcela as atividades rurais, muito diferente do município que até meados do século XX se destinava ao cultivo da cana-de-açúcar, milho, feijão, mandioca e arroz (Câmara Municipal de Duque de Caxias, 2013).

Comparando ambos os zoneamentos municipais (Figura 31 e 32), a partir de quatro categorias analíticas, observa-se redução da área destinada ao uso industrial e agropecuário em função da ampliação das áreas destinadas à ocupação básica e das áreas de proteção ambiental. Esse resultado é reflexo primeiramente da terceirização da economia municipal, que segundo dados do IBGE (2010) têm 0,9% de sua população economicamente ativa no setor primário, 27,5% no secundário e 71,6% no terciário.

O aumento demográfico de mais de 423 mil habitantes entre 1970 e 2010 também é um elemento decisivo para justificar a ampliação das áreas de ocupação. Além disso, outro fator que ajuda na compreensão do resultado observado é a crescente importância dada às áreas vegetadas, sobretudo de Mata Atlântica, muito comum no município, que desde a Lei Federal nº 6902 de 27 de abril de 1981, tem estimulado a criação de áreas de proteção ambiental, que ganha ainda mais força a partir de 2000 com a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000).

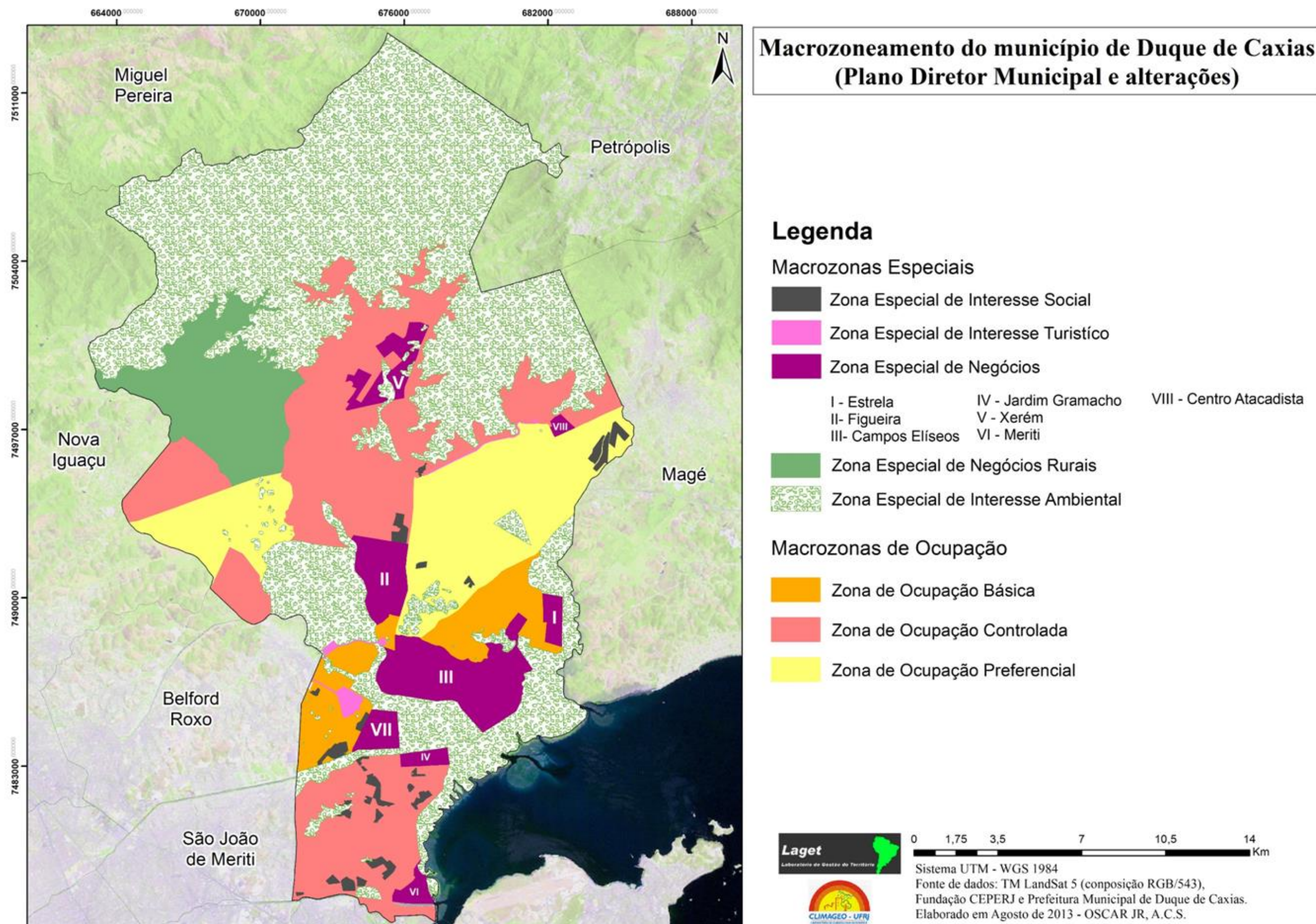


Figura 30: Macrozoneamento do Município de Duque de Caxias Fonte de dados: Plano Diretor Urbanístico, 2006 – elaborado pelo autor.

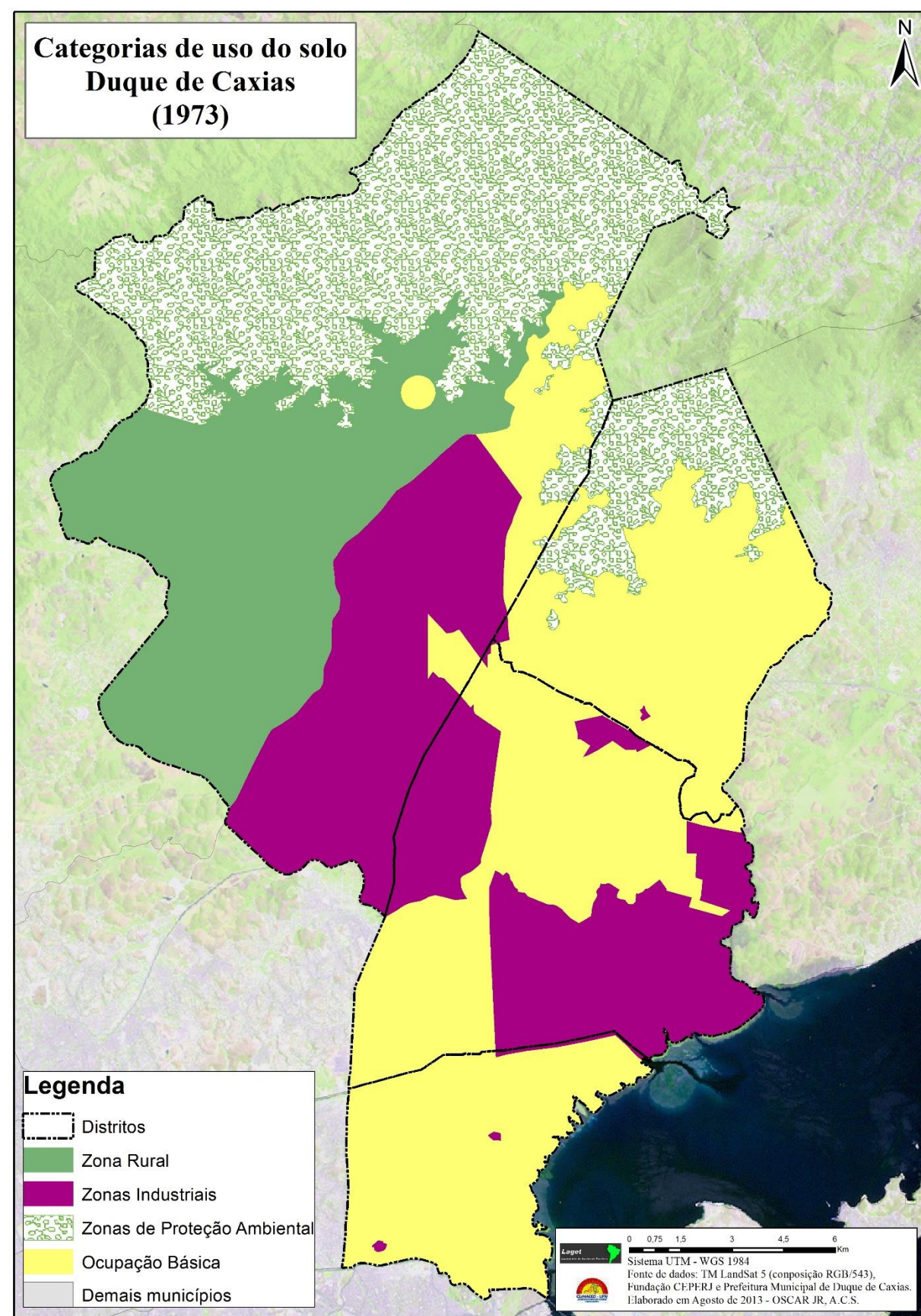


Figura 31: Mapa do Zoneamento Municipal em 1973. Fonte de dados: Prefeitura Municipal de Duque de Caxias – elaborado pelo autor.

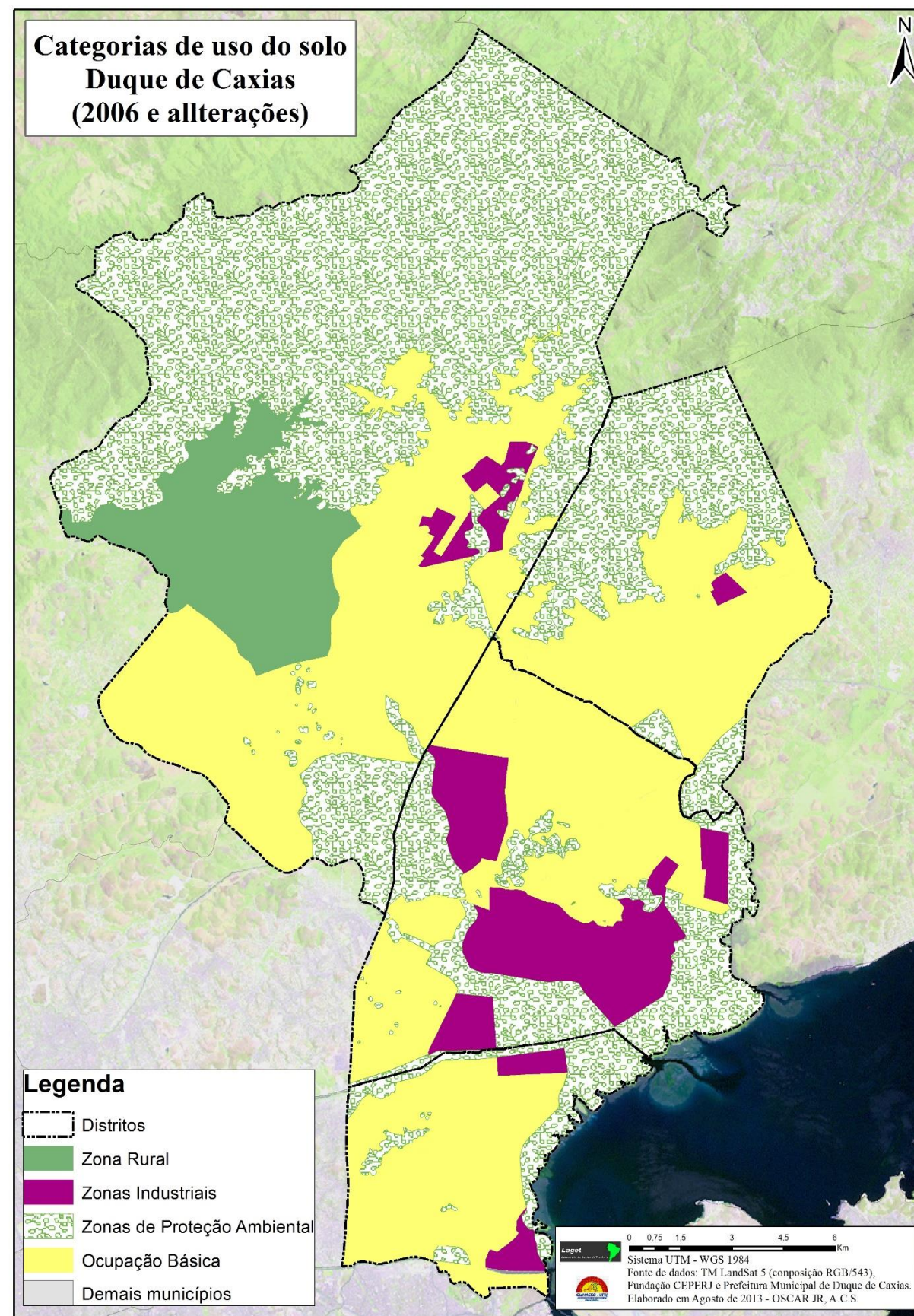


Figura 32: Mapa do Zoneamento Municipal após as alterações de 2011. Fonte de dados: Prefeitura Municipal de Duque de Caxias – elaborado pelo autor.

Vale destacar que o zoneamento proposto no plano diretor de 2006 e alterado posteriormente, é o que deveria regular o uso e ocupação do território municipal; contudo, as informações presentes na legislação são insuficientes e imprecisas, devido, sobretudo, à ausência de lei complementar que defina os parâmetros urbanísticos para cada zona, bem como os limites e marcos específicos destas.

Considerando tais limitações, na prática o plano diretor não é o norte da política urbana do município, uma vez que rotineiramente o corpo técnico da prefeitura toma como referência os parâmetros, mais flexíveis, presentes nos decretos nº4590 de 2005 (que modifica os parâmetros do decreto nº 541 de 1973) e o decreto nº 841 de 1973 (que cria e delimita as zonas municipais) para a regulação do uso da terra no município.

Assim, como concluído por Pereira *et al.*(2012) para o município de Montes Claros (MG), apesar do município de Duque de Caxias estar dividido em zonas, a proposta legal de zoneamento do município não apresenta nenhum tipo de análise e detalhamento dessa proposta, limitando-se a identificar em mapas o zoneamento da cidade, não apresentando especificamente zonas e nem os parâmetros urbanísticos.

É notória também uma orientação das políticas territoriais com enfoque no desenvolvimento econômico do município em detrimento do pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e do bem estar de seus habitantes. Basta uma leitura dos objetivos estratégicos do plano diretor para dimensionar a importância daquele item para a política de gestão territorial duquecaxiense. Assim, compreende-se a importância do industrial na definição do zoneamento municipal desde 1973, consolidado também em 2007 através dos interesses estratégicos (econômicos) entorno do Arco Metropolitano.

Já a questão ambiental é tratada a partir do mito da natureza intocada (DIEGUES, 2001) cuja literatura vem criticando devido ao impacto político-territorial e fundiário gerado pela criação de áreas protegidas. Além disso, conforme destaca Ghimire (1993) em muitos casos, a criação destes tem levado a um sobreuso das áreas protegidas e de seus arredores pelos moradores muitas vezes reassentados de forma inadequada nas proximidades dessas áreas de conservação, não resolvendo, inclusive, o problema da habitação em áreas de risco ambiental.

Ademais, é possível verificar a consolidação de algumas estruturas espaciais como a área urbana, ampliada em função da ocupação já consolidada e não de uma escolha estratégica para resolver distorções, divergências e conflitos de uso e ocupação deste território. Práticas como estas evidenciam a descaracterização da gestão territorial e sua visão

prospectiva acerca do futuro, o que promove o aumento da rigidez da estrutura do sistema territorial, diminuição de seu potencial e resiliência, influenciando negativamente na sua capacidade de gerenciar a crise.

5.4 O PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DA CRISE

A gestão de riscos e dos desastres são processos que se iniciam quando a sociedade, ou parcela desta, adquire a percepção de que as manifestações de um processo adverso podem provocar consequências danosas superiores ao admissível por esta comunidade. Segundo Cardona (1996) e Lavell (1996), trata-se de um processo que envolve o planejamento e a aplicação de políticas, estratégias, instrumentos e medidas orientadas a impedir, reduzir, prever e controlar os efeitos adversos de fenômenos perigosos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.

Tomando este argumento dos autores supracitados, as políticas públicas de gestão do território devem, portanto, ter entre seus objetivos e mecanismos a preocupação e meios de gerenciar as situações de risco e desastres. Se conforme o Estatuto das Cidades, cabe ao plano diretor formular uma política geral de gestão territorial que permita o desenvolvimento pleno e integrado de cada porção do território, garantindo a equidade de direitos, o bem-estar e a segurança da população, é indispensável que a gestão dos riscos figure no plano diretor. É nesse sentido que García-Tornel (1997) advoga que os planos diretores, para um nível adequado de eficiência, devem considerar a existência do “*território potencial de risco*”, ou seja, as desigualdades territoriais em face da crise.

Em âmbito brasileiro, a Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012 estabelece os objetivos e diretrizes para a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), além de delegar competências aos três níveis de governo - federal, estadual e municipal (para este último presentes na segunda coluna da Tabela 12). Segundo o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas aos Desastres Naturais - PNGRDN (Sistema Nacional de Defesa Civil, 2012-2014), são quatro condições necessárias a serem observadas para a gestão dos riscos: (i) a identificação das áreas de risco; (ii) a intervenção, através de obras estruturantes, com vistas à prevenção; (iii) o monitoramento constante destas situações de riscos em paralelo com a proposição de meios para alertar em face da concretização do risco; e (iv) o estabelecimento

de uma estrutura de pronta resposta para atuar neste momento de crise, objetivando minimizar os danos.

Sendo o plano diretor o norte legal das ações do governo municipal e o instrumento que estabelece os temas prioritários para a gestão territorial, espera-se que estas condições, caso a gestão dos riscos seja preocupação governamental, estejam de alguma forma presentes na lei para orientação das políticas setoriais e atuação do corpo técnico. Entretanto, conforme se constata através da Tabela 13, os objetivos do plano diretor estão aquém daqueles propostos pela PNPDEC. Além disso, as competências atribuídas aos municípios também são mal atendidas.

Quanto aos objetivos do plano diretor, não corresponde à estratégia da política municipal de gestão territorial a redução dos riscos e recuperação das áreas impactadas. É possível atribuir esta omissão, entre outras, ao fato de dentre as políticas setoriais apresentadas não estarem presentes as de Defesa Civil²², fundamentais para garantir que a redução do risco de desastres e as ações de proteção e defesa estejam entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais, conforme exigência da lei nº 12.608.

Interpreta-se, portanto, que na medida em que o plano diretor não considera a política de defesa civil como estratégica para o processo de gestão e não condiciona suas ações às informações produzidas pelo órgão, há indícios desde já que a gestão dos riscos e desastres não é uma das preocupações municipais, mesmo frente às informações colhidas neste estudo, que atestam a alta suscetibilidade municipal aos desastres. Isto reverbera em outro ponto, no fato de a administração local preocupar-se apenas com a consolidação de uma cidade sustentável, deixando a resiliência, relacionada à temática dos riscos, de lado.

No que diz respeito ao monitoramento, o mais próximo que o plano diretor chega é na proposição da instalação de uma estação meteorológica no município, o que até o presente não ocorreu. Deve-se realçar que mesmo que o tivesse feito estaria “inadimplente” já que não seria o bastante para garantir um monitoramento dos riscos. A experiência de outros municípios, como o Rio de Janeiro, que possui um sistema de monitoramento muito mais complexo e integrado a um centro de comando e controle com profissionais com habilidade técnica, demonstra a necessidade de um aparato técnico mais robusto e completo. Além disso,

²² É importante salientar que a Defesa Civil municipal tem empenhado inúmeros esforços para uma efetiva gestão dos riscos municipais (seja antes, durante ou após os desastres), desenvolvendo desde estudos técnicos e um sistema de alerta a desastres (informações disponíveis no plano de contingência local e no relatório de ações), contudo o que se coloca em discussão é a ausência da incorporação desta como parte de um processo político, cabendo sua consolidação no plano diretor.

a não existência desta etapa reflete-se também na falta de um sistema de alerta municipal para antecipar as situações de crise, quesito fundamental na gestão dos riscos. Ademais, o plano diretor destaca sobremaneira a necessidade de remanejamento da população em área de risco, todavia não dá atenção à necessidade de coibição de (re)ocupação destas. Além disso, prega pela eficiência tecnológica na construção de moradias populares, mas não deixa clara a necessidade destas se localizarem em áreas seguras, bem como, meios de orientar a população na prevenção e resposta aos riscos e desastres e as medidas de fiscalização e proibição da ocupação das áreas de risco, que continua ocorrendo, expressivamente, no município.

Dentre as áreas que merecem maior atenção em termos de fiscalização e proibição de ocupação, está o bairro de São Bento (Figuras 33 e 34), onde lotes estão sendo vendidos, casas construídas e ruas abertas (ilegalmente) em detrimento da vegetação nativa, preservada por lei municipal e em áreas naturalmente frágeis, estando, portanto sujeitos a eventos que provoquem perdas e danos.



Figura 33: Casas construídas acima da cota 50 da APA São Bento. Fonte: NIMA-PUC (2008:25).



Figura 34: Casas construídas às margens do rio Iguaçu em São Bento. Fonte: Agência O GLOBO (2012).

Matriz de Avaliação da Gestão dos Riscos no Plano Diretor Municipal		
	Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012	Plano Diretor de Duque de Caxias (Lei complementar nº1 de 31 de outubro de 2006)
OBJETIVOS	I. reduzir os riscos de desastres; II. prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres; III. recuperar as áreas afetadas por desastres; IV. incorporar a redução do risco de desastres e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais; V. estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização; VI. promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidade e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência; VII. monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres; VIII. produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais; IX. estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana; X. combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover o remanejamento da população residente nessas áreas; XI. estimular iniciativas que resultem na destinação de moradias em local seguro; XII. orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção;	I. não considera no plano diretor; II. não considera no plano diretor; III. não considera no plano diretor; IV. não considera no plano diretor; V. considerar ações de aferição da qualidade ambiental-urbana dos espaços construídos como instrumento de monitoramento e promoção da cidade sustentável (contudo não menciona as cidades resilientes); VI. não considera no plano diretor; VII. promover gestões para implantação de uma estação meteorológica no município; VIII. não considera no plano diretor; IX. preservar e recuperar os ecossistemas naturais do município, com a finalidade de promover padrões ambientais satisfatórios e sustentáveis, tendo em vista, no que couber, uma gestão ambiental compartilhada com os municípios vizinhos, em especial referida aos recursos hídricos; X. remanejar população em áreas de risco ou de interesse urbanístico ou de interesse ambiental, para áreas dotadas de infraestrutura, equipamentos coletivos e serviços urbanos, preferencialmente nas circunvizinhanças da moradia anterior; XI. estimular a adoção de processos tecnológicos alternativos que agreguem economia e agilidade à produção de habitações e infraestrutura, salvaguardada a sua qualidade; XII. não considera no plano diretor;
COMPETÊNCIAS DO MUNICÍPIO NA GESTÃO DOS RISCOS	I. incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal; II. identificar e mapear as áreas de risco de desastres; III. promover a fiscalização das áreas de risco de desastres e vetar novas ocupações nessas áreas; IV. manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações de emergências em circunstâncias de desastres; V. mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastres; VI. promover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres; VII. medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e a mitigação de impactos de desastres; VIII. diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos	I. não considera no plano diretor; II. não considera no plano diretor; III. promover a eficiência de ações de defesa, preservação, fiscalização, recuperação e monitoramento do meio ambiente municipal, provendo recursos para sua implementação; IV. não considera no plano diretor; V. não considera no plano diretor; VI. não considera no plano diretor; VII. desenvolver de forma integrada com os órgãos municipais competentes de obras e infraestrutura, de habitação e de ordenamento e controle urbano, programa de ação municipal para recuperação de recursos hídricos, contemplando adequado remanejamento de população ribeirinha em situação de risco, recuperação de mata ciliar e tratamento de efluentes; promover gestões junto a outros níveis de governo e à iniciativa privada, e junto aos órgãos municipais competentes, ambiental, de habitação e de planejamento e controle urbanístico, a fim de reunir esforços para as seguintes ações: a) promover soluções naturais de drenagem urbana, ampliando as condições de infiltração das águas pluviais no solo; b) recadastrar a rede de drenagem, para apoio ao planejamento e à manutenção das instalações

	urbanos irregulares, se houver, observadas a lei nº 11.977 de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional foi permitido. IX. os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios;	existentes; c) elaborar e implementar o plano diretor de macrodrenagem urbana municipal, integrado ao plano diretor de recursos hídricos da região hidrográfica da Baía de Guanabara; d) promover o planejamento, o desenvolvimento e a manutenção da rede de microdrenagem urbana, de forma integrada às diretrizes do plano diretor de macrodrenagem referido na alínea anterior. e) promover a proteção de canais e valões de drenagem pluvial que atravessam áreas urbanas consolidadas e de expansão urbana, através de sua urbanização, em especial o Caboclos, Calombé e Capivari, dispondo-os no eixo central de novas avenidas com ciclovia; f) divulgar e realizar programas de orientação à economia de água e de educação sanitária em relação aos despejos de esgotos e águas servidas; VIII. garantir reserva de terrenos para o assentamento planejado de empreendimentos habitacionais de interesse social destinados a receber moradores remanejados de áreas de risco, de interesse ambiental ou urbanístico; a) identificar e delimitar terrenos vazios para fins de criação de novas zonas especiais de interesse social planejadas para receber população remanejada de áreas de risco. IX. inserir a educação ambiental referida aos recursos naturais duquecaxienses no programa de ensino da rede escolar municipal (não menciona os princípios da proteção e defesa civil);
--	---	--

Tabela 13: Matriz de avaliação da gestão dos riscos no plano diretor de Duque de Caxias. Fonte: Brasil (2012) e Prefeitura Municipal de Duque de Caxias (2006) - elaborado pelo autor.

Já quanto às competências municipais, como para a elaboração do plano diretor não foram realizados prognósticos e diagnósticos, as características locais não foram consideradas e dessa forma o município não tem identificadas e mapeadas suas áreas de risco. A lei do plano diretor considera que as áreas de risco são:

“a) faixas marginais de proteção de águas superficiais e nascentes e próximas a mananciais; b) faixa de proteção de adutoras, gasodutos, oleodutos e de redes elétricas de alta tensão; c) faixa de domínio de estradas federais, estaduais e municipais; d) áreas que oferecem riscos à segurança individual e coletiva e inviabilizam a implementação de serviços urbanos básicos, tais como áreas sujeitas a deslizamentos, alagamentos, inundações, insalubres ou áreas de interesse urbanístico” (DUQUE DE CAXIAS, 2006).

Contudo, torna-se lugar comum essa definição, visto que falta um estudo detalhado que permita identificar concretamente estas áreas, elemento de extrema necessidade para as ações de gestão, fazendo com que as ações da municipalidade sejam limitadas em relação aos riscos ambientais, como no caso da política de habitação social.

No plano diretor as diretrizes da habitação são as que melhor aproximam a administração local à importância da temática dos riscos na formulação das políticas públicas. Segundo as diretrizes deste setor, a construção de habitações sociais tem como objetivo básico remanejar populações que ocupem as áreas de risco do município. A estratégia encontrada pelo órgão competente para suprir esta demanda é a inserção das famílias que vivenciaram o desastre no programa federal *Minha Casa Minha Vida*, numa tentativa de realocá-las em áreas seguras.

A respeito do viés da política de habitação social do município, dois comentários merecem ser feitos: primeiro a respeito da lacuna na assistência da população que vivem em situação de risco, visto que só após a concretização do risco, ou seja, o desastre, é que se dá atenção à situação, demonstrando mais uma vez a inabilidade da administração municipal no que tange a gestão do risco. A segunda crítica que deve ser feita é em relação à escolha das áreas para construção dessas moradias. Segundo o Estatuto das Cidades é fundamental a identificação e mapeamento das áreas de risco: corroborando esta necessidade, a resolução 34 do Conselho Nacional das Cidades, define que a instituição de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) deveria “[...] III – demarcar as áreas sujeitas a inundações e deslizamentos, bem como as áreas que apresentem risco à vida e à saúde; [...] (Art. 5º da Resolução nº 34 do Conselho Nacional das Cidades de 1º de julho de 2005).

Conquanto, como as informações a respeito das áreas de risco não existem, os moradores que foram realocados por sofrerem com o desastre continuam sendo afetados por enchentes e inundações. O último acontecimento deste tipo foi noticiado pelas Organizações Globo em abril de 2013, quando dois condomínios do programa *Minha Casa Minha Vida*, construídos no bairro Parque Paulista para o remanejamento das vítimas de desastres, inundou (Figuras 25a e 25b). Segundo técnicos da defesa civil, os dois condomínios foram erguidos a 500 metros do rio Saracuruna, área de frequentes alagamentos, condição que não impediu a liberação do habite-se²³ por parte da prefeitura à Caixa Econômica Federal, atestando sobre a baixa eficácia das ações públicas na gestão dos riscos e desastres.



Figura 35a e 35b: Imagens da situação dos condomínios do Minha Casa Minha Vida em Duque de Caxias após chuvas de maio de 2013. Fonte: Organizações Globo.

Em outra oportunidade (OSCAR JÚNIOR, 2012), foi possível demonstrar que esses problemas na política de remanejamento no município não são novidade, visto que, casas construídas em 2005, cujo objetivo era o reassentamento da população ribeirinha do rio Saracuruna e da Favela do Lixão, também são constantemente impactadas por enchentes e inundações, além do alto risco de desabamento e de transmissão de doenças, já que as casas foram construídas em terreno hidromórfico (Figura 36), ou seja, desenvolvidos em condições de excesso d'água. Essa constatações servem por confirmar que estas políticas estão sendo tratadas como “*investimentos cosméticos*” (EGLER & GUSMÃO, 2011) ao invés de considerar sua vida útil de longo prazo.

No que depender do plano diretor, provavelmente problemas como este continuarão ocorrendo, uma vez que como observado, no município não foram demarcadas aquelas áreas que apresentam risco à vida da população duquecaxiense, e, além disso, o plano diretor não contempla a demarcação de ZEIS vazias. Assim, dificilmente conseguir-se-á a reserva de

²³ Segundo Custódio (1977: 491) trata-se de um “documento que comprova que um empreendimento ou imóvel foi construído seguindo-se as exigências (legislação local, especialmente o Código de Obras do município) estabelecidas pela prefeitura para a aprovação de projetos”.

áreas seguras para o uso habitacional de interesse social, já que a ausência das duas informações anteriores favorece que as áreas seguras sejam destinadas a outra finalidade. Segundo Santos Júnior *et al.* (2011), situações como estas podem ocorrer quando outro uso for possibilitado pela lei de uso e ocupação do solo anterior à lei do Plano Diretor, ou ainda, quando o próprio Poder Público pretender, por razões políticas, uma destinação diferente daquela expressa no Plano Diretor.



Figura 36: Condomínios construídos pelo programa Habitar Brasil em Duque de Caxias.
Fonte: acervo pessoal do autor.

A emergência de novas perspectivas, como o avanço da participação pública e a atuação dos movimentos populares setoriais pela busca de seus direitos, poderia conferir mais credibilidade aos planos diretores e ao zoneamento urbano para a gestão dos riscos (VILLAÇA, 2002), coibindo também as possibilidades acima citadas. Contudo, conforme visto, o plano diretor duquecaxiense não foi formulado através de um pacto social, ou seja, não contou com uma construção democrática e atuação equânime de todos os agentes sociais (o que repercutiria negativamente na gestão dos riscos caso esta fosse uma das intenções do plano diretor).

Situações assim corroboram a constatação de Costa *et al.* (2010) de que o território é produto da ideologia do Estado e da hegemonia das classes dominantes, ainda que se pregue e se construam instrumentos que busquem a democratização. Dessa forma, perpetuam-se situações em que a renda da terra e a especulação imobiliária sejam preferidas em relação à mitigação dos riscos e da vulnerabilidade.

Concernente à política de drenagem, esta tem sido alvo de críticas desde o início de sua implementação. Em 1959, era objeto corrente de publicação do jornal local o descontentamento a respeito do sistema de manilhas adotado, bem com a sua dimensão, culminando na charge reproduzida na Figura 37. Segundo informações do jornal esse sistema

começou a ser implementado no primeiro distrito, mais precisamente, na Praça do Pacificador, mas não resolveu o problema das enchentes que impactam a localidade (Tabela 8).



Figura 37: Charge de crítica do jornal Folha da Cidade em relação a implementação do sistema de drenagem municipal. Fonte: Folha da Cidade (1959) - Acervo do Instituto Histórico de Duque de Caxias.

Segundo entrevista concedida pelo arquiteto Mauri Vieira, técnico da Subsecretaria de Urbanismo, durante muito tempo a prefeitura não possuía um especialista para dimensionar as manilhas, cabendo métodos aleatórios na escolha das suas dimensões. Além do mais, adotava-se no município um sistema em que as águas pluviais e o esgoto se misturavam no sistema de drenagem (sistema único), o que promove sobrecarga deste, favorecendo a ocorrência de enchentes/inundações.

Para o período recente, na pesquisa realizada, não se teve conhecimento acerca de projetos de drenagem a serem realizados pelo município, necessários para a adaptação local. O que pode ser constatado através do relatório de prestação de contas²⁴ do PAC 2 (Programa de Aceleração de Crescimento), através do Plano Nacional de Gestão de Risco e Resposta a Desastres Naturais, é a destacada atuação federal nas obras de drenagem local, com:

²⁴ Disponível em: <<<http://www.pac.gov.br/obra/44626>>> com acesso em 21/01/2014,

- Dragagem para desassoreamento de 23 valões na Baixada Fluminense (Belford Roxo, Duque de Caxias, Nilópolis, São João de Meriti), situação: em obras, custo da obra: R\$89.452.006,21.
- Controle de inundações, urbanização e recuperação ambiental das bacias dos rios Botas e Sarapuí - 1ª etapa (Nova Iguaçu, Belford Roxo, Duque De Caxias, Nilópolis, São João de Meriti), situação: concluído, custo da obra: R\$245.389.098,38.
- Drenagem urbana sustentável dos rios Iguaçu e Sarapuí (Nova Iguaçu, Mesquita, Belford Roxo, São João de Meriti, Duque De Caxias, Nilópolis), situação: em licitação de obra, valor não divulgado.
- Intervenções hidráulicas para controle de cheias com construção de parques fluviais nas bacias dos rios Iguaçu e Sarapuí (Nova Iguaçu, Belford Roxo, Duque De Caxias, Nilópolis, Mesquita), situação: em contratação, valor não divulgado.

Quanto ao sistema fluvial, de grande importância para o sistema de drenagem, no artigo 8º do plano diretor, fica definido que as faixas marginais dos cursos d'água em toda a sua extensão, com largura variável de acordo com suas dimensões (seguindo a legislação federal), são áreas de proteção permanente. Mas segundo o capítulo V desta mesma lei, dedicado à política de transportes, é prevista a construção de vias urbanas marginais aos rios, ou seja, em área de proteção permanente (CARNEIRO, 2008). No entanto, segundo avaliação de Tucci (2007) a integração urbana através da avenida de fundo de vale associada à canalização dos rios urbanos é uma medida desastrosa por incentivar a supressão da vegetação ciliar e restringir o escoamento do rio, além de violar a legislação. Segundo Egler & Gusmão (2011), a supressão desta vegetação ripária, associada ainda a impermeabilização dos solos, assoreamento das calhas dos sistemas de drenagem e do estreitamento destes face à ocupação das margens garantem condições necessárias para transformar processos naturais - como a inundação - em eventos de calamidade pública.

A partir da contribuição dos autores acima citados, exemplifica-se a incoerência de algumas ações propostas no plano diretor com a exigência federal (lei nº 12.608) que recomenda o estímulo ao ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana.

De forma geral, observa-se que mesmo quando o plano diretor adota medidas coerentes com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, as ações não correspondem a um nível desejável de eficiência, entre outros pela limitação técnica e de dados acerca do município. Finalmente, para corroborar esta constatação, avalia-se a política de zoneamento

apresentada pelo plano diretor (e alterada em 2007 e 2011), confrontando-a com o Indicador de Suscetibilidade do Sistema Territorial (ISST) elaborado neste estudo.

Confrontando ambas as informações é possível constatar que as Zonas de Ocupação Preferencial – ZOP (Figura 38), Ocupação Básica – ZOB (Figura 39) e Zona Especial de Interesse Social – ZEIS (Figura 40) são as que contam com a maior quantidade de área de forte e muito forte suscetibilidade às chuvas, respectivamente com 55,5%, 51,8% e 41,2% de suas áreas totais inseridas nessas classes.

Através da Tabela 14 constata-se que a Zona de Ocupação preferencial é a com maior área em Muito forte suscetibilidade, ou seja, uma área onde o sistema territorial encontra-se em desequilíbrio, merecendo atenção redobrada já que foi definida como prioritária para a expansão da ocupação.

Percentual de área por zona de ocupação segundo o grau de suscetibilidade					
Grau de Suscetibilidade	ZOP (%)	ZOB (%)	ZOC (%)	ZEIS (%)	ZEIA (%)
Sem dados	5,0	0,3	6,1	1,8	0,8
Fraca	18,2	20,7	34,9	39,7	17,9
Média	21,4	27,1	33,9	17,3	7,8
Forte	26,7	39,2	17,9	22,4	10,1
Muito Forte	28,8	12,6	7,2	18,8	8,5

Tabela 14: Percentual de área por zona de ocupação segundo grau de suscetibilidade à pluviosidade. Elaborado pelo autor.

Aquelas zonas com menor extensão de área em classe de forte e muito forte suscetibilidade são as a Zonas de Ocupação Controlada (25,1%) – Figura 41, sobretudo no primeiro distrito que conta com uma infraestrutura de drenagem mais adequada e a Zona Especial de Interesse Ambiental (Figura 42) que percentualmente apresenta baixa área nestas classes, 18,1%, mas que em termos absolutos, recobre áreas fisicamente frágeis (mangue, escarpas serranas, curso dos principais rios) que devem ser preservadas, dependendo, entretanto de uma melhor fiscalização para garantir isto.

Há que se destacar que as características geomorfológicas de Duque de Caxias conferem a esse sistema territorial um elevado grau de suscetibilidade à ocorrência de instabilidades pedogeomorfológicas e hidrológicas, daí 40% da área total do município abrangida por este estudo apresentarem grau de muito forte suscetibilidade, o que demanda da

administração pública a necessidade de investimentos em adaptação. Além disso, no momento de formulação do mecanismo, uma etapa bem elaborada de prognóstico do município indicaria (como neste estudo) que a zona classificada no plano diretor como preferencial à expansão urbana, deveria na verdade ter um uso restritivo.

Cabendo à política de zoneamento urbano ordenar, concretamente, o uso da terra (lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001), esta deveria destinar o assentamento humano para áreas ambientalmente equilibradas e seguras e não com alta suscetibilidade às chuvas como a Zona de Ocupação Preferencial definida pelo Plano Diretor. Esse é mais um resultado que atesta que o risco (e sua gestão) não foi (e não é) um parâmetro utilizado no ordenamento do território duquecaxiense e confirma a hipótese que a política de ordenamento municipal de Duque de Caxias favorece a exposição de sua população aos riscos e aos desastres ambientais de natureza atmosférica.

O mapa da figura 43, reunindo as informações básicas deste estudo – áreas de risco, grau de suscetibilidade e macrozoneamento proposto pelo plano diretor, demonstra que a melhor área para expansão preferencial da malha urbana é aquela classificada como Zona de Ocupação Controlada. Cabe aqui, confrontando o mapa de uso da terra (figura 28) e o mapa de densidade demográfica (figura 44), destacar que esta zona de ocupação restrita não se trata de uma área de urbanização consolidada (como a do 1º distrito), a qual deveria ter como orientação a expansão de uma malha urbana (planejada), que asseguraria inclusive um menor grau de exposição da população aos riscos ambientais de natureza atmosférica.

A hipótese que pode ser levantada é que essa zona de ocupação restrita, pelas características observadas e pela legislação aplicada, trata-se de uma reserva de terras, servindo à especulação imobiliária, devido à importância futura da área em função da proximidade com o Arco Metropolitano, sendo necessários, contudo estudos mais específicos.

Quanto à possibilidade anteriormente levantada, nos dias correntes é válido observar que em função do decreto estadual nº 44.032 de 15 de janeiro de 2013 a área mencionada no penúltimo parágrafo torna-se integrante à APA do Alto Iguaçu (figura 44), onde devem ser observadas algumas restrições (Art. 3º, §1; Art. 4º, §2 e Art 5º). As áreas mais restritivas da APA localizam-se nas Zonas de Controle de Cheias (delimitadas em cor azul na figura 44) que não se insere na área em questão e a Zona de Ocupação Controlada (delimitadas em cor vermelha na figura 44) com alguma sobreposição na área alvo da proposta de transformação de Zona de Ocupação Controlada para Zona de Ocupação Preferencial, o que não restringe, porém, a partir de um uso adequadamente orientado e

planejado o sediamiento da nova área de expansão do município, em termos de uso residencial e comercial.

Finalmente, vale destacar que em 2013, com uma reorientação estratégica da Política de Governo a nível federal através do PAC 2 dando atenção a temática dos riscos e desastres ambientais, que o município de Duque de Caxias sinalizou para a elaboração do Plano Municipal de Riscos, cujo objetivo prioritário era identificar as áreas de risco do município, assim como a população exposta a eles. Contudo, a proposta feita pela empresa de consultoria (REGEA) não foi aceita e o município ainda não dispõe destas informações, mesmo com a liberação de 300 milhões de reais por parte do governo federal para sua realização.

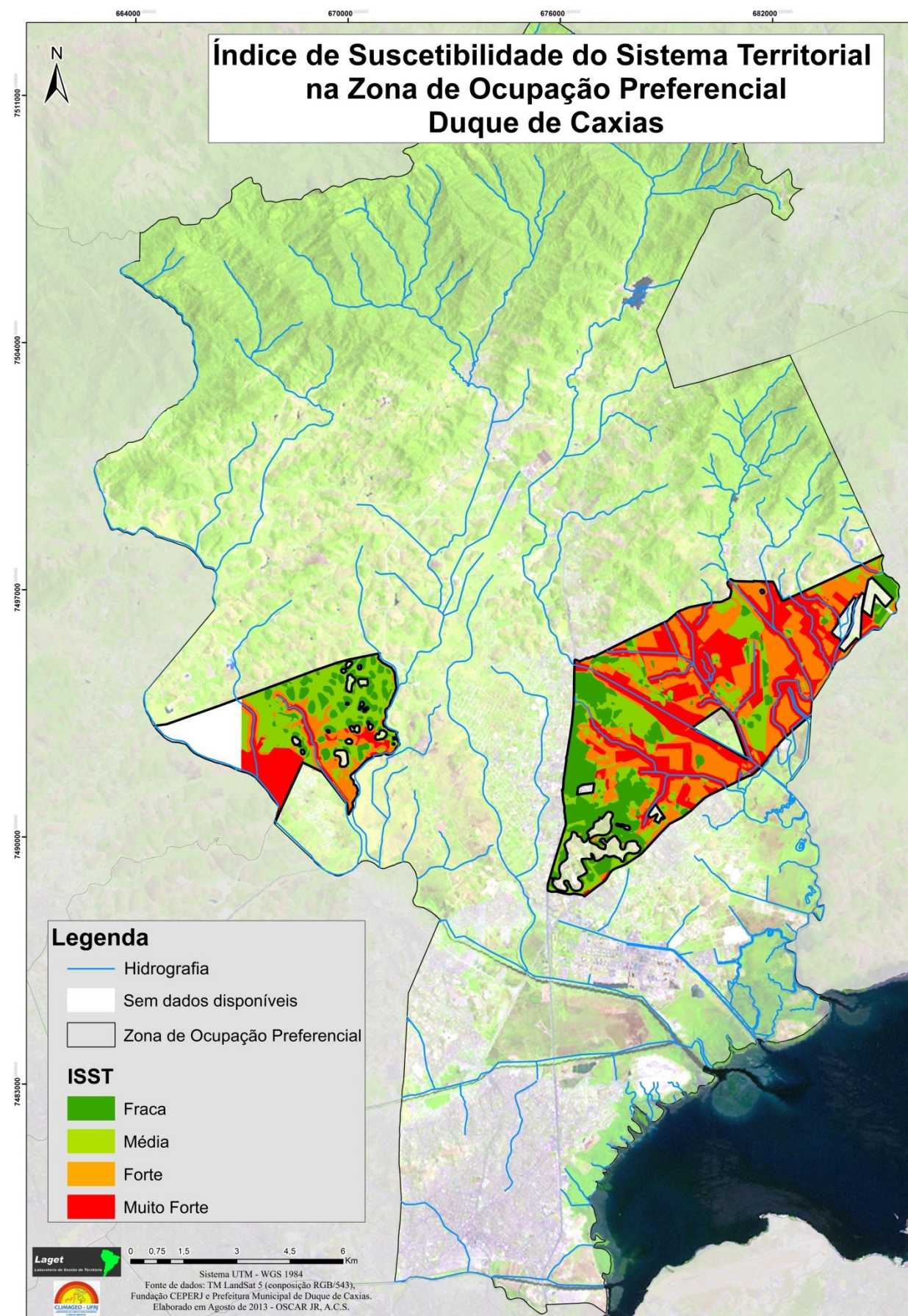


Figura 38: Vulnerabilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona de Ocupação Preferencial – elaborado pelo autor.

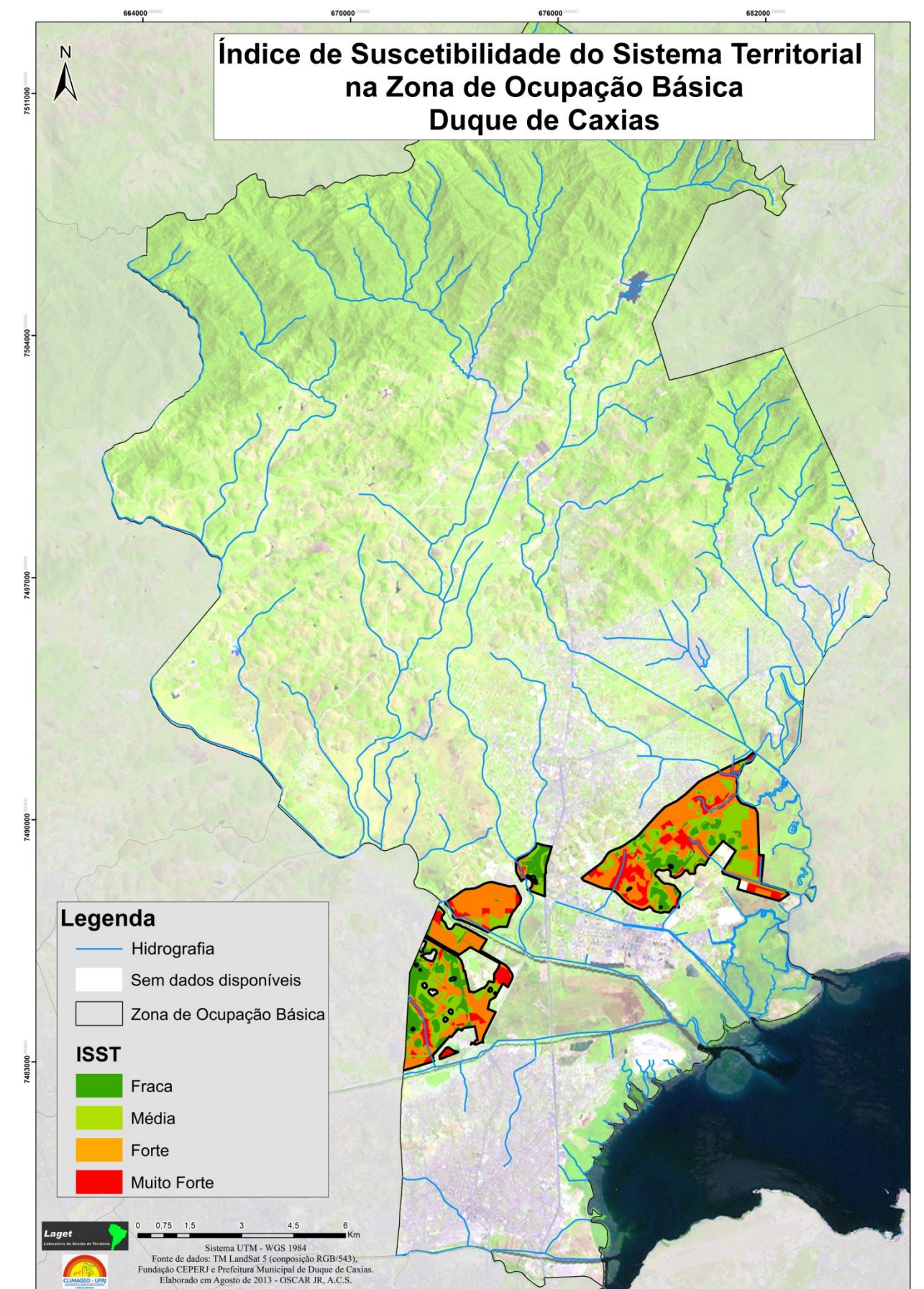


Figura 32: Vulnerabilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona de Ocupação Básica – elaborado pelo autor.

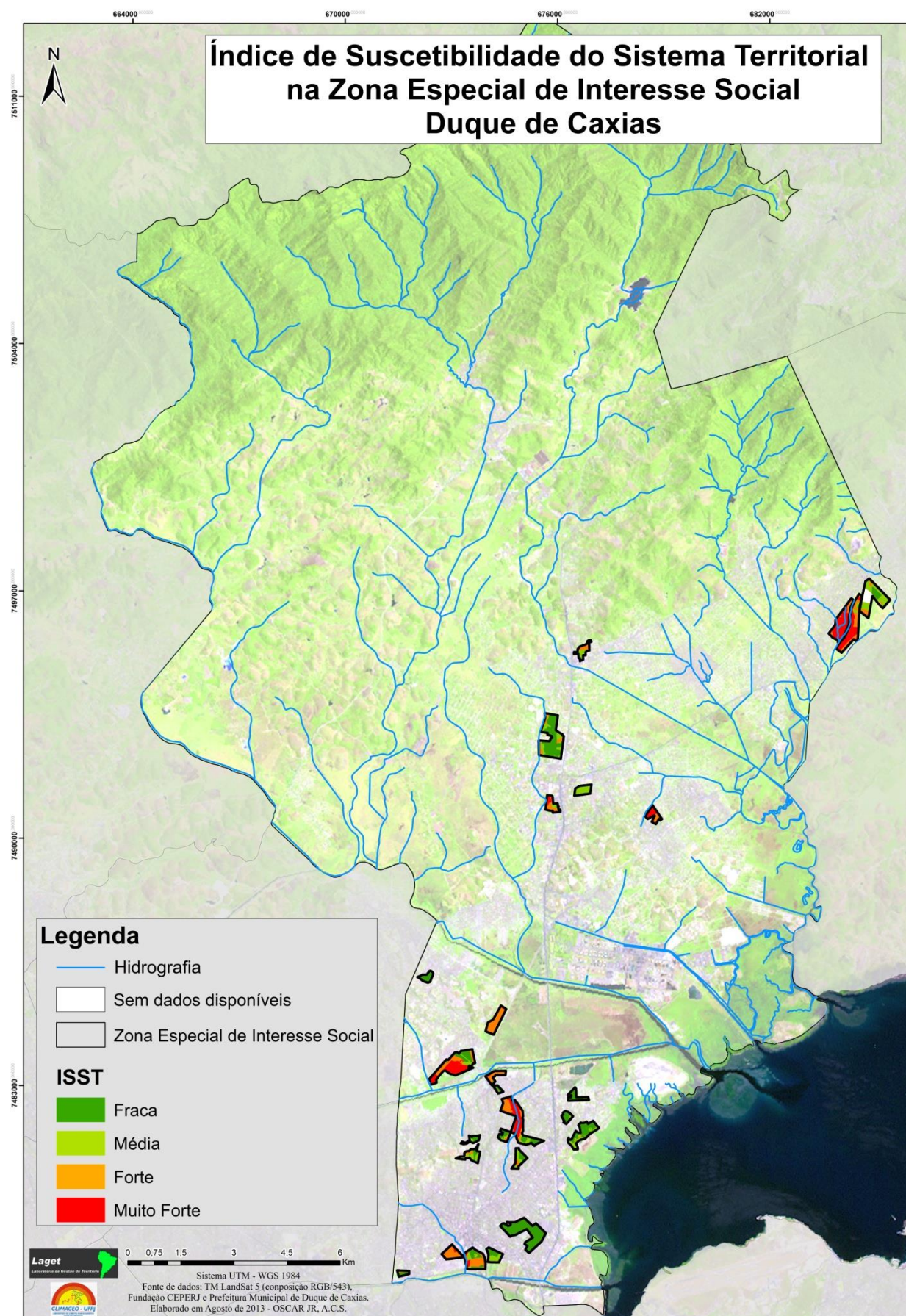


Figura 40: Vulnerabilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona Especial de Interesse Social – laborado pelo autor.

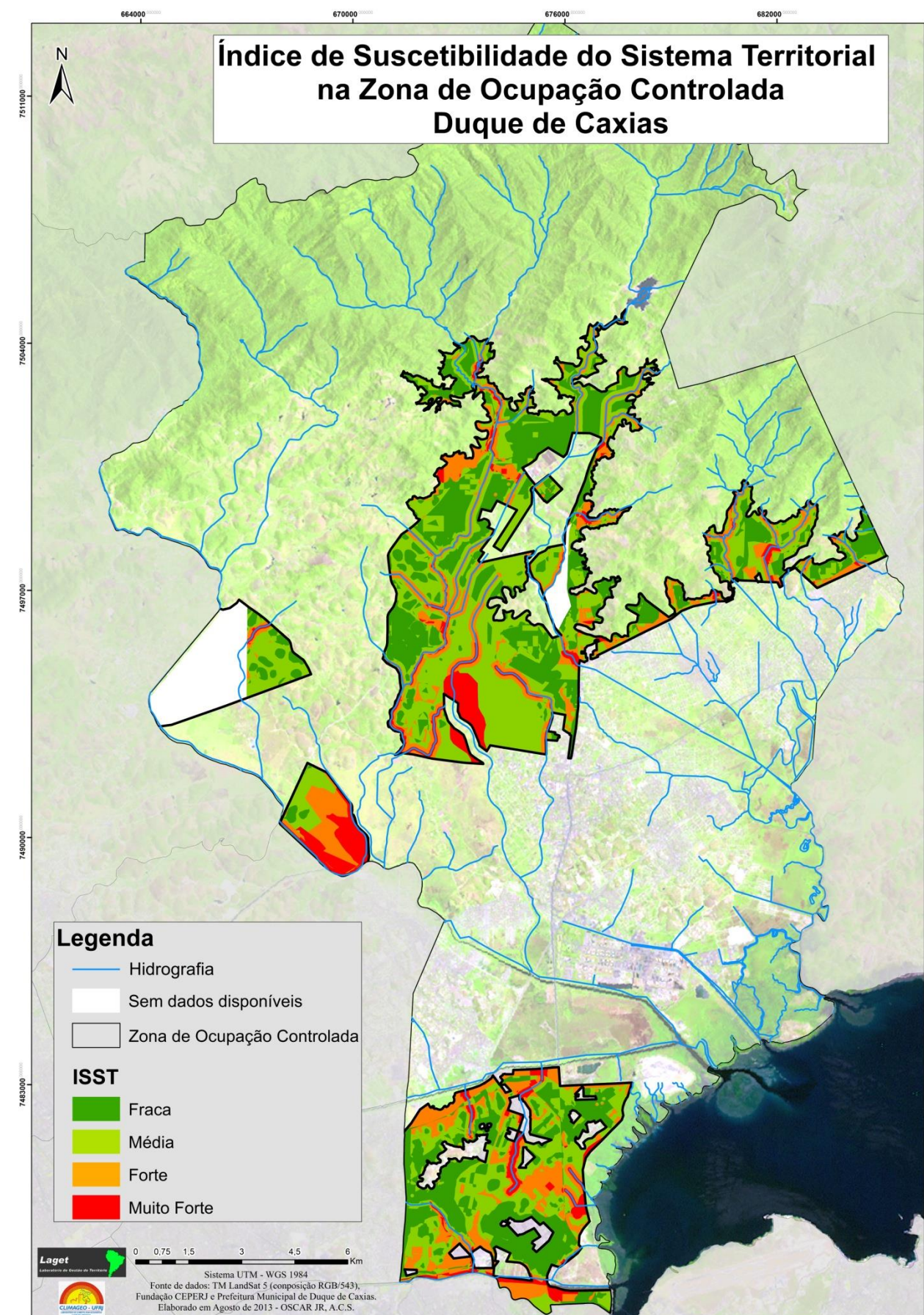


Figura 41: Vulnerabilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona de Ocupação Controlada – elaborado pelo autor.

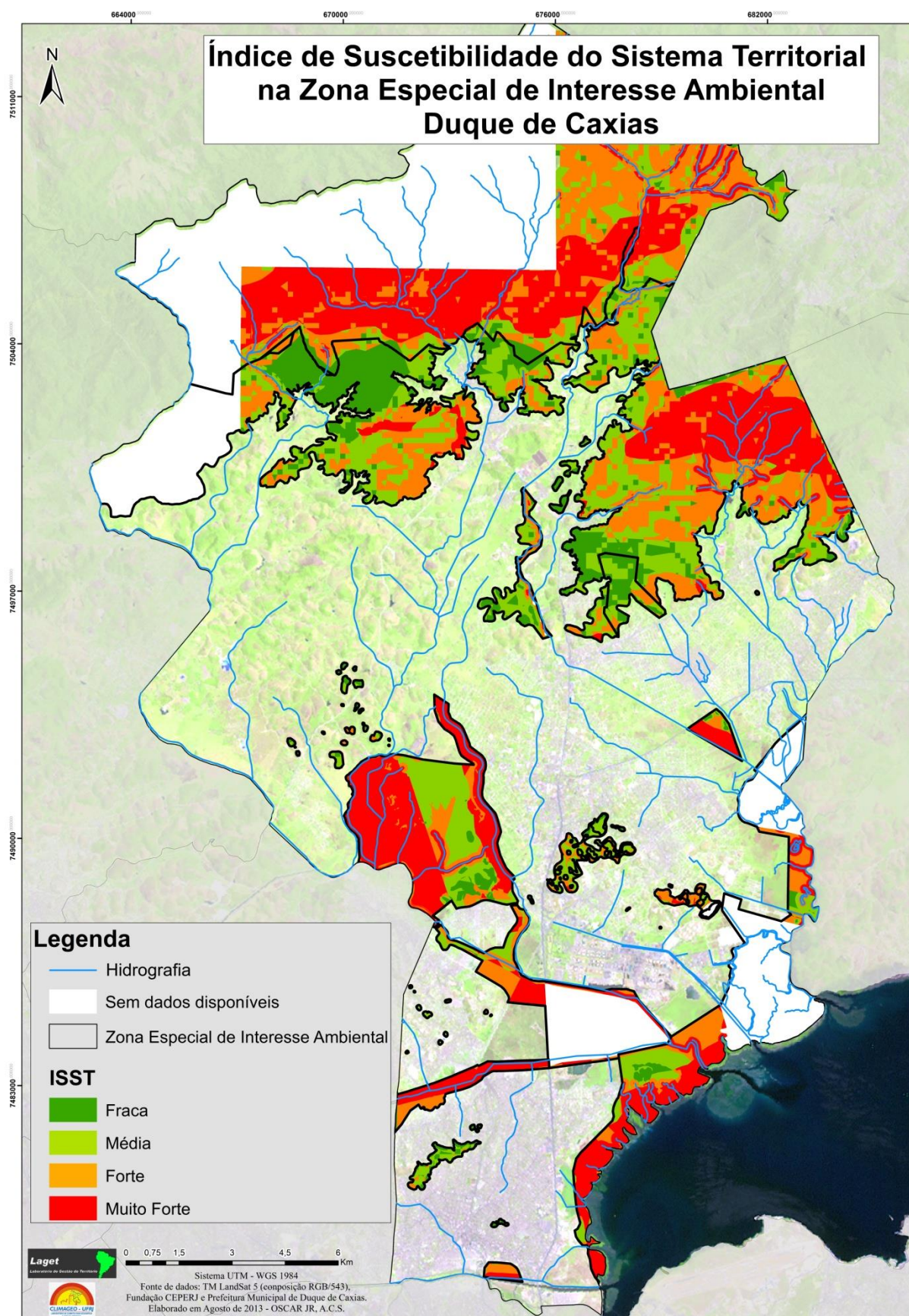


Figura 42: Vulnerabilidade do sistema territorial de Duque de Caxias na Zona Especial de Interesse Ambiental – elaborado pelo autor.

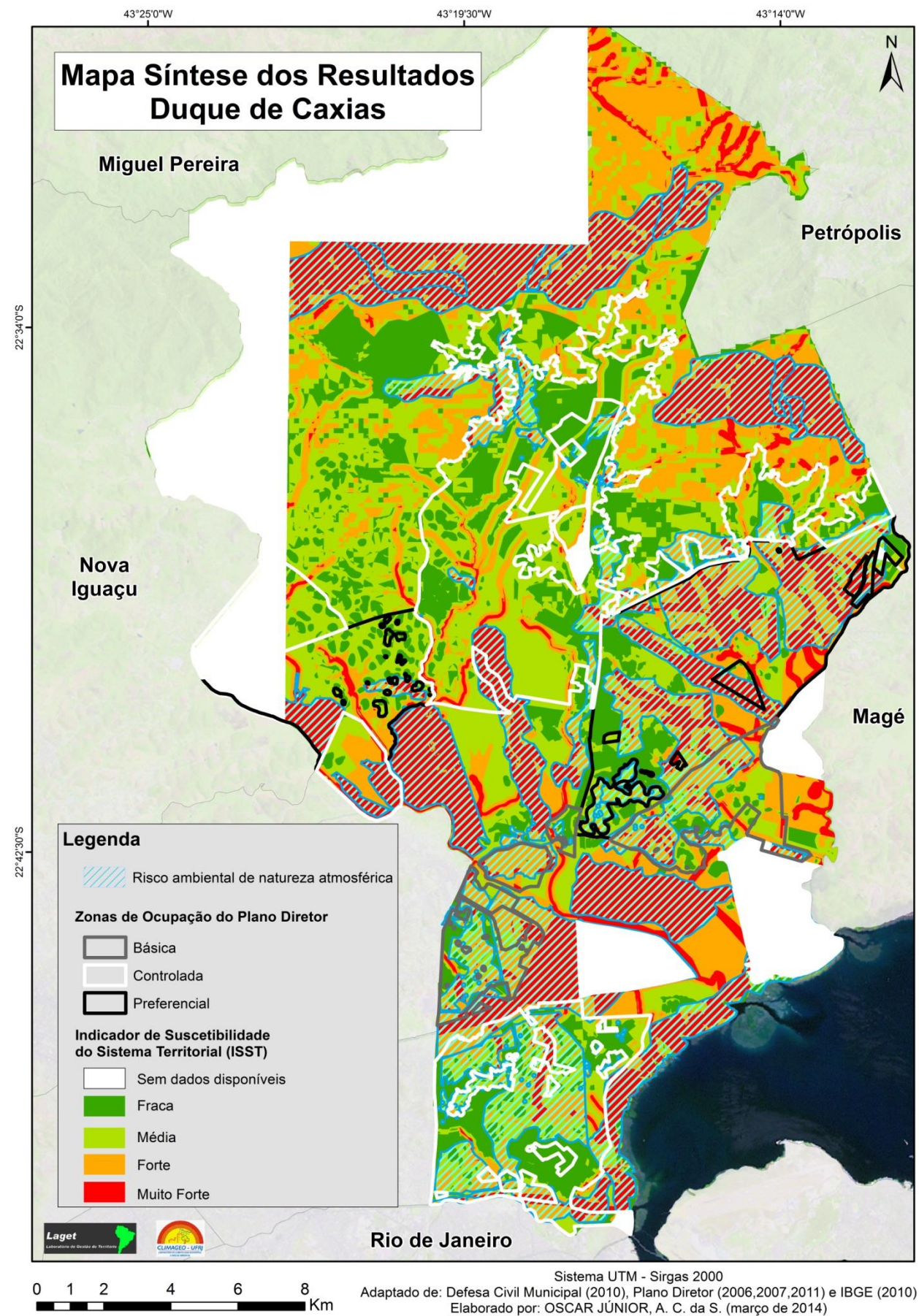


Figura 43: Mapa síntese do estudo – elaborado pelo autor

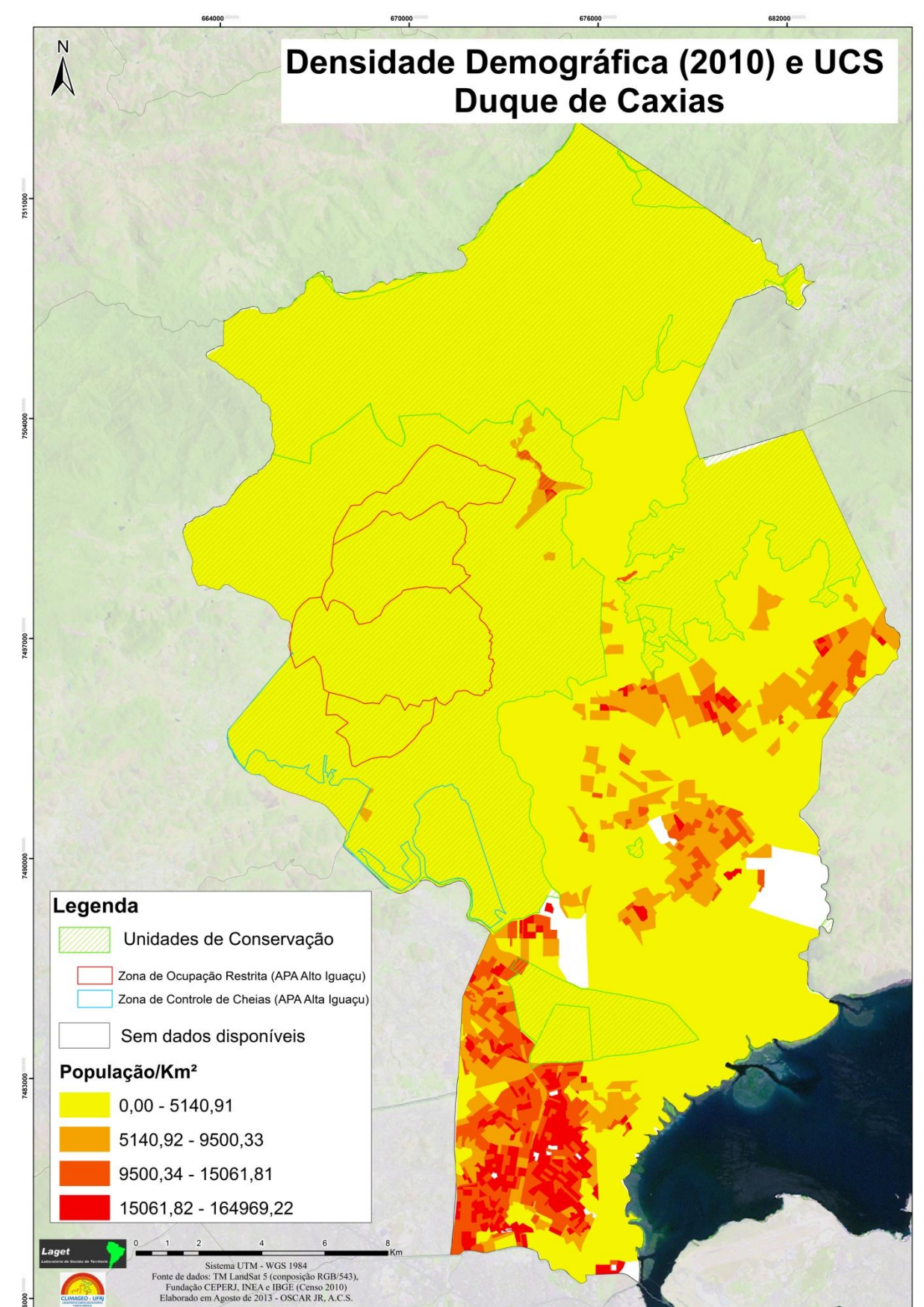


Figura 44: Mapa de densidade demográfica (2010) e unidades de conservação, com atenção a ZCC e ZOR na APA Alto Iguaçu. Fonte de dados: INEA e IGGE – elaborado pelo autor.

CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES

A presente pesquisa conduziu a algumas constatações no que refere à política de gestão territorial do município de Duque de Caxias, tomando o plano diretor como referência, à luz do campo dos riscos ambientais, sobretudo aqueles desencadeados por eventos pluviométricos intensos.

Uma delas relaciona-se à sensibilidade deste município às chuvas, mesmo aquelas consideradas na literatura como de baixa intensidade. Cerca de 40% deste apresenta forte e muito forte grau de suscetibilidade aos impactos pluviométricos. As características geomorfológicas do município, marcado pela transição das escarpas falhadas da Serra dos Órgãos às extensas planícies flúvio-marinhas, ajudam na explicação dessa sensibilidade, demandando de planejamento e de uma boa infraestrutura para viabilizar uma ocupação segura.

Os impactos pluviais mais significativos concentraram-se no período mais chuvoso que se estende de dezembro a março, porém tendo apresentando (três) eventos significativos também na estação seca. A respeito da distribuição destas chuvas intensas, elas ocorrem com maior frequência ao norte do município em função dos processos físicos que são desencadeados face à orografia proeminente da Serra dos Órgãos. Já para a estação climatológica localizada na área urbana do município observa-se que os eventos de até 40 mm são passíveis de ocorrer durante todo o ano, já os entre 60 e 80 mm não ocorrem no período entre junho e setembro, enquanto os acima de 100 mm ocorrem principalmente no período de novembro a maio, exceto no mês de abril. Destacam-se o período de novembro a março como a ocorrência de chuvas intensas entre 100 e 130 mm e o período de janeiro a março como de chuvas muito intensas.

Apesar das limitações deste estudo quanto ao acesso a uma série de dados mais atualizada, foi possível a constatação da diminuição dos eventos pluviométricos intensos para o período entre 1948 e 1980, bem como na ocorrência de dias úmidos consecutivos, e aumento nos dias com pluviosidade entre 10 e 19,9 mm e da quantidade máxima anual de precipitação em um dia. Isto é um indicativo de que por mais que os eventos intensos estejam com tendência à diminuição, ainda permanece no município a característica de eventos pontuais com precipitação intensa, demandando atenção das autoridades, sobretudo naquelas áreas de alta suscetibilidade e vulnerabilidade.

Quanto à dimensão espacial destes impactos é possível observar sua maior concentração no terceiro e quarto distritos e, sobretudo, nas áreas próximas aos rios Capivari,

Calombé, Iguaçu e Saracuruna, áreas marcadas pela deficiência em infraestrutura, que levou a existência de um movimento de emancipação destes distritos do município.

Quanto a população exposta a esses riscos, em sua maioria, são os domicílios comandados por negros, analfabetos, mulheres e com pessoas com renda abaixo de 2 salários mínimos os que estão localizados em áreas de forte e muito forte suscetibilidade aos eventos climáticos. Além disso, domicílios sem acesso aos serviços públicos básicos como: coleta de lixo, água encanada e elementos como bocas de lobo e/ou bueiros e arborização também têm destaque nestas áreas.

Assim, corroborando Mendonça (2011), a cidade (e os territórios de forma ampla), tende a ser concebida e administrada de forma socialmente injusta e excludente, em geral, orientando os segmentos socialmente marginalizados a ocupar áreas fisicamente frágeis, nas quais somasse carência de infraestrutura básica. Ademais, têm pouca voz na elaboração das políticas públicas.

Outra constatação conduzida por esta pesquisa diz respeito à evolução do uso da terra municipal, com expansão entre 1973 e 2006 das áreas de interesse ambiental e ocupação básica, em detrimento das áreas de interesse rural e industrial, demonstrando a priori, uma preocupação municipal com a preservação ambiental e corroborando os dados que indicam para terciarização desta economia.

Cabe lembrar que nas áreas urbanas, tais iniciativas de proteção ambiental tendem a reduzir as terras urbanizáveis elevando o valor do solo urbano, tornando-o inacessível a grande parte da população, que identifica nas áreas de proteção, em geral áreas de maior fragilidade ambiental, a oportunidade para solucionar seu problema de habitação, promovendo a solução de um problema gerando outro. É necessário, portanto, nestes espaços buscar outras soluções para a conservação do marco natural.

Quanto à política de gestão territorial, avaliada através do plano diretor municipal, é notório o enfoque no desenvolvimento econômico do município em detrimento das funções sociais da cidade e do bem estar de seus habitantes. Através da evolução das políticas de ordenamento do território constata-se a importância do industrial, talvez não espacialmente, mas objetivamente, na definição das políticas municipais desde 1973 e consolidada em 2007 nos interesses entorno do Arco Metropolitano. Essas constatações devem ser analisadas em consonância com a inserção desde município na Região Metropolitana e na periferia imediata do município do Rio de Janeiro, que demandou por anos este espaço, evidenciado pelas políticas de saneamento desenvolvidas nas terras da Baixada Fluminense.

A respeito do plano diretor é possível avaliá-lo como um instrumento com muitas debilidades e algumas incongruências com a legislação federal pertinente, o que confere a ele uma quase inutilidade nas ações do corpo técnico da prefeitura. Além disso, apesar dele no artigo 3º pregar pela necessidade de:

“promover o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade e o uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado do território, de forma a assegurar aos habitantes condições de bem estar e segurança”. (DUQUE DE CAXIAS, 2006: 2)

Constata-se que o plano diretor não levou em consideração para suas deliberações a necessidade de gestão dos riscos ambientais a fim de garantir a segurança e o bem-estar da população. Para isto, seria necessário bem mais que ações de assistência às vítimas de desastres, ações que deveriam iniciar-se no mapeamento e identificação adequada das áreas de risco (em suas diversas tipologias) para a partir daí desenvolver um zoneamento adequado, levando em consideração também a necessidade de monitoramento, alerta e investimento em obras de adaptação para viabilizar certos usos destes espaços.

Porém, o que pode ser constatado em Duque de Caxias é que a política de zoneamento municipal, através do seu plano diretor, tem orientado a expansão urbana para uma área carente em infraestrutura, com alto nível de suscetibilidade às chuvas e sem intervenções mitigadoras e de adaptação, o que permite confirmar a hipótese formulada nas considerações iniciais deste estudo, ou seja, que a política de ordenamento territorial de Duque de Caxias contribui para elevar o grau de vulnerabilidade de sua população. Acredita-se que isso se deve não a uma ação intencional, mas:

1. Pela ausência de um diagnóstico e prognóstico a respeito da realidade municipal em suas dimensões sócio-demográficas, econômicas e físico-naturais.
2. Ao tempo muito limitado para elaboração de um material.
3. Pela orientação em busca da sustentabilidade do município, sem, contudo abranger a resiliência.
4. À ausência de um pacto social na elaboração do plano diretor, ou seja, pouca voz dada à população para a problematização e reconhecimento dos problemas do município.

E mesmo que o plano diretor e a política de zoneamento municipal apresentassem um bom nível de conformidade, atualmente não se observa no município a promoção de

ações, realizadas pelo governo e pelos atores não-governamentais, que se reforcem mutuamente para a realização dos objetivos definidos (BNDE, 2003 *apud* BRASIL, 2008), condições que seriam necessárias para garantir a utilidade do plano diretor como um instrumento efetivo de gestão do território, colocando provavelmente boas ações à margem das ações de governo.

Com tudo, é possível avaliar que o Sistema Territorial de Duque de Caxias é mal adaptado (HOLLING *et al.*, 2001), já que as intervenções neste território, e a forma de organização deste têm sido orientada aos interesses econômicos e não buscando adaptação e resiliência em face dos riscos. Essa incapacidade promove uma rigidez de estrutura, ou seja, uma baixa capacidade evolutiva do sistema territorial frente à crise, fazendo com que seu potencial e sua capacidade de transformação sejam limitados. A ausência de diretrizes para gestão dos riscos, em um município tão afetado por desastres de cunho atmosférico, ratifica isto. O Encarte 01, mapa estratégico das áreas prioritárias de risco, visa subsidiar essas ações no município, indicando aquelas áreas urgentes de atuação e a tipologia de criticidade que devem ser superadas.

Cabe também destacar para necessidade urgente de elaboração do Código de Obras do município, o qual deverá definir, nas porções mais vulneráveis do território, coeficientes de aproveitamento e utilização compatíveis com a realidade hidrológica local, promovendo melhor permeabilização dos lotes urbanos, para desta forma diminuir o tempo de escoamento das águas pluviais. Conforme visto, nestas áreas de forte e muito forte suscetibilidade há pouca presença de vegetação, atestando a respeito dos altos níveis de impermeabilidade. Para incentivar essas ações, cabe também à prefeitura ações que vêm ocorrendo em outras municipalidades, como incentivos tributários às práticas como dos telhados verdes, das áreas de jardins, hortas urbanas e afins.

Além disso, com uma estrutura técnica tão deficiente como se mostrou a da prefeitura de Duque de Caxias, é notória a importância do fortalecimento do setor técnico, sobretudo com a implementação do Geoprocessamento municipal, com equipamentos e recursos compatíveis com as necessidades de um processo de gestão territorial que deve manter o controle das etapas na mão do corpo técnico da prefeitura, que conhece as necessidade e limitações da administração. Ademais, cumpre dar papel de destaque à participação ativa da sociedade, pois, somente com a participação de todos os estratos desta é que de fato ocorrerá uma problematização do município e colocar-se-á em pauta os principais problemas dos cidadãos, dando condições mais páreas aos os agentes urbanos.

Ainda, conforme destacado neste estudo, se faz necessário dar atenção também ao contexto metropolitano em que o município se localiza, e que conforme visto, é fundamental para a compreensão das dinâmicas locais, inclusive para o esboço da vulnerabilidade desta população. Desta forma, o Plano Diretor Metropolitano surge com grande potencialidade para isto, contudo deve-se dar atenção a sua elaboração, caso contrário ao invés de adequação trará inadequação da organização e adaptação do sistema territorial e enfrentamento da crise.

Urge assim, dar mais atenção para o processo de revisão do plano diretor urbanístico, que deverá ser entregue até 2016, incluindo a política de defesa civil como importante norte para as ações de governo, reorientando a metodologia de demarcação de Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIAS), revendo a política de zoneamento – sobretudo a Zona de Ocupação Preferencial (ZOP) e considerando a construção da resiliência (territorial e social) como meta para o futuro.

È pertinente lembrar também, que este estudo possui objetivos específicos, assim a abordagem aqui empregada reflete os anseios do autor com as questões suscitadas no capítulo inicial do estudo, deste modo alerta-se para a necessidade de revisão do zoneamento municipal levando-se em conta outros parâmetros que não só os riscos ambientais para assim garantir o desenvolvimento territorial, porém não considera-lo significa estar “inadimplente” com o processo de gestão territorial e com a população.

BIBLIOGRAFIA

- ACSELRAD, H; MELLO, C. C; BEZERRA, G. N. **O que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2008.
- ALCOFORADO, M. J; ANDRADE, H; LOPES, A; VASCONCELOS, J; Application of Climatic Guidelines to Urban Planning: the Example of Lisbon (Portugal). **Landscape and Urban Planning**. n. 90, p. 56-65. 2009.
- ALLEN, T.F.H; STARR, T.B. **Hierarchy: perspectives for ecological complexity**. Chicago: The University of Chicago Press, 1982.
- ALMEIDA, F. F. M; CARNEIRO, C. D. R. Origem e Evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**. 28 (2), p. 135-150. Junho de 1998.
- ALVES, H. P. F. Metodologias de integração de dados sociodemográficos e ambientais para análise da vulnerabilidade socioambiental em áreas urbanas no contexto das mudanças climáticas. In **Populações e Mudanças Climáticas: Dimensões Humanas das Mudanças Ambientais Globais**. Hogan, D. J. & Marandola Jr, E. (organizadores), Campinas: NEPO/Unicamp, p. 29-52. 2009.
- AMADOR, E. S. **Baía da Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e Natureza**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFRJ. 539 pp. 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.267**. Normas para elaboração de Plano Diretor. Comissão de Estudo de Plano Diretor de Município. Brasília, DF. Abril de 1992.
- AUGUSTO FILHO, O. **Carta de Risco de Escorregamentos Quantificada em Ambiente de SIG como Subsídio para Planos de Seguro em Áreas Urbanas: um ensaio em Caraguatatuba (SP)**. Tese (Doutorado). Pós-Graduação em Geociências - Instituto de Geociências e Ciências Exatas/UNESP, Rio Claro, 195p. 2001.
- BASTIÉ, J. ¿Es um mito la ordenacion del territorio?. In: **Reflexiones sobre la ordenacion territorial de las grandes metropolis+** Bastiè, J. (organizador) IG – Universidad Nacional Autonoma de Mexico, México, p. 11-17. 1988.
- BECK, U. **Risk Society: Towards a New Modernity**. London: Sage. 1992.
- BECKER, B. K. (Coord.). Logística e Ordenamento Territorial. In **Relatório preparado como subsídio à elaboração da Política Nacional de Ordenamento Territorial (PNOT)**. Brasília, DF. 2006.
- BECKER, B. K. Geografia Política e Gestão do Território no Limiar do Século XXI: uma representação a partir do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, 53(3), p. 169-182, Jul/Set, 1991.
- BECKER, B. K. Síntese das Contribuições da oficina da Política Nacional de Ordenamento Territorial. In **Para Pensar uma Política Nacional de Ordenamento Territorial: Anais da Oficina sobre a Política Nacional de Ordenamento Territorial**. Ministério da Integração (MI). Brasília, DF. P. 71-78. 2005.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n.13, p. 1-27. 1971.

BRAGA, R. Plano Diretor Municipal: Três Questões para Discussão. **Caderno do Departamento de Planejamento**. Departamento de Ciência e Tecnologia: UNESP. v.01, n.01, p.15-20. Agosto de 1995.

BRANDÃO, A. M. P. M. As Chuvas e a Ação Humana: Uma Infeliz Coincidência. In: **Tormentas Cariocas**. Luiz Pinguelli Rosa e Willy Alvarenga Lacerda (organizadores). Rio de Janeiro: COPPE. 1ªed. Cap 2. p.22-38. 1997.

BRANDÃO, A. M. P. M. Clima urbano e Enchentes na Cidade do Rio de Janeiro. In: **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Antônio José Teixeira Guerra e Sandra Baptista da Cunha (organizadores). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 5ªed. Cap.2. p.47-109. 2006.

BRANDÃO, A. M. P. M. **Tendências e Oscilações Climáticas na Área Metropolitana do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo. 1987. 196p.

BRASIL. Conselho das Cidades. **Resolução nº 25**. Emite as orientações e recomendações para o plano diretor participativo. Diário Oficial da União. Brasília, DF. De 18 de março de 2005.

BRASIL. Conselho das Cidades. **Resolução nº 34**. Orientações e recomendações que seguem quanto ao conteúdo mínimo do Plano Diretor. Diário Oficial da União. Brasília, DF. de 01 de julho de 2005. Disponível em: <
http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/pdfs_legislacao/ResolucaoN34De01DeJulhoDe2005.pdf> acesso em 25 de março de 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Planalto Central. Brasília, DF. 05 de outubro de 1988. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> acesso em: 04 de agosto de 2012.

BRASIL. **Lei nº 10.257**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Planalto Central. Brasília, DF. 10 de julho de 2001. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm> acesso em: 04 de junho de 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.608**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC. Planalto Central. Brasília, DF. 10 de abril de 2012. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm> acesso em: 06 de junho de 2012.

BRASIL. **Lei nº 6.766**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Planalto Central. Brasília, DF. 19 de dezembro de 1989. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm> acesso em: 06 de maio de 2012.

BRASIL. **Lei nº 6.902**. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Planalto Central. Brasília, DF. 27 de abril de 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6902.htm> acesso em: 06 de maio de 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.985**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Planalto Central. Brasília, DF. 18 de julho de 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm> acesso em: 06 de maio de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Exposição humana a resíduos organoclorados na Cidade dos Meninos, Município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro: relatório de trabalho da Comissão Técnica Assessora ao Ministério da Saúde, instituída pela Portaria/GM n.o 896, de 9 de maio de 2002**. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. – 2ª ed. rev. – Brasília: Ministério da Saúde, 2003. Disponível em: < http://deivissonlopes.files.wordpress.com/2013/07/03_0816_m1.pdf> Acesso em 22 de setembro de 2013.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos – SPI. **Estudo da Dimensão Territorial para o Planejamento: Volume VII - Avaliação de Sustentabilidade da Carteira de Investimentos / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão**. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: MP. 2008.

BUCKLEY, W. **A Sociologia e a Moderna Teoria dos Sistemas**. São Paulo: Cultrix. 1970.

BURROUGH, P. A; FRANK, A. U. Concepts and Paradigms in Spatial Information: Are Current Geographical Information Systems Truly Generic? **International Journal of Geographical Information Systems**, v.9, n.2:, pp. 101-116. 1995.

CARDONA, O. D. Manejo Ambiental y Preservención de Desastres: dos Temas Asociados, Ciudades en Riesgos. In **Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Uebanos y Desastres**. M. A. Fernández (organizador). Lima: USAID - La Red. 1996.

CARDONA, O. D. The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management. In: **Mapping vulnerability: disasters, development, and people**. BANKOFF, G; FRERKS, G; HILHORST, D. (organizadores). London: Earthscan Publications, p. 37-51. 2004.

CARNEIRO, P. R. F. **Controle de Inundações em Bacias Metropolitanas Considerando a Integração do Planejamento do Uso do Solo à Gestão dos Recursos Hídricos. Estudo de Caso: Bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí na Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado) - COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 296 f., 2008.

CASTRO, A. L. C. **Manual de Planejamento em Defesa Civil**. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil: Brasília. 1999.

CASTRO, C. M; PEIXOTO, M. N. O; RIO, G. A. P. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. **Anuário do Instituto de Geociências**. UFRJ. Vol. 28-2. p. 11-30. 2005.

CASTRO, S. D. A. Riesgos y peligros: una visión desde lá Geografía. **Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Barcelona. n.60, 15 de mar. 2000. Disponível em <<http://www.ub.es/geocrit/sn-60.htm>>acesso em 21/05/2012.

CEOT/CEMAT. **A Regional/Spatial Charter for Europe**. Estrasburgo: Conselho de França. 1983.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Blücher. 1999.

COELHO, C. **Riscos de Exposição de Frentes Urbanas para Diferentes Intervenções de Defesa Costeira**. Tese (Doutorado) – Universidade de Aveiros. 404p. 2005.

COELHO, M.C.N. Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Antônio José Teixeira Guerra e Sandra Baptista da Cunha (organizadores). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 5ªed. Cap.2. p.19-45. 2009.

CORRÊA, R. L. Espaço, um conceito-chave da Geografia. In **Geografia: conceitos e temas**. CASTRO, Iná Elias; CORRÊA, Roberto Lobato (organizadores). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 15-47. 2008.

CORRÊA, R. L. **O Espaço Urbano**. Ed. Ática: Rio de Janeiro, 1989.

COSTA LOBO. M. et al. **Normas Urbanísticas Princípios e Conceitos Fundamentais. vol.01**, Lisboa: UTL/DGOT. 1990.

COSTA, E. B; FERREIRA, T. A. Planejamento Urbano e Gestão dos Riscos: Vida e Morte nas Cidades Brasileiras. **OLAM – Ciência e Tecnologia**. Rio Claro, SP. Ano X, vol. 2. P. 171-196. Agosto-Dezembro de 2010.

CUSTÓDIO, H. B. Habite-se. In **Enciclopédia Saraiva do Direito**, Vol. 40, São Paulo: Saraiva, 1977.

DAGNINO, R. S; CARPI JÚNIOR, S. Risco Ambiental: Conceitos e Aplicações. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro. v.02, p.: 50-87. Julho-dezembro de 2007.

DEFESA CIVIL MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS. **Relatório de Atividades da Defesa Civil de Duque de Caxias de 2013**. Duque de Caxias: Defesa Civil Municipal, 2013.

DIEGUES, A. C. **O Mito da Natureza Intocada**. 3ªed. São Paulo: HUCITEC. 161 p. 2001.

DOLLFUS, O. **O Espaço Geográfico**. São Paulo: Difel. 1972.

DUQUE DE CAXIAS. **Decreto municipal nº 4.590**. Modifica dispositivos dos Decretos 841, de 14/11/73 e 846, de 23/01/74 e dá outras providências. Rio de Janeiro: Câmara dos Vereadores de Duque de Caxias. 2005.

DUQUE DE CAXIAS. **Decreto municipal nº 541**. Define os parâmetros urbanísticos e dá outras providências. Rio de Janeiro: Câmara dos Vereadores de Duque de Caxias. 1973.

DUQUE DE CAXIAS. **Decreto municipal nº 841**. Regulamenta o Plano Diretor de Duque de Caxias. Rio de Janeiro: Câmara dos Vereadores de Duque de Caxias. 14 de novembro de 1973.

DUQUE DE CAXIAS. **Lei complementar nº 01**. Institui o Plano Diretor Urbanístico do Município de Duque de Caxias-Rj e estabelece diretrizes e normas para o ordenamento físico-territorial e urbano. Rio de Janeiro: Câmara dos Vereadores de Duque de Caxias. 31 de outubro de 2006. Disponível em: <http://www.cmdc.rj.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/legislacao_d14-planodiretor.pdf> Acesso em 03 de fevereiro de 2012.

EGLER, C. A. G. Ordenamento Territorial e Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo. **Anais do Seminário ZEE: Zoneamento Ecológico-Econômico, base para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo**. São Paulo: **Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo**. p. 15-24. 2001. Disponível em: <http://www.egler.com.br/pdf/Seminario_ZEE_SP.pdf> Acesso em: 25/11/2013.

EGLER, C. A. G. Risco Ambiental como Critério de Gestão do Território. **Território**. XX, p. 31-41. 1996.

EGLER, C. A. G; GUSMÃO, P. P. Tendências de uso e ocupação do território e gestão metropolitana face às mudanças climáticas. In **Relatório Vulnerabilidade das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, RJ**. Paulo Pereira de Gusmão. 2011. Disponível em: <<FTP:///gw.laget.igeo.ufrj.br/megacidades>> Acesso em 09 de outubro 2011.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 44.032**. Cria a área de proteção ambiental do Alto Iguaçu nos municípios de Duque de Caxias, Nova Iguaçu e Belford Roxo e dá outras providências. Rio de Janeiro: assembleia Legislativa do estado do Rio de Janeiro. 25 de janeiro de 2013.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Decreto-Lei nº 1.055**. Criando o município de Duque de Caxias, constituído pelos territórios que menciona. Rio de Janeiro: assembleia Legislativa do estado do Rio de Janeiro. 31 de dezembro de 1943.

FEW, R. Flooding, Vulnerability and Coping Strategies: Local Responses to a Global Threat. **Progress in development Studies**, n.3, p. 43-58. 2003.

FOLKE, C. Resilience: the emergence of a perspective for a social-ecological system analyses. **Global Environmental Change**. Inglaterra, v.16, p.253-267, 2006.

FONSECA, M. J. G. **Mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro. Escala 1:400.000. Texto explicativo**. Rio de Janeiro, DNPM, 141p. 1998.

FRADE, C. C. F. **A Componente Ambiental no Ordenamento do Territorial**. Lisboa: Conselho Econômico e Social. 134p. 1999.

GALVANI, E; LUCHIARI, A. Critérios para a Classificação de Anos com Regimes Pluviométricos normal, seco e úmido. **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina**. Universidade de São Paulo. P5701-5710.

GARCÍA-TORNEL, F. Algunas cuestiones sobre geografía de los riesgos. **Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona. V. 10, p. 1-12. Nov, 1997. Disponível em: < <http://www.ub.es/geocrit/sn-10.htm>>. Acesso em 02 de janeiro de 2012.

GHIMIRE, K. **Parques e Populações: Problemas de Sobrevivência no Manejo de Parques Nacionais na Tailândia e Madagascar**. São Paulo: NUPAUB-USP/UNRISD. 1993.

GOMES, P. C. C. **A Condição Urbana: Ensaios de Geopolítica da Cidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2002.

GÓMEZ OREA, D. **Ordenacion Territorial**. 2ªed. Madrid Ediciones: Mundi-Prensa. 2007.

GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

GUERRA, G. L. **Indicadores de Vulnerabilidade Social e Natural como subsidio ao planejamento territorial: O exemplo de Barra Mansa – RJ**. Dissertação de Monografia. Rio de Janeiro: UERJ, 2005.

GUSMÃO, P. P. Uma Agenda para a Gestão Ambiental Urbana do Rio de Janeiro. In: **Rio: Próximos 100 anos – O Aquecimento Global e a Cidade**. Sérgio Besserman e Paulo Pereira de Gusmão (organizadores). Rio de Janeiro: instituto Pereira Passos. v.01,p.25-39. 2008.

GUSMÃO, P.P. Elementos para a construção de uma agenda para a gestão ambiental da área de influência do porto de Itaguaí – RJ. **Confins [Online]**. v. 15, 2012. Disponível em: <<http://confins.revues.org/7747>; DOI: 10.4000/confins.7747> Acesso em 21/01/2014.

HAESBAERT, R. **O Mito da Desterritorialização – Do “fim dos territórios” à Multiterritorialidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil: 2004.

HARDLE, W. K; SIMAR, L. Applied Multivariate Statistical Analysis, 3rd ed. UK/USA: Springer. 516p. 2012.

HARVEY, D. **Condição Pós-Moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 349 p. 1989.

HARVEY, D. **Espaços de Esperança**. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

HAYLOCK, M.R; PETERSON, T.C; ALVES, L. M; AMBRIZZZI,T; ANUNCIAÇÃO, Y. M. T; BAEZ, J; BARROS, V. R; BERLATO, M. A; BIDEGAIN, M; CORONEL, G; CORRADI, V; GARCIA, J; GRIMM, A. M; KAROLY, D; MARENGO, J. A; MARINO, M. B; MONCUNILL, D. F; NECHET, D; QUINTANA, J; REBELLO, E; RUSTICUCCI, M; SANTOS, J. L. TREBEJO, I; VINCENT, L. A. Trends in Total and Extreme South American Rainfall in 1960-2000 and Links with Sea Surface Temperature. **Journal of Climate**. v.19, p.1490-1512, 2006.

HOLLING, C.S; GUNDERSON, L. H. **Panarchy: Understanding Transformation in Human and Natural Systems**. Nova York: Island Press. 2001.

HUDSON, R. Region and Place: Rethinking Regional Development in the Contexto f Global Environmental Changes. **Progress in Human Geography**. London, v.31, n.06, p. 827-836, 2007.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Relatório Índice de Desenvolvimento Social da cidade do Rio de Janeiro**. IPP: Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/>> Acesso em 25 de agosto de 2008.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Esgotamento Sanitário Inadequado e Impactos na Saúde da População: Um Diagnóstico da Situação nos 81 Municípios Brasileiros com mais de 300 mil Habitantes**. Instituto Trata Brasil. Novembro de 2010. Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/files/esgotamento.pdf> acesso em 25 de maio de 2011.

KOESTLER, A. **O Fantasma da Máquina**. Rio de Janeiro: Zahar. 1969.

KUHN, T. The Structures of Scientific Revolutions. In International Encyclopedia of Unified Science. Vol II, 3º ed. – Enlarged. The University of Chicago Press, Chicago. 1970.

LAVELL, A. Degradacion Ambiental, Riesgos y Desastre Urbano: Problemas y Conceptos. In **Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Uebanos y Desastres**. M. A. Fernández (organizador). Lima: USAID - La Red. 1996.

LEEF, H. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez. 2001.

LEITE, L. G. Plano Diretor: Obrigatório por Força de Lei Orgânica. **Caderno de Direito Municipal, Rev. de Direito Público**. n.º 91, jan./mar 1991.

MAGRI M. H; SOLARI A.. The SCI Journal Citation Reports: a potential tool for studying journals? Description of the JCR journal population based on the number of citations received, number of source items, impact factor, immediacy index and cited half-life. **Scientometrics**, 35 (1), p. 93-117. 1996.

MARANDOLA JR, E. Tangenciando a vulnerabilidade. In **Populações e Mudanças Climáticas: Dimensões Humanas das Mudanças Ambientais Globais**. Hogan, D. J. & Marandola Jr, E. (organizadores), Campinas:NEPO/Unicamp,p. 29-52. 2009.

MARANDOLA JR. E; HOGAN, D. J. Natural Hazards: O Estudo Geográfico Dos Riscos e Perigos. **Ambiente & Sociedade**. Vol. VII nº. 2 jul./dez. 2004.

MARICATO, E. O Estatuto da Cidade Periférica. In **O Estatuto da Cidade: comentado**. Celso Santos Carvalho, Ana Claudia Rossbach (organizadores). São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, pp. 5-22. 2010.

MARTINELLI, M; PEDROTTI, F. A Cartografia das Unidades de Paisagem: Questões Metodológicas. **Revista Do Departamento de Geografia**. São Paulo: USP, n.14, p. 39-46. 2001.

MELLO, C. A. B. **Natureza Jurídica do Zoneamento: Efeitos**. São Paulo: Malheiros, 1999.

MENDONÇA, F. A. Riscos, Vulnerabilidades e Resiliência Socioambientais Urbanas: Inovações na Análise Geográfica. **Revista da ANPEGE**. V.07, n.01, número especial, p. 111-118. Outubro de 2011.

MENDONÇA, F. A. Território e Paisagem: uma articulação moderna conflituosa. In: **Territórios e Fronteiras: (re)arranjos e perspectivas**. Nilson Cesar Fraga (organizador). 1ªed. pp: 51-68. Florianópolis: Insular. 2011.

MENDONÇA, F. **Geografia e Meio Ambiente**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 1998.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia**. Ed. USP – São Paulo, 1971.

MONTEIRO, C. A. F. **Clima e Excepcionalismo: Conjecturas sobre o Desempenho da Atmosfera como Fenômeno Geográfico**. Florianópolis: Editora da UFSC. 1991.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistema: A história de uma procura**. São Paulo: Contexto: 2000.

MORAES, A. C. R. **Ideologias geográficas: espaço, cultura e política no Brasil**. 5ª edição, São Paulo: Annablume. 2005.

MOREIRA, R. O Espaço e o Contra-Espaço: As Dimensões Territoriais da Sociedade Civil e do Estado, do Privado e do Público na Ordem Espacial Burguesa. In: **Território, Territórios: Ensaio sobre o Ordenamento Territorial**. Milton Santos (organizador). 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MOREIRA, R. **Pensar e ser em Geografia**. São Paulo: Ed. Contexto, 188 p. 2007.

MORIN, E. **O Método 2: A Vida da Vida**. Porto Alegre: Sulina. 2001.

MUEHE, D. Geomorfologia Costeira. In: **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Antonio José Teixeira Guerra e Sandra Baptista Cunha (organizadores). 8ªed, p.253-302. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

NIMA. **Educação Ambiental: Formação de valores ético-ambientais para o exercício da cidadania no município de Duque de Caxias – Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: PUC. 76p. 2009. Disponível em: <http://www.nima.puc-rio.br/noticias/livro_duque_de_caxias.pdf> Acesso em 11 de abril de 2010.

NOVAES P. R. Educação Crítica e Gestão Democrática das Cidades: A Experiência de Capacitação no âmbito do Projeto de Avaliação e Capacitação para a Implementação dos Planos Diretores Participativos. In **Os Planos Diretores Municipais Pós-Estatuto da Cidade: Um Balanço Crítico e Perspectivas**. Orlando Alves dos Santos Júnior, Daniel Todtmann Montandon (organizadores). Rio de Janeiro: Letra Capital, Observatório das Cidades, IPPUR/UFRRJ. pp.:281-295, 2001.

NUNES, L. H. Mudanças Climáticas, Extremos Atmosféricos e Padrões de Risco a Desastres Hidrometeorológicos. In **Populações e Mudanças Climáticas: Dimensões Humanas das Mudanças Ambientais Globais**. Hogan, D. J. & Marandola Jr, E. (organizadores), Campinas:NEPO/Unicamp,p. 53-74. 2009.

O'NEILL, R. V. *et al.* **A Hierarchical Concept of Ecosystems**. Princeton: Princeton University Press. 1986.

OKE, T. R. Towards better scientific communication in urban climate. **Theoretical and Applied Climatology**. n. 84, p. 179–190, 2006.

OLIVEIRA, F. L; BIASOTTO, R. O Acesso à Terra Urbanizada nos Planos Diretores Brasileiros. In **Os Planos Diretores Municipais Pós-Estatuto da Cidade: Um Balanço Crítico e Perspectivas**. Orlando Alves dos Santos Júnior, Daniel Todtmann Montandon (organizadores). Rio de Janeiro: Letra Capital, Observatório das Cidades, IPPUR/UFRJ. p.57-98, 2001.

OLIVEIRA, F. P. Direito do Ordenamento do Território, **Cadernos CEDOUA**. Coimbra: Almedina, 2002.

OSCAR JÚNIOR, A. C. S. **O Clima Urbano de Duque de Caxias/RJ: Flutuações Pluviométricas em Ambientes Marcados pela Vulnerabilidade Social**. Monografia – Departamento de Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2012. 87p.

PAPUDO, R. M. **Indicadores de Ordenamento do Território: Uma Proposta Metodologia para o Caso Português**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa. 2007.

PASSOS, M. M. A Conceituação da Paisagem. **Formação**. Presidente Prudente, nº7, p. 131-141. 2000.

PEREIRA, D. M; PEREIRA, A. M; LEITE, M. E; CLEMENTE, C. M. Direito Urbanístico e Segregação Sócio Espacial: Considerações sobre a Cidade de Montes Claros/MG. Anais do IX Encontro Regional de Geografia. V.01, n.01. p. 1-15. 2012. Disponível em: <http://www.unimontes.br/arquivos/2012/geografia_ixerg/eixo_urbano/direito_urbanistico_e_segregacao_socio-espacial_consideracoes_sobre_a_cidade_de_montes_claros-mg.pdf> Acesso em 15 de janeiro de 2014.

PONTING, C. **Uma História Verde do Mundo**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira. 1995.

PUJADAS, R; FONT, J. **Ordenación y Planificación Territorial**. Madrid: Editorial Síntesis, 1998.

REZENDE, D. A; ULTRAMARI, C. Plano Diretor e Planejamento Estratégico Municipal: Introdução Teórico-Conceitual. **RAP**. Rio de Janeiro. 41 (2), p. 255-271. Março a abril de 2007.

ROCHA, A. S. Seletividade Espacial das Políticas Públicas e o Território Urbano: Algumas Reflexões. **Geo UERJ**. N.23, v.01, p. 99-113. 1º semestre de 2012.

RODRIGUES, T. C. A Fábrica Nacional de Motores (FNM) e as Transformações Espaciais Ocorridas em Xerém. **Revista Pilares da História**. Duque de Caxias: CMD/ASAMIH, n. 13, p. 44-51. Maio de 2013.

ROSA, M. P. **O Lixo e o Território do Jardim Gramacho: Transformação do Espaço e Novas Perspectivas da Comunidade Local**. Trabalho de Conclusão de Curso - Departamento de Geografia, FEUDUC. 34 p. 2013.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. nº 8, FFLCH-USP, São Paulo: 1994.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto. 9ª ed. 2012.

SANCHEZ, R. O; SILVA. T. C. **Zoneamento Ambiental: uma estratégia de ordenamento da paisagem**. São Paulo: IBGE, 1995.

SANT'ANNA NETO, J. L. Decálogo da Climatologia no Sudeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Climatologia**. ABClima: Associação brasileira de Climatologia. V.1, n.1, p. 43-60. Dez. 2005.

SANTOS DE SOUZA. M. **Escavando o passado da cidade: A construção do poder político local em Duque de Caxias**. Dissertação (mestrado) Programa de Pós-Graduação em História – UFF. 2002.

SANTOS JÚNIOR, O. A; MONTANDON, D. T. Síntese, Desafios e Recomendações. In: **Os Planos Diretores Municipais Pós-Estatuto da Cidade: Um Balanço Crítico e Perspectivas**. Orlando Alves dos Santos Júnior, Daniel Todtmann Montandon (organizadores). Rio de Janeiro: Letra Capital, Observatório das Cidades, IPPUR/UFRJ. pp.:27-56, 2001.

SANTOS, C. A. C; BRITO, J. I. B; RAO, T. V. R; MENEZES, H. E. A. Tendências dos Índices de Precipitação no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**. v. 24, n.1, p. 39-47, 2009.

SANTOS, C. T. Algumas considerações preliminares sobre ordenamento territorial. In. **Anais da Oficina sobre a Política Nacional de Ordenamento Territorial**. BRASIL (organizador) Brasília, DF. p.: 49-54, 2005.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4ª edição São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2009.

SILVA, F. F. Discussão Metodológica sobre Representação e Análise Espaço-Temporal de Dados Pluviométricos. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFRJ. 114p. 2013.

SMITH, N. **Desenvolvimento Desigual: Natureza, Capital e Produção de Espaço**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

SOUZA, R. J; PASSOS, M. M. Algumas Reflexões para o Território enquanto Condição para a Existência da Paisagem. **Geoingá. Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**. Maringá, v.01, n.01, p. 1-12. 2009.

SPENGLER, O. **The decline of the West**. New York: The modern library. 1965.

STERNBERG, H, O'R. Desenvolvimento e Conservação. **Geografia**. Rio Claro, v.10, n.19, p. 1-30, 1985.

TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA. 393 p. 2007.

UNWUIN, T. **El lugar de la Geografia**. Madrid: Cátedra. 1995.

URBAN, D. L; O'NEILL, R. V; SHUGART JR, H. H. Landscape Ecology: A Hierarchical Perspective can help Scientists Understand Spatial Patterns. In: **Foundation papers in Landscape Ecology**. Wies, J. A., MOSS, M. R. (organizadores). New York: Columbia University Press. p. 265-273. 2006.

VEYRET, I. (organizadora) **Os riscos: O homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto. 2007.

VILLAÇA, F. **As Ilusões do Plano Diretor**. São Paulo: Edição Própria, 2005. Disponível em: <http://www.flaviovillaca.arq.br/pdf/ilusao_pd.pdf> acesso em 27 de dezembro de 2013.

ZÊZERE, J. L. Riscos e Ordenamento do Território. **Inforgéo**. N.15: p. 59-63. 2007.

Sites Consultados:

Portal de Notícias G1 – <www.g1.com.br> Acesso em: 31 de maio de 2013.

Portal de Notícias da Folha de São Paulo - < <http://www.folha.uol.com.br/>> Acesso em: 15 de fevereiro de 2014.

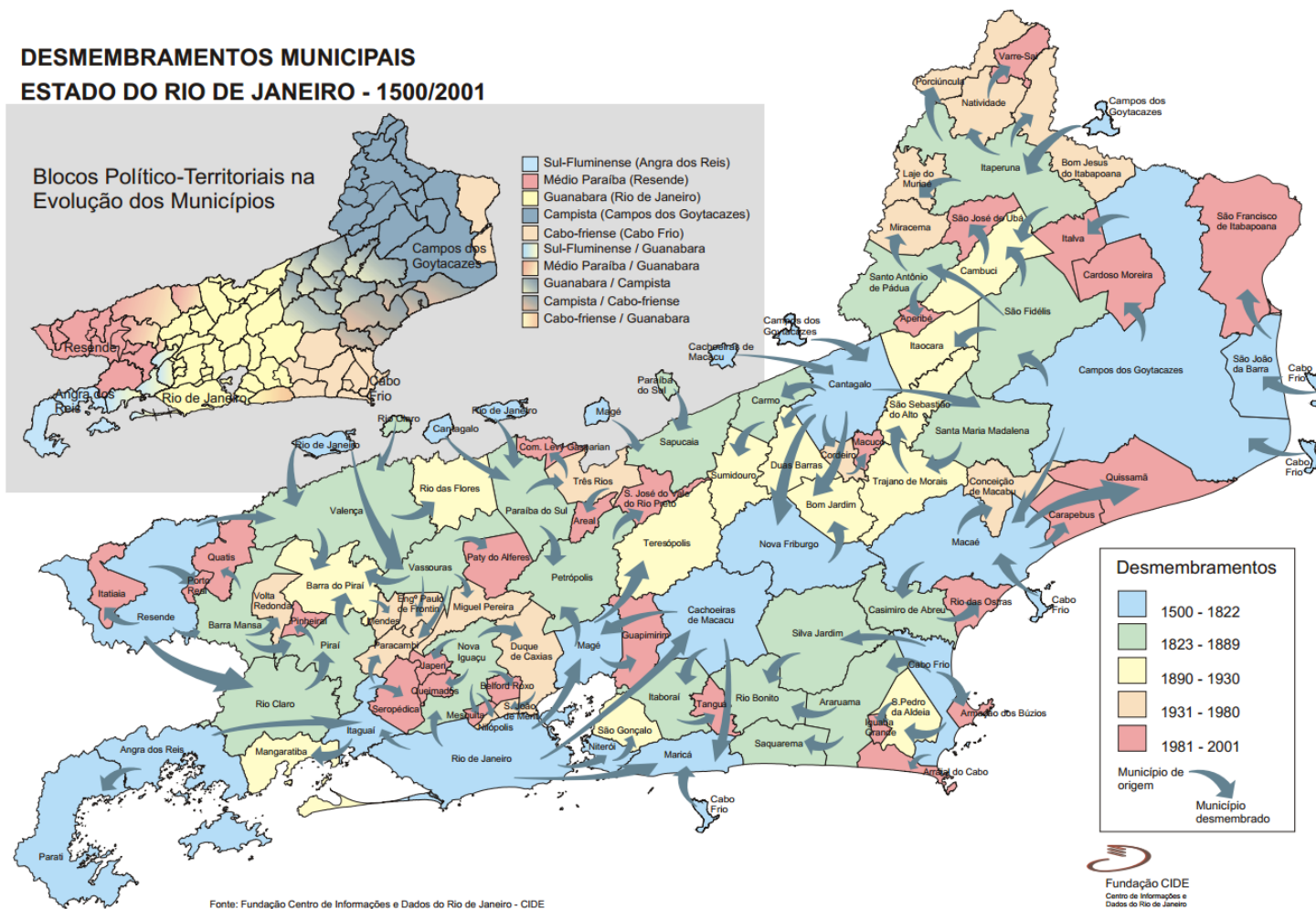
Portal da Câmara dos Vereadores de Duque de Caxias - < <http://www.cmdc.rj.gov.br/>> Acesso em: 11 de novembro de 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - < <http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 11/05/2013.

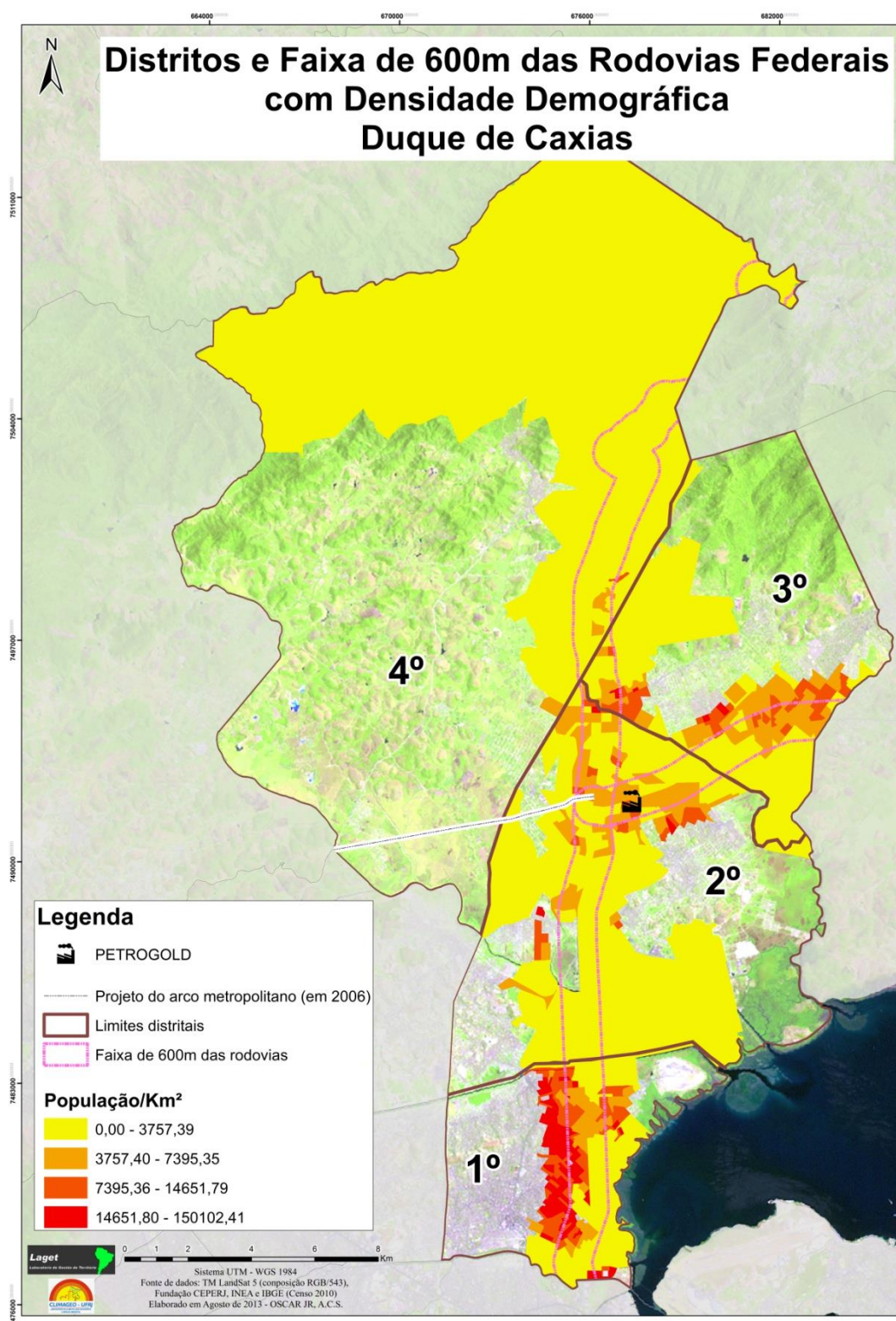
Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro - <<http://www.ceperj.rj.gov.br/>> Acesso em 10/04/2013.

ANEXOS

Anexo 01: Desmembramento do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: CIDE (2005).



Anexo 02: Distritos do município de Duque de Caxias e Faixa de 600 metros das Rodovias.
 Fonte de dados: CEPERJ – elaborado pelo autor.



Anexo 03: Quadro-Resumo das Políticas de Gestão Territorial no Brasil. Fonte: BRASIL (2008).

POLÍTICA	PLANO	OBJETIVO	ÁREA DE APLICAÇÃO	INSTITUIÇÕES GESTORAS / FUNDOS
FNDR	PLANO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL (PAS)	Definimento do uso, ocupação e desenvolvimento da Amazônia. Implementar um novo modelo de desenvolvimento pautado na valorização das potencialidades de seu enorme patrimônio natural e sociocultural, voltado para: geração de emprego e renda; redução das desigualdades sociais; viabilização de atividades econômicas dinâmicas e inovadoras com inserção em mercados regionais, nacionais e internacionais; e o uso sustentável dos recursos naturais com a manutenção do equilíbrio ecológico.	Amazônia Legal	Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente / FND, FNMA, FDA.
	PROGRAMA DE PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE ESPAÇOS SUB-REGIONAIS (PROMESO)	Aumentar a autonomia e a sustentabilidade de espaços sub-regionais, por meio da organização social, do desenvolvimento do seu potencial endógeno e do fortalecimento da sua base produtiva, com vistas à redução das desigualdades inter e intra-regionais.	Alto Solimões, Chapada do Araripe, Vale do Jequitinhonha / Murici, Grande Fronteira do Mercosul e Metade Sul do Rio Grande do Sul	Ministério da Integração Nacional / FCO, FNE, FND.
	PROGRAMA DE PROMOÇÃO E INSERÇÃO ECONÔMICA DE SUB-REGIÕES (PROMOVER)	Inserção competitiva de atividades econômicas potenciais nas economias local, regional, nacional e internacional, em espaços sub-regionais dinâmicos.	Sub-regiões	Ministério da Integração Nacional / FCO, FNE, FND.
	PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO E SUSTENTÁVEL DO SEMI-ÁRIDO (CONVIVER)	Redução das vulnerabilidades socioeconômicas da população das áreas com maior incidência de seca.	Região Semi-árida	Ministério da Integração Nacional / FND, FNE, FCO.
	PROGRAMA DE ORGANIZAÇÃO PRODUTIVA DE COMUNIDADES POBRES (NOVO PRONAGER)	Promover a capacitação e organização produtiva de comunidades pobres, visando sua inserção competitiva no mercado de trabalho e a potencialização dos recursos e vocações econômicas. Prioriza, ainda, o apoio à organização dos arranjos produtivos locais, concorrendo, assim, para o desenvolvimento local e regional.	Comunidades Pobres	Ministério da Integração Nacional / FCO, FNE, FND.
FNDR	PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA FAIXA DE FRONTEIRA (PDFF)	Promover a estruturação física, social e econômica das áreas situadas na Faixa de Fronteira, com ênfase na ativação das potencialidades locais e na articulação com outros países da América do Sul.	6 áreas homogêneas no arco norte, 8 áreas homogêneas no arco central e 3 áreas homogêneas no arco sul.	Ministério da Integração Nacional / FCO, FND.
	PLANO BR-163 SUSTENTÁVEL	Elaborar e implementar um plano de desenvolvimento sustentável, baseado num conjunto de políticas públicas estruturantes, com destaque para a pavimentação da BR-163, buscando a inclusão social e a conservação dos recursos naturais.	BR-163 – 68 municípios localizados nos estados do Amazonas, Pará e Mato Grosso.	Casa Civil da Presidência da República / FND, FNMA, FDA.
PDORS	PROGRAMA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS TERRITÓRIOS RURAIS (PRONAT)	Promover o planejamento, a implementação e a autogestão do processo de desenvolvimento com vistas à gestão social dos territórios; o fortalecimento do Capital Social; a dinamização das economias territoriais; e articulação inter-institucional.	Município (densidade demográfica até 80 hab./km² e população total até 50.000 hab.); microrregião geográfica (até 80 hab./km²)	Ministério do Desenvolvimento Agrário. Conselhos Estaduais de Desenvolvimento Rural Sustentável / PRONAF.
	CONSORCIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR E DESENVOLVIMENTO LOCAL (CONSAD)	Promover o fortalecimento e a ampliação das ações de segurança alimentar e nutricional, e de desenvolvimento local, nas áreas de maior necessidade do país. Promover e consolidar a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional; garantir o acesso à alimentação, com dignidade, com qualidade e regularidade adequadas a todos; implementar e apoiar ações em articulação com as três esferas de Governo e a sociedade civil; respeitar as especificidades regionais, culturais e a autonomia do ser humano; estimular a participação democrática.	66 microrregiões.	Ministério do Desenvolvimento Sustentável
	PACTOS DE CONCERTAMENTO	Convergir todas as políticas de desenvolvimento regional, urbana, rural e ambiental, tendo como foco as ações existentes dentro do PPA.	Três níveis do governo e da sociedade civil	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos.

Anexo 03 (*continuação*): Quadro-Resumo das Políticas de Gestão Territorial no Brasil.
Fonte: BRASIL (2008).

POLÍTICA	PLANO	OBJETIVO	ÁREA DE APLICAÇÃO	INSTITUIÇÕES GESTORAS / FUNDOS
PNCH	PROGRAMA MONUMENTA	Recuperação sustentável do patrimônio histórico urbano brasileiro tombado pelo IPHAN e sob tutela federal. Propõe-se a reverter as causas da degradação do patrimônio histórico, localizado em geral em áreas com baixo nível de atividade econômica e de reduzida participação da sociedade, e elevar a qualidade de vida das comunidades envolvidas.	83 municípios brasileiros, detentores de 101 Sítios	Ministério da Cultura – Equipe MONUMENTA / BID, Governo Federal, Governo Estadual, Governo Municipal, ONG, Iniciativa Privada.
PNCH	PLANOS DIRETORES	Reforçar a capacidade de gestão territorial e urbana, de forma a reduzir as desigualdades territoriais e promover a inclusão social.	Municípios	Ministério das Cidades – Conselho Municipal da Política Urbana
FNMA	PROGRAMA NACIONAL DE ECOTURISMO	Minimizar os impactos da Atividade de turismo sobre o meio ambiente. Neste sentido, busca orientar o planejamento ambiental turístico, a partir da elaboração, revisão e aperfeiçoamento dos marcos normativos, de monitoramento e controle, e de fomento da atividade.	45 pólos de ecoturismo em todo o Brasil.	Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável / FNE, FNO.
	PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE ECOTURISMO NA AMAZÔNIA LEGAL (PROECOTUR)	Realizar o desenvolvimento sustentável do ecoturismo na região amazônica brasileira por meio do planejamento e da execução de estratégias regionais, da formulação de projetos de infra-estrutura e do estímulo às atividades produtivas por meio da adoção de um sistema descentralizado de gestão participativa, proporcionando um cenário favorável aos investimentos privados.	Amazônia Legal	Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Coordenação da Amazônia.
	PROJETO DE GESTÃO AMBIENTAL RURAL (GESTAR)	Promover a gestão ambiental em áreas de assentamentos humanos rurais, incluindo os assentamentos de reforma agrária, mediante o uso de instrumentos econômicos e de gestão ambiental, visando melhorar a qualidade ambiental e de vida da população rural.	Unidades de Gestão Ambiental Rural (UARs)	Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Desenvolvimento Sustentável.
	ÁREAS ESPECIAIS E CORREDORES ECOLÓGICOS	Estabelecer as áreas protegidas e as terras indígenas no Brasil, sendo um dos principais instrumentos para a conservação e o manejo da biodiversidade e manutenção das populações indígenas.	Unidades de Conservação; terras indígenas; quilombos; reservas da biosfera; corredores ecológicos; sítios do patrimônio natural; sítios RAMSAR; e, os mosaicos de unidades de conservação.	Ministério do Meio Ambiente, Fundação Nacional de Amparo ao Índio / FNMA.
	AGENDA 21 LOCAL	Debate sobre soluções para os problemas sociais, econômicos e ambientais por meio da identificação e implementação de ações concretas que visem o desenvolvimento local sustentável.	Municípios	Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Desenvolvimento Sustentável.
	PRODAMBIENTE	Promover o desenvolvimento rural integrado, por meio do controle social, gestão participativa, ordenamento territorial, mudanças qualitativas de uso da terra e prestação de serviços ambientais.	Pólos de produções familiares (agricultores familiares, pescadores artesanais, extrativistas, indígenas, quebradeiras de coco, quilombolas, ribeirinhos e populações tradicionais).	Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Desenvolvimento Sustentável.
	PROGRAMA DE ZONEAMENTO – ECOLÓGICO – ECONÔMICO (ZEE)	Implementar o ZEE no território nacional, executar o ZEE Brasil e gerenciar, em diversas escalas de tratamento, as informações necessárias, integrando-o aos sistemas de planejamento em todos os níveis da administração pública. É um instrumento que deve subsidiar a formulação de políticas territoriais da União, Estados e Municípios, orientando os diversos níveis decisórios na adoção de políticas convergentes com as diretrizes de planejamento estratégico do país, propondo soluções de proteção ambiental que considerem a melhoria das condições de vida da população e a redução dos riscos de perda de capital natural.	União, Estados e Municípios	
	PROGRAMA DE REGIONALIZAÇÃO DO TURISMO	Dar qualidade ao produto turístico; diversificar a oferta turística; estruturar os destinos turísticos; ampliar e qualificar o mercado de trabalho; aumentar a inserção competitiva do produto turístico no mercado internacional; ampliar o consumo do produto turístico no mercado nacional; aumentar a taxa de permanência e gasto médio do turista.	219 regiões, que correspondem a 3.233 municípios brasileiros.	Ministério do Turismo

ENCARTE 01:

Mapa estratégico das áreas prioritárias à gestão dos riscos em Duque de Caxias