



**UFRJ**



**IGEO**  
Instituto de Geociências



Departamento de  
**METEOROLOGIA**  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

## **Previsão do tempo no telejornalismo brasileiro e a possível articulação de um modelo de risco de deslizamento**

Paulo Eduardo de Sousa Hofacker

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Meteorologia do Instituto de Geociências do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGM-IGEO-CCMN-UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências (área: Meteorologia).

Orientador: Hugo Abi Karam, Prof. Dr.

Rio de Janeiro-RJ, Brasil

20 de outubro de 2023

# Previsão do tempo no telejornalismo brasileiro e a possível articulação de um modelo de risco de deslizamento

Paulo Eduardo de Sousa Hofacker

Dissertação de Mestrado submetida ao Corpo Docente do Programa de Pós-graduação em Meteorologia do Instituto de Geociências do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGM-IGEO-CCMN-UFRJ) como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências em Meteorologia.

Examinada por:



---

Hugo Abi Karam, Prof. Dr. (Orientador)

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ANA PAULA GOULART RIBEIRO  
Data: 13/11/2023 11:09:38-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Ana Paula Goulart Ribeiro, Profa. Dra.



---

Claudine Pereira Dereczynski, Profa. Dra.

Rio de Janeiro-RJ, Brasil

20 de outubro de 2023

## Ficha catalográfica

H697 Hofacker, Paulo Eduardo de Sousa

Previsão do tempo no telejornalismo brasileiro e a possível articulação de um modelo de risco de deslizamento / Paulo Eduardo de Sousa Hofacker; orientador: Hugo Abi Karam. -- Rio de Janeiro, 2023.

130 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em Meteorologia) -- Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2023.

1. Comunicação meteorológica. 2. Televisão brasileira. 3. Modelo de risco hidrometeorológico.. I. Karam, Hugo Abi, orient. II. Título.

## **Previsão do tempo no telejornalismo brasileiro e a possível articulação de um modelo de risco de deslizamento**

### **Resumo**

Este trabalho propõe uma contribuição à análise da comunicação meteorológica na TV brasileira. Para tal apresentam-se: uma cronologia da previsão do tempo nos telejornais brasileiros televisivos e uma análise do discurso utilizado. A cronologia teve como base entrevistas com pessoal técnico. Como contribuição à articulação de um modelo de risco, propõe-se a utilização de um modelo de regressão linear para estimar o número de deslizamentos em função da precipitação observada na área da cidade do Rio de Janeiro. Dados de deslizamentos e de precipitação monitorados pelo sistema AlertaRio da Fundação GeoRio do município do Rio de Janeiro entre 2000-2005 foram utilizados na modelagem e verificação dos resultados, para diferentes condições da distribuição temporal de múltiplos deslizamentos durante cada evento. O coeficiente de determinação  $R^2$  foi usado na verificação da modelagem, mostrando valores acima de 50% dependendo da forma da distribuição temporal. A análise indicou a necessidade premente de promover melhorias na articulação da comunicação meteorológica no telejornalismo brasileiro, como também mostrou que modelos do número de deslizamentos, de rápida atualização (minutos), podem ser usados para diagnosticar o perigo potencial associado durante eventos de chuvas. Ambas melhorias, discussiva e técnica, devem ser aplicadas para melhoria da comunicação meteorológica do jornalismo televisivo.

**Palavras-chave** – Comunicação meteorológica; Discurso jornalístico; Comunicação empresarial; Perigo hidrometeorológico.

## **Weather forecast in Brazilian TV-journalism and the possible articulation of a landslide risk model**

### **Abstract**

This work proposes a contribution to the analysis of meteorological communication on Brazilian TV. To this end, we present: a chronology of the weather forecast in Brazilian television news programs and an analysis of the discourse used. The chronology was based on interviews with technical personnel. As a contribution to the articulation of a risk model, the use of a linear regression model is proposed to estimate the number of landslides as a function of the precipitation observed in the area of the city of Rio de Janeiro. Landslide and precipitation data monitored by the AlertaRio system of the GeoRio Foundation in the municipality of Rio de Janeiro between 2000-2005 were used in modeling and verification of results, for different conditions of the temporal distribution of multiple landslides during each event. The coefficient of determination  $R^2$  was used to verify the modeling, showing values above 50% depending on the shape of the temporal distribution. The analysis indicated the pressing need to promote improvements in the articulation of meteorological communication in Brazilian television journalism, as well as showing that models of the number of landslides, which are quickly updated (minutes), can be used to diagnose the potential danger associated with rainfall events. Both discussion and technical improvements must be applied to improve meteorological communication in television journalism.

**Keywords** – Meteorological communication; Journalistic speech; Business Communication; Hydrometeorological hazards.

## **Agradecimentos**

A conclusão dessa dissertação é uma realização pessoal importante, durante a qual tive suporte e incentivo de minha mãe, pai, avós, irmãs e namorado. Registro aqui meu agradecimento sincero.

Agradeço também ao professor Hugo Abi Karam pela orientação científica. Aos demais professores e técnicos administrativos do Programa de Pós-graduação em Meteorologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Às colegas de turma Denise e Thaíssa.

# Índice

Capítulo 1.....	13
1.1 Introdução.....	13
1.2 O salto de um telejornalismo local.....	22
1.3 Condições climáticas no Estado do Rio de Janeiro.....	28
1.4 Objetivos.....	37
1.5 Organização da dissertação.....	38
Capítulo 2.....	39
2.1 Entrevistas.....	39
2.2 Dados de precipitação e deslizamentos.....	39
2.3 Análise estatística.....	40
2.4 Modelo de regressão linear múltipla.....	40
Capítulo 3.....	42
3.1 Comunicação pública ou empresarial nos telejornais brasileiros?.....	42
3.2 Uma reflexão sobre a comunicação de desastres no Brasil.....	51
3.3 A comunicação meteorológica na televisão brasileira como produto de consumo.....	57
3.4 Comunicação meteorológica na televisão estadunidense: muito além da previsão do tempo.....	60
3.5 Primeiras experiências da televisão brasileira reconstituída a partir das entrevistas com as meteorologistas Josélia Pegorime e Heloisa Petri.....	66
3.6 Entrevistas com Carlos Magno, Maria Júlia Coutinho e Anne Lottermann.....	69
3.7 Entrevista com Tenente Coronel Rodrigo Werner da Defesa Civil.....	88
3.8 Apresentação do quadro do tempo no Jornal da Record.....	90
3.9 Análise da série temporal de precipitação e deslizamentos.....	91
3.10 Resultados do Modelo de Regressão Linear Múltipla.....	92
3.11 Comunicação meteorológica organizacional no telejornalismo brasileiro.....	114
3.12 Inclusão social na previsão do tempo da Rede Globo.....	116
Capítulo 4 - Conclusões.....	118
Referências.....	119

## Índice de Figuras

Figura 1: Estação Meteorológica convencional do IAG no Parque CienTec. Fonte: Marcos Santos/USP Imagem.....	34
Figura 2: Torre do radar meteorológico do IPMet, Unesp instalado em Bauru-SP. Fonte: Matheus Morandi/IPMet.....	36
Figura 3: Sala de operação do radar meteorológico de Bauru do IpMet/UNESP.Fonte da foto: Matheus Morandi (IpMet/UNESP).....	37
Figura 4: Apresentação do novo canal a cabo The Weather Channel. Fonte: TWC.....	62
Figura 5: Equipe inicial de âncoras meteorologistas do The Weather Channel. Fonte: TWC.	63
Figura 6: Página frontal do site iterativo The Weather Channel lançado em 1995. Fonte: <a href="http://weathergroup.com/timeline">http://weathergroup.com/timeline</a> .....	64
Figura 7: O Weather Channel lança apresentações interativas aplicando realidade aumentada e transmissão ao vivo. Fonte: <a href="http://weathergroup.com/timeline">http://weathergroup.com/timeline</a> .....	66
Figura 8: Registro fotográfico de Áurea Maria, a primeira Moça do Tempo da TV brasileira. Fonte: Fundação Padre Anchieta (Rádio e Televisão Cultura de SP).....	68
Figura 9: Sandra Annenberg, a primeira Moça do tempo do JN. Fonte: GLOBO (2022).....	74
Figura 10: A jornalista Maria Júlia Coutinho na apresentação da previsão do tempo do JN. Fonte: Globo (2022).....	82
Figura 11: A jornalista Anne Lottermann na apresentação da previsão do tempo para o JN. Fonte: Globo (2022).....	85
Figura 12: A jornalista Eliana Marques na apresentação da previsão do tempo para o JN. Fonte: Globo (2023).....	88
Figura 13: Série temporal de $[r_1 R_{24}]$ ( $\text{mm}^2 \text{ h}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) para o conjunto de estações pluviométricas do Sistema AlertaRio na cidade do Rio de Janeiro. Os valores limite de 1.000, 2.000, 3000 e 4000 $\text{mm}^2 \text{ h}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ também são mostrados por linhas retas horizontais. Os acrônimos da legenda se refererem aos nomes das estações do sistema Alerta-Rio: Alto da Boa Vista (ABV), Anchieta (ANC), Av Brasil/Mendanha (MED), Bangu (BAN), Barrinha (BAR), Campo Grande (CAM), Cidade de Deus (CID), Copacabana (COP), Gericino (GER), Grajau/Jacarepagua (JAC), Grajau (GRA), Grande Meier (MEI), Grota Funda (GRO),	

Guaratiba (GUA), Ilha do Governador (ILH), Irajá (IRA), Itanhangá (ITA), Jardim Botânico (BOT), Laranjeiras (LAR), Madureira (MAD), Mendanha (MEN), Penha (PEN), Piedade (PIE), Recreio (REC), Rio Centro (RCE), Rocinha (ROC), Santa Cruz (SCR), Santa Teresa (SAN), São Cristóvão (SAO), Saúde (SAU), Sepetiba (SEP), Sumaré (SUM), Tanque (TAN), Tijuca/Muda (MUD), Tijuca (TIJ), Urca (URC), Vidigal (VID).....93

Figura 14: Diagrama de dispersão dos valores de  $rR$  para três estações monitoradas pelo Sistema AlertaRio no período 2010–2015. Os casos extremos estão no canto superior direito. Linhas curvas correspondentes a valores constantes de  $rR$  foram sobrepostas nas nuvens de pontos para indicar excedências de limite associadas ao aumento do risco de deslizamento de terra. A série de valores de  $rR$  é utilizada no modelo de regressão não linear.....94

Figura 15: Deslizamentos de terra reportados entre 2010 e 2015 pelo sistema AlertaRio da Prefeitura do Rio de Janeiro. O evento em 2010 concentra a maioria dos deslizamentos registrados no período (mais de 300 deslizamentos em uma única noite). O tempo  $01h$  ( $TL$ ) no eixo ordenado foi utilizado para indicar ausências de referência ao horário do deslizamento ( $ND$ ).....96

Figura 16: Modelos de distribuição do número de deslizamentos durante o tempo do evento: A. distribuição linear crescente no tempo do evento (MRL-1), B. distribuição pseudo-aleatória de distribuição uniforme no intervalo (removendo dependência temporal) (MRL-2), C. distribuição em função da potência ( $r^*R$ ) (MRL-3) e D. distribuição crescente linear no tempo e escalada pela potência (MRL-4).....97

Figura 17: Série temporal da precipitação da estação Rocinha do sistema AlertaRio do Município do Rio de Janeiro: A. taxa de precipitação [ $R1$ ] ( $mm\ h^{-1}$ ), B. acumulado de 24h [ $R24$ ] ( $mm$ ) e C. acumulado de 96h [ $R96$ ] ( $mm$ ), D. produto (termo não-linear) [ $R1^*R24$ ] ( $mm^2\ h^{-1}$ ) .....98

Figura 18 Histogramas e diagramas de dispersão das variáveis preditoras: A. histograma da taxa de precipitação horária ( $mm\ h^{-1}$ ), B. Histograma da precipitação acumulada em 24h ( $mm$ ), C. histograma da precipitação acumulada em 96 horas ( $mm$ ), D. diagrama de dispersão entre a taxa de precipitação horária e precipitação acumulada em 24h, E. idem C para precipitação acumulada em 96h, e F. diagrama de dispersão entre as precipitações acumuladas de 24 e 96h. Dados originais dos registros de deslizamentos do sistema Alerta-

Rio da fundação Geo-Rio do município do Rio de Janeiro. São dados que provêm de diferentes estações, justamente aquelas próximas dos deslizamentos de terra em encostas... 99

Figura 19: Histogramas do logarítimo da precipitação da estação Rocinha do sistema AlertaRio do Município do Rio de Janeiro: A. acumulado de 1h, B. acumulado de 24h e C. acumulado de 96h. Descrição: eixo do lado esquerdo indica a frequência absoluta (densidade de probabilidade, caixas em vermelho) e o direito a frequência relativa (probabilidade acumulada, linha contínua).....100

Figura 20: Diagramas de dispersão dos dados de precipitação da estação Rocinha do sistema AlertaRio. A. precipitação acumulada horária versus diária, B. precipitação acumulada horária versus acumulada em 4 dias, C. perspectiva dos pontos do produto R1 por R24 comparados com o plano de ajuste linear ( $R1R24 \sim R1 + R24$ ) e D. perspectiva da função  $f(R1, R24) = R1R24$ .....102

Figura 21: Matriz de covariância entre as variáveis de tempo e de precipitação. As variáveis aux1, aux2 e aux3 se referem aos produtos  $r1R24$ ,  $r1R96$  e  $R24R96$ , respectivamente.....103

Figura 22: Resumo da Regressão Linear Múltipla Stepwise (MRL-1) para distribuição linear crescente do número de deslizamentos no evento. Resíduos em relação à distribuição de valores (mm) (canto superior esquerdo); Raiz quadrada dos resíduos padronizados (canto superior direito); Gráfico quantil-quantil em relação aos quantis teóricos paramétricos da distribuição Normal (canto inferior esquerdo) e resíduos padronizados em função distâncias centrais dos dados (leverage) dos dados (canto inferior direito). As distâncias centrais dos dados foram estimadas pela distância de Cook, que é a medida da influência de cada observação ao realizar-se uma análise de regressão de mínimos quadrados .....105

Figura 23: Resumo da Regressão Linear Múltipla Stepwise (MRL-2) para distribuição aleatória do número de deslizamentos. Subfiguras descritas na legenda da Fig. 22.....106

Figura 24: Resumo da Regressão Linear Múltipla Stepwise (MRL-3) para o número de deslizamentos distribuídos em função da potência da precipitação  $r^*R$  (distribuição supervisionada). Subfiguras descritas como na legenda da Fig. 22.....107

Figura 25: Resumo da Regressão Linear Múltipla Stepwise (MRL-4) para o número de deslizamentos distribuídos linearmente no tempo e em função da potência da precipitação (distribuição parcimoniosa). Subfiguras descritas como na legenda da Fig. 22.....108

Figura 26: Resposta do Modelo Linear Generalizado (LMG) por variável *preditora*. As barras indicam o desvio padrão associado a distribuição do número de deslizamentos: A. *distribuída linearmente no tempo*, B. *Distribuição aleatória uniforme entre 1 e o máximo número observado*, C. *distribuída em função da potência da precipitação (distribuição supervisionada)* e D. *distribuída linearmente no tempo e escalonada pela potência da precipitação (distribuição parcimoniosa)*.....110

Figura 27: Diagrama de dispersão entre valores preditos e observados para o Modelo de Regressão Linear Generalizado (LMG), que inclui efeito da covariância tripla. Os proxies usados para modelar a distribuição de deslizamentos no tempo são: A. *distribuída linearmente no tempo*, B. *Distribuição aleatória*, C. *distribuída pela potência da precipitação* e D. *distribuída linearmente no tempo e escalonada pela potência da precipitação*.....112

Figura 28: Valores preditos e observados ao longo da sequência de eventos para o Modelo de Regressão Linear Generalizado (LMG), que inclui efeito da covariância tripla. Os proxies usados para modelar a distribuição de deslizamentos no tempo são: A. *distribuída linearmente no tempo*, B. *Distribuição aleatória*, C. *distribuída pela potência da precipitação* e D. *distribuída linearmente no tempo e escalonada pela potência da precipitação*.....113

Figure 29: Alguns exemplos de bonecos gráficos especialmente desenvolvidos para o público da TV Globo. Fonte: Globo (2023).....117

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Análise da variância dos coeficientes do modelo MLG-3 usando estimativa do valor t do erro padrão para  $\Pr(>|t|)$ . Códigos de significância: 0 ‘\*\*\*’ 0.001 ‘\*\*’ 0.01 ‘\*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1.....111

## Capítulo 1

### 1.1 Introdução

A apresentação da previsão do tempo nos telejornais das poderosas emissoras brasileiras condiciona a forma como a população brasileira recebe e entende a informação meteorológica. Esta chega à população de forma muito incompleta, em relação ao que poderia ser esperado, sobretudo em relação os riscos associados aos perigos hidrometeorológicos. A apresentação das condições associadas a esses riscos envolveria estabelecimento de comunicação dialógica sobre as condições de susceptibilidade socioambiental e a vulnerabilidade da população pobre frente aos riscos de deslizamento, enchentes, contaminações ambientais etc.

No século XX, a ampliação do acesso à previsão de tempo se deu via expansão radiofônica, sendo anteriormente restritas e não sistemática em jornais impressos, que também noticiavam desastres ambientais (e.g., enchentes, deslizamentos, secas, raios, etc) nas áreas urbanas e rurais.

A televisão brasileira iniciou suas transmissões ao vivo de estúdio apenas em 1950. Em 1969, um telejornal da cidade do Rio de Janeiro iniciou sua transmissão e exibição nacional, sendo por isso chamado Jornal Nacional (JN), com forte apoio governamental e da mídia estrangeira. Em sua pauta havia um quadro de previsão do tempo, baseado nas propostas de uma “Nova Mídia” estreada em 1950, então caracterizada por programação derivada e alinhada ideologicamente à interesses estadunidences. Assim, JN foi o primeiro noticiário televisivo diário produzido na cidade do Rio de Janeiro a ser exibido em todo o país, inicialmente apresentado por Hilton Gomes e Cid Moreira.

Desde seu início, levantaram-se críticas à forma da apresentação da previsão do tempo no JN e nos demais telejornais brasileiros. A principal crítica era a apresentação ser realizada por profissionais alheios à Meteorologia, os quais não possuíam nem conhecimento básico da

área nem graduação em Meteorologia, e ainda careciam de conhecimento necessário à análise e modelagem de riscos ambientais. Este início não profissional, reflete-se ainda hoje, quando a informação meteorológica no Brasil é apresentada por jornalistas, em revelia à lei federal que define o exercício da profissão de meteorologista e suas atribuições exclusivas (Lei nº 6.835, de 14 de outubro de 1980).

Até meados da primeira década de 2000, as maiores emissoras não tinham em seu quadro meteorologistas, contratados ou subcontratados, que fornecessem informações mais precisas. A exceção era a emissora pertencente ao Estado de São Paulo, a Rádio de TV Cultura, Fundação Padre Anchieta, a qual manteve uma sessão de Meteorologia em seu Departamento de Jornalismo, desde seu tenro início dos anos 1970.

Meteorologista graduado, o tema da divulgação da previsão de tempo na TV brasileira foi despertado em mim como fruto da minha história familiar de artistas de circo, onde as condições de acesso à informação eram bastante restritas. Por isso, a questão da informação e comunicação sempre me foram muito caras durante minha formação. A seguir, contarei um pouco do contexto de minha formação.

“Minha avó paterna, chamada Irma Gomes de Souza, era equilibrista de circo. Hoje com 86 anos, ela reconta suas histórias... Uma delas ocorreu em 1957, quando o circo em que vivia, com meu avô, ficou exposto a uma intensa chuva em Belford Roxo, na Zona Norte do Rio de Janeiro. Nesse desastre, o casal perdeu quase tudo, retratos, cartas, utensílios, roupas, brinquedos dos filhos pequenos e até o vestido de noiva usado pela minha avó... Ela fala que ‘a enchente levou lembranças de uma vida inteira!’”.

“Naquela época não eram todos os que tinham acesso a televisão, minha avó era uma dessas pessoas. O rádio, meio mais tradicional naquela fase, não os alertou sobre a tempestade severa que se abateria sobre a família... Infelizmente, as memórias daquela época não são as melhores...”

Naquela época (final década de 1950) a Meteorologia brasileira encontrava-se em um estágio de pouco desenvolvimento. Não era capaz de emular o que havia em outros países como nos EUA, onde radares meteorológicos estavam em operação e uma rede nacional estava sendo instalada. À época no Brasil, usavam técnicas da primeira metade do século XX, baseada na recepção por teletipo e compilação de dados sobre cartas sinópticas, seguida por

desenho de isolinhas de mesma pressão (i.e., isóbaras), para análise da posição da frente-fria e previsão de sua posição no dia seguinte. Onde estivesse a frente fria, os barômetros indicariam queda da pressão, redução da temperatura do ar e possibilidade de chuvas. Essa era a previsão, sem qualquer detalhamento sobre ocorrência de tempestades, localização e tempo de ocorrência das mesmas. Além disso, não estavam disponíveis imagens de satélites meteorológicas tiradas pelos satélites geoestacionários, que atualmente fornecem imagens sub-horárias, nem de radares meteorológicos, inexistentes no território brasileiro até a década de 1970, quando se deu a instalação de um primeiro radar meteorológico, durante as campanhas do projeto RADASP, em Bauru no interior do estado de São Paulo. Até a criação do CPTEC (década de 1990) e instalação de modelos numéricos de mesoescala operacionais, os meteorologistas nacionais não tinham como fornecer previsões de eventos em mesoescala, como tempestades, que tipicamente se desenvolvem em escala sub-horária. Um número crescente de radares meteorológicos começou a ser instalado apenas após o mega-desastre na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, em 2011. Nas décadas anteriores, não seria possível fazer análises de risco sobre enchentes e deslizamentos em escala horária, a partir das cartas sinópticas. Até hoje o Brasil não possui uma rede de radares meteorológicos completa no território nacional, nem mesmo tem um satélite meteorológico de órbita geoestacionária, sendo inteiramente dependendo de dados dos satélites geoestacionários da série GOES, que atende o território dos EUA e que por localização longitudinal, acaba atendendo toda a América Central e do Sul. Ainda hoje, a previsão de perigos hidrometeorológicos, principalmente, tempestades convectivas, com forte chuva, raios, ventanias, que se associam também a deslizamentos de terra de encostas e inundações continua a ser um desafio, frente as carências de equipamento (particularmente de radares meteorológicos avançados, formação de pessoal com treinamento em radar, nowcasting e análise de risco) e ao pouco investimento nacional em Ciência, Tecnologia e Educação Superior de alta qualidade.

Até 1968, a Meteorologia brasileira não se dedicava à pesquisa científica, como ocorria nos Estados Unidos, Europa e Japão. Em vez disso, predominavam estações meteorológicas esparsas, estabelecidas com o propósito de adquirir conhecimento sobre o clima do território nacional. Essas estações realizavam medições fragmentadas conduzidas

por observadores esporádicos e técnicos, especialmente voltadas para atender às demandas da agricultura, predominantemente focada em monoculturas, e para as operações de aviação e administração de aeroportos. A transformação desse cenário só ocorreu com a criação do primeiro programa de pós-graduação em meteorologia no INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) em 1968, marcando o início da pesquisa meteorológica no Brasil.

Com o passar do tempo, as demandas da mídia como organização empresarial pouco regulamentada mudaram a forma como a população brasileira se vê e consome a informação e produtos. Modificou-se a forma como percebe e avalia os riscos a que está sujeita. Os riscos em geral passaram a ser chamados “riscos naturais”, como se fossem realmente “naturais” e “igualmente distribuídos” e não sociais, econômicos, educacionais, alimentícios, logísticos, organizacionais, etc. As demandas das classes pobres por melhorias em suas condições (pessoais, sociais, econômicas, de acesso, etc) e por maiores recursos, foram também se transformando, em “algo que se consome”, em “algo que se transforma em notícia” e em “notícia que se transforma em atenção”, então essa “atenção despertada” é direcionada às propagandas dos patrocinadores.

A previsão do tempo servia para informar como ficarão as condições do tempo no dia seguinte, permitindo “agendamentos” diversos, que visavam aumentar a eficiência do processo de produção, à logística e à maximização de lucros associados a venda de produtos em escala. Assim, a finalidade inicial da comunicação organizacional não era a prevenção de desastres em si mas possibilitar melhorias na logística e na escala de consumo da sociedade que rapidamente se urbanizava (entre 1960 e 2000).

As atividades agrícolas necessitavam de previsões climáticas, como tendências de chuvas nos próximos meses, o que não era “objetivo primário” da proposta da previsão de tempo nos telejornais brasileiros (i.e., aumento do consumo de produtos de rápida reprodução, utilização e descarte pela população que se urbanizava).

Outro ponto a se destacar é o papel de atribuição como “*fait divers*” (fato diverso) da previsão de tempo na estrutura do telejornal, colocado em geral ao final do programa como “algo divertido”; pautado após uma sequência de notícias desagradáveis.

A previsão do tempo rapidamente tornou-se “pico de audiência” dentro do telejornal, algo sistematicamente avaliado “segundo a segundo”. Daí sua expansão entre as diferentes

emissoras, que passaram a pautar a previsão de tempo em seus telejornais, inicialmente sem suporte de meteorologistas, mas progressivamente reproduzindo um modelo tecnológico derivado, exemplificado pela implementação da TV Globo.

A tendência foi a terceirização do suporte por empresas de meteorologia do setor privado no Brasil (e.g., Climatempo, Somar, Weather Channel Brasil etc).

A Meteorologia é relativamente nova, oriunda dos desenvolvimentos físicos teóricos do século XIX (e.g., os trabalhos de Navier-Stokes, Euler, Lagrange etc).

As incertezas da previsão de tempo feita no Brasil até o início dos anos 1970, eram decorrentes da utilização de dados de rede de medição meteorológica nacional insuficiente, com cobertura espacial e frequência de amostragem insuficiente, manutenção variável, em associação ao pouco investimento realizado em desenvolvimento científico e nas Universidades brasileiras. A inexistência de escolas superiores de meteorologia, sejam de graduação e de pós-graduação, até os anos 1960, teve um papel negativo no desenvolvimento das ciências atmosféricas no Brasil, além de induzir uma certa percepção sobre a Meteorologia pela população, sua importância e necessidade, sendo que eram divulgadas na mídia (rádio e televisão) previsões de tempo, sem que o Estado aplicasse investimentos sistemáticos para o desenvolvimento da área, como o estabelecimento e suporte a cursos de graduação nas universidades. Isso produziu uma desvalorização da área aos olhos da população, que não tinha ideia da real situação da meteorologia no Brasil e em outros países.

Ao desacreditar da “previsão de tempo”, desacreditou-se por aproximação, todas as chamadas Ciências Atmosféricas. Isso não deixa de ser um ataque às Ciências em geral. Na visão popular, na percepção imediata das pessoas, qual importância teria as Ciências e qual papel teria a Universidade? Por outro lado, a Meteorologia operacional no Brasil está historicamente vinculada ao Ministério da Agricultura, cujo interesse primário é a “produção agrícola e agropecuária”, resultando no destaque da agrometeorologia.

Sub-áreas da Meteorologia, como hidrometeorologia, muito importantes no início da colonização brasileira, ou mesmo a dinâmica atmosférica, a modelagem computacional do tempo e clima não podiam se desenvolver nesta estrutura rígida de dados escassos, pela baixa taxa de amostragem e monitoramento espacial. No Estado de São Paulo, devido a revolução constitucionalista de 1932, parte da Meteorologia, como a “Estação Meteorológica do

Parque do Estado de SP”, manteve-se ligada à Universidade de São Paulo, como parte da infraestrutura do criado Instituto de Astronomia e Geofísica (IAG), hoje denominado Instituto de Astronomia, Ciências Atmosféricas e Geofísica.

O retorno de estudantes de pós-graduação do exterior, ao final da década de 1960 e a continuidade de formação de Doutores em Meteorologia durante as décadas de 1970 e 1980 produziram uma massa crítica de docentes responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisas na área, formação de escolas de meteorologia nas Universidades, formando não somente Meteorologistas, mas também Mestres e Doutores em Meteorologia em território Nacional.

A meteorologia teve inicialmente um desenvolvimento muito lento, chegando a ocupar seu papel como faculdade na estrutura universitária, somente durante a década de 1960, muito após seu início no século XIX no exterior. Por muitos anos, não somente a previsão do tempo mas a própria meteorologia como ciência, foi bastante desacreditada no Brasil, tudo isso em consonância com desinteresse das elites orgânicas de cada período no desenvolvimento científico do Brasil.

Como desculpa geral para o desinteresse governamental e gestor pelas Ciências Ambientais, Sociais e Humanas, em particular pela Meteorologia (que faz parte das ciências exatas), dizia-se que “não haveria desastres naturais no Brasil”, sem considerar a amplitude de evidências em contrário. Isso pode ser entendido em função da finalidade original dos serviços de meteorologia brasileiro, de acordo com o paradigma de um modelo econômico histórico, voltado ao extrativismo, agricultura e pecuária, definindo um papel mundial para o país, como exportador de *commodities* (e.g., madeira, ouro, diamantes, açúcar, café, minérios, carne, petróleo, corpos, mentes etc).

A meteorologia tem um papel fundamental em diversos setores da economia e da vida social, que estende-se do agronegócio à aviação civil, gerando previsões em múltiplas escalas temporais e espaciais, abrangendo também a previsão de tempo sinóptico ( 1 a 2 dias adiante) e pela previsão de curtíssimo prazo (de poucos minutos a poucas horas adiante), modelos de risco associados aos perigos hidrometeorológicos, e ainda as atividades de monitoramento local e por sensoriamento remoto, operação de radares meteorológicos, satélites, plataformas de observação remotas e a análise de dados, a modelagem numérica etc.

A noção de risco envolve conceitos de perigo (natural ou antrópico, considerando seu

grau e frequência), de vulnerabilidade da população e sua exposição ao diferentes perigos. O risco é definido como o produto do perigo próximo (ou “ameaça” socio-econômica e ambiental), da exposição e da vulnerabilidade. A Intersecção desses três conceitos fundamentais (perigo, vulnerabilidade e exposição) permite não somente se definir o conceito de risco, como também abre perspectiva para a construção e elaboração de um modelo de risco hidrometeorológico, além do que seja um modelo de risco financeiro usual (para seguro e resseguro de perdas materiais e vidas).

É importante destacar que a tomada de decisão dos gestores governamentais deve ser feita a partir da protocolos estabelecidos com base científica.

A divulgação da previsão do tempo também deve ir além da forma técnica e da qualidade gráfica e audiovisual. Sua base deve considerar não somente os perigos meteorológicos e os riscos associados, mas também avaliar com discussões científicas sobre as causas do risco e as ações (políticas, éticas, educacionais, operacionais, científicas e dialógicas) para sua redução (mitigação). De outra forma, a previsão do tempo pode se tornar apenas a apresentação espetaculosa e seriada (endereçada ao arquivo audiovisual) de uma sequência quase-periódica de emergências, incidentes, desastres e catástrofes.

É relevante lembrar o momento marcante da credibilidade e expansão da audiência da TV Globo, que então tinha apenas 1 ano desde sua criação, considerado como o marco temporal inicial da "transmissão quase em tempo real" de uma enchente em 1966, na cidade do Rio de Janeiro (GLOBO, 2021)<sup>1</sup>. Esse marco histórico da emissora não apenas evidenciou a recém-adquirida capacidade técnica da TV Globo, resultante de sua parceria com a empresa norte-americana TIMELIFE, e do apoio maciço do governo federal e de apoios políticos. Ele também demonstrou a real possibilidade de alcançar uma grande parcela da audiência televisiva por meio de um noticiário.

Ficou claro que essa capacidade poderia ser utilizada tanto para atender aos objetivos econômicos da empresa, como para oferecer suporte eficaz aos anúncios publicitários das empresas clientes, proporcionar respaldo a determinados projetos políticos e promover a propagação ideológica alinhada aos objetivos da organização empresarial (HARTOG, 1993).

<sup>1</sup>NO link a emissora apresenta vídeos da enchente de 1966 na cidade do Rio de Janeiro e entrevistas. <https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/coberturas/enchentes-no-rio-1966/noticia/enchentes-no-rio-1966.ghtml>

A nova emissora (TV Globo) evidenciou as possibilidades de mobilização da atenção coletiva ao cobrir eventos em "tempo real", com processamento de imagens em tempo mínimo (de minutos a poucas horas). Isso foi particularmente notável em eventos associados a desastres hidrometeorológicos. O uso desses instrumentos não apenas contribuiu para a criação de expectativas e captura de atenção, mas também se tornou cada vez mais frequente quando combinado com a cobertura em tempo real de eventos marcados como "inesperados", "assustadores" ou "violentos".

A utilização de composições tipo "fait divers"<sup>2</sup>, especialmente quando relacionadas a ocorrências em países distantes, poderia ser incorporada na pauta de um jornalismo ideologicamente neutro, frequentemente caracterizado como "apolítico", com possíveis consequências de alienação. Essa estratégia visava conquistar uma parcela significativa do tempo e atenção de um amplo público. Este fenômeno ganhou destaque a partir dos anos 1970, quando praticamente toda a população teve acesso aos aparelhos de televisão, impulsionado pela instituição do crediário.

Nesse período, consolidou-se o chamado "horário nobre", estruturado como um bloco que intercalava noticiários jornalísticos entre duas novelas de enorme audiência. Essa programação estratégica contribuiu para a consolidação de uma audiência cativa, capitalizando o interesse do público por notícias diversas e, simultaneamente, oferecendo entretenimento popular. Esse formato revelou-se eficaz ao atender às expectativas de um público diversificado e ávido por informações variadas e acessíveis.

A audiência do telejornalismo brasileiro passou a ser mensurada por meio de pesquisas telefônicas, como o IBOPE. Essa mudança não apenas facilitou a inserção de propagandas que refletiam o "American Way of Life" (Estilo de Vida Americano), intercaladas entre as notícias do telejornal, mas também foi utilizada para propagar valores "falsamente otimistas" (eufóricos) em programas dominicais, especialmente durante a noite.

---

<sup>2</sup>O termo "fait divers" é uma expressão em francês que pode ser traduzida literalmente como "fato diverso". No contexto jornalístico, especialmente na mídia francesa, "fait divers" refere-se a notícias ou acontecimentos de natureza variada e muitas vezes não relacionados aos principais assuntos do momento. Essas notícias "fait divers" geralmente incluem eventos curiosos, pequenos incidentes, histórias pitorescas ou anedotas. Elas são muitas vezes consideradas leves, e sua inclusão na mídia pode servir para proporcionar variedade e entretenimento aos leitores ou espectadores, que podem estar consumindo notícias mais sérias em outros segmentos do veículo de comunicação.

Nesse cenário, a ideologia promovida por propagandas, novelas e telejornalismo mostrava-se distante do cotidiano de trabalho da população de baixa renda. Essa parcela da sociedade era frequentemente ignorada em relação às suas condições de vida, à opressão socioeconômica e política que enfrentava, ao racismo estrutural e à falta de acesso a uma educação e serviços públicos de qualidade. Essa análise é respaldada por estudiosos como Hartog (1993), Chauí (2001) e Montello (2016).

A divulgação televisiva da previsão do tempo deve considerar não apenas os riscos associados aos eventos previstos, como sua intensidade, duração e recorrência, mas também fatores socioeconômicos que determinam diferentes exposições e vulnerabilidades da população.

A resiliência, neste contexto, é definida como a capacidade intrínseca de recuperação após uma perturbação, seja ela um perigo, desastre, tragédia ou catástrofe. Este conceito é frequentemente discutido em sociedades onde foram estabelecidos sistemas de proteção social. No caso brasileiro, o retorno ao estado anterior implica expor novamente a população pobre e vulnerável às condições de exposição aos perigos, o que, eventualmente, resultará em desastres.

A promoção da gestão de riscos em comunidades vulneráveis destaca-se como uma medida essencial para evitar ciclos de exposição e vulnerabilidade recorrentes. A implementação de políticas públicas (e.g., estabelecimento de fundos nacionais, seguros, ações transversais, formação) e práticas direcionadas à redução da vulnerabilidade e exposição (treinamentos de crianças, criação de áreas seguras nas comunidades, educação popular, reconstrução de rios, riachos e varzeas, arborização, emissão de alertas com antecedência necessária etc) pode desempenhar um papel fundamental na proteção das comunidades mais impactadas por eventos hidrometeorológicos adversos. Essa abordagem proativa contribui não apenas para a mitigação dos efeitos desses eventos, mas também para o fortalecimento geral da resistência das comunidades diante de futuros desafios e ameaças.

O fato de a análise de risco não ser um elemento presente na previsão do tempo veiculada na mídia pode acarretar duas implicações significativas. Em primeiro lugar, isso pode resultar na alienação das classes trabalhadoras em relação à própria situação de vulnerabilidade aos perigos hidrometeorológicos, tais como tempestades, chuvas intensas,

ventos fortes, descargas elétricas, secas, ondas de calor, estiagens e estresse hídrico. Em segundo lugar, essa ausência pode contribuir para a necessidade de não contrastar conhecimentos científicos de qualidade e discussões aprofundadas dos problemas sociais com o restante do conteúdo televisivo, que frequentemente apresenta qualidade inferior.

Essa lacuna abre espaço na programação para a divulgação e apresentação de produtos privados ideologicamente derivados e propagandas, apesar do fato de as emissoras de televisão brasileiras serem todas concessões públicas. Essa dinâmica destaca a importância de se considerar a inclusão da análise de risco na previsão do tempo, não apenas como uma ferramenta informativa, mas como uma medida essencial para aumentar a conscientização e a preparação da população diante dos desafios hidrometeorológicos.

## **1.2 O salto de um telejornalismo local**

A maioria da população brasileira busca informações sobre as condições do tempo, tanto para o próximo dia quanto para as próximas horas, principalmente por meio da televisão, que reserva espaço em seus telejornais diários para um quadro de previsão do tempo.

Investigar a preparação da previsão do tempo nos telejornais brasileiros, analisando o discurso, o papel do apresentador e a forma de transmissão da informação, é crucial para compreender a eficácia dessa comunicação. No contexto brasileiro, essa prática pode ser interpretada como uma forma de "comunicação organizacional empresarial".

A implementação desse quadro na televisão brasileira, mais especificamente nos telejornais, pode ser exemplificada pela sua inclusão no Jornal Nacional (JN), o principal telejornal noturno da concessionária pública de comunicação Rede Globo de Televisão. Essa abordagem estratégica não apenas atende à demanda da audiência por informações do tempo, mas também destaca a relevância dessa comunicação dentro da estratégia de comunicação da emissora. A televisão brasileira continua hoje a desempenhar um papel importante para grande parcela da população, que tem nela um meio, para muito o único meio, de obter informações, depois de uma jornada de trabalho exaustiva. A questão da qualidade e

veracidade da informação mostra-se crítica no Brasil.

O JN tem uma característica compacta, na qual uma linguagem simples e acrítica é utilizada, e é essa abordagem que contribuiu para sua popularização. Os ganhos obtidos com sua emissão tornaram seu formato e linguagem paradigmas para outros telejornais brasileiros. O mesmo pode ser dito em relação ao modelo de apresentação do quadro da previsão do tempo, que também se tornou referência. Desde 1991, o quadro de previsão do tempo tornou-se uma parte permanente do JN, com cenário próprio e acréscimos virtuais de pós-edição (por exemplo, chroma-key, multicâmera, grafismo, mapas, palhetas de cores, símbolos e isolinhas).

Os detalhes cuidadosos do quadro de previsão do tempo, apresentados por jornalistas treinados em verbetes meteorológicos e ocasionalmente por meteorologistas treinados em comunicação, possibilitaram sua reprodução diária como um produto de consumo audiovisual palatável. Isso contribuiu para que o quadro alcançasse uma grande audiência, destacando-se entre as diversas sessões do telejornal, ao mesmo tempo em que houve um progressivo aumento da credibilidade técnica associada a esse segmento (MAIA, 2007).

Entretanto, as catástrofes hidrometeorológicas mostravam as limitações da previsão de tempo enquadrada pelos telejornais brasileiros. O quadro de previsão de tempo precariamente podia abandonar seu carácter de *fait diver*, na divulgação dos desastres naturais que impactavam a sociedade brasileira de forma desigual. Isso não se deu sem a exposição de contradições da linguagem, por exemplo, a pressuposição de uma uniformidade da distribuição do risco (“pode atingir qualquer um”, o que não é suportado pela evidência), a falta de informações de radares meteorológicos, a ausência de divulgação científica, a demanda não atendida de programas de treinamento da população frente aos desastres, ausência de discussões das áreas de risco e levantamento de propostas de mitigação, a falta de educação popular de forma sistemática na programação, ausência de participação de atingidos por desastres nas discussões, carência de melhorias outras que as tecnológicas, etc.

Em contraste, quando se fala a previsão do tempo nos telejornais dos canais abertos estadunidenses, o assunto tem muita relevância. A previsão do tempo constitui muitas vezes a maior atração do telejornal, principalmente durante eventos de maior perigo, como furações e tornados, para os quais meteorologistas preparados apresentam diretamente os quadros ao

vivo, usando as imagens animadas dos campos dos radares Doppler e polarimétricos (os mais avançados). Assim, os meteorologistas apresentam não apenas os quadros das condições meteorológicas sinópticas como ocorre no Brasil (que aqui chamam indevidamente de “mapas climáticos”).

Como explicar que o Brasil tenha um conjunto de radares meteorológicos e que os campos e imagens gerados nestes sistemas, bastante precisos, não sejam utilizadas nas apresentações do tempo nas televisões abertas brasileiras, desde que elas têm abrangência para alcançar grande parte da população brasileira?

A apresentação nos telejornais brasileiros em 2023 ainda baseia-se no *fait divers*, uma proposta de linguagem televisiva, padronizável, empresarial, mas impropriamente colocada como um quadro de previsão do tempo.

Uma das razões é que ela se mantém presa à estrutura rígida da programação e propagandas e à horários específicos limitados, realmente indisponível nos horários em que os riscos se efetivam causando desastres. Esses últimos causam prejuízos materiais, ferimentos e mortes entre a população que habita as milhares de áreas de risco já mapeadas e disponíveis pela Defesa Civil.

A apresentação das condições do tempo imediato e seu desenvolvimento nos próximos minutos (nowcasting) não é disponibilizada na sessão de telejornais das emissoras de televisão do Brasil. Isso porque seria necessário que um meteorologista entrasse no ar para fornecer o alerta de risco com a antecedência necessária para ação da população. A ausência desse tipo de apresentação no telejornalismo decorre da falta de acesso aos dados de radar meteorológico em tempo real, bem como da ausência do suporte de um meteorologista para a análise imediata e o alerta à população.

Nos EUA, em uma tradição de décadas, os três mais importantes telejornais que são todos exibidos no mesmo horário, *ABC World News Tonight*, *CBS Evening News* e *NBC Nightly News* enfrentam-se diariamente pela audiência do telejornalismo. Às 18h30 transmitem as mais variadas informações das condições do tempo meteorológico e as notícias relevantes associadas para sua audiência. Daí se vê o papel positivo da concorrência televisiva, que não existe efetivamente no Brasil. O monopólio empresarial no Brasil, criou um quadro de tempo visualmente elaborado, muito similar aos encontrados nos telejornais

dos EUA, entretanto sem a mesma qualificação intrínseca da informação, sem a utilização de radares e a apresentação por meteorologistas profissionais.

A utilidade da previsão do tempo e sua demanda levou inclusive ao surgimento de canais-a-cabo especializados, inicialmente nos EUA, depois na Europa e então, em outros continentes (MAIA, 2007). Entretanto, o sucesso foi menor que o obtido nos EUA.

Becker (2005) analisou perspectivas para promover a qualidade e a diversidade na produção jornalística televisiva, usando o JN para exemplificar o ocorrido no Brasil. Sua análise debruçou-se sobre a promoção de diversidade de conteúdos, temas, abordagens e modos de contar histórias do cotidiano, através da linguagem audiovisual do telejornal, seguindo pelas diferentes etapas de produção das notícias e considerando o valor estratégico de cada uma nos noticiários. De acordo com a autora, "os serviços da indústria da comunicação, a regulação da mídia e as novas tecnologias de informação deveriam atender prioritariamente ao interesse público, privilegiando o conhecimento e não apenas o mercado. Se os cidadãos não têm acesso à diversidade de opiniões e interpretações, o dilema da democracia não tem solução... Neste campo de investigação, perceber como estes discursos se constroem, se estruturam, produzem significações, até mesmo para denunciar ou relativizar os seus poderes; e não exatamente discutir se são verdadeiros ou falsos". Além disso, os "... noticiários podem funcionar como instrumentos de conservação ou de mudança social". Assim, as mídias não atuam apenas como observadores do acontecimento, mas também como atores.

De forma didática, Becker (2005) aponta um dos esforços mais produtivos para estudar a informação jornalística na TV que são os estudos dos efeitos de "agenda-setting" na estratégia comunicativa. A autora explica o conceito descrito como uma hipótese, segundo a qual, os meios de comunicação podem indicar aos seus destinatários temas em que devem pensar, conteúdos que precisam incluir ou excluir do seu conhecimento e acontecimentos que são ou não importantes.

As marcas da estrutura e da narrativa do telejornal brasileiro podem ser consideradas numa apreensão crítica de acordo com: 1. A estrutura; 2. Os blocos: construção e distribuição; 3. O ritmo; 4. Os apresentadores; 5. Os repórteres; 6. As matérias; 7. As entrevistas e os depoimentos; 8. Campos temáticos: as editorias; 9. A credibilidade; 10. Recursos gráficos e

cenários (BECKER, 2005). Sobre essa estrutura, apresenta-se a linguagem do telejornal caracterizada por complexidade de discursos utilizados na produção de sentidos e da narrativa dos noticiários. Para tal empregam-se em caminhos de foria e euforia: 1. Relaxação; 2. Ubiquidade (capacidade de estar em vários lugares ao mesmo tempo); 3. Imediatismo; 4. Neutralidade; 5. Objetividade; 6. Fragmentação; 7. Timing (cronologia detalhada de um processo qualquer); 8. Comercialização; 9. Definição de identidade e de valores; 10. Dramatização e 11. Espetacularização.

Becker (2005) como exemplo aplica sua análise ao JN durante algumas semanas de 2005, revelando em primeiro plano que "... quase sempre os 'pobres' só têm espaço nos programas jornalísticos quando são mostrados como 'perigosos, violentos ou pitorescos' ”.

A profundidade da solução realizada pela Rede Globo em seu telejornalismo, em lógica de produção diretamente relacionada ao padrão do mercado e às rotinas produtivas, também pode ser avaliada a partir da análise de "pautas selecionadas para ir ao ar" durante o horário do JN, como mostrado por Gomes (2011), que "... propõe um exercício de interpretação do Jornal Nacional, a partir da aplicação de operadores de análise adotados pelo Grupo de Pesquisa de Análise de Telejornais/UFBA para a interpretação do modo de endereçamento de programas jornalísticos televisivos". Esses *operadores* generalizadamente usados na construção das notícias para os telejornais brasileiros são segundo Gomes (2011):

1. O mediador (por exemplo, o âncora no JN).
2. A temática (definida pelas editoriais e proximidade com a audiência).
3. O pacto sobre o papel do jornalismo na empresa (regula e opera de valor de referência de cada notícia, que a emissora transfere a seu público).
4. O contexto comunicativo (definições explícitas dos papéis, “nomeações” de participantes como se familiares 'Seu João...', 'Dona Maria...', objetivos e modos de comunicar, primeiro plano para por contexto familiar ou segundo plano para contexto heróico, estóico, “Seu João é pai da atleta...”, “... diretamente do Vaticano” etc).
5. Os recursos técnicos a serviço do jornalismo (infográficos, mapas do tempo, vinhetas, telões e cenários virtuais formam o conjunto dos recursos técnicos que, para além de credibilidade, dão agilidade e ajudam a construir a identidade dos programas e da emissora).
6. Recursos da linguagem televisiva (edição e montagem de imagem e de som).

7. Formatos de apresentação da notícia (para transparecer o investimento da emissora na produção da notícia).
8. Relação com as fontes de informação (dicotomia entre dois tipos elementares de fontes nos programas jornalísticos: primeiro, a autoridade/o especialista, mas nunca o cidadão comum, que é a segunda fonte, este último, colocado em posição de afásia ou dislexia, sendo em geral o afetado pela notícia (e.g., pelo desastre), autor da notícia, ou associado ao *fait diver* (e.g., chistes) ou relatos padronizados e humanizados como relatos de superação em ambiente desfavorável, ou autenticando a cobertura noticiosa (Reporter: "Por que não diz assim..."), então como *vox populi*.
9. O texto verbal (estratégias texturais empregadas pelos mediadores na construção das notícias, interpelam diretamente a audiência para construir credibilidade, por modulações usadas em modelagem, como modalizadores de atualidade, de objetividade, de interpelação, de leitura e moduladores do discurso didático).

Gomes (2011) exemplifica a utilização de operadores de modularização para a modelagem dos valores de referência na programação dos telejornais brasileiros. O exemplo considerado pela autora é a análise da pautas que foram ao ar no JN, destacando modulação no corpo da linguagem do 'metamodelo' dominante do telejornalismo brasileiro, durante a transmissão da notícia, falando de um caráter nacional propagado, indica[ndo] que este se funda na construção de um discurso sobre o Brasil e os brasileiros a partir da valorização da identidade nacional (por eles considerada única, mesmo a custo do teste da realidade), do sentimento nacionalista e conservador e de uma estratégia fundamental para a compreensão do modo de endereçamento (i.e., o que seja "apropriado") ao seus programas jornalísticos televisivos, a saber, a humanização do relato.

Homrich (2015) apresenta muitos detalhes das funções discussivas nos operadores de edição no telejornalismo brasileiro, exemplificadas pela análise de reportagens na cobertura das quatro ondas de atentados a ônibus e delegacias em Santa Catarina, ocorrida entre os anos de 2012 e 2014. Buscando compreender, apresenta as funções que a edição assume neste processo produtivo da reportagem televisiva, no interior da cobertura no longo período, com base em preceitos da semiótica discursiva e de decupagem detalhada. Destacam-se aqui alguns pontos repetitivos que observou: edição em espelho, repetição de imagens iniciais,

continuidade de discursos por contagem de vítimas, uso sistemático de porta-vozes para análise dos acontecimentos, apresentação acrítica, uso de alta tecnologia ao vivo como "zoon-in" e "zoon-out", emoção e euforia, para passar a ideia de grande familiaridade e proximidade com o telespectador.

Nesse aspecto, a nomenclatura e generalização, exemplificadas pelo uso de somente o primeiro nome para gerar familiaridade como “Quem nos conta sobre o tempo hoje é Maju...”, “O Seu João é o pai do atleta ...”, “A Dona Maria faz bolos para se virar...” quando assim se intenciona e por outro lado a [des]nominalização quando se trata de alguém de “suposto saber”, com plano aberto apessoal, como por exemplo “o delegado disse...”, o “atleta realizou uma proeza para o Brasil...”, “informação do Serviço Nacional de Meteorologia ...”, “de acordo com a meteorologia...”, “vamos ver o que diz a meteorologia...”.

Retomar-se então à questão da modularização da linguagem jornalística tomando como exemplo o quadro da previsão do tempo do JN, este altamente tecnologizado. Alguns elementos de modulação podem ser considerados na análise do metamodelo telejornalístico da divulgação da previsão do tempo, como por exemplo, modulações de eliminação textual, nomenclaturas verbais, generalizações sociais e relações de causalidade, como forma de distribuir eficazmente os valores-referência da emissora para diferentes estratos das classes sociais. Assim, a modulação de generalização e outras permitem o endereçamento de diferentes valores-referência da emissora para diferentes classes sociais, em relação ao que considera apropriado em suas relações com o ambiente, ideologia, opiniões, riscos associados aos perigos hidrometeorológicos e mesmo ao papel estabelecido à cada classe na sociedade brasileira. Assim, as informações de alta qualidade como aquelas providas por radares meteorológicos de alta resolução temporal e espacial são endereçadas à proteção de bens e serviços organizacionais e empresariais, de forma excludente, “aumentando a segurança” da população em áreas de risco apenas como *semblante*, que “não cessa de não se inscrever”.

### **1.3 Condições climáticas no Estado do Rio de Janeiro**

O clima da região Sudeste do Brasil, onde está localizado o município do Rio de Janeiro, é caracterizado por uma estação chuvosa e uma estação seca, isto é, os totais pluviométricos são máximos no verão e mínimos no inverno, condicionado pelo Sistema de Monção da América do Sul (SMAS) e da circulação anticiclônica da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) (REBOITA et al., 2010).

O SMAS é definido no verão austral, no qual a principal zona de aquecimento radiativo da superfície migra para os subtrópicos, e isso possibilita o desenvolvimento de atividade convectiva e, também a formação de um sistema de baixa pressão (baixa térmica) sobre a região do Chaco (centro-oeste da América do Sul) (ZHOU e LAU, 1998).

No verão, os ventos alísios de nordeste apresentam maior intensidade e transportam mais umidade do oceano Atlântico Tropical para a bacia Amazônica (DRUMOND et al., 2008). Parte da umidade da região Amazônica é transportada para os subtrópicos pelo Jatós de Baixos Níveis (JBN) a leste dos Andes (MARENGO et al., 2004). Sobre o Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, o escoamento de noroeste do JBN a leste dos Andes pode confluir com o escoamento de nordeste produzido pela circulação do Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e ainda com os alísios de nordeste equatoriais, origina-se uma banda de nebulosidade e fortalecimento da precipitação nestas regiões (LENTERS e COOK, 1995), que caracteriza a chamada Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (KODAMA, 1992).

A cidade do Rio de Janeiro, que contém 159 bairros, é considerada um dos maiores centros urbanos do mundo (Fonte: Prefeitura do Rio). Sua população estimada em 2020 é de cerca de 6,75 milhões, associada a uma densidade demográfica de 5265,82 habitantes por km<sup>2</sup> (IBGE, 2020).

No verão, a precipitação está associada à convergência dos escoamento de diferentes sistemas meteorológicos como a ZCAS, JBN a leste dos Andes que se dirigem da região amazônica para o sudeste brasileiro, ao transporte de ar umido (i.e., com alta umidade específica) do oceano Atlântico Sul pelos ventos do setor oeste da ASAS, à passagem de frentes frias, à convecção local (Reboita *et al.*, 2010), além da importante atuação da topografia (ANDRADE *et al.*, 2015; CAMBRA e NETTO, 1997).

No inverno, o ASAS encontra-se expandida para oeste atuando sobre o Sudeste e Sul

do Brasil, dificultando os processos convectivos na atmosfera e a passagem de sistemas frontais, o que contribui para a diminuição da precipitação durante a estação fria (REBOITA *et al.*, 2010, REBOITA *et al.*, 2012; DA SILVA *et al.*, 2014). A precipitação de verão na América do Sul (AS) apresenta variabilidade em diferentes escalas temporais.

Segundo Grimm *et al.* (2005), a variabilidade diária da precipitação sobre a AS subtropical e o oeste da Amazônia é fortemente explicada pela frequente incursão de sistemas de latitudes médias pelo leste dos Andes. Embora os sistemas sinóticos sejam mais frequentes no inverno, eles também são observados no verão e geralmente alcançam latitudes tropicais, afetando a circulação de monção SMAS (MARENGO, 2000), e contribuindo, para a manutenção e intensificação da ZCAS (LENTERS e COOK, 1995).

Segundo Andrade e Pinheiro (2012) episódios de chuva forte na Região Sudeste geralmente estão associados com a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul. Entretanto, segundo Machado *et al.* (2019) outros sistemas como frentes frias, ciclones extratropicais e tropicais que ocasionam tempestades acompanhadas de ventos fortes, na sua maioria das vezes interferem na condição de agitação do mar, ou seja, por mais que, geralmente, esses sistemas se formem em regiões sobre o oceano afastadas da costa, eles favorecem a agitação marítima e a propagação de ondas até a região costeira, ocasionando inundações na costa devido a elevação local do nível do mar.

Machado *et al.* (2019) ainda completa que, sendo o Brasil um território que apresenta um extenso litoral e, principalmente, o litoral Sul e o litoral do Sudeste estarem sob a influência desses sistemas meteorológicos frequentemente, a condição de mar agitado ocorre com certa periodicidade. Isso não ocasiona somente risco a população da costa ou inundações, mas também atividades que incluem desde embarcações menores de pesca até grandes navios que necessitam realizar carregamentos e descarregamentos em portos, também são afetados em função da agitação marítima, causando prejuízos à economia, além do risco à tripulação.

Dereczynski *et al.* (2009) apresentam uma caracterização mais detalhada da climatologia da precipitação total para a região do Município do Rio de Janeiro, fazendo referência à eventos extremos indicando que os eventos de maiores precipitações estão em maioria ligados à sistemas frontais. De forma geral, o principal sistema que atua na região é o

ASAS, que garante o predomínio de reduzida nebulosidade e ventos do quadrante nordeste, apesar de localmente a influência da brisa ser relevante, alterando as direções principais do vento na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) entre o dia e noite. Os autores também indicam que os efeitos orográficos são importantes no aumento da precipitação acumulada mensal, que é mais elevada na região dos maciços.

Dereczynski *et al.* (2009) ressaltam que, apesar de terem escolhido o percentil 99% como limiar e extremos, não existe unanimidade no conceito de “evento extremo”, apresentando diferentes limiares e parâmetros (como tempo de duração ou área de cobertura da precipitação mínima definida) utilizados por outros autores nos estudos específicos. Os autores também abordam sobre a escassez de estudos climatológicos utilizando longa série de dados para a região do município do Rio de Janeiro e ainda hoje, o panorama se mantém. Além disso, Dereczynski *et al.* (2009) analisou um conjunto de dados de 10 anos (1997-2006) coletados em 30 estações pluviométricas da Fundação Geo-Rio da cidade do Rio de Janeiro e constatou que o trimestre mais (menos) chuvoso é nov-jan (jun-ago).

Andrades *et al.* (2015) apresentaram uma caracterização sinótica de eventos extremos com base em um estudo de caso de ocorrência dos dias 17 e 18 de março de 2013. No caso, o evento deixou mais de 1000 pessoas desabrigadas e resultou em 33 mortes devido à deslizamentos, afetando principalmente a região de Petrópolis. Young *et al.* (2014) estimaram que mais de 48,4 bilhões de reais foram perdidos em razão de “eventos extremos climáticos” ligados à alta precipitação no estado do Rio de Janeiro, como definidos pelos autores.

A região metropolitana, indubitavelmente, é a que mais sofre com os danos causados pelas chuvas. A cidade possui mais de 6 milhões de habitantes, o que corresponde a 40% do total do Estado do Rio de Janeiro, e é a segunda maior metrópole do Brasil. A área mais populosa da capital é a Zona Norte, com 87 bairros e 42% da população do município (SEBRAE, 2015).

Segundo Dereczynski *et al.* (2017) o Município do Rio de Janeiro tem um histórico largo de ocorrência de chuvas extremas, principalmente no decorrer das estações de verão e de outono. Pristo *et al.* (2018) realizaram um estudo entre os anos de 1997 a 2016 com relação a chuvas do município do Rio de Janeiro e observaram uma tendência de aumento no número de eventos de chuvas intensas no município no decorrer dos anos.

Dereczynski *et al.* (2017) publicaram um importante trabalho de levantamento histórico extenso sobre os eventos de chuvas intensas (extremas) e seus efeitos sobre a população da cidade do Rio de Janeiro para um período de 63 anos, compreendido entre 1881 e 1996. Nesse trabalho revisitaram extenso material publicado em jornais da época, resgatando os principais eventos de chuva extrema desde início do século XIX. Assim, puderam avaliar a utilidade da informação meteorológica no sentido de alertar a população a respeito dos possíveis desastres deflagrados por chuvas extremas, consideradas com acumulado diário igual ou acima de 100 mm.

Dos 100 eventos pré-selecionados por Dereczynski *et al.* (2017), 82 casos foram considerados eventos extremos de maior risco para a população, devido aos grandes danos provocados, incluindo mortos, feridos, danos materiais, desabamentos, inundações, alagamentos, deslizamentos entre outros. O trabalho indica significa a ocorrência de 1,3 evento extremo por ano em média (82 casos em 63 anos), a maioria dos casos no verão e outono, 40% em cada estação, e os 20% restantes ficaram igualmente distribuídos durante a primavera (10%) e o inverno (10%). *Salientam que em todo o período analisado, as previsões do tempo divulgadas nos jornais não eram suficientes para alertar a população nos casos de chuvas intensas. Além disso, mostraram que explicações razoáveis sobre as causas meteorológicas dos fenômenos só passaram a ser divulgadas para a população a partir da década de 1990.*

Para caracterizar as chuvas pesadas em relação às configurações sinópticas, Escobar *et al.* (2022) analisaram a série de episódios da Zona de Convergência do Atlântico Sul (SACZ) associadas com a formação de chuva pesada (HRE) na cidade do Rio de Janeiro (CRJ) entre 2006 e 2016 (i.e., por 10 anos). Escobar *et al.* (2022) puderam separar um total de 77 episódios de SACZ com impacto sobre as HRE na CRJ, porção esta representando 81% do total de episódios de SACZ no Brasil durante o período. Pelo menos 1 dia com HRE foi observado para 37 dos 77 episódios de SCAS sobre a CRJ, o que perfaz quase metade deles. Em 68.6%, a chuva pesada ocorreu nos primeiros 2 dias do episódio de SCAS. Os principais padrões sinópticos de perturbações em relação ao campo médios são: i) na baixa troposfera, deslocamento meridional de frente fria pelo Oceano Atlântico Sul se aproximando de baixa pressão localizada na costa Atlântica do RJ e ii) em níveis médios da troposfera (~500 hPa),

presença de dipolo de perturbação de umidade específica com anomalia positiva na costa do RJ e negativa na Região Sul do Brasil e iii) em altos níveis (200 hPa) perturbação do alta pressão (crista) no litoral do RJ se prolongando de NW-SE sobre o oceano.

São as populações mais carentes que sofrem as consequências mais severas das chuvas extremas, seja através dos efeitos de movimentos de massa rápidos (deslizamentos, desmoronamentos) nas encostas de morros ou por inundações das baixadas habitadas (Cambra & Coelho Netto, 1997).

A partir de 1940, ocorreu aumento da densidade urbana, alterações nas condições ambientais locais e também incremento da pluviosidade (BRANDÃO, 1992 *apud* CAMBRA e COELHO NETTO, 1997). De acordo com essas autoras, as mudanças no clima causam impactos e/ou vulnerabilidades em praticamente todas as atividades humanas, sendo a informação sobre projeções climáticas de grande interesse dos tomadores de decisão. Em termos das características climáticas do RJ, o período mais propício a eventos extremos de precipitação é durante meados da primavera a meados do outono. Além disso, devido à topografia complexa do RJ, com as serras (i.e., Pico das Agulhas Negras, Morro do Couto, entre outros), há a formação de circulações locais que influenciam o clima local.

Salviano *et al.* (2016) analisando as tendências de precipitação e temperatura no Brasil entre 1961 e 2001 com dados do *Climatic Research Unit* (CRU) mostraram que RJ possui *tendência positiva e estatisticamente significativa na temperatura média* em todos os meses do ano, enquanto que, a *precipitação é mais variável*, isto é, há tendência positiva e significativa em todo o estado no mês de março e restrita ao centro-sul em setembro e dezembro. Nos demais meses, não há tendências significativas na precipitação.

Para a realização da previsão do tempo, dados meteorológicos de diferentes fontes são utilizados. Entre eles destacam-se tradicionalmente as estações meteorológicas de superfície. Depois da segunda grande guerra, sistemas de sensoriamento remoto tornaram-se cada vez mais importantes para definir as condições iniciais da previsão de tempo em diferentes escalas temporais e espaciais. Os radares meteorológicos são particularmente importantes para a previsão de tempo de curtíssimo prazo (*nowcasting*):

- **Estação de superfície** - Nas estações meteorológicas de diferentes tipos e classes são realizados o monitoramento das variáveis meteorológicas, seja de analógico ou digital,

de modo manual ou automatizado. Algumas das variáveis mais conhecidas são a temperatura do ar, a temperaturas do bulbos seco e húmido, a velocidade e direção do vento a 10 m sobre a superfície, a umidade do ar, a taxa de precipitação e seu valor acumulado, evaporação e evapotranspiração da superfície, a irradiância solar, atmosférica e terrestre, a pressão atmosférica, a visibilidade horizontal, a quantidade e tipos de nuvem, a cintilação atmosférica horizontal, o tipo e a quantidade de material particulado no ar, entre outras. Uma vez que os dados tenham sido medidos de acordo com uma tabela de programação, são formatados e transmitidos a centros de concentração de dados, e daí encaminhados na rede global para atender aos seus diferentes usos, por exemplo, para os centros de previsão numérica do tempo, controle de portos e aeroportos, centros locais, regionais e nacionais de gestão de riscos etc (Fig. 1).



*Figura 1: Estação Meteorológica convencional do IAG no Parque CienTec. Fonte: Marcos Santos/USP Imagem.*

- **Radares meteorológicos:** Os radares meteorológicos são fundamentais para detecção

de perigos hidrometeorológicos de curto e curtíssimo prazo permitindo a realização de previsões meteorológicas de curtíssimo prazo, além de ser importante para a pesquisa sobre a formação e desenvolvimento de tempestade e sistemas precipitantes (Fig. 2). A análise de risco também requer informação obtida de radares meteorológicos. Dentre os vários tipos de radares existentes, todos possuem antena emissora e receptora de ondas eletromagnéticas na faixa de micro-ondas, i.e., com comprimentos de onda entre 1 e 30 cm. Em geral, o feixe de ondas emitido em pulsos muito curtos (milissegundos) fazem uma varredura do céu, escaneando pequenos volumes da atmosfera, o que permite ter uma imagem 3D da distribuição de tipos e quantidade de hidrometeoros (i.e., gotas de nuvem e de chuva, granizo, cristais de gelo, rime, graupel, granizo, etc). Outros alvos que se mostram nas telas dos radares meteorológicos são núvens de insetos, pássaros em migração, morcegos, fagulhas de fumaça, destroços lançados ao ar por ventos fortes de tornados, aviões, etc).

- **Centros de previsão:** Nos centros de previsão do tempo e clima as informações se combinam e são discutidas por meteorologistas capacitados para realizar uma previsão do tempo para diferentes localidades e suas especificações, em diferentes escalas temporais e espaciais. Nesse processo, são observados todos os níveis da atmosfera, diferentes modelos meteorológicos, dados de estações automáticas e convencionais, radiossondas, boias oceânicas, topografia, entre outros (Fig. 3).



*Figura 2: Torre do radar meteorológico do IPMet, Unesp instalado em Bauru-SP. Fonte: Matheus Morandi/IPMet.*



*Figura 3: Sala de operação do radar meteorológico de Bauru do IpMet/UNESP. Fonte da foto: Matheus Morandi (IpMet/UNESP).*

#### **1.4 Objetivos**

Os objetivos gerais desta pesquisa são:

- 1) apresentar um histórico da implementação da previsão do tempo nos telejornais brasileiros e
- 2) propor melhorias na articulação da comunicação organizacional pública e empresarial.

Os objetivos específicos são:

- 1) Realizar uma série de entrevistas de profissionais da área jornalística, meteorológica e Defesa Civil que discutem a questão do risco e da meteorologia na mídia brasileira.
- 2) Propor um modelo de regressão linear (MRL) para o número de deslizamentos em função da precipitação observada na Cidade do Rio de Janeiro.
- 3) Discutir a articulação da comunicação da previsão do tempo utilizada atualmente nos telejornais brasileiros (indicando suas limitações e propondo melhorias).

### **1.5 Organização da dissertação**

A dissertação é dividida em partes. O capítulo 1 apresenta uma introdução, o capítulo 2 descreve a metodologia e a fonte dos dados utilizados, o capítulo 3 mostra os resultados obtidos e o capítulo 4 sumariza as conclusões.

## Capítulo 2

### 2.1 Entrevistas

Entrevistas com pessoal da área foram realizadas para reconstruir parte da história da meteorologia no telejornalismo brasileiro, desde 1960 até 2022.

- Heloisa Petri (meteorologista, geógrafa)
- Josélia Pegorime (meteorologista)
- Carlos Magno (meteorologista)
- Anne Lottermann (jornalista)
- Maria Júlia Coutinho (jornalista)
- Rodrigo Werner, Tenente Coronel (especialista da Defesa Civil).

### 2.2 Dados de precipitação e deslizamentos

A série de dados de precipitação do Sistema AlertaRio da Fundação GeoRio do Município do Rio de Janeiro entre 2000 e 2019 foi utilizada para caracterizar a climatologia da precipitação e a susceptibilidade dos deslizamentos do terreno em relação à precipitação acumulada em 1, 24 e 96 horas.

A série de dados pluviométricos e de registros de deslizamentos de terra de encostas entre 2000-2005 do município do Rio de Janeiro, ambos disponibilizados pelo sistema AlertaRio, foram utilizadas para obter os coeficientes de um modelo de regressão linear (LRM).

Os dados pluviométricos originais foram reformatados e acrescida a coluna de “ano decimal”, para permitir uma plotagem contínua da série de dados ao longo do tempo. Esta

etapa foi implementada com o programa fortran 90 chamado “reading\_dataset”, disponibilizado pelo Laboratório de Hidrometeorologia Experimental (lhydex-UFRJ).

Os dados de deslizamento originalmente disponibilizados em tabelas nos Relatórios Anuais, foram reformatados (do pdf para arquivo XYZ com separadores de vírgula, formato \*.csv). Esses arquivos foram carregados no script R como dataframes (i.e., dados organizados em colunas de matrizes, com atributos descritivos). Bibliotecas específicas (R-libraries) foram instaladas e utilizadas nos scripts R. A edição e execução dos scripts utilizou as facilidades do programa rstudio (*Graphical User Interface*).

### **2.3 Análise estatística**

Análise de variância ANOVA foi aplicada para a avaliação do modelo de regressão linear múltipla (WILKS, 2006).

### **2.4 Modelo de regressão linear múltipla**

Esta sessão do trabalho propõe a aplicação de um modelo de regressão linear (MRL) múltipla como contribuição à estimativa do número de deslizamentos em função da precipitação horária e acumulada em 24 e 96 horas.

A meta é obter uma estimativa do número de deslizamentos e avaliar sua confiabilidade estatística. O modelo de regressão linear pode ser considerado o mais simples do ponto de vista estatístico para o estabelecimento da relação linear entre as variáveis preditoras independentes e a variável predita (dependente). Os modelos de regressão não lineares e os modelos de regressão generalizados são modelos com respostas adequadas quando dominam processos não-lineares entre as variáveis (WILKS, 2006).

Uma vez estabelecida o(s) modelo(s) de regressão, os resultados modelados podem ser plotados assim que os dados de precipitação tornem-se disponíveis. No caso do sistema

AlertaRio, um diagnóstico do número de deslizamentos pode estar disponível a cada 15 minutos, que é a taxa de amostragem das estações da rede de monitoramento do município do Rio de Janeiro. Gráficos da evolução do número de deslizamentos permite avaliar a tendência presente seja fornece um diagnóstico da condição presente (i.e., avaliar como se dá a variação temporal do número de deslizamentos modelados). Uma comparação com os valores anteriores permitiria avaliar a tendência do número de deslizamentos durante o evento de chuva (i.e., decrescente, estacionária ou crescente).

No caso de tendência crescente, essa pode ser associada a um aumento da probabilidade de ocorrência de deslizamento durante o evento chuvoso. Naturalmente, os resultados de longo prazo podem ser classificados em número de acertos, de falsos alarmes, de falhas e de verdadeiros negativos, organizados em uma tabela de contingência (binomial). A análise da tabela de contingência permite não apenas avaliar criticamente o desempenho da modelagem como também, ao longo do tempo, avaliar o grau de confusão entre sensibilidade e especificidade, com uma curva de “característica operacional do receptor” (ROC) (FAWCETT, 2006).

A precipitação está associada ao problema de deslizamentos tanto linearmente quanto por processos não-lineares. É bem conhecido na literatura que a energia cinética da precipitação e variação temporal são responsáveis por processos erosivos (HARTING, 2010; SHIN, PARK & CHOI, 2016; PETRU & KALIBOVÁ, 2018; MINEO et al. 2019; SERIO, CAROLLO & FERRO, 2019).

Para evitar escrever explicitamente o modelo de regressão não-linear, as componentes não-lineares foram calculadas *a priori* e usadas como termos de um modelo de regressão linear. Por exemplo, o produto da precipitação acumulada horária e diária [ $r \cdot R$ ], é usado como uma variável do modelo de regressão linear múltipla. Isso evita tratar explicitamente o modelo de distribuição de desvios de estrutura não-linear, como por exemplo poderia ocorrer no ajuste de um modelo de densidade de probabilidade de Poisson, que pode realmente ser mais apropriado para um modelo não-linear explícito, desde que o aumento do número de deslizamentos pode estar associado ao aumento tanto da duração quanto da intensidade da chuva extrema, mas talvez não necessária nesta primeira aproximação do problema, como considerada neste trabalho. Evitou-se assim o tratamento explícito da não-linearidade.

## Capítulo 3

### 3.1 Comunicação pública ou empresarial nos telejornais brasileiros?

Antes de começar a falar sobre a previsão do tempo é importante compreender parte do campo da comunicação, mais precisamente a semiótica, como o que cada palavra significa e o que cada língua pode categorizar o mundo de forma diversa. Segundo, José Luiz Fiorin (2003, p.70) “O valor de um signo é dado por outro signo. Além disso, um signo é sempre interpretável por outro signo: no interior do mesmo sistema pelos sinônimos, pelas paráfrases, pelas definições; em outro sistema, em outra língua, por exemplo, pela tradução. A dificuldade de traduzir indica que não há univocidade na relação entre os nomes e as coisas”, isto é, nem sempre o sistema funciona, porque o objeto não designa tudo o que uma língua pode expressar, pois a linguagem humana pode falar de objetos presentes ou ausentes da situação de comunicação. O objeto nem precisa existir para que possamos falar dele, pois a língua pode criar universos de coisas inexistentes.

A previsão do tempo é uma ciência milenar que vem ganhando uma nova e inédita dimensão: os motivos são a alta tecnologia que se usa hoje para entender as variáveis meteorológicas que caracterizam o tempo atmosférico, principalmente, frente a necessidade de lidar com as mudanças climáticas antropogênicas. Praticamente, todas as atividades humanas dependem direta ou indiretamente das condições do tempo e do clima local.

Em uma entrevista dada a rádio da ONU, o meteorologista Overland Amaral, diz que a previsão do tempo é essencial no desenvolvimento econômico do país: seja na agricultura, na geração de energia em usinas hidrelétricas, que é função do volume de água disponível nas represas e nas mais diversas atividades econômicas. Além disso, as previsões do tempo contribuem para prevenir acidentes e prejuízos nos setores de serviços e produção (CREA 2013).

No decorrer do século XX, os instrumentos meteorológicos se desenvolveram muito, com consequência sobre a melhoria da precisão das previsões do tempo. É marcante o impacto positivo da utilização de sensoriamento remoto por satélites e a assimilação desses

dados (por exemplo, assimilação de enorme número de sondagens remotas, temperatura do ar, ventos obtidos por deslocamento de nuvens convectivas, etc).

Entre os instrumentos meteorológicos clássicos mais notáveis tem-se o higrômetro, oriundo das experimentações do final da Idade Média, o cata-vento de Leonardo da Vinci, e após, o termômetro de Galileu Galilei, o barômetro de Evangelista Torricelli e as experimentações sobre o vácuo de Pascal.

Ao longo do século XX, a melhoria nas técnicas, como a previsão numérica do tempo, a precisão dos dados, a utilização qualitativa e quantitativa dos campos de imagens de satélite, creditaram mais e mais confiabilidade aos produtos de previsão do tempo.

No século XX também nota-se enorme desenvolvimento das ciências atmosféricas, não somente em relação à previsão do tempo, mas em todas as subáreas meteorológicas: micrometeorologia, mesoescala, grande-escala, dinâmica atmosférica, instrumentação, hidrometeorologia, redes de medição, sensoriamento remoto, radares meteorológicos etc. Isso levou a meteorologia muito além da previsão do tempo de um dia para outro (a chamada previsão sinótica), para abranger escalas menores (i.e., com previsões de mesoescala e de curtíssimo prazo, o chamado nowcasting meteorológico) e escalas maiores (i.e., avaliações estatísticas de tendências climáticas, de possíveis mudanças do clima global e impactos).

Em 1862, a Meteorologia passa a ser objeto de consideração oficial no Brasil. Em 1888, deu-se a oficialização da Repartição Central de Meteorologia da Marinha Brasileira. A primeira tentativa de previsão de tempo no país deu-se dessa repartição, durante a administração de Américo Basílio Silvado. Paralelamente, pesquisa sobre meteorologia eram realizadas no *Observatório Nacional* no bairro do Castelo na cidade do Rio de Janeiro, sob a orientação de Henrique Moirize, que em 1891 publicou o primeiro esboço climatológico do Brasil.

Para alguns, a Meteorologia no Brasil começou de fato a partir de 1909, com a criação da Diretoria de Meteorologia e Astronomia no Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, germe do atual Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Para outros, está ligada às atividades do Serviço Geológico, que resultaram em Institutos em SP, como o IAG na primeira metade do século XX e no INPE, com o início da graduação universitária na segunda metade do século XX. São duas visões bastante diferentes do papel da meteorologia

para sociedade brasileira, a primeira federal associada à climatologia para fins agrícolas e previsão sinótica. A segunda, regional ou estadual, para logística de ferrovias, urbanização, hidrologia, atividades de desenvolvimento econômico industrial do início do século XX, conduzida em SP em associação à emergência do novo ciclo econômico industrial, consolidado apenas pelos governos de Getúlio Vargas, já em meados do século XX.

A Diretoria Nacional unificava as atividades do Observatório Nacional, a rede de observações meteorológicas da Marinha e as observações distribuídas do Telégrafo Nacional, em código Morse, muito bem conhecido pelos técnicos meteorologistas à época. Com o estabelecimento de uma nova Diretoria, então chamada *Diretoria de Meteorologia e Astronomia*, a Meteorologia ganhou novo impulso federal, com a ampliação da rede de estações, o aporte de novos instrumentos e o estabelecimento de padrões de trabalho (DA CUNHA, 2003).

Para entender como é o processo de previsão do tempo, considera-se o período quando a Meteorologia começou a tomar uma forma mais parecida à atual, ou seja, em meados dos anos 50 do século XX, principalmente como reorganização mundial após a 2ª Grande Guerra, com o estabelecimento da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1945. Com isso os países iniciaram um plano de trabalho conjunto visando o clima e a sustentabilidade. Neste contexto consolida-se a Organização Meteorológica Mundial (OMM), como Agência especializada da ONU, com enorme adesão inicial de 189 estados-membros e territórios.

A OMM busca coordenar os esforços de treinamento meteorológico para medição e de compreensão das interações oceano-atmosfera, do clima e da distribuição dos recursos hídricos (INMET, 2019). A OMM compreende vários órgãos nacionais de seus estados-membros e territórios. No Brasil, o órgão nacional é o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O INMET é um órgão federal criado em 1909 com o objetivo de prover informações meteorológicas, sendo responsável pela implantação e manutenção da rede de estações meteorológicas de observação padrão (climatológicas), também possuindo um sistema de telecomunicação a fim de coletar e disseminar dados meteorológicos de superfície ou de sondagens atmosféricas.

Atualmente o INMET se divide em 10 Distritos Regionais, vinculado diretamente ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, a saber: 1º DISME: Amazonas, Acre e

Roraima; 2º DISME: Pará, Maranhão e Amapá; 3º DISME: Pernambuco, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas; 4º DISME: Bahia e Sergipe; 5º DISME: Minas Gerais; 6º DISME: Rio de Janeiro e Espírito Santo; 7º DISME: São Paulo e Mato Grosso do Sul; 8º DISME: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná; 9º DISME: Mato Grosso e Rondônia; 10º DISME: Goiás e Tocantins.

O famoso meteorologista Rossby atuando na OMM, realizou campanhas mundiais de treinamento de meteorologistas nos países sem redes de estações de altitude consolidadas, incluindo o Brasil ao final dos anos 50 do século XX. Esse treinamento deu formação técnica em Meteorologia, sobretudo aos militares da aeronáutica (tenentes), que atuavam nos maiores aeroportos nos lançamento de radiossondas atmosféricas, visando aumentar a segurança de voo e também prover dados complementares e sobre os oceanos no Hemisfério Sul (com lançamentos de radiossondas atmosféricas a partir de navios), após o final da Segunda Grande Guerra, quando os navios e porta-aviões se deslocaram do palco de guerra do Pacífico (oceanos tropicais) para mares do Norte, atendendo ao novo contexto de Guerra Fria que se iniciava.

Os treinamentos da OMM no Brasil, colocaram em evidência as novas necessidades externas em Meteorologia, atender com melhores dados aos países desenvolvidos e formar graduados em Meteorologia no País, além das formações técnicas para atender as marinhas militar e mercante, por um lado e à aeronáutica militar e civil, por outro. Nesta época tanto a marinha mercante como a aviação civil eram geridas inteiramente por companhias privadas estrangeiras, com portos e aeroportos privados. As demandas da OMM ressonaram mais no RJ e SP, onde haviam escolas militares, sobretudo em SP foi feita a gestação do INPE onde estabeleceu-se um Programa de Pós-graduação em Meteorologia, iniciado em 1968.

Até 1968, realmente não havia pesquisa científica em Meteorologia estruturada no Brasil, como existia nos EUA, na Europa e Japão. O que existia eram apenas estações meteorológicas e a realização de observações meteorológicas por técnicos, necessárias para finalidades agrícolas, principalmente para as monoculturas de cana-de-açúcar e café, em primeiro momento e num segundo, para atender à aviação.

Na cidade do Rio de Janeiro, aonde se encontrava a antiga sede do INMET, surgiu na chamada Universidade do Brasil (origem da UFRJ), um curso de graduação em Meteorologia

dentro do Instituto de Física, após demandas da nova direção do INMET e do Ministério da Agricultura, após o Golpe de 1964, e suporte financeiro da OMM estabelecida pela Campanha de Formação de Meteorologista (CAME), fornecendo bolsas atrativas à estudantes do curso de Física que se transferissem ao curso de Meteorologia. Posteriormente o curso foi realocado no recém criado Instituto de Geociências da UFRJ, formando suas turmas a partir de 1968. O Departamento de Meteorologia da UFRJ foi criado dentro da unidade universitária Instituto de Geociências o começo da década de 1970. Isso ocorreu durante um período inicial difícil da nova escola de Meteorologia, em que os dois professores estrangeiros ministravam Dinâmica e Sinóptica, então deslocados pela OMM, retornaram aos seus países de origem, deixando a responsabilidade das aulas de meteorologia para alunos bolsistas (sobretudo oriundos da aeronáutica) e do ciclo básico de matemática e física para professores de outras áreas. Em 2009, o Programa de Pós-graduação em Meteorologia do Instituto de Geociências (PPGM-IGEO/UFRJ) recebeu aprovação da CAPES-MEC para iniciar suas atividades de ensino e pesquisa.

Em SP, no início dos anos 70 do século XX, programas foram criados para enviar estudantes para as escolas de formação em Meteorologia estadunidenses. Com o retorno progressivo desses estudantes, como Mestres e Doutores em Meteorologia, iniciou-se também na USP, cursos de graduação e de pós-graduação em Meteorologia (mestrado e doutorado). O que em conjunto com o INPE gerou a massa crítica de Mestres e Doutores em Meteorologia para a criação de outros centros de pesquisa em Meteorologia no país e outros cursos de graduação e de pós-graduação no Brasil. Em 2022, conta-se quase duas dezenas de cursos.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é um instituto federal brasileiro dedicado à pesquisa e exploração espacial, criado em 1961. O INPE tem sua sede localizada na cidade de São José dos Campos-SP tendo como objetivos promover e executar estudos, pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos nos campos da Ciência Espacial e da Atmosfera, Aplicações Espaciais da Meteorologia, Engenharia e Tecnologia Espacial, bem como em domínios correlatos, conforme as políticas e diretrizes definidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (INPE 2020).

O INPE fundou em 1994 o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), passaporte do Brasil para o primeiro mundo das previsões meteorológicas. O

resultado disso são previsões de tempo confiáveis para todo o país, em escala sinótica e também tendência mensais do clima.

Em 2011, o governo federal criou o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN, 2020), responsável por realizar o monitoramento das ameaças naturais (e.g., chuvas intensas) em áreas de riscos (em inglês, *prone risk areas*) em municípios brasileiros, áreas essas mais suscetíveis à ocorrência de desastres, além de realizar pesquisas e inovações tecnológicas que possam contribuir para a melhoria de seu sistema de alerta antecipado. O objetivo final é a redução do número de vítimas fatais ou não fatais e os prejuízos materiais associados aos desastres em todo o país (CEMADEN, 2020).

Além desses órgãos governamentais, o país conta outros órgãos setoriais que prestam serviços operacionais de coleta de dados e elaboração de previsões, como a Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo (DEPV), e o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), todos do Ministério da Aeronáutica; a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), do Ministério da Marinha; e o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), do Ministério de Minas e Energia, entre muitos outros, regionais, governamentais e estaduais, públicos (e.g., Fundação Cearense de Meteorologia e Chuvas Artificiais - FUNCEME) e privadas mesmo com interfaces no interesse público, como por exemplo, SIMEPAR - Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná; EPAGRI/CIRAM - Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina; TASA; Climatempo; MetSul; SOMAR; ATMET, etc.

Entre os objetivos específicos da OMM encontra-se: promover o estabelecimento de condições que permitam uma melhora compreensão do clima, de suas forçantes naturais e antropogênicas. Isso para permitir redução ou mitigação dos riscos associados.

A previsão do tempo busca realizar um processo detalhado de descrever o que pode acontecer futuramente na atmosfera, em uma região específica. No Brasil, poucas vezes ouvimos no rádio ou na TV alertas detalhados de tempestades com chuvas intensas e ventos fortes que podem colocar cidades inteiras em *estado de alerta*. Esses alertas antecipados permitiriam que a população se protegesse, saísse das áreas de risco a tempo e se protegesse durante desastres e catástrofes (previstas). Esses alertas meteorológicos de risco iminente não são comuns no Brasil, por uma série de motivos, que serão discutidos brevemente aqui.

Adianta-se ao leitor ávido por conhecimento que um dos motivos é a inexistência de uma rede de radares meteorológicos interconectados em rede, de forma que possam acompanhar a formação, desenvolvimento e movimentação de tempestades (simples, agrupadas e super-células), fornecendo em escala do território nacional o campo de distribuição das precipitações, com resolução espacial e 500 a 1000 m e temporal de 1 a 5 minutos. Senão em todo território nacional pelo menos cada capital deveria ter seu radar meteorológico e meteorologistas na equipe técnica do radar. A alta resolução espaço-temporal é necessária para que alertas automáticos sejam produzidos (redigidos e preparados para envio automático), isto é, depois de serem criticamente lidos, verificados, modificados pelos meteorologistas em serviço, seguindo o envio. A questão do tempo é crítica, por isso devem ser produzidos automaticamente, para que possam ser emitidos a tempo hábil na forma de avisos e alertas críticos, chegar às pessoas em áreas de risco. Cada capital brasileira tem mais de mil áreas de risco susceptíveis aos perigos hidrometeorológicos. A emissão de alertas com tempo antecedente, mesmo que minutos adiante, é muito importante para a proteção da população, redução da perda de vidas, mitigação e organização urbana durante emergências.

Segundo a ONU, milhares de vidas foram salvas no mundo onde a melhoria da previsão do tempo e da comunicação de alertas foi estabelecida como meta nacional.

Brittos e Bolaño (2015) propuseram as seguintes questões associadas: Qual é o estado da comunicação meteorológica no país no momento? Qual é a qualidade da previsão do tempo chega na casa das pessoas? A quais interesses a previsão do tempo atende?

Após serem captados nas estações meteorológicas, os dados provenientes do mundo todo são reunidos em uma mapas digitais do tempo em superfície e altitude (i.e., um extenso compilado de diferentes campos meteorológicos que mostram os sistemas meteorológicos da atmosfera em suas diferentes escalas, simultaneamente).

No entanto, apesar das séries temporais das análises e prognósticos dos campos meteorológicos tridimensionais informarem sobre o estado da atmosfera, são hoje produções automatizadas de computadores de enorme capacidade. O meteorologista contribui com seu conhecimento das características do tempo meteorológico local, particularidades não presentes nas análises de maior escala e nos dados globais (em geral, filtrados). O meteorologista pode focar sua atenção em áreas de risco específicas, de acordo com sua

susceptibilidade aos diferentes tipos de risco.

Cabe ao meteorologista pode selecionar os resultados da previsão numérica, levando em conta a susceptibilidade, vulnerabilidade e resiliência de diferentes áreas de risco, forma que possa comunicar as condições de riscos a tempo à população a ser mais afetada. Isso, é um ponto a destacar e encaminhado às recomendações, uma vez que a previsão deve se direcionar prioritariamente ao público sob maior risco entre as áreas de risco que se encontram dentro do polígono de risco provido pela modelagem numérica automática.

O papel de *fait diver* do quadro da meteorologia dos telejornais deve ser evitado e substituído por uma mensagem bem endereçada, sobretudo como ve vê nos noticiários estadunidenses durante períodos de enchentes, onde a mensagem é precisa e reforçadora do papel da organização social na salvaguarda da população sob condições de perigo. Mais importante que a apresentação tecnológica e sua forma é a comunicação dos riscos de forma antecipada, com base nos produtos dos modelos numéricos de maior resolução e na análise dos campos de radar, disponível minuto a minuto, como forma de gerar alertas que antecedam, em 10 ou 20 minutos, a ocorrência de enchentes, deslizamentos e ventanias, de forma que as pessoas possam tomar decisões antecipadas, se salvar e aos seus, no pior dos casos, ou reduzir perdas materiais, no melhor.

No Brasil, a comunicação dialógica deve ser construída com as classes que vivem em áreas de alto risco, encostas de morros, favelas, baixadas e varzeas de rios e riachos urbanos. O que fazer para diminuir o risco deve ser falado, ou seja, a partir de uma relação dialógica com as pessoas em áreas de risco. Por exemplo, seria possível que as casas a beira dos córregos e rios urbanos tenham um o segundo andar que serve de abrigo durante inundações? Como viabilizar esse tipo de medida preventiva ao longo de rios e ribeirões que inundam suas várzeas hoje conurbadas? Como mitigar o risco em áreas de risco urbanas e rurais?

Os telejornais brasileiros frequentemente deixam de considerar um aspecto crucial: a princípio, já sabemos quem serão os afetados. A previsão antecipa o desastre, e, portanto, é essencial estabelecer um canal de comunicação com as pessoas potencialmente impactadas, mesmo que seja apenas uma hora ou 15 minutos antes. O programa de voluntários da Defesa Civil pode ser aprimorado para lidar com essa necessidade.

Os campos de radar devem receber prioridade durante a comunicação meteorológica,

não apenas para apresentar dados anteriores. Interrupções na programação também devem ocorrer quando uma tempestade se forma sobre uma área de risco ou se desloca em direção a ela.

A preparação da apresentação da previsão pode ser realizada por um ou dois meteorologistas. No caso de dois, buscam-se pontos de consenso que levem em conta fatores globais e locais, uma vez que muitos sistemas atmosféricos apresentam-se em multiescalas.

Atualmente, nos telejornais diários do Brasil, transmitidos sempre no mesmo horário, a previsão sinóptica é redigida em relatórios que são enviados à editoria dos telejornais para conformação editorial (alinhamento com a linha da emissora). Em seguida, os relatórios são gravados e pautados dentro da grade programada, para controle final pela mesa de edição, onde os editores do telejornal decidem durante a transmissão o que será incluído ou não. Dessa forma, não há muita chance para eventos prementes de risco entrarem na pauta do telejornal diário.

Deve-se salientar o importante papel do radar meteorológico, fornecendo informações valiosas à operação dos meteorologistas nos centros de previsão de tempo de curtíssimo prazo e nos centros de análise de riscos e de gestão de emergências. (Fig. 3).

A comunicação efetiva e dialógica é uma problemática importante nos centros de gestão de emergências no Brasil. Por exemplo, qual é o papel da televisão? Não poderia a TV desempenhar um papel educacional significativo, como durante treinamentos da população em risco? Qual é o papel das demais mídias, como o rádio? Não deveria existir uma estação de rádio dedicada, com equipamentos de transmissão e recepção exclusivos para alertas meteorológicos, semelhante ao que ocorre nos EUA? Os voluntários da Defesa Civil no Brasil são em número adequado às necessidades de cada cidade? Esses voluntários possuem equipamentos para medição de variáveis auxiliares e comunicação?

Essas questões destacam a necessidade de uma abordagem mais abrangente e integrada no que diz respeito à comunicação em situações de emergência. A televisão e outras mídias podem desempenhar um papel fundamental na educação da população em relação aos riscos e procedimentos de segurança. A implementação de estações de rádio dedicadas a alertas meteorológicos pode ser uma estratégia eficaz para fornecer informações rápidas e precisas em momentos críticos.

Além disso, é crucial avaliar se o número de voluntários da Defesa Civil é suficiente para atender às demandas de cada localidade e se eles possuem os equipamentos necessários para medir variáveis auxiliares e garantir uma comunicação eficiente. Investir em treinamento contínuo e fornecer recursos adequados pode melhorar significativamente a eficácia das operações de resposta a emergências.

### **3.2 Uma reflexão sobre a comunicação de desastres no Brasil**

Mattedi (2023) tem apresentado aspectos da comunicação de desastres em um mercado desregulamentação da informação, com várias consequências, que servem de base para as reflexões deste trabalho.

De acordo com esse pesquisador, a principal justificativa para a discussão é que inicialmente, a estrutura de comunicação de desastres era centralizada, bem diferente de hoje onde foi estabelecido um mecanismo de competição pela informação.

Um exemplo é dado pelo problema da contextualização das enchentes de Blumenau, usadas para a análise da questão da comunicação de desastres e do mercado de informações.

Mattedi (2023) descreve que na abordagem inicial foram criadas “redes sócio-técnicas regionais” (DN)s, posteriormente dissolvidas no processos de produção e de crise. Em Blumenau, as “redes sócio-técnicas regionais” foram criadas em laboratório universitário, dentro do “Núcleo de Estudos em Tecnociências” (NET-DR), no contexto do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional.

Tipicamente, períodos de maior acúmulo de chuvas nas cabeceiras dos rios fizeram que o rio que passa pelo centro de Blumenau entra-se em cheia, permanesse assim ao longo do mês, extravasando várias vezes para suas margens urbanizadas, alcançando cota de 8,3 m (acima da cota crítica de extravasamento). Desde 1900 até 2022 foram 76 inundações, sendo 6 somente entre janeiro e novembro de 2023. A máxima cota alcançada em Blumenau desde 1900 é de 17,1 m (MATTEDI, 2023).

Em sua análise Mattedi explica: “Blumenau serve como laboratório de tecnologias de desastres em relação às inundações urbanas. Entre as tecnologias disponíveis tem-se as estruturais e as não-estruturais, as extensivas e as não-extensivas. Ciclos repetidos de catástrofes ocorrem na cidade desde a ocupação inicial da área em 1850. Explicam-se essas recorrências, por um lado, o grande da população vivendo na bacia do rio Itajaí-açu (com atualmente população de quase 2 milhões), sendo que o crescimento se deu predominantemente nas maiores cidades da região e dentro delas ao longo dos rios. Por outro lado, a passagem de uma economia agrícola, para uma economia industrial na segunda metade do século XX, e atualmente para uma economia de serviços (século XXI), intensificou a ocupação de áreas de risco, com imobilização de ativos (construções) nos centros das cidades. Por fim, tem-se o fator político, caracterizado pela incapacidade dos agentes políticos de estabelecer uma gestão integrada na bacia hidrográfica. Esses fatores transformaram a gestão dos desastres em um “jogo de soma-zero”, com proposições que transferem o problema de um período para outro e de uma área para outra, da montante para a jusante e vice-versa, fazendo aparecer uma área de risco onde antes não existia e depois a deslocando. Assim, surgiu um problema de deslocamento e transferência”.

A solução de deslocamento apresenta sempre um viés, ora desconsiderando acertos, ora desconsiderando erros (mecanismo de negação), que evita uma interrupção do ciclo de repetições e deslocamentos. Considera-se que medidas estruturantes (ou tecnológicas) não resolvem todos os problemas e por isso são inúteis. Também se considera que medidas não-estruturantes (i.e., a gestão de risco), apta a resolver muitos problemas, possam resolver todos os problemas! Isso faz que posições fixas dos atores (stakeholders) sejam armadas.

Para Mattedi (2023) entra-se assim na questão da comunicação, com o conceito de continuidade, no qual existe uma passagem das condições sociais pré-impacto (tempo 1) para as condições sociais pós-impacto (tempo 2). Assim, quanto menor a preparação no tempo 1, maiores os impactos no tempo 2. As condições de vulnerabilidade do tempo 1 se transformam em destruição no tempo 2. Neste processo, a comunicação e a qualidade da informação tem papel central, pois as pessoas precisam saber o que vai acontecer para tomarem decisões sobre o que fazer. Teoricamente, o “Natural Hazard Center” da Universidade de Colorado nos EUA estabeleceu os seguintes princípios aplicados à comunicação de riscos: pré- crise (plano

de contingência), início (compartilhamento de informação precisa durante desastre), manutenção (ajuda emergencial, resgate, recuperação), resolução (capacitação) e avaliação (auditoria). Logo, a estratégia de comunicação de desastres segue o ciclo temporal da crise (pré, trans- e pós-impacto). Exemplificando, seja uma rede de pluviômetros. Neste caso, tem-se a camada dos sensores de precipitação, a camada dos servidores web para transferência em paralelo e por fim, a camada superior de navegadores (browser), para comunicação com os indivíduos. Nesse sistema tecnológico, a informação em linguagem de máquina é encapsulada e transferida do nível inferior (da máquina) até atingir o nível de interpretação no qual é feita a apresentação em linguagem humana (textual, visual, sonora, sensorial, etc). Em termos do modelo de comunicação dos desastres tem-se uma entrada do sinal, um meio intermediário em que se dá produção de alertas e seu consumo (i.e., destruição) e uma saída, com ajuste do receptor. Em Blumenau, foram três fases da comunicação: fase inicial de criação do sistema (1911-1983) ao longo da estrada de ferro entre o Baixo e Alto Vale, usando telégrafo para transmissão do sinal percebido pelo operador (observação visual do rio), sendo divulgada por rádios de notícia para os ouvintes”.

Continua, “Após os desastres de 1983-1984, criou-se em Blumenau o Centro de Operação de Emissão de Alerta (CEOPS) caracterizando a fase de estabilização da comunicação, seguida da fase de institucionalização, já fora da Universidade, após 2008. Nesta fase, que segue até hoje (2023), a estrutura da comunicação na região foi redefinida, incorporando campos meteorológicos de diferentes escalas espaço-temporais (série de imagens de satélite em diferentes bandas espectrais), com sala de situação (incluindo telões contextuais) e sala de reuniões para gestão do desastre. Neste modelo, a camada intermediária carrega o sistema de emissão de alertas (baseado em limiares críticos fixos), a interface das mídias-sociais e o acesso aos seus seguidores. A camada final de saída é o “alerta em si”, após sua filtragem pelas redes sociais. Entende-se que o viés se deslocou então dos atores e stakeholders para a “camada intermediária”, na medida que os limiares críticos dependem de decisões políticas, sociais, morais, econômicas, emocionais, de quem fala, etc (não simplesmente factuais e contingentes do ponto de vista probabilístico), por um lado, e das decisões de empresas externas que controlam as redes sociais utilizadas, sem nenhuma regulamentação. Com essas características, o sistema de comunicação de desastres de

Blumenau obteve: 1. a redução do “delay” (i.e., do tempo entre recepção, análise e emissão do alerta), 2. uma centralização do processo de decisão (de via única, por estabilização e institucionalização), de forma que a população a ser atingida pelo desastre não participa efetivamente de tomadas de decisão. Como funciona, depende da estrutura do próprio sistema, do mercado de informação, uma vez que segue o modelo tradicional de transferência da informação, chamado “sistema padrão de informação”, também usado em telejornalismo, em que um fato (e.g., crime, trânsito, desastres, mobilizações sociais etc) são primeiramente contingenciados por um efeito agregador de diferentes instituições (via seleção, modulação, cortes, modificações, etc), que estabelecem uma “curadoria a priori” para a informação. Como exemplo, o método científico usado para produção do conhecimento nas Universidades. Outro exemplo é o que ocorre nas transmissões da televisão, que filtra os acontecimentos de acordo com seus interesses organizacionais empresariais, antes que cheguem às diferentes classes sociais, gerando homogeneização do conteúdo aparte das condições de seu acesso aos recursos, meios de produção, educacionais, nutricionais, científicos, serviços, que definem a estrutura de classes e o racismo estrutural brasileiro. Este é o sistema tradicional”.

Hoje, ainda de acordo com Mattedi (2023), outra forma está presente, baseado na “economia da atenção”, em que mídias sociais e tradicionais competem pela atenção das pessoas, mas a atenção é limitada. Logo a comunicação do desastre compete com as mídias e empresas organizacionais empresariais, que consome a própria comunicação de alertas e desastres e a transforma em produto vendável. Produziu-se um efeito disruptivo, uma vez que todos hoje podem gerar informação via celulares de alta tecnologia, independentemente se tem conhecimento científico dos assuntos. Isso levou a uma redução da informação por mensagem, altos níveis de ruído, que se generalizam e viram as chamadas fake-news, mentiras vestidas de verdade, que afetaram e afetam profundamente a estrutura sócio-cultural e política brasileira, gerando alienação crescente, violência frente a alteridade e descrédito das ciências e do valor da educação em todos os níveis. A curadoria a priori que condicionava ou amoldava a informação a certos critérios de razoabilidade desapareceu. Hoje, tem-se uma informação customizada, muitas vezes distante de qualquer conhecimento científico. As instituições tradicionais como partidos, política, sindicatos, universidades não tem mais papel

de intermediação da informação. Além disso, mecanismos de identificação se estabelecem uma vez que o emissor e receptor estão em contato direto (por celulares), transmitindo todo tipo de informação, mas majoritariamente memes, fake-news, informações lúdicas. Tudo é realizado pelos celulares, via conteúdos altamente personalizados, com sobrecarga de informação, filtragem algorítmica que atendem a utilização de esquemas mentais padronizados (em função de déficits cognitivos reconhecidos pelos algoritmos).

Assim ocorre a produção de informação e empobrecimento do conhecimento, este reduzido à informação. Transformam-se informações em narrativas então aplicadas para questionarem fatos. Na comunicação dos desastres, a ocorrência é questionada e negociada publicamente, com implicações graves para a vida em sociedade e compartilhamento de recursos. Interesses privados no lugar interesses públicos já existiam antes, mas um questionar da ocorrência de fatos era algo que acabava filtrado, não haviam narrativas falsas que se sustentassem frente a curadoria das mídias, sociedade, da família... Um ciclo de retroalimentação foi estabelecido, as buscas são enviesadas, obtém-se nelas a confirmação do que queremos confirmar, seguida por memorização do que confirmam, e por fim consolidação de crenças e valores de um “ideal de eu” (narcísico e violento), com desacreditação de qualquer alteridade em relação a ideal de eu, assim constituído e muito reforçado. Uma vez consolidadas essas crenças e falsas opiniões, nova busca na web a partir da "bolha" de reforço (i.e, de pessoas e programas robôs que compartilham mesmas opiniões e crenças, independentemente se são verdadeiras ou se são falsas, se são factuais ou são imaginárias) ocorre (em retroalimentação positiva).

“Em Blumenau partiu-se de uma fase de criação a partir de "conhecimento prático" de quem observava o rio, de construção de ferrovia em terreno montanhoso, da transmissão elétrica telegráfica de sinais, para uma fase de estabilização baseada na aplicação de um modelo híbrido, o CEOPS, que buscava uma informação técnica a ser distribuída, ainda sem carácter mercantil, para atualmente adentrarmos em um modelo de disputa que caracteriza a fase de institucionalização, na qual a população encontra-se na posição central do processo” (MATTEI, 2023).

Para o centro do sistema onde encontra-se a população se direciona a informação, tendo de um lado a Defesa Civil como órgão de estrutura central que atende à agenda política

e de outro, tendo as empresas privadas de meteorologia e de informação (e.g., telejornais) que disputam a atenção da população, muitas vezes com apresentações primorosas da arte gráfica e cenográfica computadorizada, mas com conteúdos que se apartam das causas sociais e políticas que transformam perigos em desastres, restritas ao uso de chavões, que afirmam sem refletir textos como "a chuva causou desastre em Blumenau", como se houvesse "desastre natural". Mostrando assim demandas de "naturalização do desastre" e "naturalização da violência".

Assim, a captação da atenção se baseada na popularidade e em cliques. A economia da atenção opera convencendo a pessoa de que vale a pena prestar atenção, usando a contagem de pessoas mesmo o pessoal da Defesa Civil, como se fosse um "influencer", buscando mais e mais engajamento "durante os desastres". Bloggers, divulgações informais e automatizadas por robôs são prevalente nas mídias da web, superando em muito as divulgações e a atenção despertada pelos canais oficiais, mesmo quando estes utilizam aplicativos de notícias e mídias sociais da web, sem a mesma eficácia. Em síntese, os desastres "naturais" (i.e., naturalizados) podem ser considerados "mecanismos políticos de alocação de recursos" (não sendo neutros, como se nota ao ver que tendem ou promovem aumento da resiliência da sociedade brasileira, ou seja, implicam em aumento da desigualdade, em ciclos). Assim de informação de menos passou-se para informação de mais (após 2013). O resultado é a "desregulamentação do mercado de informação sobre desastres", com conteúdos customizado para público cada vez mais fragmentado e sobrecarregado de informação (MATTEDI, 2023).

O gestor não mais sensibiliza o ouvinte, isso não é novo, houve toda uma preparação em filmes de naturalização de desastres, guerra, conflitos e violência, mas hoje alcançou abrangência e escala.

Mattedi (2023) tem se perguntado o por que apesar de estarmos mais preparados na mitigação e na prevenção, a destruição tem aumentado? Naturalmente, a contrapartida é uma enorme acumulação de recursos a custo dessa destruição.

Um possível resposta é a retroalimentação entre as demandas da população frente às "perdas e aos ganhos", inerentes aos altos riscos, e as respostas governamentais, em geral inconsistentes, que geram uma falsa sensação de segurança distribuída entre classes, que atendem com resultados altamente positivos aos setores das classes empresariais orgânicas.

Em suma, o autor argumenta que os desastres "naturais" podem ser considerados "mecanismos políticos de alocação de recursos", influenciados por interesses privados que se sobrepõem aos interesses públicos. Ele destaca a desregulamentação do mercado de informação sobre desastres e os impactos da "economia da atenção" na sociedade contemporânea.

### **3.3 A comunicação meteorológica na televisão brasileira como produto de consumo**

Perguntas muito comuns: Como chegarei ao trabalho hoje? Será que o trem vai se atrasar? mostram quanto a chuva atrapalha as classes tabalhadoras em seu trajeto desde “bairros distante” na cidade, i.e., desde as “áreas de risco” em que habitam.

Por “áreas de risco” entende-se o local onde camadas de diferentes ameaças se inter-relacionam, expondo uma população vulnerável aos perigos ambientais, biológicos, socioeconômicos, hidrometeorológicos, etc. A população na área de risco é afetada também em diferentes graus, de acordo com a susceptibilidade e resiliência da área. Disso decorre que o risco é um fato também social, além de ambiental. Portanto o risco é um fato socioambiental.

De acordo com uma pesquisa (IBOPE, 2017), a televisão é o meio disponível por 63% dos brasileiros para se informar sobre o tempo e 26% pela internet (GLOBO, 2019). Desta forma, é importante considerar a questão tecnológica da televisão brasileira, para entender a eficiência da comunicação empresarial e a conformação da informação meteorológica pelos telejornais brasileiros, realizada em atenção aos objetivos da comunicação organizacional.

Um primeiro filtro é aplicado ao se estabelecer que a face de comunicação deve ser padronizada. A apresentação do tempo é feita por jornalistas sem formação em meteorologia (salvo excessões). Isso corresponde a um deslocamento (lembrando o ditado popular “De meteorologista, médico e louco, todos tem um pouco”) gerando ambiguidade e falsa familiaridade, como se qualquer um pudesse realmente apresentar as condições do tempo, do clima, falar dos perigos hidrometeorológicos, dos riscos a que a população está sujeita. A

imagem tecnológica de caráter vertiginoso (por exemplo, a abertura rodopiante de telejornais e dos programas de alta audiência na noite de sábado) passa a ter um papel de “semblante”, isto é, de um objeto que substitui outro “não dito” (a questão do risco, da questão que em si é também social).

Por exemplo, há uma mesma mensagem considerando que a segurança frente os riscos é homogêneamente distribuída entre as classes sociais no Brasil, o que evidentemente não é uma realidade, mas é um “semblante” desejável, para os fins dos seus anunciantes, que consideram as condições socio-econômicas e educacionais atualmente presentes como ideais a concentração de recursos. Desta forma, o risco pode se concentrar nas áreas de risco das cidades e metrópoles, sem que isso seja evidente ou palpável, mas *semblante*, que não cessa de não ser inscrever no discurso. A forma familiar se impõe no discurso, como se lembrando que se trata de empresas de comunicação de molde familiar. Neste sentido, pressupõe-se que uma mesma previsão possa ser feita para todos, independente de onde o telespectador esteja (“A festa é nossa, hoje, a festa é sua, ...”). A comunicação se estabelece com sentido único, da mídia empresarial para o consumidor potencial. Assim tem-se nessa produção uma dicotomia como se todos estivessemos sujeitos aos mesmos riscos e também às mesmas consequências.

Dados anterior indicam que presença da TV na vida dos brasileiros é intensa, como mostrou a pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2012). O IBGE mostrou que o número de domicílios particulares que têm pelo menos um aparelho de televisão supera aqueles domicílios que têm geladeira no Brasil (i.e., em 2011 cerca de 59,4 milhões dos lares tinham televisão ou 96,9% , enquanto o número de casas com geladeira era de 58,7 milhões ou 95,8%.

O perfil dos telespectadores é majoritariamente composto por mulheres, sendo 53% público feminino e 47% masculino. A faixa etária que mais consome produtos televisivos tem idade entre 20 e 29 anos, seguida pelo público com idade entre 30 a 39 anos. O alcance da televisão nas regiões do Brasil está organizado da seguinte forma: a região que mais possui aparelhos de televisão é a Sudeste, presente em 97,7% das residências; seguida pela região Sul (96,8%), Centro-Oeste (95,4%), Nordeste (91,6%) e Norte (88,3%). Isso indica que apesar do crescimento de mídias digitais, a situação das empresas de televisão segue confortável. Essa não apenas foi mais privilegiadas na divisão das verbas publicitárias, com

63% dos investimentos por ano, mas também pelo aumento de seu consumo, que cresceu 15% entre os anos 2000 e 2010 (MÍDIA DADOS, 2011).

De acordo com Homrich (2015), levando em consideração a história do meio, pode-se dizer que a importância da produção televisiva nacional se deve ao fato de que a mídia se desenvolveu extraordinariamente desde o seu surgimento no Brasil, em 1950, principalmente no âmbito das produções ficcionais, com telenovelas e minisséries, exportadas para diferentes países, frequentemente premiadas pela qualidade técnica e de conteúdo.

Ainda segundo Homrich (2015), se por um lado, o entretenimento conseguiu se aprimorar e buscar alternativas para permanecer no foco de interesse da população brasileira, influenciando gerações com modismos, trejeitos e trazendo debates sociais pelas suas produções, de outro, o jornalismo de televisão permaneceu fiel as suas origens, restrito a alguns paradigmas e sem mudanças significativas e/ou relevantes ao longo dos anos. É impossível negar que o telejornalismo brasileiro tem grande influência sobre a sociedade desde o início da televisão.

Segundo Maia (2007), muito embora vários telejornais tenham feito história e, marcando o imaginário coletivo, como o Repórter Esso (TV Tupi/SP), o telejornal brasileiro que trouxe grandes novidades tecnológicas, inclusive no modo de selecionar e editar as notícias foi o JN da Rede Globo, que estreou em 1969. O JN foi o primeiro telejornal a ser transmitido ao vivo em rede nacional para todo o país, buscou inspiração no modelo norte-americano de produção, construiu um padrão que alia tecnologia e um comportamento não opinativo de seus repórteres e apresentadores. O JN foi também o primeiro no Brasil a apresentar reportagens a cores e a mostrar imagens via satélite e em tempo real. Criado por equipe chefiada pelo jornalista Armando Nogueira, é o mais antigo telejornal brasileiro ainda no ar.

O modelo do JN acabou foi assumido por outras emissoras brasileiras, tornando-se referência na condução dos telejornais, principalmente os noturnos (BECKER, 2005). Além disso, foi o primeiro telejornal a pautar um quadro de previsão do tempo nacional.

Está bem estabelecido que a televisão e telejornalismo ocupam um lugar central na formação do ideário da sociedade brasileira, como espaço de mediação entre realidade dos fatos e o mundo das notícias (PEREIRA JR, 2009; ARREBOLA, 2015; HOMRICH, 2015).

De acordo com Arrebola (2015) e outros, diante desta constatação, torna-se cada vez mais importante conhecer e estudar a fundo os processos produtivos da televisão brasileira, principalmente o telejornalismo, não só pela sua influência, enquanto veículo de imagens e repercussão imediata, mas também, pelas estreitas relações que ele vem estabelecendo com o poder em atenção aos interesses da pequena elite orgânica brasileira.

De acordo com o jornalista inglês Harding (2015), a antena de TV terá o destino da máquina de escrever e o desafio é “compreender os rumos que a televisão BBC está tomando”.

Na década de 1990, as Organizações Globo iniciaram um novo processo de expansão, em direção ao mercado internacional e no mercado de televisão por assinatura (BRITTOS e BOLAÑO, 2015). Parte da programação nacional aberta seja síncrona com a programação da TV Globo do Rio de Janeiro e a TV a cabo, Globo News, seja síncrona. Neste contexto, o “quadro de previsão de tempo” é apenas uma pauta gravada do telejornal JN ao vivo. Não tem assim possibilidade de mitigar qualquer desastre associado à perigos hidrometeorológicos que se desenvolvem em diferentes escalas temporais, de minutos a dias e atinjam diversas áreas de risco. Nas TV dos EUA, as condições de tempo que causam riscos correm nas faixas de notícias (em ingl., *widgets* que correm na base da tela), independentemente da programação síncrona ou assíncrona.

### **3.4 Comunicação meteorológica na televisão estadunidense: muito além da previsão do tempo**

Para entendermos como a previsão do tempo tomou tamanho espaço nas mídias, deve-se mencionar a criação do canal de televisão pago *The Weather Channel* (TWC), empresa de mídia que se transformou em um dos maiores casos de sucesso ao apresentar as condições do tempo nos EUA, fazendo com que as pessoas criassem o hábito de assistirem a previsão do tempo no canal de TV pago.

*The Weather Channel* teve uma repercussão tão grande que a marca começou a oferecer serviços via aplicativos de dispositivos móveis, com o slogan “*Rain, snow or shine*”

*know first at The Weather Channel*”, isto é, “Chova, neve ou faça Sol, saiba primeiro no The Weather Channel”. Um livro de divulgação empresarial (“The Weather Channel: The Improbable Rise of a Media Phenomenon”, 2002) serviu de fonte dos próximos parágrafos sobre TWC.

TWC é um canal de televisão a cabo, sediado na cidade de Atlanta, Estado da Geórgia, EUA, foi ao ar pela primeira vez no dia 2 de maio de 1982, criado por Frank Batten, dono da empresa Landmark Communications, proprietária de jornais, canais de televisão e estações de rádio (Fig. 4). O canal especializou-se em transmitir a cobertura da previsão do tempo continuamente, 24 por 24 horas, dos mais variados fenômenos meteorológicos e climáticos, como por exemplo, tempestades, nevascas, tornados, furacões, frentes frias, ondas de calor, El Niño etc. Tornou-se conhecido mundialmente e conquistou reputação entre a mídia de maior credibilidade entre os consumidores de telejornais.

O canal no início, era abastecido pelas informações e previsões meteorológicas do NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) que é um órgão do governo americano para assuntos relacionados à meteorologia, oceanografia, atmosfera e clima. Em 1986, o canal apostou em contratar meteorologistas e adotou o sistema de âncora (sendo esse o apresentador e também o comentador das notícias) em seus noticiários e aumentou a gama de imagens de vídeos em suas programações, tornando-se assim mais atrativo e dinâmico aos olhos dos telespectadores. A Fig. 5 mostra uma fotografia da primeira equipe de âncoras meteorologistas do canal TWC.

Em 1988, o canal começou a transmitir entradas ao vivo dos meteorologistas em áreas atingidas pelos mais variados fenômenos meteorológicos, como o caso do furacão Gilbert. A partir disto, tornou-se um dos meios mais confiáveis e creditáveis pela população dos EUA, na obtenção de informações de como enfrentar os desastres (particularmente furacões e tornados).

No início da década de 1990, o canal introduziu mais novidade em sua programação, como boletins, com duração de cinco minutos a cada hora, das condições de neve no inverno.

Em julho de 1991, a empresa lançou o *Weather Channel Connection*, um serviço telefônico gratuito que fornecia informações sobre o tempo e clima. Em 1995, a empresa iniciou a apresentação de novos programas como a estreia de *Sky on Fire*, um documentário

especializado na formação e dissipação dos relâmpagos, programa que obteve grande sucesso e popularizou ainda mais o canal a cabo. Além disso, a empresa lançou uma extensão do canal, com a estreia de seu site na internet (i.e., [www.weather.com](http://www.weather.com)).



*Figura 4: Apresentação do novo canal a cabo The Weather Channel. Fonte: TWC.*

O site da The Weather Channel obteve grande sucesso e lucro para a empresa, sendo um dos sites mais acessados à época (Fig. 6). Devido a todo esse alcance, o site começou a oferecer serviços específicos para diferentes países, em diferentes idiomas, com Reino Unido, Alemanha, França e América Latina (com estreia em 1997, em espanhol). No ano seguinte, o canal a cabo estreou no Brasil, Itália e Índia. A experiência da filial brasileira de TV a cabo,

embora positiva para a empresa, não teve nem a continuidade nem o desenvolvimento conseguido nos EUA.



Figura 5: Equipe inicial de âncoras meteorologistas do The Weather Channel. Fonte: TWC.

Em 1998, TWC estreou o quadro chamado “Weather Center”, definindo uma programação diária com três programas separados: “Weather Center AM” (programa matutino focado principalmente na previsão do clima para viagens de negócios, turistas e lazer), “Weather Center PM” (programa noturno com foco nas previsões para o dia seguinte) e uma transmissão da previsão do tempo nas tardes (que se concentrava nas condições do tempo atuais, previsão de curto período e de áreas susceptíveis aos riscos).

Ainda em 1988, TWC lançou um aplicativo para celular, “The Weather Channel

Mobile”, tornando-se assim o primeiro canal a cabo a fornecer disponibilidade “onipresente” de conteúdo de tempo em todas os dispositivos de interface (televisão, internet e celulares).



Figura 6: Página frontal do site iterativo The Weather Channel lançado em 1995. Fonte: <http://weathergroup.com/timeline>.

Em 1999, o canal lançou um novo produto, “Weatherscan Local”, que era um canal disponível em algumas operadoras de TV a cabo, que transmitia informações e previsões meteorológicas locais, 24 horas por dia. Além disso, passou a fornecer previsões para mais de 250 estações de rádio e informações meteorológicas para 52 jornais (tornando-se mídia das

mídias).

Com a chegada do século XXI, TWC começou a desenvolver e produzir seus principais programas e documentários focados na previsão do tempo. Em 2003, estreou a primeira série de “histórias e dramas reais” de sobreviventes e equipes de resgate em grandes furacões, tufões, tormentas e tempestades severas ao redor do mundo, a chamada “Storm Stories”.

Em 2005, TWC estabeleceu um novo recorde de audiência durante a cobertura do furacão Katrina, com mais de 89 milhões de famílias assistindo ao canal, sendo o recorde anterior de 85 milhões de famílias da série “Storm Stories” de 2003 .

No final de setembro de 2007, TWC iniciou a emissão de toda sua programação em alta definição (HD). Pouco depois em 2008, o grupo NBC Universal e os fundos de investimentos Bain Capital e Blackstone Group compraram o canal, incluindo o site da internet, por US\$ 3.5 bilhões.

A partir de 30 out 2009, TWC passou a transmitir todas as sextas-feiras à noite, filmes relacionados a tempestades e desastres naturais, com a exibição de *The Perfect Storm*, inserindo assim em sua programação mais entretenimento aos telespectadores. Em 2010, o TWC atingiu a marca de 100 milhões de residências, tornando-se entre os canais de TV a cabo o mais amplamente distribuído nos EUA.

Em 2013, TWC passou a *nomear cada uma das tempestades* e não apenas furacões e tempestades tropicais. Segundo o canal, “dar um nome a um evento natural desse tipo é mais eficiente, pois ajuda a conscientizar sobre a sua chegada, é mais fácil de lembrar e pesquisar, além de ter mais relevância nas mídias sociais, facilitando assim a referência para a comunicação por meios digitais”.

Em 2015, lançou apresentações interativas (em tempo real), também empregando as possibilidades técnicas de realidade aumentada, para integrar informações meteorológicas em tempo real aos negócios, melhorando o desempenho operacional e a tomada de decisões da empresa (Fig. 7).

Em 2016, TWC lança o *Local Now*, um serviço localizado de previsão do tempo, tráfego e notícias, semelhante em formato ao *Weatherscan*, destinado à distribuição para serviços de streaming de alto nível. Outra novidade foi o lançamento do *We Love Weather*,

uma comunidade online criada pelo canal e destinada àqueles que compartilham paixão e fascínio pelo tempo meteorológico e clima.

Atualmente TWC transmite mais de 90 horas de programação ao vivo por semana, além de séries originais e documentários durante todo o ano, que envolvem, informam e entreteem milhões de telespectadores e internautas. Composta por 24 especialistas em clima, incluindo meteorologistas diante das câmeras, o canal confere à ciência e ao clima uma abordagem e personalidade única na televisão. Afinal, saber interpretar e transmitir a complexa ciência climática para que milhões de leigos possam entender o que está acontecendo é essencial para a marca.



Figura 7: O Weather Channel lança apresentações interativas aplicando realidade aumentada e transmissão ao vivo. Fonte: <http://weathergroup.com/timeline>.

### 3.5 Primeiras experiências da televisão brasileira reconstituída a partir das entrevistas com as meteorologistas Josélia Pegorime e Heloisa Petri

As primeiras experiências da meteorologia nos veículos de comunicação no Brasil, mais precisamente na televisão, foram feitas na década de 1950, logo quando surgiu a era da

televisão, antes disso já se falava sobre meteorologia nas rádios brasileiras. Nessa mesma época, a meteorologia começava a avançar pelo país como uma ciência. O primeiro veículo de notícias na televisão a se falar sobre a previsão do tempo foi a TV Cultura.

Para que pudéssemos recontar um pouco sobre a história da meteorologia no Brasil e nos meios de comunicação, entrevistamos duas grandes referências no mundo da meteorologia no Brasil, são elas as meteorologistas Josélia Pegorim via perguntas enviadas para seu e-mail pessoal e a Heloisa Petri através da plataforma do Google Meet que possibilita as trocas de informação de uma forma mais pessoal gravada. As mesmas, contaram sobre suas experiências de trabalho e das dificuldades da meteorologia e da tecnologia desde o início até hoje em dia e deram permissão para que fosse publicada as entrevistas. Abaixo fiz um resumo da história da meteorologia no Brasil através das entrevistas da Josélia e da Heloisa, além de artigos e pesquisas da época, para que ficasse mais fácil o entendimento no corpo do trabalho.

As primeiras informações meteorológicas para os meios de comunicação no Brasil foram nos jornais impressos, entretanto se tinha um grande problema porque as pessoas só ficavam sabendo das informações no dia seguinte, ou seja, não havia a antecedência da previsão do tempo. Se olharmos para o ano de 1960, por exemplo, as previsões meteorológicas eram passadas basicamente em jornais impressos e nas rádios. No ano de 1963, no Estado de São Paulo Narciso Vernizzi ficou conhecido como o primeiro Homem do Tempo no Brasil e o melhor tradutor da linguagem meteorológica no rádio. Vernizzi era radialista na emissora de rádio Panamericana, atual Jovem Pan e transmitia todos os dias com clareza aos paulistanos seus boletins sobre o clima. Nos anos de 1969, começou a ampliação da previsão do tempo em novos meios de comunicação.

A TV Cultura de SP depois da sua reinauguração em 1969, após um terrível incêndio em 1965, começou a exibir um documentário chamado “Planeta Terra”, que trazia como tema terremotos, vulcões e fenômenos que ocorrem nas profundezas do planeta. Em seguida, foi levado na TV Cultura de SP ao ar um boletim meteorológico chamado “A Moça do Tempo”, apresentado inicialmente por Áurea Maria (Fig. 8), a então primeira Moça do Tempo do Brasil e depois por Albina Mosqueiro, com redação feita a partir de dados meteorológicos disponibilizados pela Comissão Nacional de Atividades Especiais (CNAE).

O boletim meteorológico da TV Cultura de SP dava a previsão para toda a Capital paulista. Com o passar dos anos, entre 1970 e 1980, a TV Cultura, já apresentava um quadro de previsão do tempo incluindo uma imagem de satélite todos os dias no programa denominado “Hora da Tarde”. No início, esse boletim era feito pelo meteorologista Márcio Falcão, formado na Força Aérea Brasileira (FAB) e conhecido também por trabalhos sobre nebulização gerada por queima de serragem para prevenção de geadas em plantações. Posteriormente, o mesmo boletim de previsão do tempo passou a ser feito elaborado por Heloísa Petri, meteorologista do Instituto Nacional de Meteorologia de SP. Heloísa Petri assumiu a Central de Meteorologia da TV Cultura após o falecimento repentino de Márcio Falcão.



*Figura 8: Registro fotográfico de Áurea Maria, a primeira Moça do Tempo da TV brasileira.  
Fonte: Fundação Padre Anchieta (Rádio e Televisão Cultura de SP).*

Dentro da TV Cultura havia a Central de Meteorologia onde era feito o boletim de tempo especial para o Estado de São Paulo, veiculado também pelo serviço telefônico da empresa TELESP (Telecomunicações de São Paulo), onde as pessoas discavam o número 132 para ouvira previsão do tempo de todo SP. Esse boletim era atualizado no mínimo a cada hora do dia, incluindo finais de semana e feriados. Ele informava não somente a previsão e chuva (qualitativa), como a temperatura naquele momento em vários locais, informações das

condições de poluição da CETESB-SP, favoráveis ou não à dispersão de poluentes atmosféricos na RMSP, informações da chuva que estava sendo observada pelo radar meteorológico do IPMet (Instituto de Pesquisas Meteorológicas) em Bauru-SP e as condições meteorológicas presentes nas principais rodovias que cruzavam SP.

O IPMet da Universidade Estadual Paulista foi fundado em 1972 com o intuito de fazer a previsão para o tempo do Estado de São Paulo e logo depois em 1973 a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) aprovou o projeto RADASP - Radar em São Paulo, com a participação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE).

Em 1974, o IPMet recebe o seu primeiro radar meteorológico banda-C, que foi o primeiro em operação no Brasil e também, provavelmente, o primeiro do Hemisfério Sul. O radar do IPMet localizado em Bauru e com raio de abrangência de 200 km onde facilitou bastante o processo de Previsão de Curtíssimo Prazo (em inglês, *Nowcasting*) das chuvas no Estado de São Paulo.

Para o serviço da TELESP, os meteorologistas e técnicos em meteorologia da TV Cultura ainda incluíam nos boletins 123 as informações da visibilidade nas estradas de SP, que eram passadas pela Polícia Rodoviária Estadual, através de um convênio com a TV Cultura.

### **3.6 Entrevistas com Carlos Magno, Maria Júlia Coutinho e Anne Lottermann**

Em retrospectiva, o JN foi o primeiro telejornal a ser transmitido ao vivo em rede nacional para todo o país, buscou inspiração no modelo norte-americano de produção, construiu um padrão que alia tecnologia e apresentação ideológica de suas notícias, sendo pioneiro, ao apresentações em cores, mostrar imagens via satélite e em tempo real de acontecimentos nacionais e internacionais.

Criado por uma equipe chefiada pelo jornalista Armando Nogueira, o JN é o mais antigo telejornal brasileiro ainda no ar, e não por acaso, seu modelo acabou sendo adaptado e assumido por outras emissoras brasileiras, tornando-se referência na condução dos telejornais,

principalmente os noturnos. O Jornal Nacional que teve sua estreia no dia 1 de setembro de 1969. Foi o primeiro telejornal a colocar na sua grade o quadro de previsão do tempo para todo o Brasil, produzido na sede da empresa no Sudeste e distribuído nacionalmente graças a à capilaridade de suas emissoras associadas.

Durante a década de 1970, a Rede Globo expandiu o alcance de sinal pelo território nacional, graças ao suporte irrestrito e privilegiado do Ministério das Comunicações, outorgas presidenciais de concessões de canais de TV e Rádio à políticos-empresários alinhados à ideologia dominante da elite econômica brasileira e à Rede Globo (BRITTOS e BOLAÑO, 2015; LIMA, 2005).

No início, o JN contava com os apresentadores Hilton Gomes e Cid Moreira. Logo após sua estreia, passou por mudanças (década de 1970) com início das transmissões em cores, transmissões por satélite (1974), reportagens ao vivo em 1977 e filmagens em 1978.

Segundo Maia (2007) e Gomes (2005), o JN serviu de modelo às demais emissoras de televisão brasileiras, em um reconhecimento de sua enorme eficiência, expansão e poder político e social. Assim, cresceu também nessas concorrentes a demanda por equipamentos cada vez mais modernos, além de aumentar o número de profissionais especializados, modificando o modo anterior de fazer jornalismo (i.e., a partir de um modelo local e regional para um modelo nacional e ideologicamente pré-definido pela elite orgânica da classe dominante).

“O JN sofreu várias transformações ao longo dos anos: modernizou-se o cenário, inovaram-se as vinhetas, mudaram os apresentadores, polêmicas e crises de credibilidade aconteceram, mas ele permanece o telejornal de maior audiência do país e é o modelo de referência para o telejornalismo nacional. O modo como o JN apresenta seus mediadores, como organiza e distribui as notícias, os recursos técnicos que põe a serviço do jornalismo, os recursos da linguagem televisiva, os formatos de apresentação da notícia, sua relação com as fontes de informação, o texto verbal propõe à sociedade brasileira, ao mesmo tempo, um pacto sobre o papel do jornalismo e uma perspectiva sobre a identidade nacional” (GOMES, 2005).

Segundo Coutinho (2011), teria sido a emissora que eliminou a improvisação e

imprimiu o ritmo da notícia na televisão brasileira. Sobre o padrão norte-americano, o autor cita Squirra, que responsabiliza a Rede Globo pela implantação da mais elaborada técnica de produção e edição de telejornais no Brasil visto até hoje.

“A partir da aproximação dessa rede dos padrões administrativos e de produção norte-americanos, a Central Globo de Jornalismo passou a refletir sobre os modelos adotados e produziu seus ‘Encontros de Telejornalismo’, que eram textos produzidos pelos jornalistas da rede e que foram editados pela sucursal de São Paulo, a partir de 1980. Em seguida, esta pequena apostila foi aperfeiçoada e deu origem ao ‘Manual de Telejornalismo’, publicado em 1985.” (SQUIRRA, 1993, p.25, *apud* COUTINHO, 2011, p. 4)

Desta forma, pode-se dizer que foram estas influências que transformaram o fazer jornalístico no formato tecnológico e indiferente visto hoje.

A televisão, como percebe-se, nasceu com as características de transmissão ao vivo e foi bebendo em outras fontes até se tornar um meio altamente tecnológico de transmissão de informação. Muito disso, deve-se ao investimento tecnológico, apoio governamental e à possibilidade de alta preparação e edição de produtos telejornalísticos, com finalidade de propaganda empresarial ou massificação ideológica. Segundo textos do site MemóriaGlobo (GLOBO, 2022), durante a primeira década em que o JN esteve no ar, a grande dificuldade era fazer com que os assuntos atraíssem a atenção de todos os telespectadores. Isso, mostra como o objetivo principal da emissora era com a audiência e não com a qualidade dos produtos oferecidos, como poderia se presupor por seu caráter de serviço sob concessão pública.

A Meteorologia, como ciência da atmosfera, como produto do pensamento científico, era uma dessas “dificuldades” não devido apenas às diferenças do clima regional, mas por requerer profissionais altamente qualificados e por lançar luz sobre questões do risco ao qual a classe trabalhadora está mais sujeita que demais classes sociais. Entretanto, tocar nessas questões, pelo menos de forma sistemática, estava fora de cogitação uma vez que seu jornalismo mantém-se comprometido a interesses orgânicos.

Nos primeiros anos, o boletim meteorológico informava “tempo bom” para comunicar que faria sol e “mau tempo” para afirmar que choveria. Esses primeiros anos de previsão do

tempo foram marcados por uma abordagem pouco séria e com graves problemas de credibilidade, informações rasas e sem relevância para a vida dos telespectadores. Até que a emissora começou a receber reclamações oficiais. Por exemplo, no Nordeste, as seca severas estão associada a dias muito ensolarado, logo o termo “tempo bom” precisaria ser associado à possibilidade de chuva. A partir de então, passou-se às expressões “dia ensolarado” e “dia chuvoso”. Isso parecia mais do que não um projeto de desconsideração da Meteorologia em particular e das Ciências em geral, como se o locus televisão, essa caixinha mágica, não fosse o espaço também destinado a uma informação de alta qualifidade ou a extensão científica, mesmo que não fosse possível uma relação dialógica. Ao mesmo tempo, a emissora televisiva buscava aferição de sua audiência, para justificar os altos investimentos em propaganda ideológica ou para anúncio de produtos de massificação de baixa qualidade, sejam alimentícios com capacidade nutricional duvidosa (para a maioria formada pela classe pobre) ou de bens semi-duráveis para uma pequena fração da população (a classe média).

A meteorologia ou outros assuntos tangentes às ciências levantavam questões na emissora pois não poderiam ser a base de proposições que questionassem ou implicassem em melhoria da qualidade geral dos produtos televisivos, totalmente comprometida com objetivos da empresas, do mercado financeiro pagante e elite orgânica do Brasil; ao mesmo tempo exigia um nível de acertividade mínimo das previsões apresentadas, para poder emprestar credibilidade ao telejornal e, por proximidade, à própria emissora e justificar seus objetivos estratégicos. Assim o papel da euforia e ostentação tecnológica para o balanceamento necessário frente a manutenção da programação de propagandas de produtos para a classe média (i.e., como pastiches dos produtos consumidos pela classe alta) e ideológicas (como caricaturas de igualdade) para conservação da estrutura de classes.

Com o passar dos anos, TV Globo sentiu a necessidade de um quadro para a previsão do tempo em seu principal telejornal, observando os ensaios iniciais da TV Cultura nesse sentido. Apenas em 1991, a previsão do tempo estabeleceu-se como quadro fixo, com cenário próprio, exibido durante o telejornal e não apenas ao seu término, como era de costume ou *fait diver*. A estreia foi no dia 8 de julho, com a jornalista Sandra Annenberg, a primeira mulher a participar diariamente do JN ocupando um posto de apresentação. A Fig. 9 mostra uma foto de Sandra Annenberg em primeiro plano no set do quadro do tempo do JN. Em

segundo plano um mapa da América do Sul, com divisões políticas dos estados brasileiros. As imagens em primeiro plano são sobrepostas digitalmente às imagens em segundo plano, usando a técnica de substituição da cor verde do cenário (técnica chroma-key).

No início, Sandra Annenberg aparecia em pé ao lado de um grande mapa do tempo do Brasil, com um tempo de 30 segundos para comentar sobre a previsão do tempo, porém isso começou a incomodar o jornal, pois parte dos trinta segundos da apresentação tinha de ficar de costas para o telespectador para conseguir mostrar o mapa. Isso foi modificado ao longo do tempo com instalação de monitores auxiliares. Foi então que a equipe do Departamento de Arte do Jornalismo em São Paulo começou a elaborar o que seria o mapa do tempo do telejornal usando tecnologia (e.g., a técnica de edição chroma-key ao vivo).

As matérias do telejornal eram pré-gravadas mas a pauta estabelecida na hora da transmissão muito em função do que dava mais audiência, da necessidade de expandir o tempo de propaganda, das necessidades de foco ou desfocalização desse ou daquele assunto.

O quadro do tempo aparecia como pico de audiência os telejornais do EUA e essa possibilidade emergia também nos telejornais brasileiros. Assim, uma maior qualidade da previsão de tempo (i.e, mesmo a revelia de previsões oficiais produzida por alguns órgãos públicos mais interessados na previsão agrometeorológica), podia de forma eficaz ou muito eficaz emprestar e transmitir, seja por afinidade ou proximidade, um grau de veracidade maior às informações e programações noticiadas nos telejornais, particularmente em seu maior telejornal.



*Figura 9: Sandra Annenberg, a primeira Moça do tempo do JN. Fonte: GLOBO (2022).*

Com isto, a apresentadora Sandra Annenberg gravava o quadro diante do fundo verde, que depois de pronto, era enviado ao Rio de Janeiro, onde seria incorporado como VT (i.e., ao videotape onde eram gravados os materiais jornalísticos) do telejornal. Como quadro fixo estava programado para a pauta. Deveria ser visualmente atrativo, soar cientificamente verdadeiro, tecnologicamente elaborado (considere que produtos de satélite eram mostrados), claramente direcionado. A veracidade da previsão do tempo era garantida pela análise do casal de meteorologistas Carlos Magno e Ana Lúcia Frony, que recebiam os dados disponíveis dos serviços de previsão oficiais, os assimilavam e os interpretavam de forma crítica, para produzir uma previsão de consenso (ou seja, de concordância ou uniformidade de produtos de diferentes centros, para diferentes escalas espaciais e temporais), apresentando-os então na forma de boletins aos editores do JN, para que “refizessem o texto dos boletins de modo que se tornassem ‘notícia’ lida nos teleprompters, mais facilmente assimilável pela

audiência do telejornal, isto é, a maioria da população brasileira. Acertar a previsão no dia a dia era uma meta para transferir veracidade ao restante do conteúdo programado no telejornal.

Considerando a necessidade de manutenção das condições gerais da estrutura de classes, alguns poucos governos fizeram investimentos maiores em Ciência e Educação. Eventos meteorológicos de maior risco hidrometeorológico não podem ser previstos sem uma rede de radares meteorológicos interconectados. Cerca de uma centena seria necessária para cobertura do território brasileiro.

A inexistência de uma extensa rede interconectada de radares meteorológicos e a falta de investimentos gerais nas Ciências e Educação de Alta Qualidade, para atender as demandas da maioria da população, implica entre outras coisas que eventos de maior periculosidade hidrometeorológica (enchentes e deslizamentos associados à chuvas prementes ou repentinas) não podem ser previstos com antecedência suficiente para alertar a população e salvar vidas.

Já no começo do quadro de previsão do tempo percebeu-se o alcance das informações meteorológicas na audiência, segundo o site MemóriaGlobo (GLOBO, 2022).

Além da audiência aumentar consideravelmente, os telespectadores também começaram a ligar para a Rede Globo afim de obter informações meteorológicas das diversas Regiões do país. Afinal, agora não era apenas na TV Cultura, que era voltada e transmitia para o público do Estado de São Paulo, mas a própria TV Globo na Cidade do Rio de Janeiro estava retransmitindo o JN para todo o país e os telespectadores começaram a falar das condições do tempo para todo o Brasil.

Como as catástrofes majoritariamente atingiam impiedosamente à população de classe pobre em áreas de risco elevado, a classe média não podia perceber a fragilidade da previsão tecnologicamente apresentável dos telejornais, mas com deficiências críticas inerentes frente a impossibilidade real de alertar a população antes da ocorrência de perigos hidrometeorológicos responsáveis pelos desastres e catástrofes em áreas sujeitas ao risco.

Os boletins do tempo da equipe técnica (de meteorologistas contratados) eram feitos diariamente para alcançar uma continuidade de conteúdo e forma dada à informação meteorológica, empregando-se uma linguagem bem acessível. De acordo com a meteorologista Josélia Pegorim, a sustentação técnica constituiu um divisor de águas da

comunicação meteorológica no Brasil. Pegorim, sobre os boletins de tempo do Jornal Nacional da Rede Globo nos anos 1990,

“Acredito mesmo que a Climatempo e os quadros do tempo da Rede Globo, iniciaram uma cultura meteorológica efetivamente no Brasil mudando a forma como as pessoas se relacionavam com as condições do tempo, com a meteorologia.” (PEGORIM, 2021)

No ano de 1996, quando a bancada do JN foi assumida por William Bonner e Lillian Witte Fibe houve mudanças no modo de fazer o telejornal, a pauta de meteorologia foi uma delas. Jornalistas especializados na cobertura da meteorologia começaram a levar a apresentação do tempo na TV para um novo patamar tecnológico, mantendo o conteúdo final da editoria e o suporte técnico por meteorologistas. A mudança se realizou em parte usando a presença de meteorologistas nos bastidores para um maior contato com a apresentadora do quadro no telejornal. Isso pode ser entendido como um controle maior do quadro pela editoria jornalística, dado que uma apresentação direta por um meteorologista implicaria, de forma consciente ou inconsciente, em outras informações, como por exemplo a necessidade novos investimentos educacionais e melhoria da rede de medição meteorológica nacional (por exemplo, para o estabelecimento de uma rede nacional radares meteorológicos).

Telespectadores da classe média, embora uma fração pequena da população brasileira, poderia em seu círculo restrito de influência, avaliar e comparar mais facilmente as apresentações dos meteorologistas na TV norte americana e brasileira, assim percebendo deficiências da rede de observação, ausência de radares meteorológicos, necessidade de investimentos em ciências, tecnologia e educação, o que poderia promover uma maior atenção a situação de risco ambiental de uma população multiplas vezes desassistida (i.e., não é verdadeiro que “um raio nunca cai onde já caiu antes”).

O sucesso obtido a partir da assessoria da empresa Climatempo, pertencente aos meteorologistas Carlos Magno e Ana Lúcia Frony, fez que a TV Globo convidasse Carlos Magno para apresentar diretamente o “Mapa Tempo” do JN.

Carlos Magno se saiu muito bem, não apenas por sua desenvoltura ao falar do tema mas também por seu conhecimento e treinamento. A presença do meteorologista Carlos Magno como o “Homem do tempo” (em inglês, como *the Weather Man*) foi importante

ampliar a credibilidade ao “quadro do tempo” da TV Globo e também para quebrar preconceitos da classe média sobre a previsão do tempo, pois era então um meteorologista, ou seja, um “especialista” a falar do tempo na televisão.

Isso não poderia proceguir por muito tempo, apenas de ser necessário para que os telespectadores associassem o especialista ao quadro de apresentação, transferindo para o quadro a veracidade necessária à programação. O incômodo da emissora era que permanecendo mais tempo se tornaria um modelo padrão a ser seguidos pelas concorrentes, já se permanecesse pouco tempo, não acalmariam as críticas do círculo de influência e nem transmitiria ao quadro maior veracidade.

Nos EUA, cada estado ou região estadual com emissoras de TV próprias tem meteorologistas para apresentarem o quadro de previsão de tempo, sendo esses muito populares entre os telespectadores. Vários filmes apresentam esses profissionais em diferentes posições frente a sua popularidade, como eufóricos, depressivos, problemáticos etc.

Entre esses filmes em que meteorologistas tem o papel principal no enredo tem-se: *Twister* que é um filme estadunidense épico, com tema sobre desastres provocados por tornados de super-tempestades na Grande Planície dos EUA, lançado em 1996, dirigido por Jan de Bont a partir de um roteiro de Michael Crichton e Anne-Marie Martin; outro filme é *The Weather Man*, estadunidense, temática trágico-cômica, dirigido por Gore Verbinski com roteiro de Steve Conrad sobre um homem do tempo (meteorologista) plena em crise de meia idade, estrelado por Nicolas Cage com Michael Caine e Hope Davis; já *Groundhog Day* é um filme de fantasia de 1993 estadunidense com temática local, a marmota que faz magicamente uma previsão de tempo de qualidade, dirigido por Harold Ramis, com roteiro dele próprio e Danny Rubin, no qual estrelam Bill Murray (como homem do tempo), Andie MacDowell (como a produtora de TV) e Chris Elliott (como camera man), ambientado na cidadezinha da marmota, Punxsutawney localizada sobre os Apalaches, na Pennsylvania, EUA. *Groundhog Day* pode ser interpretado com a persistência interminável do *fantôme*, na linha do conto *A Christmas Carol* de Charles Dickens, publicado em 1843.

Abaixo se apresenta uma resenha da entrevista realizada com o meteorologista Carlos Magno, onde foram feitas algumas perguntas sobre como foi o processo de criação e implementação da Climatempo e como foi o início da previsão do tempo no Jornal Nacional.

Carlos Magno foi formado em Meteorologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1980 – 1983). Logo, juntamente com sua esposa, também meteorologista, Ana Lúcia Frony foram trabalhar como previsores do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) em São Paulo-SP. Estavam atentos e com um olhar crítico sobre o mercado empresarial brasileiro, que já estava pronto para ter mais empresas privadas de previsão do tempo, como já acontecia nos Estados Unidos e na Europa. Com isso, criaram a empresa Climatempo, fundada em 1988 no bairro da Aclimação na cidade de São Paulo. Segundo Carlos Magno, no início era tudo muito difícil e muito novo para eles, que foram montando um centro de previsão do tempo dentro de uma área da casa deles. Ele relata que precisava de dados meteorológicos para realizar a previsão e que os comprava da empresa Telecomunicações Aeronáuticas S.A. (TASA) e do Instituto de Pesquisas Especiais (INPE). Com os dados em mãos, eles faziam a própria previsão do tempo usando métodos de previsão já mais modernos que o INMET à época [entre elas a Análise Objetiva com interpolador de Barnes e shape files para localização que eles mesmos produziam e juntavam digitalmente aos campos meteorológicos], e que a qualidade da previsão obtida foi aos poucos trazendo mais e mais clientes para a Climatempo.

“Com o avanço da previsão do tempo no mercado mundial e a criação de televisões a cabo...”, “... que quando a empresa já estava estruturada e ganhando lucros, surgiu a ideia de implementar uma TV Climatempo para que a previsão fosse distribuída em larga escala”. (Carlos Magno)

Assim, a TV Climatempo foi inspirada no canal de televisão estadunidense *The Weather Channel*, o qual na época já estava bastante famoso pelo fato dos americanos o apreciarem e o assistirem diariamente. *The Weather Channel* alcançou então enorme credibilidade entre os canais de notícias.

Carlos Magno viu no olhar de empreendedor uma oportunidade de obter a concessão de um canal de televisão a cabo por assinatura no Brasil, com conteúdo de previsão do tempo feita em sua empresa por meteorologistas, visto que esse mercado em televisões pagas estavam crescendo na década de 1990 no Brasil.

A Climatempo tinha aberto um nicho importante no mercado com clientes fieis e interessados para constituir o público inicial do novo canal de televisão a cabo dedicado à previsão do tempo e a outros temas meteorológicos (i.e., agrometeorologia, observação

atmosférica, fotografia meteorológica, hobbies e esportes ao livre). Além disso, sabiam produzir os informes meteorológicos de qualidade, sabiam como falar e fazer apresentações na televisão. Foi aí que lançaram o satélite TECSAT em 1999. A Climatempo obteve a concessão de um canal de transmissão (i.e., o acesso ao uso de um ponto de transmissão do TECSAT de alto fluxo), que permitiu à empresa expandir ainda mais seus clientes. A TV Climatempo, agora inserida nos pacote de canais oferecidos por grandes distribuidoras, “foi um sucesso logo de início [e está] disponível para 10 milhões de lares no Brasil” (MAGNO, 2021).

Por fim, Carlos Magno conta que a televisão aberta ainda é o principal meio de informações da previsão do tempo, para as pessoas assistirem, mas que esse cenário já está mudando aos poucos. Segundo o meteorologista, atualmente boa parte do consumo da meteorologia é feito pelo celular. O site da Climatempo por exemplo tem 1 milhão de visitantes por dia e que segundo esse número, 90% consomem os dados pelo celular e o restante via computadores e tablet.

Nos anos de 1990, mais precisamente no dia 8 de julho de 1991, a Rede Globo começou a por no ar os boletins de previsão do tempo realizados pela Climatempo, empresa que até o momento (2023) é parceira da Rede Globo para o quadro de previsão do tempo.

Depois do meteorologista Carlos Magno, vários jornalistas vieram para apresentar o “Mapa Tempo” do JN. A ideia de um “país abençoado” (como apelo à religiosidade popular) e o formato tecnológico e acrítico permeiam também às pautas da meteorologia no JN, assim “... embora o Brasil seja um país que ainda não sofre tanto com desastres naturais de grande escala como por exemplo as ondas de calor e frio da Europa, os tsunamis no Japão ou até as enchentes da Austrália, ainda sim esse cenário está aumentando consideravelmente” (MAGNO, 2021). Naturalmente, essa é uma concepção em demanda, pois basta ver os números de vítimas de enchentes e deslizamentos de terra no Brasil, contatos aos milhares e que se repetem em cada década (considerado o período de retorno de precipitações extremas). Isso explica a abordagem superficial dada a possibilidade de previsão desses desastres nas TVs brasileiras, que seguem todas a mesma opinião, contrária aos fatos observados.

Em geral, desastres e catástrofes são apresentados nos telejornais brasileiros como acontecimentos isolados, raros ou inesperados, não considerando a vulnerabilidade e

exposição da população em áreas de risco contadas aos milhares nas grandes metrópoles e milhões no território brasileiro.

Sobre essas catástrofes pode-se dizer muito; menos que são inesperadas, dada a situação precária das habitações da população da classe pobre em áreas de risco (i.e., em encostas de moros, áreas de várzea ao longo de córregos, áreas terreno abaixo de barragens de rejeitos de mineração, sobre antigos lixões, em áreas próximas ou sobre terrenos de contaminação industrial, etc).

Se evidencia a disparidade entre o acesso aos meios de comunicação e o acesso ao que é transmitido. Isto se dá em paridade com a demanda da classe pobre do Brasil por acesso aos próprios meios de produção. Nas cidades brasileiras, observa-se uma forte concentração de capital onde o trabalho se desconcentra e vice-versa (SANTOS, 1978, 2017; FREIRE, 2014; SOUZA, 2017).

Segundo Silva *et al.* (2014) a frequência e a intensidade de eventos extremos de precipitação e temperatura já têm aumentado em várias regiões do Brasil nos últimos 50 anos. Os dias frios, as noites frias e geadas tem se tornado menos frequentes, enquanto os dias quentes, as noites quentes, ondas de calor e número de ocorrências de chuvas fortes têm aumentado no Brasil. De acordo com esses pesquisadores, fatores como desigualdades regionais e sociais aumentam a vulnerabilidade da população brasileira às mudanças climáticas.

A previsão do tempo nos meios de comunicação desempenha um papel crucial ao auxiliar a população no planejamento e na prevenção de situações de risco. Quando há a possibilidade de uma tempestade, por exemplo, essa informação pode ser utilizada para que as pessoas evitem regiões da cidade com maior propensão a alagamentos. Além disso, é relevante considerar que, no mês de julho, o clima costuma ser mais seco em grande parte do país. Conseqüentemente, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) opera com bandeira vermelha nesse período. Essa informação possibilita que as pessoas adotem medidas para economizar energia elétrica. Adicionalmente, a previsão do tempo pode servir como alerta para prevenção contra doenças respiratórias, mais frequentes nessa época. As pessoas podem se vacinar e afastar-se de fontes poluidoras, como as avenidas com intenso tráfego, contribuindo assim para a promoção da saúde e o bem-estar coletivo.

No dia 2 de abril de 2012, o JN reformulou a previsão do tempo e estreou três novos cenários para o “Mapa Tempo”, podendo assim mostrar detalhes da previsão, não só os fenômenos que ocorrem no Brasil, mas também dos que acontecem no mundo. O quadro começou a ser apresentado pela jornalista Flávia Freire e passou a mostrar imagens reais de enchentes, secas e outros fenômenos climáticos através de um totem tridimensional, sendo possível mostrar, simultaneamente, mapas com todas as variações que acontecem no dia, como temperatura, pressão atmosférica, direção e intensidade dos ventos, umidade do ar e chuva, o que é de grande importância para que seja possível explicar para a população o contexto de maior escala em que ocorrem os desastres naturais. Outra novidade do novo Mapa Tempo foi uma maquete eletrônica capaz de ilustrar tridimensionalmente os detalhes de um fenômeno meteorológico (por exemplo, ilustra cineticamente o desenvolvimento da brisa marítima e terrestre, demonstrar o desenvolvimento de uma célula de tempestade etc). Como é possível observar, mesmo com todas as mudanças, na maioria dos casos, são jornalistas que apresentam a previsão do tempo, que estudaram para atuar em frente às câmeras e passar a notícia para a população. Todas as informações que elas (as jornalistas) apresentam, no entanto, são fornecidas por meteorologistas. Esses meteorologistas interpretam dados meteorológicos e escrevem um texto, explicando as condições atuais e futuras do tempo, para as jornalistas poderem apresentar. No caso do Jornal Nacional, a mídia têm um contrato com a maior empresa privada de meteorologia do Brasil, a Climatempo.

Maria Júlia Coutinho começou a apresentar o quadro da previsão de tempo do JN aos finais de semana (Fig. 10). Ingressou como repórter na Rede Globo em 2007 e conseguiu o cargo como “Garota do Tempo” nos programas Bom Dia SP, Bom Dia Brasil e Globo Rural, cobrindo a licença-maternidade da jornalista Eliana Marques. Em outubro do ano de 2013, Maria Júlia Coutinho passou a titular do quadro da previsão do tempo do JN. A nova apresentadora chamou a atenção dos espectadores ao falar sobre o tempo meteorológico de forma descontraída e didática.

Para o site Memória Globo (GLOBO, 2022), Maria Júlia Coutinho relatou como foi difícil se adaptar a todo o cenário tecnológico,

“A gravação naquele cenário totalmente virtual era desesperadora. Eu ficava com um olho no fundo verde do chroma-key e outro no monitor, que exibia as regiões

e estados que eu deveria mostrar. Apontar Roraima naquele fundo verde era um desafio.” (Maria Júlia Coutinho).



*Figura 10: A jornalista Maria Júlia Coutinho na apresentação da previsão do tempo do JN.  
Fonte: Globo (2022).*

Em abril de 2015, Maria Júlia Coutinho se tornou apresentadora fixa do Mapa Tempo e no mesmo ano o quadro passou a ser transmitido ao vivo, ganhando mais força. A transmissão procura emular familiaridade ao empregar nominalismo entre os apresentadores para as chamadas da pauta do tempo. Algum deslocamento é obtido com esta estratégia de pauta, particularmente um deslocamento para locais em que a previsão não se aplica. Por exemplo, uma previsão agrícola não é adequada para atender a maioria da população em áreas de risco das cidades.

Com todas as mudanças entre os anos de 1990 à 2019, o gerente de Ilustração e Arte em São Paulo, Andrei Jiro, que acompanhou todas as mudanças de perto relatou ao site

Memória Globo sobre o que a previsão de tempo do JN representa o mundo mais moderno em tecnologia (GLOBO, 2021):

“Criamos novos formatos de apresentação, atentos às inovações tecnológicas, que permitiram maior diversidade de dados. O que começou com três variáveis em um fundo *chroma-key*, evoluiu para um set virtual com várias posições de apresentação e interação, além de elementos como alta e baixa pressão, ventos. Depois, depois implantamos uma solução que combinava o melhor da realidade com recursos virtuais. Hoje, temos 50 variáveis de dados, o que torna a informação mais completa e interativa, incluindo características sazonais, hábitos e eventos importantes.” (Andrei Jiro)

Atualmente o Mapa Tempo do JN é apresentado pela jornalista Anne Lottermann desde 2019 com a saída da então apresentadora Maju Coutinho para ser âncora do Jornal Hoje, outro telejornal apresentado pela Rede Globo.

Anne Lottermann, foi contratada pela Globonews em outubro de 2010, onde fez reportagens e chegou a apresentar jornais nos plantões de fim de semana (Fig. 11). Com o passar dos anos, Anne Lottermann estreou na Editoria Rio em 2016 onde fazia reportagens para o RJTV (telejornal local da cidade do Rio de Janeiro e Grande Rio exibido pela Rede Globo). No mesmo ano, estreou no RJ2 fazendo a previsão do tempo diária. Em 2019 foi convidada para substituir a então apresentadora do Mapa Tempo do JN, Maria Júlia Coutinho.

Com apoio da Rede Globo foi possível marcar uma entrevista com a Anne Lottermann (apresentadora do Mapa Tempo atualmente) para saber de fato como foi feita a previsão do tempo, como é o modo de se portar diante as câmeras, quais vestimentas e acessórios são ideais para usar e sobre os desafios de apresentar a previsão do tempo para o Brasil. Para que se torne pública e acredito que vários meteorologistas tenham curiosidade em saber sobre o processo interno de construção da previsão do tempo em telejornais vou disponibilizar a seguir a entrevista na íntegra feita com a jornalista.

**1ª Pergunta:** Sabemos que você é jornalista de formação e atualmente apresenta a previsão do tempo do Jornal Nacional. Como você começou a trabalhar com a meteorologia na televisão?

**Resposta:** Trabalhava no Rio de Janeiro, os jornais estavam com notícias muito pesadas, precisávamos dar um respiro, uma esperança de que amanhã as coisas poderiam mudar e o sol voltaria a aparecer e foi assim que comecei na previsão do tempo.

**2ª Pergunta:** Antes do Jornal Nacional você apresentava o mapa tempo do RJ (Jornal local do Rio de Janeiro). Teve alguma mudança na forma, vestimenta, postura, linguagem e visual de apresentação de um jornal para outro?

**Resposta:** No Rio de Janeiro fazia absolutamente tudo no improviso. Aqui no *Jornal Nacional* em São Paulo uso o teleprompter para respeitar o meu tempo. Tenho 2 minutos e 30 segundos todos os dias e não posso passar disso. Quanto a roupa, não uso calça jeans, por exemplo, no RJ TV eu usava. Acho que a gente tem que se vestir conforme a festa e o *JN* pede algo mais arrumado.

**3ª Pergunta:** Como foi o convite para você ser “Moça do tempo” do Jornal Nacional?

**Resposta:** Foi num momento muito importante da minha vida. Estava começando a organizar minha vida e meu marido tinha desencarnado há um ano e meio quando veio o convite. No primeiro momento falei que não queria, não queria sair daquele estilo de vida que tinha acabado de organizar para mim e meus filhos. Mas depois, na segunda investida, segui meu sexto sentido e resolvi aceitar o convite.

**4ª Pergunta:** Atualmente você tem alguma formação em cursos de meteorologia ou participa de reuniões climáticas para facilitar o entendimento e a comunicação de fenômenos meteorológicos?



*Figura 11: A jornalista Anne Lottermann na apresentação da previsão do tempo para o JN.  
Fonte: Globo (2022).*

**Resposta:** Trabalho o tempo todo com um meteorologista do meu lado. Ele tira todas as minhas dúvidas e ao longo desses cinco anos que trabalho com previsão, acabei aprendendo muito.

**5ª Pergunta:** Teve alguma comparação quando você iniciou no Jornal Nacional com relação a apresentadora do tempo antes de você, no caso da Maria Júlia Coutinho?

**Resposta:** Não senti nenhum tipo de comparação. Acho que temos perfis no modo de dar a notícia completamente diferente. Sempre torci e torço pela Maju e tenho certeza de que ela

torce por mim. Sinto uma admiração e carinho muito grande por ela e me sinto privilegiada em substituí-la.

**6ª Pergunta:** Como é a sua rotina de trabalho?

**Resposta:** Chego todos os dias às 14:00 horas e vou direto para maquiagem, depois sento com o meteorologista e não levanto mais até a hora do SP2. Aí fazemos uma reunião, ele me passa o briefing, analisamos onde está a notícia e definimos o que vamos colocar no ar.

**7ª Pergunta:** Como é o processo da previsão do tempo no Jornal Nacional? Há uma equipe de meteorologistas por trás? Como é a sua relação com eles?

**Resposta:** Sim, a TV Globo tem meteorologistas de plantão 20 horas por dia em todos os jornais, desde o Hora 1, passando pelo Jornal Hoje até o JN, tudo é feito em parceria com os meteorologistas da Climatempo que são 3 que se revezam.

**8ª Pergunta:** Os telespectadores te param na rua para perguntar sobre o tempo? Você recebe feedbacks através de cartas e e-mails dos telespectadores?

**Resposta:** Param na rua sim. Adoro! Muito bom receber esse carinho e troca na rua. Antes da pandemia era mais comum, hoje em dia tem menos, círculo menos também. Mas recebo muito feedback nas redes sociais e tento responder todo mundo.

**9ª Pergunta:** Você acha que as pessoas ainda assistem os jornais para ver a previsão do tempo?

**Resposta:** Acho, até porque explicamos melhor. Tem muita gente que fala que a previsão do iPhone ou qualquer outro celular erra, na verdade a leitura precisa ser feita da forma correta. Esse é o diferencial da televisão, a gente faz essa leitura correta e passa para as pessoas. Por exemplo, quando me falam: Anne, aqui está dizendo que tem 60 por cento de chance de

chuva, logo pergunto: Mas 60 por cento de quanto? 5 milímetros ou 60 milímetros. Isso faz todo a diferença.

**10ª Pergunta:** Qual o tempo de apresentação da previsão do tempo no Jornal Nacional? E você acha que este tempo de apresentação é suficiente para passar todas as informações para os telespectadores?

**Resposta:** O *Jornal Nacional* começou com 30 segundos que eram gravados. Hoje temos 2 min e 30 segundos ao vivo. Já cheguei a fazer 5 minutos de previsão no JN, dependendo do dia e da situação esse tempo muda, mas no geral são 2:30, que eu acho um ótimo tempo.

**11ª Pergunta:** Na apresentação do mapa tempo do Jornal Nacional te vemos sempre de vestido e bem arrumada. Tem alguma regra de vestimenta e acessórios ideais para apresentação da previsão?

**Resposta:** Sigo a linha – Menos é Mais -. Quando vamos para uma festa, nos preocupamos em acertar a roupa para não destoar das pessoas. Entro, todos os dias, na casa das pessoas. É minha obrigação ser simples, por isso não uso acessórios para não agredir. Penso que preciso entrar elegante e de forma agradável, sem agredir ninguém.

**12ª Pergunta:** O formato de apresentação do Mapa Tempo do Jornal Nacional já passou por várias adaptações, tanto na forma de apresentar quanto visualmente falando. Quais foram as mudanças que ocorreram na previsão do tempo do JN desde a sua entrada até o momento? Você acha que esse formato ainda precisa melhorar, inovar novas ferramentas de apresentação, novos vocabulários, como explicações meteorológicas e artes do mapa tempo?

**Resposta:** Desde que entrei não teve nenhuma mudança no formato. Cheguei junto com a pandemia, praticamente. Mas posso te falar uma coisa: Vem novidade por ai, teremos mudanças em breve no quadro da previsão do tempo.

Desde que Anne Lotermann anunciou sua saída da TV Globo em 2022, Eliana Marques (Figura 12) foi escolhida para assumir o comando da previsão do tempo no Jornal Nacional. Eliana é jornalista contratada da Rede Globo desde 2007, tendo anteriormente trabalhado na TV Tem, afiliada da TV Globo.



*Figura 12: A jornalista Eliana Marques na apresentação da previsão do tempo para o JN.  
Fonte: Globo (2023).*

### **3.7 Entrevista com Tenente Coronel Rodrigo Werner da Defesa Civil**

Para se pensar em um modelo de risco, achei necessário realizar uma entrevista com o Tenente Coronel Rodrigo Werner da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro para entender a visão de como eles agem em condições de riscos. Abaixo é possível verificá-la na íntegra:

**1ª Pergunta:** Vocês têm algum modelo de risco neste momento atuando na cidade?

**Resposta:** Usamos metodologias consagradas em âmbito Nacional e Internacional pelo Departamento de Recursos Minerais (DRM), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Japan International Cooperation Agency (JICA) entre outros. Uma recente parceria da DRM-RJ com a Prefeitura-RJ/SIURB aprimorou o modelo de NOWCAST de deslizamento da NASA ITHASA-Rio em 2019 que está sendo muito utilizado pela Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro.

**2ª Pergunta:** Vocês têm algum sistema de alerta e prevenção para avisar a população?

**Resposta:** Sim, o CEMADEN-RJ possui pluviômetros e sistemas de alertas por sirenes em todo o território estadual.

**3ª Pergunta:** A população carente é a que mais sofre com danos causados pela chuva?

**Resposta:** De um modo geral sim. Há casos de eventos adversos em áreas de maior poder aquisitivo mais elevados, como nos desastres da região serrana. Porém, observa-se uma maior incidência nas áreas de menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Inclusive há literatura Nacional e Internacional que correlaciona índices de desenvolvimento com as vulnerabilidades locais.

**4ª Pergunta:** A defesa civil juntamente com o governo da cidade tem alguma estruturação de realocação da população carioca que sofre danos nas casas devido a eventos extremos de chuva?

**Resposta:** Em caso de eventos adversos, inicialmente são usados os pontos de apoio até que seja cessada a condição de risco. E em caso de danos as moradias, os afetados tendem a ir para casa de parentes ou realocados por meio de abrigos e/ou aluguéis sociais. O Estado age apenas de modo complementar aos municípios mediante declaração e decretação de estado de calamidade pública ou situação de emergência, cabendo a cada município a adoção de medidas iniciais de acolhimento dos afetados.

**5ª Pergunta:** Vocês têm algum estudo ou média que quantas pessoas morrem por ano devido a eventos extremos de chuva na cidade do Rio de Janeiro?

**Resposta:** Os danos materiais e humanos são registrados no Sistema de Informações de Desastres (S2ID) do governo federal. Em âmbito estadual, tais dados são administrados pela Superintendência Operacional.

**6ª Pergunta:** Você acredita que a meteorologia ou o modelo de risco para alertar a população ainda tem muito a evoluir para que as tomadas de decisão da defesa civil sejam mais eficientes?

**Resposta:** Houve grande avanço após os desastres de 2011 e a rede observacional, bem como a capacidade de resposta foi melhorada pelo grande investimento feito no campo da Proteção e Defesa Civil. Houve grande aparelhamento, aumento da rede observacional, contratações, desenvolvimento de metodologias etc. Porém, sem dúvida alguma ainda há muito o que se evoluir. Ainda há uma cultura reativa, sendo os investimentos realizados em virtude das ocorrências, carecendo de maior atenção a prevenção.

### **3.8 Apresentação do quadro do tempo no Jornal da Record**

Outro meteorologista que desempenhou um papel significativo durante quase dois anos na apresentação da previsão do tempo em um telejornal brasileiro foi o Prof. Dr. Augusto José Pereira Filho, no Jornal da Record. Este telejornal esteve no ar entre 1997 e 2005, com o jornalista Boris Cassoi como âncora.

O Professor Augusto compartilhou seu conhecimento em radares meteorológicos e análise de variáveis de radar, como fator de refletividade, velocidade radial, variáveis polarimétricas, fase, largura espectral, entre outras, para alertar a população da Região Metropolitana de São Paulo sobre a formação iminente e chegada de chuvas convectivas, temporais, granizo, raios, etc. Nesse trabalho, ele buscou conscientizar a população sobre a importância da meteorologia e dos radares meteorológicos na previsão de eventos de chuvas intensas e na prevenção de desastres, contribuindo assim para a divulgação da meteorologia como ciência entre milhões de telespectadores da TV Record.

### **3.9 Análise da série temporal de precipitação e deslizamentos**

Os dados de precipitação utilizados nesta análise foram obtidos através da rede de 32 estações pluviométricas do Sistema Alerta-Rio da Fundação Geo-Rio do Município do Rio de Janeiro. O período de análise compreende os anos de 2000 a 2019, contemplando medições com uma resolução temporal de 15 minutos.

A Fig. 13 exibe as distribuições do produto das precipitações acumuladas de 1 e 24 horas. Esse produto está relacionado à intensidade da precipitação, ou seja, à variação da energia cinética da chuva.

Os dados de três estações se destacam por apresentarem valores extremos da intensidade da precipitação (Rocinha, Vidigal e Alto da Boa Vista) (Fig. 14). Devido à similaridade estatística dos dados dessas estações, serão apresentados a seguir apenas os modelos de regressão linear obtidos com os dados da estação Rocinha.

As estações Vidigal e Alto da Boa Vista apresentam dados de precipitação com similaridade estatística em relação à estação Rocinha, por isso, não serão mostrados a seguir.

### 3.10 Resultados do Modelo de Regressão Linear Múltipla

A série temporal de precipitação da estação Rocinha foi utilizada como dado de entrada do Modelo de Regressão Linear (MRL) múltipla.

As variáveis independentes (i.e., preditoras) propostas são acumuladas: a taxa de precipitação horária  $r_1$  ( $\text{mm h}^{-1}$ ), o valor acumulado de 24 horas  $R_{24}$  (mm), o valor acumulado de 96 horas  $R_{96h}$  (mm), e os valores dos produtos ( $r_1 R_{24}$ ) e ( $r_1 R_{96}$ ). A variável dependente é número de ocorrências de deslizamentos ( $N_{sim}$ ).

Existem incertezas sobre o instante exato de ocorrência de cada deslizamento ocorrido no período do desastre (Fig. 15). O registro do Sistema Alerta-Rio indica que a maioria dos eventos ocorreu a noite ou madrugada, mas muitas vezes o horário exato não está indicado.

Durante um desastre associado à chuvas em encostas, os deslizamentos podem ser praticamente simultâneos (i.e., todos dentro de uma mesma hora) ou ocorrerem ao longo do tempo do desastre, que pode ser por exemplo, o período noturno chuvoso.

Quatro distribuições diversas dos deslizamentos foram preparadas para gerar diferentes modelos de regressão linear: 1) distribuição do número crescente no tempo, 2) distribuição aleatória durante o evento, 3) distribuição do número em função da potência da chuva, 4) distribuição crescente no tempo ponderada pela potencia da chuva (Fig. 16).

Os resultados do MRL permitem avaliar os padrões da distribuição temporal da precipitação e sua associação linear com os deslizamentos de terra de encostas na Cidade do Rio de Janeiro durante o período de análise.

Posteriormente, serão analisadas as variáveis preditivas lineares (amplitudes da chuva) e não-lineares (i.e., potências) mais relevantes para explicar o número de deslizamentos em áreas de risco. Esse processo foi realizado por meio de uma estratégia stepwise com o modelo de regressão linear, resultando em diferentes versões associadas à distribuição temporal dos deslizamentos.

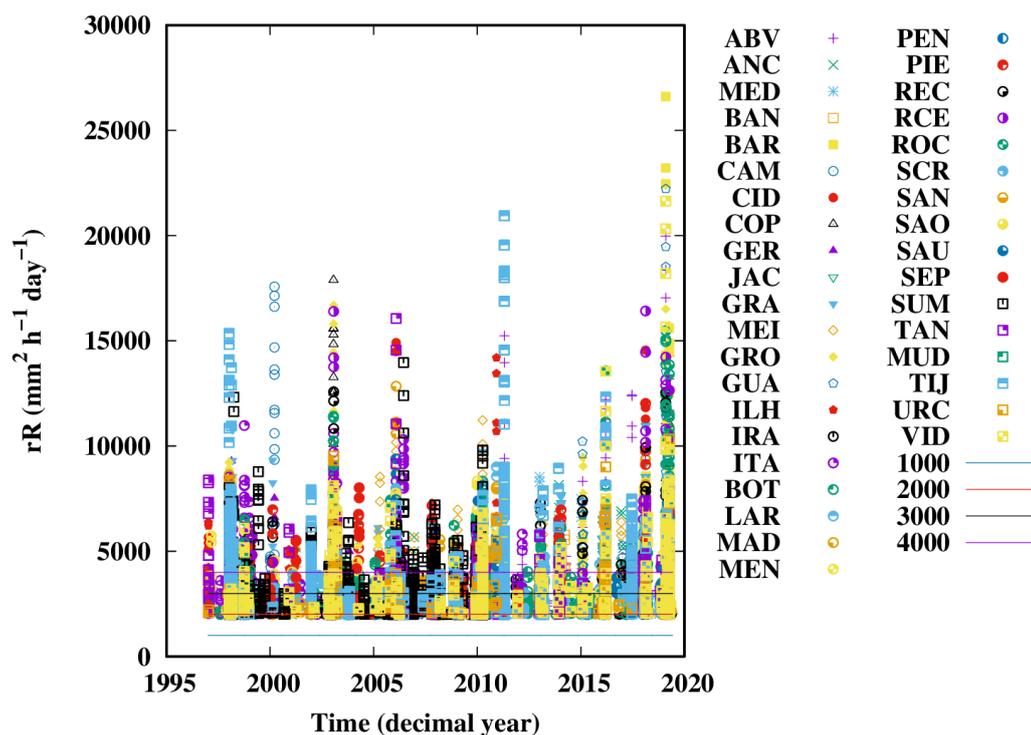


Figura 13: Série temporal de  $[r_1 R_{24}]$  ( $\text{mm}^2 \text{h}^{-1} \text{dia}^{-1}$ ) para o conjunto de estações pluviométricas do Sistema AlertaRio na cidade do Rio de Janeiro. Os valores limite de 1.000, 2.000, 3000 e 4000  $\text{mm}^2 \text{h}^{-1} \text{dia}^{-1}$  também são mostrados por linhas retas horizontais. Os acrônimos da legenda se referem aos nomes das estações do sistema Alerta-Rio: Alto da Boa Vista (ABV), Anchieta (ANC), Av Brasil/Mendanha (MED), Bangu (BAN), Barrinha (BAR), Campo Grande (CAM), Cidade de Deus (CID), Copacabana (COP), Gericino (GER), Grajau/Jacarepagua (JAC), Grajau (GRA), Grande Meier (MEI), Grota Funda (GRO), Guaratiba (GUA), Ilha do Governador (ILH), Irajá (IRA), Itanhangá (ITA), Jardim Botânico (BOT), Laranjeiras (LAR), Madureira (MAD), Mendanha (MEN), Penha (PEN), Piedade (PIE), Recreio (REC), Rio Centro (RCE), Rocinha (ROC), Santa Cruz (SCR), Santa Teresa (SAN), São Cristovão (SAO), Saúde (SAU), Sepetiba (SEP), Sumaré (SUM), Tanque (TAN), Tijuca/Muda (MUD), Tijuca (TIJ), Urca (URC), Vidigal (VID).

No período de 2010 a 2015, foram obtidos os coeficientes para o MRL múltiplo. Para avaliar o desempenho do modelo, a série de resultados foi comparada com a série de observações de deslizamentos, especialmente por meio da análise de resíduos.

Além disso, empregou-se um esquema de reamostragem do tipo bootstrapping para executar o MRL várias vezes, selecionando subconjuntos dos dados para obter um conjunto de resultados. Com esse conjunto, foi possível inferir o desvio padrão da resposta para cada preditor no modelo de regressão linear. Foram utilizados scripts em R para obter os coeficientes do MRL e realizar sua análise.

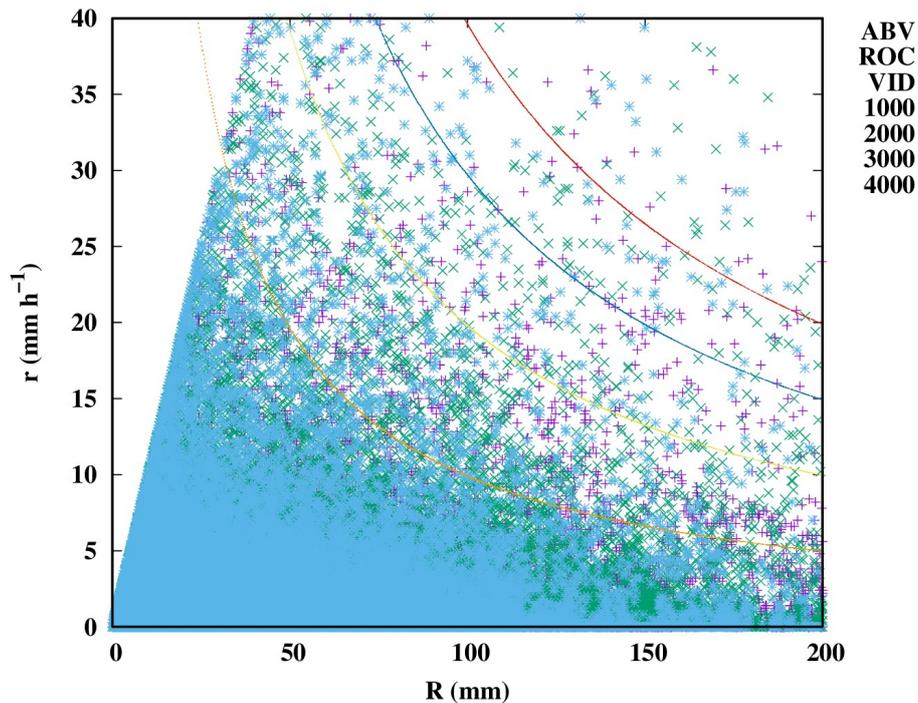


Figura 14: Diagrama de dispersão dos valores de  $rR$  para três estações monitoradas pelo Sistema AlertaRio no período 2010–2015. Os casos extremos estão no canto superior direito. Linhas curvas correspondentes a valores constantes de  $rR$  foram sobrepostas nas nuvens de pontos para indicar excedências de limite associadas ao aumento do risco de deslizamento de terra. A série de valores de  $rR$  é utilizada no modelo de regressão não linear.

A Fig. 17 apresenta a série temporal das variáveis predictoras  $r_1$  ( $\text{mm h}^{-1}$ ),  $R_{24}$  (mm),  $R_{96h}$  (mm) e  $(r_1 R_{24})$  para a estação Rocinha. Embora as variáveis a cada tempo se refiram a um evento de deslizamento, cada uma apresenta uma evolução temporal e de magnitude diferenciada, indicando a necessidade da utilização de um modelo de regressão múltiplo para

considerar a variabilidade, para diferentes períodos de acumulação.

A Fig. 18 mostra os histogramas das variáveis preditoras durante eventos de deslizamentos de terra em encostas. Nota-se que não existe um valor único para os limiares de taxa de precipitação e acumulados de 24 e 96h associados aos deslizamentos. Existe toda uma gama de valores, uma distribuição. Valores médios da ordem de 30 a 40 mm h<sup>-1</sup> para a taxa de precipitação horária e de 125 mm em 24h costumam ser utilizados nos centros de gestão de desastres como limiares de diferentes níveis de alerta de risco. Os histogramas mostrados na Fig. 18 indicam que isso pode implicar em uma série de falhas de previsão.

Uma análise de múltiplos limiares é recomendada, juntamente com a construção de tabelas de contingência binomiais para deslizamento e não-deslizamento a cada verão. O conjunto de tabelas de contingência pode ser resumido em um diagrama ROC (Receiver Operating Characteristic) (Wilks, 2006). A partir desse diagrama, é possível desenvolver estratégias para reduzir erros e definir as melhores abordagens modelísticas.

Os histogramas absoluto e relativo das variáveis preditoras da estação Rocinha são mostrados na Fig. 19. Devido à concentração majoritária de dados com baixos valores de precipitação, tanto nas taxas horárias quanto diárias, foi necessário plotar o logaritmo natural dessas variáveis. Isso permitiu visualizar a frequência de ocorrência por faixas de valores. No caso das distribuições acumuladas, as curvas são semelhantes às funções de distribuição acumulada de probabilidade de Poisson com diferentes parâmetros (de escala e forma), dependendo da escala de tempo de acumulação. À medida que o tempo de acumulação aumenta, a distribuição assume uma forma sigmoideal (em S). É notável que o solo desempenha um papel de acúmulo da água da chuva durante eventos de forte chuva, até que se perde a estabilidade da camada superficial, ocorrendo assim o deslizamento.

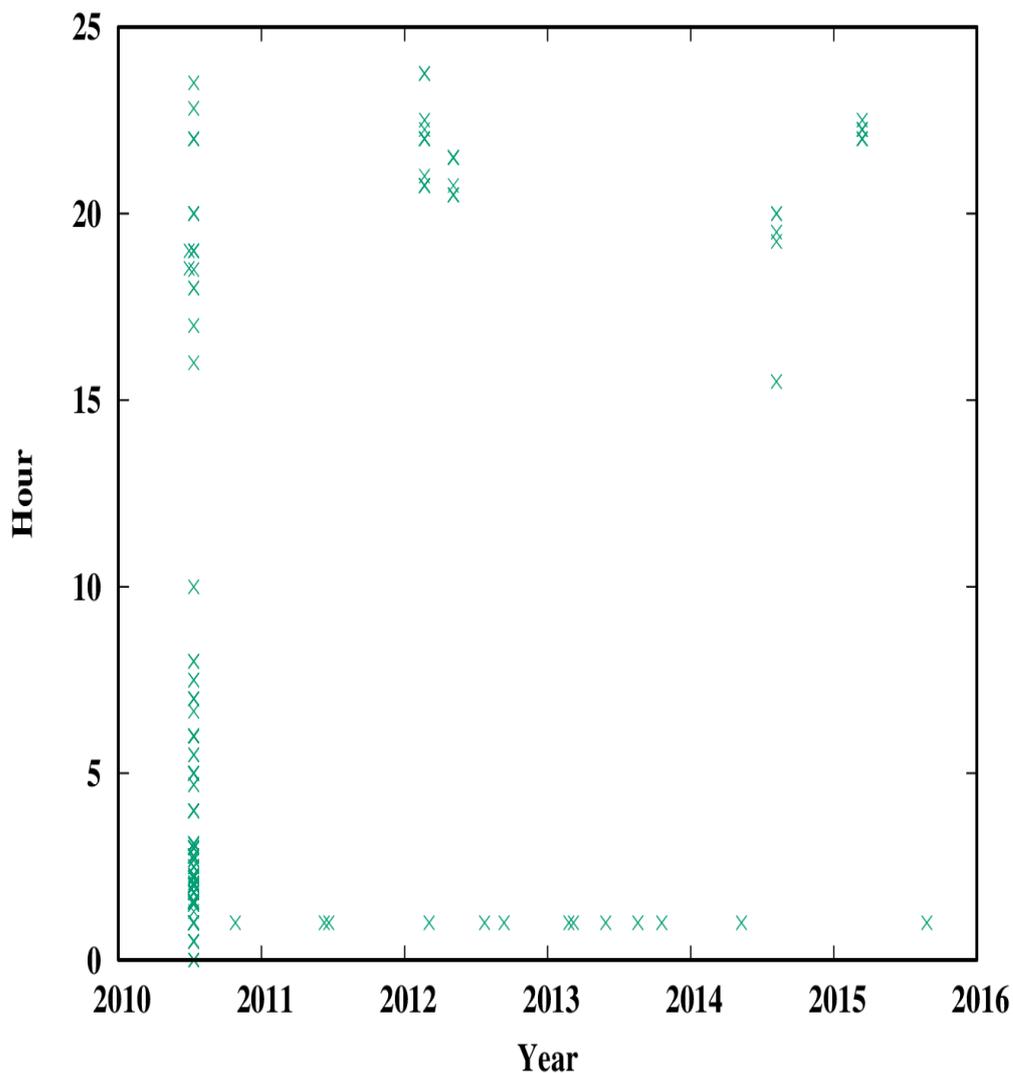


Figura 15: Deslizamentos de terra reportados entre 2010 e 2015 pelo sistema AlertaRio da Prefeitura do Rio de Janeiro. O evento em 2010 concentra a maioria dos deslizamentos registrados no período (mais de 300 deslizamentos em uma única noite). O tempo 01h (TL) no eixo ordenado foi utilizado para indicar ausências de referência ao horário do deslizamento (ND).

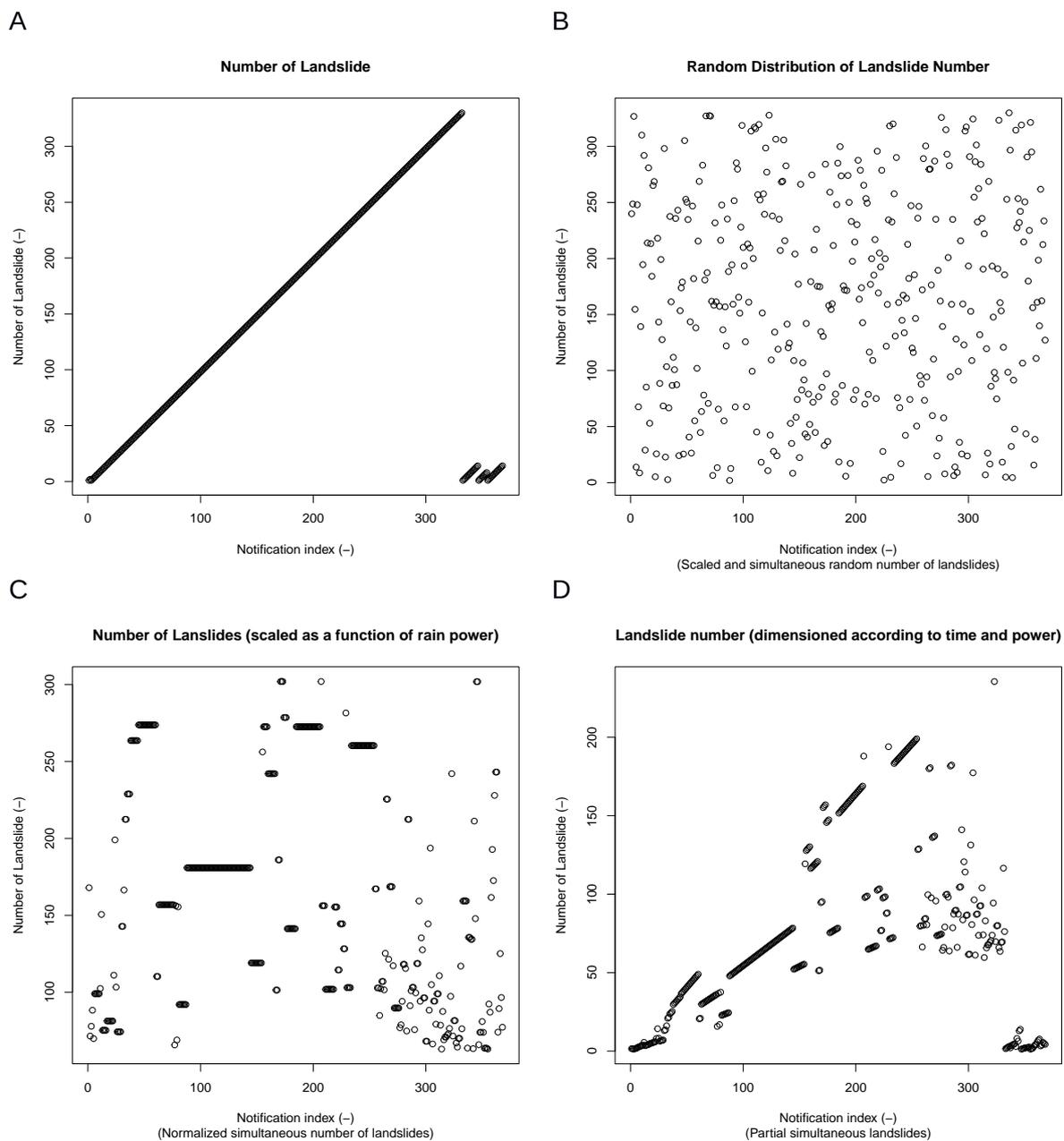
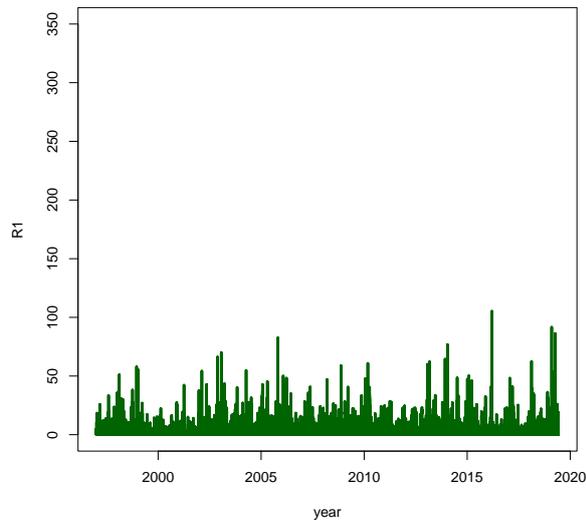
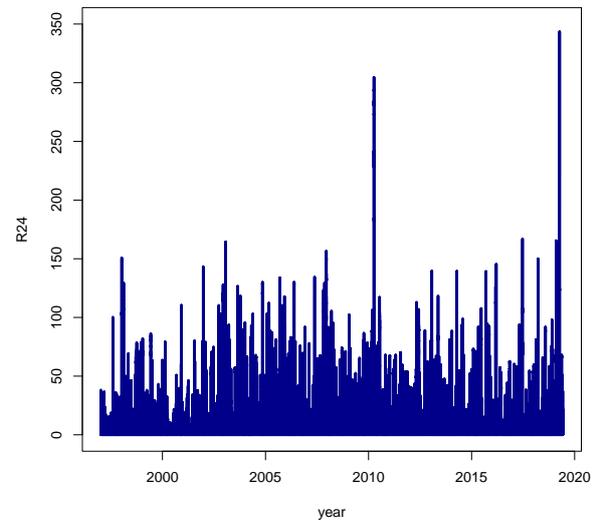


Figura 16: Modelos de distribuição do número de deslizamentos durante o tempo do evento: A. distribuição linear crescente no tempo do evento (MRL-1), B. distribuição pseudo-aleatória de distribuição uniforme no intervalo (removendo dependência temporal) (MRL-2), C. distribuição em função da potência ( $r \cdot R$ ) (MRL-3) e D. distribuição crescente linear no tempo e escalada pela potência (MRL-4).

A



B



C

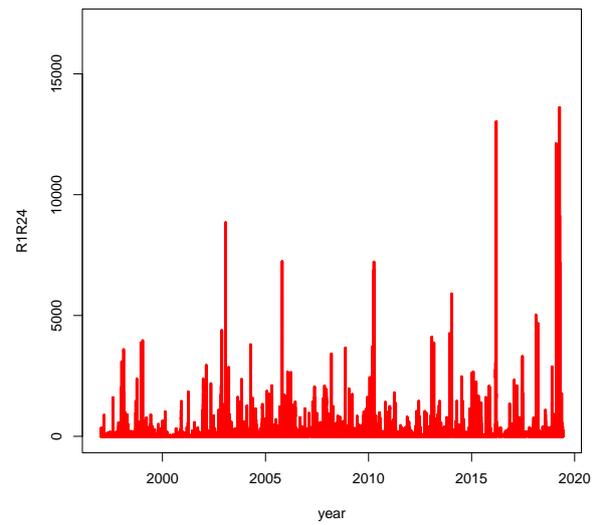
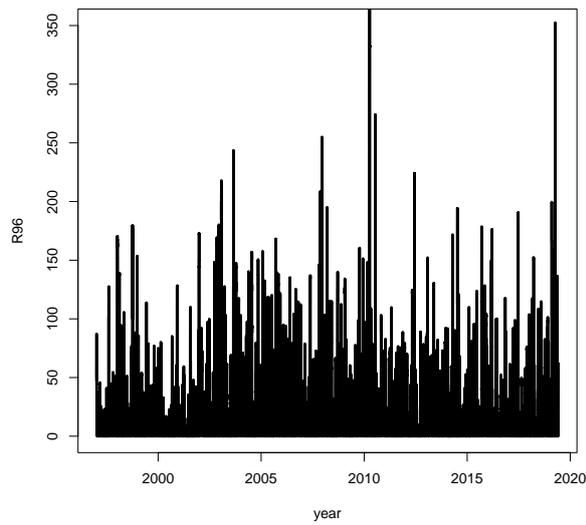


Figura 17: Série temporal da precipitação da estação Rocinha do sistema AlertaRio do Município do Rio de Janeiro: A. taxa de precipitação  $[R1]$  ( $\text{mm h}^{-1}$ ), B. acumulado de 24h  $[R24]$  (mm) e C. acumulado de 96h  $[R96]$  (mm), D. produto (termo não-linear)  $[R1 \cdot R24]$  ( $\text{mm}^2 \text{h}^{-1}$ ).

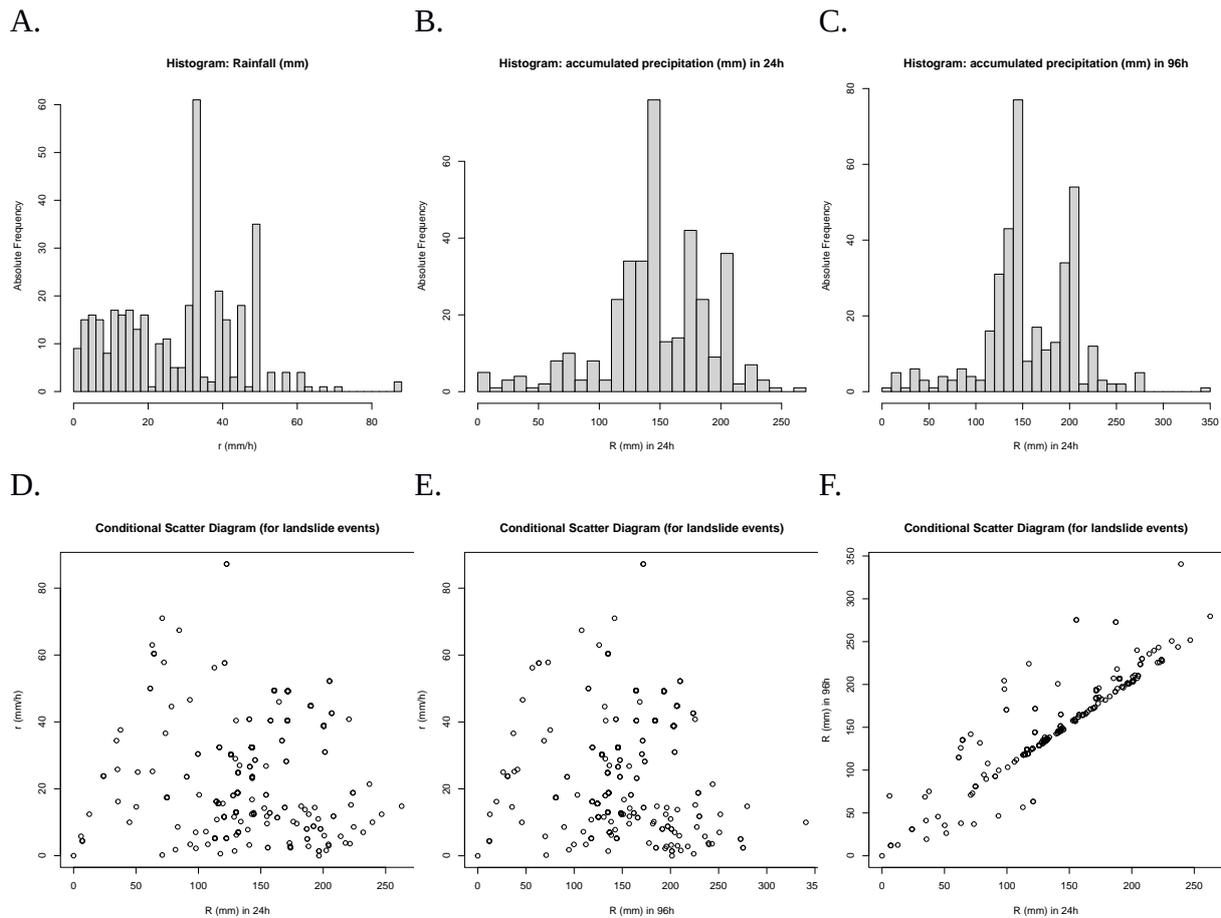


Figura 18 Histogramas e diagramas de dispersão das variáveis predictoras: A. histograma da taxa de precipitação horária ( $\text{mm h}^{-1}$ ), B. Histograma da precipitação acumulada em 24h (mm), C. histograma da precipitação acumulada em 96 horas (mm), D. diagrama de dispersão entre a taxa de precipitação horária e precipitação acumulada em 24h, E. idem C para precipitação acumulada em 96h, e F. diagrama de dispersão entre as precipitações acumuladas de 24 e 96h. Dados originais dos registros de deslizamentos do sistema Alerta-Rio da fundação Geo-Rio do município do Rio de Janeiro. São dados que provêm de diferentes estações, justamente aquelas próximas dos deslizamentos de terra em encostas.

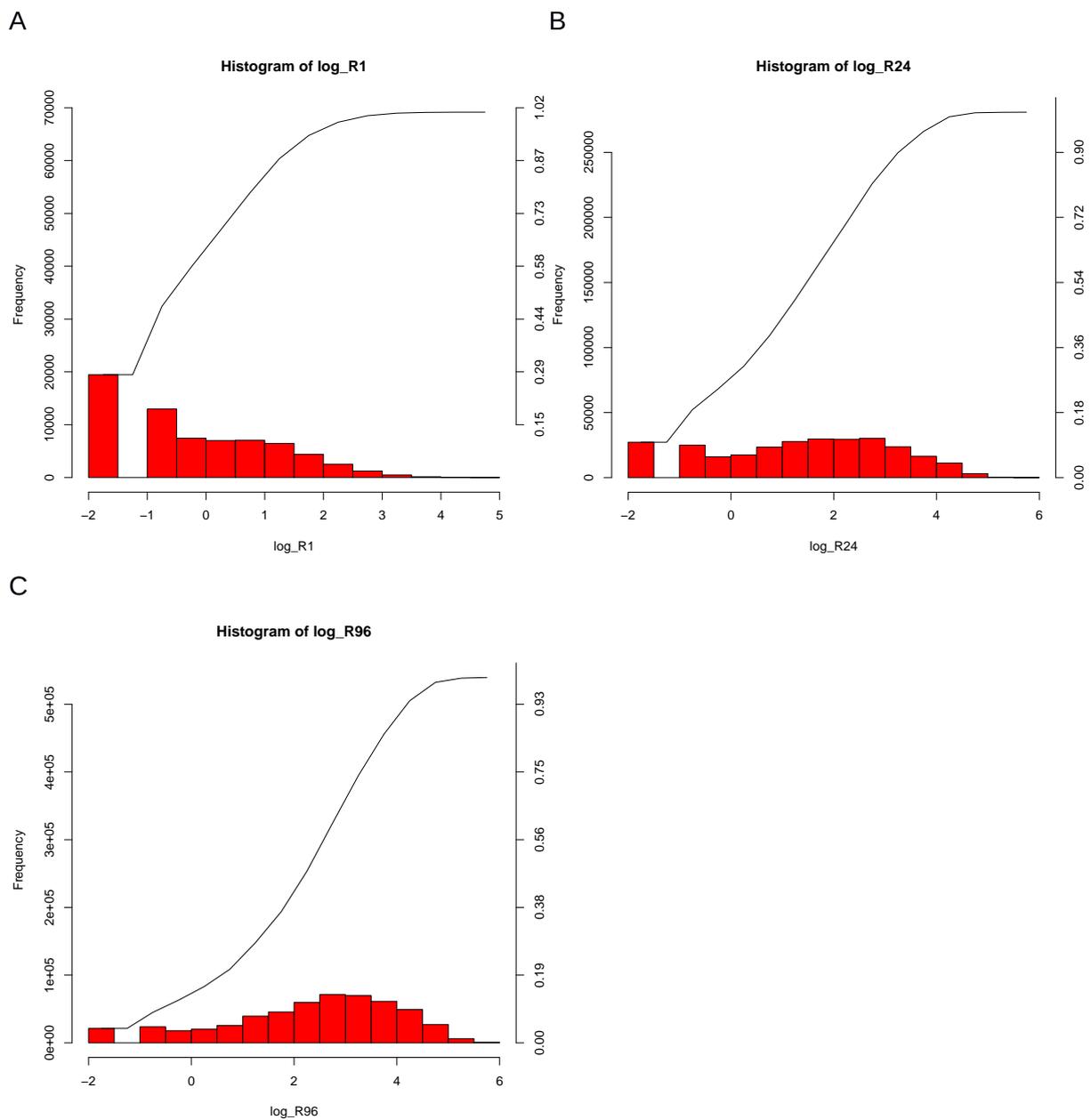


Figura 19: Histogramas do logarítmo da precipitação da estação Rocinha do sistema AlertaRio do Município do Rio de Janeiro: A. acumulado de 1h, B. acumulado de 24h e C. acumulado de 96h. Descrição: eixo do lado esquerdo indica a frequência absoluta (densidade de probabilidade, caixas em vermelho) e o direito a frequência relativa (probabilidade acumulada, linha contínua).

A Fig. 20 mostra os diagramas de dispersão dos dados de precipitação acumulada da estação Rocinha do sistema AlertaRio do Município do Rio de Janeiro. Nos enquadres A e B estão os pontos de dispersão entre  $r_1$  e  $R_{24}$  e  $r_1$  e  $R_{96}$ .

No enquadre C (Fig. 20 , uma perspectiva da dispersão entre  $r_1$  ,  $R_{24}$  e  $(r_1 R_{24})$ ), onde se nota o deslocamento da nuvem de pontos da dispersão em relação ao plano de regressão linear  $(r_1 R_{24}) \sim r_1 + R_{24}$  . No enquadre D, mostra-se o gráfico da superfície curva hiperboloidal  $(r_1 R_{24})$ , que é uma aproximação da função de distribuição adjunta de variáveis estocásticas, i.e.,  $CDF(X1*X2) \sim \exp[\log(X1)*\log(X2)]$ , tomadas como variáveis preditoras no MRL.

A Fig. 21 mostra a matriz de covariância entre as variáveis de tempo e de precipitação. O mês do ano, o dia e a hora do evento são muito importantes como mostra os valores relativamente altos de covariância com as variáveis de precipitação (cores quentes na figura). Entretanto, o tempo cronológico não foi utilizado para gerar os coeficientes do modelo de regressão (na presente versão).

O modelo de regressão linear foi construído com base nos dados de ocorrência de deslizamentos, portanto, para registros condicionados à ocorrência de deslizamentos. Valores zero de precipitação não foram considerados, o que eliminou a dependência sazonal.

As variáveis preditoras para o MRL do número de deslizamentos foram escolhidas com base na matriz de covariância, tomando-se as variáveis de precipitação que apresentam dependência linear ( $r_1$ ,  $R_{24}$ ,  $R_{96}$ ,  $r_1R_{24}$  e  $r_1R_{96}$  e  $R_{24}R_{96}$  ). O procedimento *stepwise* eliminou a variável  $R_{24}R_{96}$ .

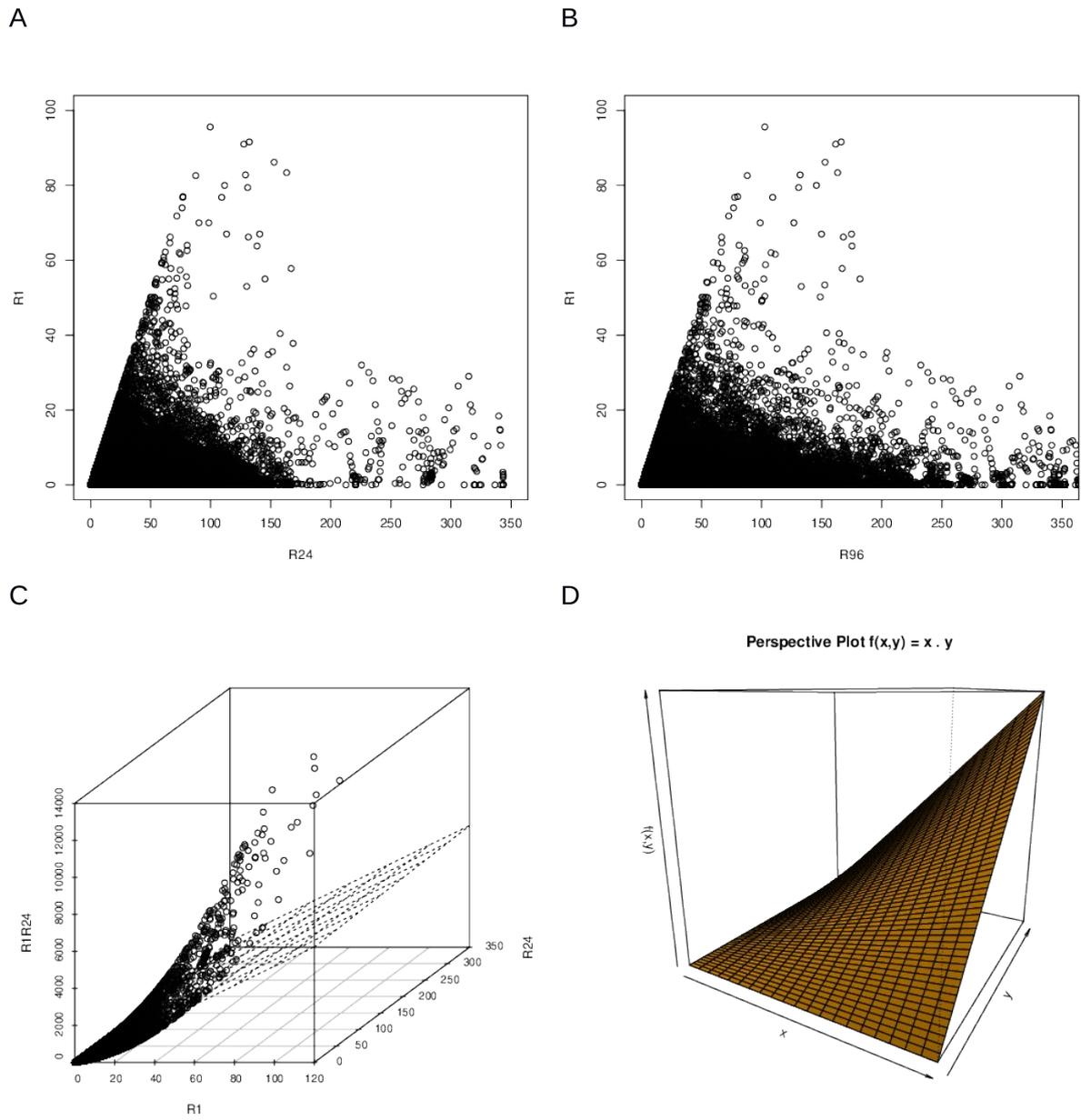


Figura 20: Diagramas de dispersão dos dados de precipitação da estação Rocinha do sistema AlertaRio. A. precipitação acumulada horária versus diária, B. precipitação acumulada horária versus acumulada em 4 dias, C. perspectiva dos pontos do produto R1 por R24 comparados com o plano de ajuste linear ( $R1R24 \sim R1 + R24$ ) e D. perspectiva da função  $f(R1, R24) = R1R24$ .

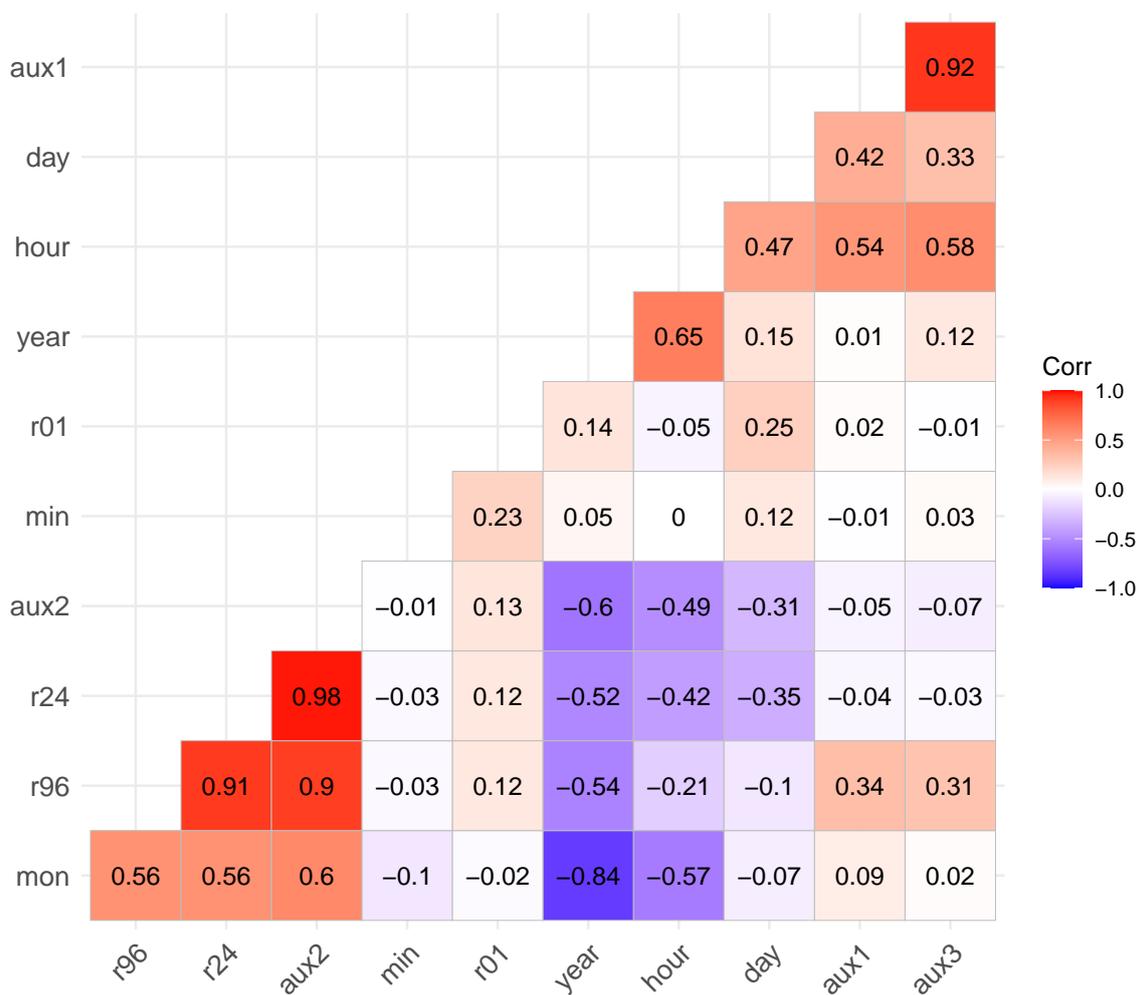


Figura 21: Matriz de covariância entre as variáveis de tempo e de precipitação. As variáveis aux1, aux2 e aux3 se referem aos produtos  $r_1R_{24}$ ,  $r_1R_{96}$  e  $R_{24}R_{96}$ , respectivamente.

Quatro modelos de RLM foram construídos a partir de diferentes distribuições do número de deslizamentos por evento.

**Modelo RLM-1** (distribuição de deslizamentos crescente no tempo)

$$n_{landslides} = 56.622046817 + 0.204231643r_1 - 0.028389831r_{24} + 0.038082490r_{96} + 0.027437301r_1r_{24} - 0.002968176r_1r_{96} \quad (1)$$

**Modelo RLM-2** (distribuição de deslizamentos *aleatoriamente distribuída, removendo dependência temporal*)

$$n_{landslides} = 183.680009357 - 0.548939871r_1 - 0.031127879r_{24} - 0.044917652r_{96} - 0.007837674r_1r_{24} + 0.011012538r_1r_{96} \quad (2)$$

**Modelo RLM-3** (*distribuição de deslizamentos supervisionada como uma função da potencial da chuva*)

$$n_{landslides} = 56.622046817 + 0.204231643r_1 - 0.028389831r_{24} + 0.038082490r_{96} + 0.027437301r_1r_{24} - 0.002968176r_1r_{96} \quad (3)$$

**Modelo RLM-4** (distribuição de deslizamentos parcimoniosa)

$$n_{landslides} = 1.180711130 - 2.107501474r_1 + 0.292339696r_{24} + 0.072068800r_{96} + 0.014484289r_1r_{24} + 0.003766156r_1r_{96} \quad (4)$$

As Figuras de 22 a 25 apresentam os resíduos em relação às observações para os quatro modelos de regressão linear correspondentes às Equações 1 a 4. Comparando-se os gráficos quantil-quantil das Figs. 22 a 25 nota-se que a distribuição do MRL-1 é a mais se aproxima de uma distribuição Normal ( $X \sim \text{Normal}$ ), isto é, aquela que apresenta uma distribuição crescente no tempo para o número de deslizamentos por evento. Apesar disso, o modelo MRL-3 apresenta um aumento do coeficiente de determinação R<sup>2</sup> em relação a MRL-1, as custas de um pequeno aumento do viés (i.e., erro sistemático, “bias” em inglês) aumentando os desvios associados aos quartis inferior e superior. O ligeiro aumento do viés do MRL-3 dos extremos tende a regularizar a distribuição de resíduos, como indicado na Fig. 24.

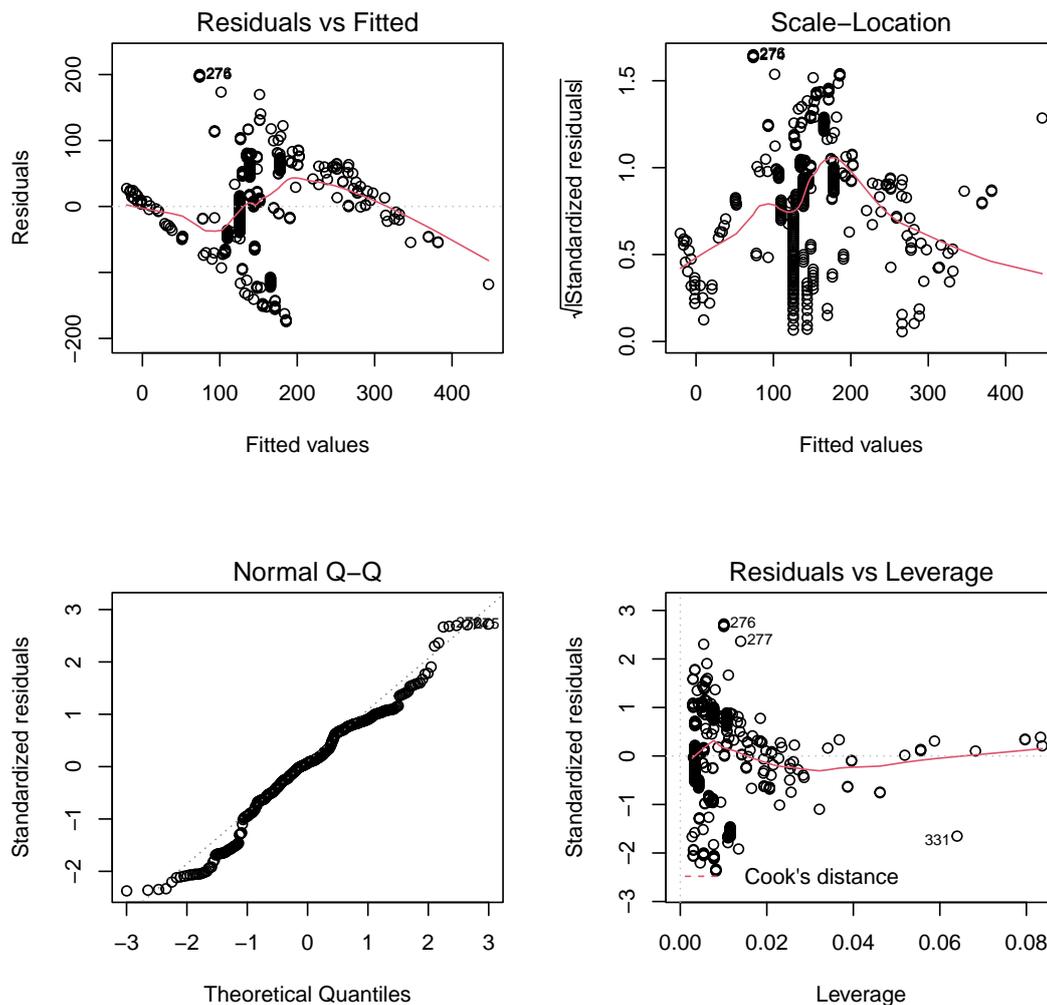


Figura 22: Resumo da Regressão Linear Múltipla Stepwise (MRL-1) para distribuição linear crescente do número de deslizamentos no evento. Resíduos em relação à distribuição de valores (mm) (canto superior esquerdo); Raiz quadrada dos resíduos padronizados (canto superior direito); Gráfico quantil-quantil em relação aos quantis teóricos paramétricos da distribuição Normal (canto inferior esquerdo) e resíduos padronizados em função distâncias centrais dos dados (leverage) dos dados (canto inferior direito). As distâncias centrais dos dados foram estimadas pela distância de Cook, que é a medida da influência de cada observação ao realizar-se uma análise de regressão de mínimos quadrados .

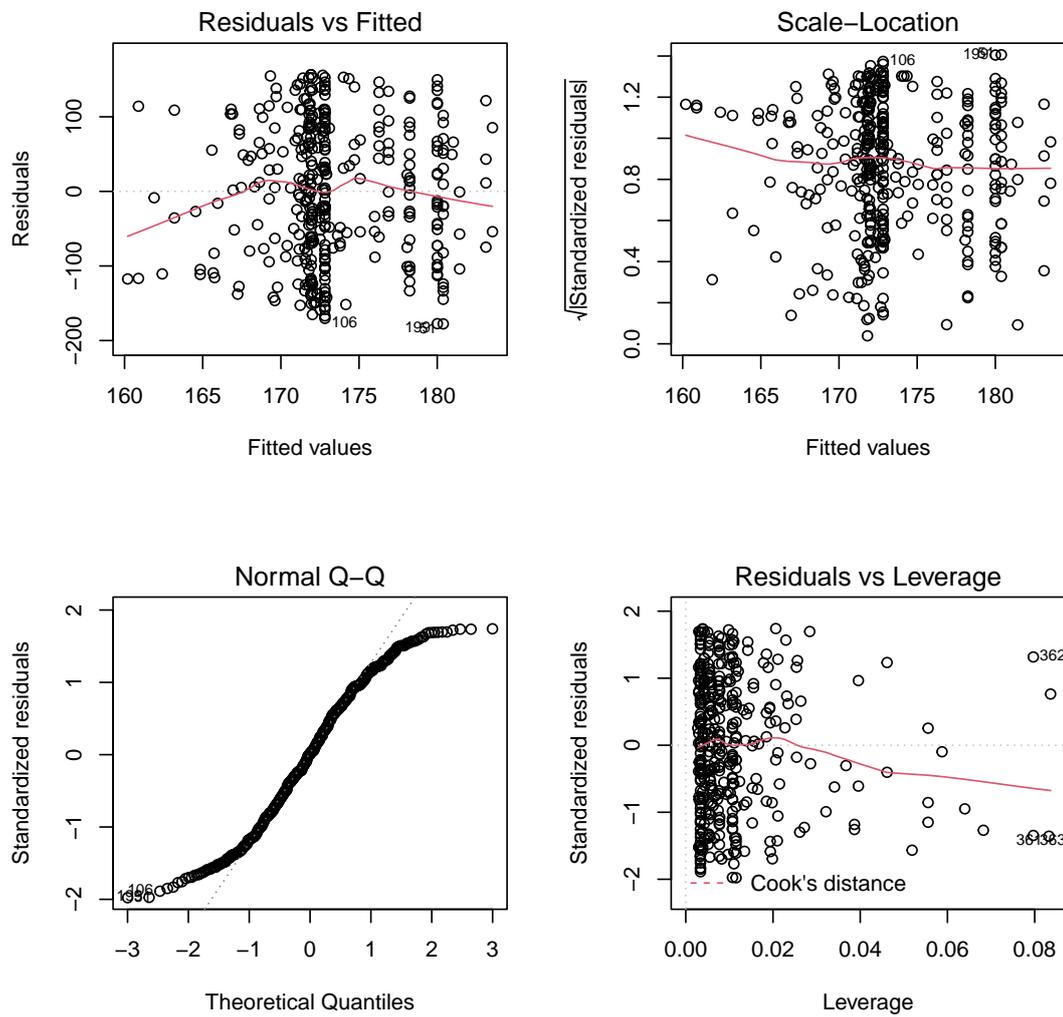


Figura 23: Resumo da Regressão Linear Múltipla Stepwise (MRL-2) para distribuição aleatória do número de deslizamentos. Subfiguras descritas na legenda da Fig. 22.

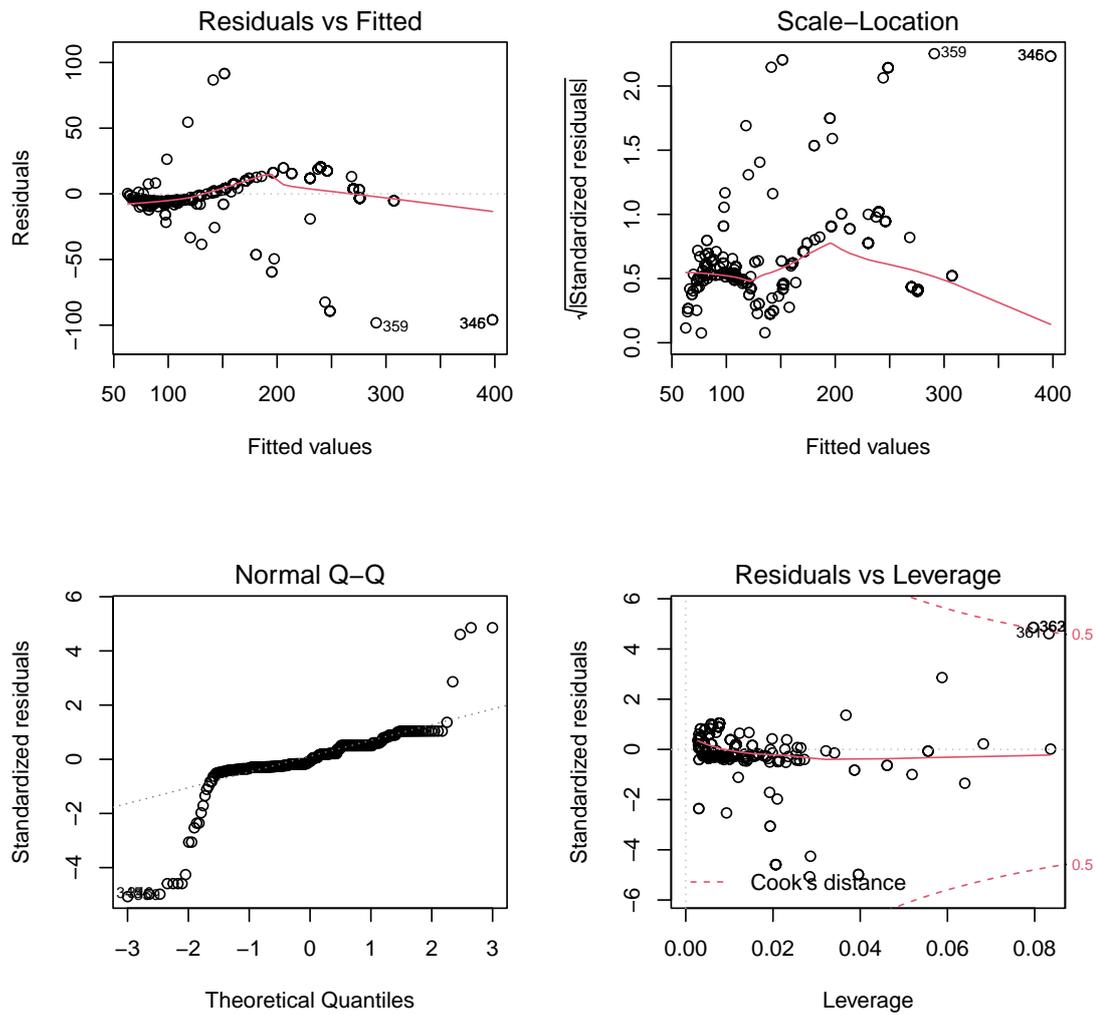


Figura 24: Resumo da Regressão Linear Múltipla Stepwise (MRL-3) para o número de deslizamentos distribuídos em função da potência da precipitação  $r^*R$  (distribuição supervisionada). Subfiguras descritas como na legenda da Fig. 22.

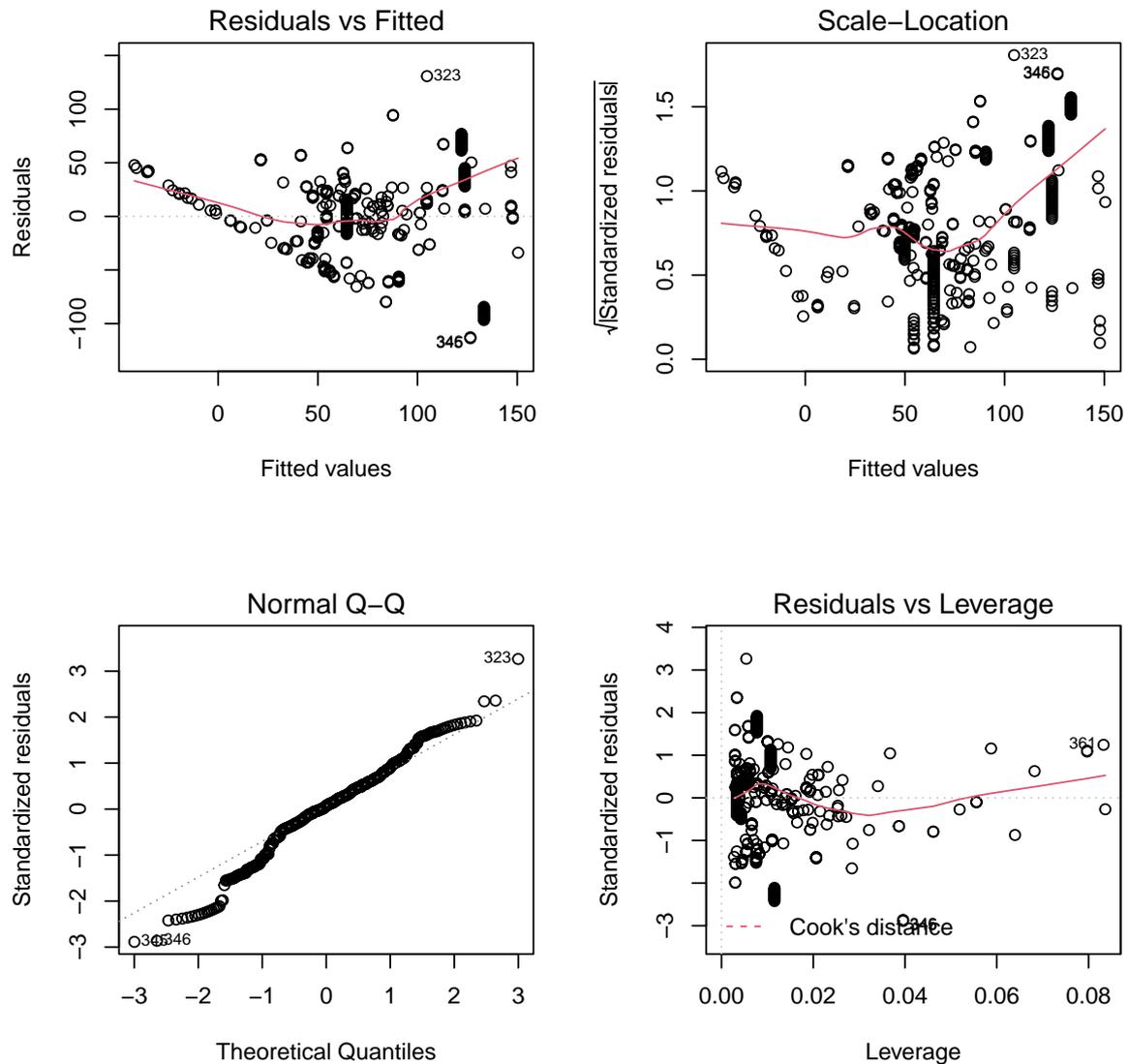


Figura 25: Resumo da Regressão Linear Múltipla Stepwise (MRL-4) para o número de deslizamentos distribuídos linearmente no tempo e em função da potência da precipitação (distribuição parcimoniosa). Subfiguras descritas como na legenda da Fig. 22.

A Fig. 26 apresenta a resposta do Modelo de Regressão Linear Generalizado para as diferentes distribuições do número de deslizamentos, associadas a coeficientes de

determinação R2 igual a 50,02% para distribuição linearmente crescente com o tempo do evento (MRL-1), 0,66% (MRL-2), 99,58% (MRL-3) e 54,74% (MRL-2).

Uma comparação das Fig. 26A (MRL-1) e Fig. 26B (MRL-2) mostra que parte da variância pode ser explicada por fatores associados a termos não-lineares, como R1:R24 e R1:R96, de característica não determinística (como os acúmulos de água precipitada no tempo). Esses termos podem ser interpretados como interação da potência da precipitação e da capacidade de saturação de água no solo, em áreas de risco, resultando no registro. Entretanto, isso implica em aumento da dispersão dos resultados do modelo.

As distribuições “supervisionada” e “parcimoniosa”, Fig. 26C (MRL-3) e Fig. 26D (MRL-4), respectivamente, levam a resultados intermediários em relação às distribuições linear crescente no tempo e escalada pela potência da precipitação, Fig. 26A (MRL-1) e Fig. 26B (MRL-4), respectivamente.

Uma diminuição da dispersão dos resultados do MLG é obtida para a distribuição do número de deslizamentos em função da potência da chuva, Fig. 26C (MRL-3). Isso indica que a relação entre o número de deslizamento em cada evento pode ser associada à potência da chuva, sem que isso implique em aumento da dispersão de resultados.

A potência da chuva pode ser um preditor eficiente, no sentido de implicar em resultados de menor imprecisão. Por outro lado, isso se dá a custo de limitação do intervalo de efetividade em torno da média de deslizamentos. Um aumento parcimonioso do erro sistemático é obtido reescalando o número de deslizamentos em função da potência, Fig. 26C (MRL-3) e Fig. 26D (MRL-4), o que pode ser considerado vantajoso pelo aumento da extensão do intervalo de soluções em torno do número médio (i.e., como um operador de regularização do modelo), como pode ser notado da análise dos gráficos quantil-quantil, Figs. 26C (MRL-3) e Fig. 26D (MRL-4).

As quatro versões do MRL podem ser consideradas membros de um conjunto (*ensemble*), apresentando diferenças na precisão e acurácia (i.e., variância e viés). Por exemplo, a versão MRL-3 apresenta maior precisão, enquanto a versão MRL-2 apresenta um maior balanço entre os termos, portanto um menor erro sistemático, a custo de maior dispersão. A utilização conjunta pode fornecer uma estimativa mais robusta do valor médio esperado.

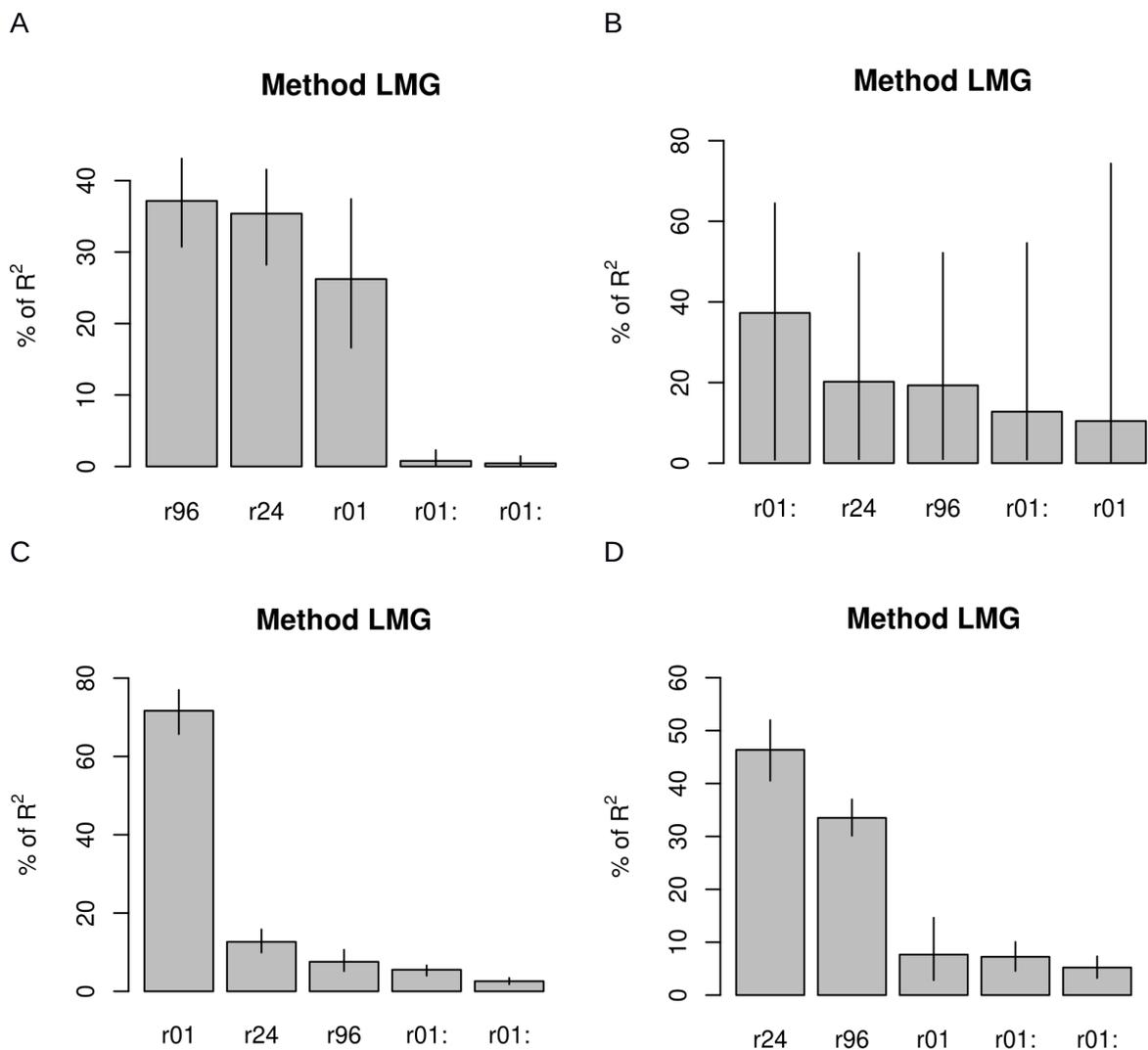


Figura 26: Resposta do Modelo Linear Generalizado (LMG) por variável preditora. As barras indicam o desvio padrão associado a distribuição do número de deslizamentos: A. distribuída linearmente no tempo, B. Distribuição aleatória uniforme entre 1 e o máximo número observado, C. distribuída em função da potência da precipitação (distribuição supervisionada) e D. distribuída linearmente no tempo e escalonada pela potência da precipitação (distribuição parcimoniosa).

Considerando os resultados acima, propõe-se um "Modelo de Regressão Linear Generalizado" (MLG), que inclui um termo representando a covariância tripla (R1 R24 R96), conforme mostrado na Eq. 5.

$$Y \sim R_1 + R_{24} + R_{96} + R_1 R_{24} + R_1 R_{96} + R_{24} R_{96} + R_1 R_{24} R_{96} \quad (5)$$

Os resultados obtidos com a Eq. 5 são apresentados em diagramas de dispersão (Fig. 27) e também por comparação previsto e observado, ao longo da sequência de eventos, na Fig. 28. Da comparação entre os resultados previstos e observados conclui-se que o Modelo MLG-3 é o mais adequado para representar as não linearidades do processo de deslizamentos na cidade do Rio de Janeiro. A equação final proposta para o modelo de regressão linear generalizado é dada pela Eq. 6, onde termos não-significativos foram negligenciados.

$$n_{landslides} = 63.79 - 0.3735 r_1 - 0.09530 r_{24} + 0.03256 r_1 r_{24} + 0.0004320 r_{24} r_{96} - 0.00003151 r_1 r_{24} r_{96}, \quad (6)$$

com erro residual padrão foi de 4,52 em 360 graus de liberdade (Tabela 1). O R2 múltiplo é de 0,9961 (um valor muito alto) e o R2 ajustado é de 0.996. O valor estatístico de F foi de 13060 e o *valor-p* menor que  $2,2 \times 10^{-16}$ . Resíduos: Residuals: Mín = -28,3782; 1Q = -28.3782; Median = -2.0259; 3Q = -0,0853 ; Máximos = 2,2079; 9,0932.

Tabela 1: Análise da variância dos coeficientes do modelo MLG-3 usando estimativa do valor t do erro padrão para  $\Pr(>|t|)$ . Códigos de significância: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1.

<b>Coefficientes</b>	<b>Valor</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>	<b>Significance</b>
Intercepto	63,79	2,245	28,411	$< 2 \times 10^{-16}$	***
r <sub>1</sub>	-0,3735	0,1174	-3,18	0,001591	**
r <sub>24</sub>	-0,09530	0,02535	-3,759	0,000199	***
r <sub>96</sub>	-0,01555	0,02315	-0,672	0,502281	
r <sub>1</sub> :r <sub>24</sub>	0,03256	0,001080	30,148	$< 2 \times 10^{-16}$	***
r <sub>1</sub> :r <sub>96</sub>	0,0009383	0,0008855	1,060	0,289976	
r <sub>24</sub> :r <sub>96</sub>	0,0004.320	0,0001158	3,732	0,000221	***
r <sub>1</sub> :r <sub>24</sub> :r <sub>96</sub>	-0,00003151	0,000005850	-5,385	$1,31 \times 10^{-7}$	***

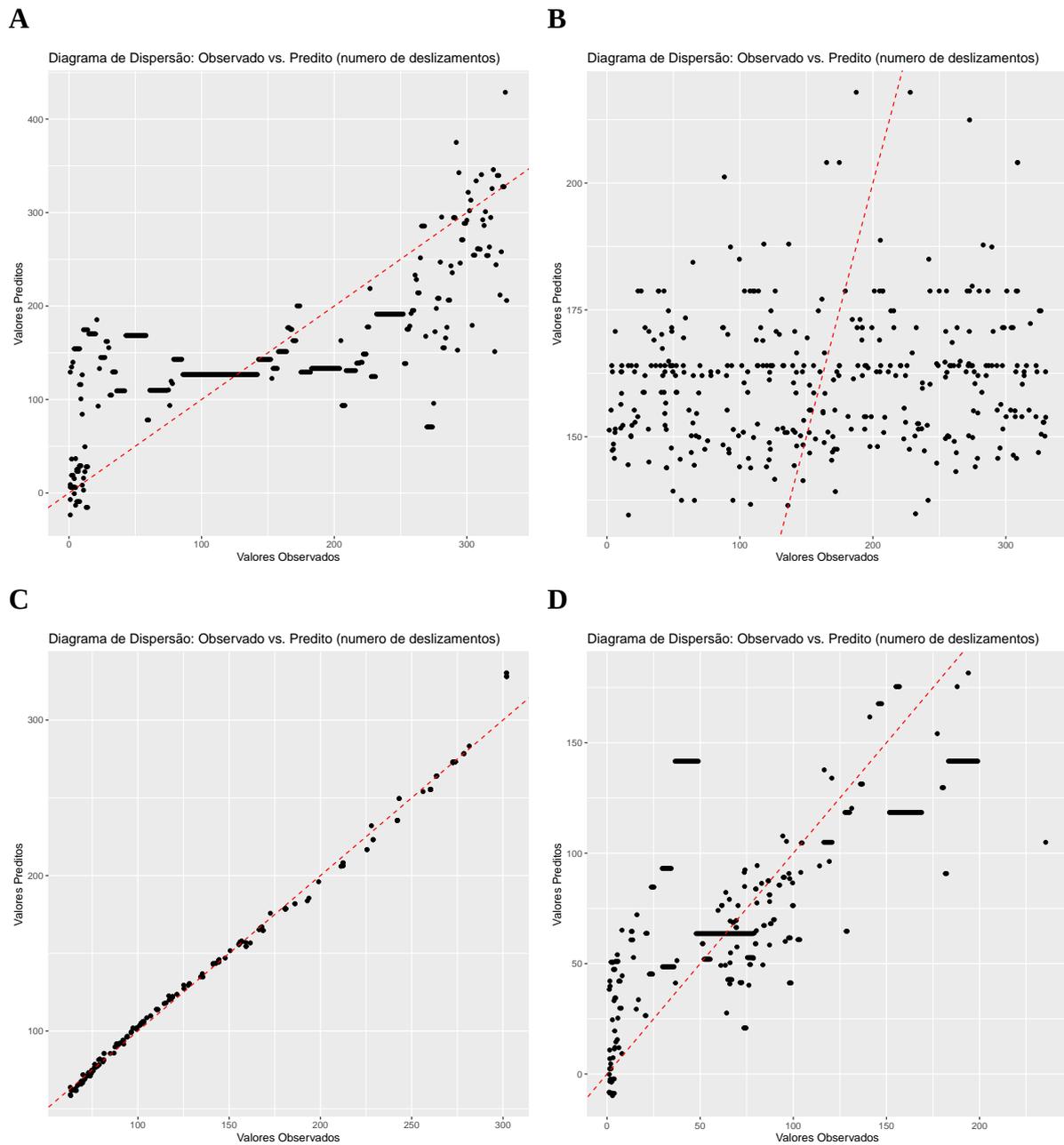


Figura 27: Diagrama de dispersão entre valores preditos e observados para o Modelo de Regressão Linear Generalizado (LMG), que inclui efeito da covariância tripla. Os proxies usados para modelar a distribuição de deslizamentos no tempo são: A. distribuída linearmente no tempo, B. Distribuição aleatória, C. distribuída pela potência da precipitação e D. distribuída linearmente no tempo e escalonada pela potência da precipitação.

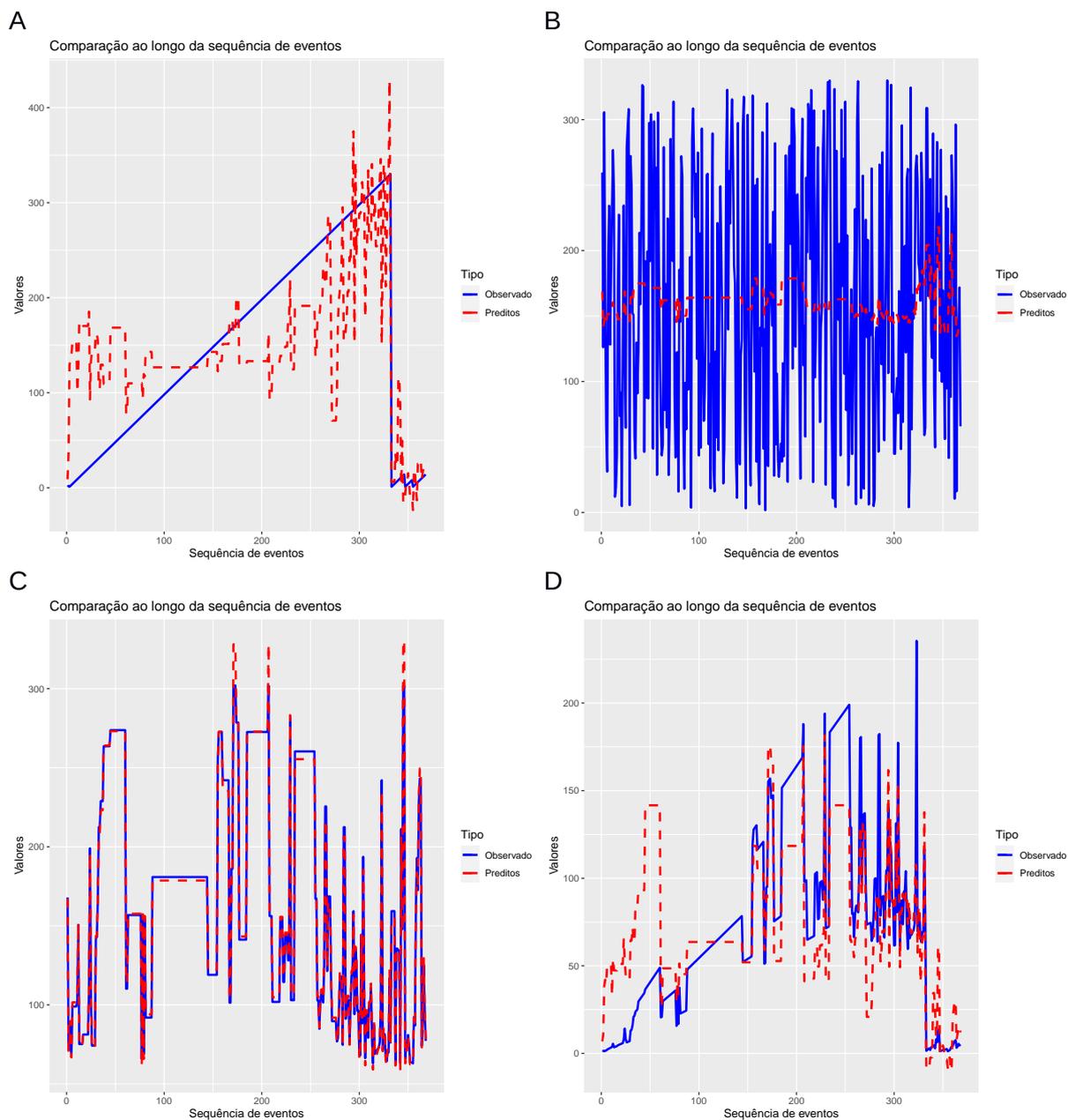


Figura 28: Valores preditos e observados ao longo da sequência de eventos para o Modelo de Regressão Linear Generalizado (LMG), que inclui efeito da covariância tripla. Os proxies usados para modelar a distribuição de deslizamentos no tempo são: A. distribuída linearmente no tempo, B. Distribuição aleatória, C. distribuída pela potência da precipitação e D. distribuída linearmente no tempo e escalonada pela potência da precipitação.

### **3.11 Comunicação meteorológica organizacional no telejornalismo brasileiro**

Diante do cenário de riscos hidrometeorológicos crescentes, torna-se imperativa uma melhoria na comunicação meteorológica organizacional em suas diversas dimensões: administrativa-governamental, empresarial e acadêmico-científica.

Este é um problema de complexidade considerável, uma vez que os interesses das diferentes partes interessadas (stakeholders) nem sempre são harmoniosos e frequentemente carecem de fundamentação em argumentos científicos e racionais. No contexto da comunicação organizacional empresarial, os interesses da empresa e de seus financiadores assinantes podem entrar em conflito com os interesses da população que reside em áreas de risco.

Além disso, a questão da linguagem apropriada pode se tornar um ponto de desinformação, pois a população pode receber informações com ambiguidades.

A transformação da transmissão unidirecional da informação (extensão) em comunicação efetiva (dialógica) representa um desafio significativo, uma vez que requer uma abordagem de política participativa e oportunidades educacionais abrangentes.

Para a construção de modelos de análise e gestão de riscos devem estar disponíveis dados que permitam uma abordagem probabilística e de previsão dos perigos hidrometeorológicos. A previsão de tempo sinóptico permite delimitar grandes polígonos regionais de maior risco, estabelecidos como limiares de probabilidade (de excedência ou de ser menor que um limiar). Assim, a modelagem meteorológica, sobretudo aquela que resulta em um conjunto de soluções (membros de conjunto para avaliação de incertezas) é fundamental para estabelecer a probabilidade dos perigos hidrometeorológicos, com várias horas de antecedência, regionalmente. A partir do conhecimento da distribuição de probabilidade regional (originada dos modelos meteorológicos de escala sinóptica e de mesoescala) uma análise de risco pode ser feita previsamente com auxílio dos radares meteorológicos e então a tomada de decisão pelos gestores governamentais. A tomada de decisão compara a probabilidade meteorológica (Prob%) com a razão entre o investimento de prevenção & proteção da população (C) e o valor das perdas esperadas caso nenhuma ação

seja tomada (L). De forma simplificada, quando  $Prob > (C/L)$ , a ação de prevenção & proteção deve ser tomada pelos gestores.

Os desastres naturais são determinados a partir da relação entre o homem e a natureza (KOBİYANA et al. 2006; USGS, 2003). Diz-se também que os “desastres não são naturais”. Quando não são aplicadas medidas adequadas para a redução dos efeitos dos desastres, a intensidade, magnitude e frequência dos impactos tende a aumentar com o tempo (KOBİYANA et al. 2006).

De acordo com o relatório “Estado dos Serviços Climáticos de 2020”, lançado em 2020, pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) o número de eventos climáticos extremos vem aumentando de frequência, intensidade e severidade não somente no Brasil, mas em todo o mundo em decorrência das mudanças climáticas e atinge de forma desproporcional as comunidades mais vulneráveis.

Segundo a OMM, os desastres climáticos no mundo cresceram consideravelmente nos primeiros 20 anos do século XXI. Nesse período, ocorreu um total de 7.348 desastres em todo o mundo, além disso, as perdas econômicas foram avaliadas em US\$ 2,9 trilhões (R\$ 16,4 trilhões) e ao todo foram aproximadamente 1,23 milhões de mortes, cerca de 60 mil por ano e mais de 4 bilhões de pessoas foram afetadas pelos desastres.

As nações mais pobres tiveram taxas de mortalidade mais de quatro vezes superiores às economias mais ricas. O relatório ainda faz uma comparação com o período anterior de 20 anos (1980 a 1999) que teve 4.212 desastres relacionados com desastres naturais e causaram 1,19 milhões de mortes e uma perda econômica estimada em US\$ 1,63 trilhão (R\$ 9,22 trilhões) e mais de 3 bilhões de pessoas foram afetadas por catástrofes naturais.

O relatório deixa evidente um aumento da frequência das ondas de calor, secas, inundações, tempestades de inverno, furacões e incêndios florestais. E que as inundações foram responsáveis por mais de 40% desses desastres, afetando 1,65 bilhão de pessoas, seguidas por tempestades, terremotos e temperaturas extremas.

O secretário-geral da OMM, Petteri Taalas, comentou no relatório que o estabelecimento de sistemas de alerta precoce dos desastres constituem pré-requisito para uma "efetiva redução de risco de desastres e adaptação às mudanças climáticas". Ele ainda afirma que "estar preparado e capaz de reagir no momento certo, no lugar certo, pode salvar

muitas vidas, recursos e modos de produção de comunidades locais”.

O risco é definido pela UNDP (2004) como a probabilidade de ocorrer danos como resultado de interações entre um perigo natural e as condições de vulnerabilidade local. A vulnerabilidade está relacionada ao grau das perdas e não diretamente aos eventos naturais (i.e., como intensidade e duração das aleias). Logo, é importante identificar os fatores socioeconômicos, psicológicos e ambientais que potencializam a vulnerabilidade, na forma de mapas de susceptibilidade, verificar as ações que já foram tomadas e esquematizar ações para redução da vulnerabilidade. Para aumentar a resiliência da população é preciso:

1. aumentar a antecedência da emissão de alertas de risco para permitir ações das pessoas que se encontram nas áreas de risco,
2. melhorar a comunicação meteorológica nas diferentes mídias,
3. melhorar a rede de observação automática e manual,
4. criar planos de emergências em todos os municípios, para todos os riscos presentes, e
5. promover a comunicação organizacional integrada em todas as suas dimensões.

### **3.12 Inclusão social na previsão do tempo da Rede Globo**

A Rede Globo tem buscado promover a inclusão social em seus quadros de previsão do tempo. Essa iniciativa visa abranger categorias de pessoas que historicamente foram excluídas do processo de socialização e não se sentiam representadas nas artes gráficas convencionais da previsão do tempo. Dentre as categorias contempladas por essa ação inclusiva, destacam-se negros, indígenas, pessoas com necessidades especiais, homossexuais, travestis, transgêneros, entre outros. Essa abordagem procura tornar a previsão do tempo mais representativa e inclusiva para diferentes públicos.

A equipe de arte gráfica da previsão do tempo da Rede Globo desenvolveu uma série de bonecos 3D com diferentes tamanhos, formas, cores, estilos e identidades, com o objetivo de aprimorar a comunicação e incentivar o público a observar e prestar mais atenção no conteúdo apresentado. A Figura 29 exemplifica alguns dos modelos 3D de bonecos criados

para essa finalidade.

Além dos bonecos humanos, foram criados também modelos 3D de animais de estimação e fundos representativos das capitais brasileiras. Essa abordagem visa facilitar a visualização da região mencionada, tornando a previsão do tempo mais inclusiva e acessível a diversos públicos.

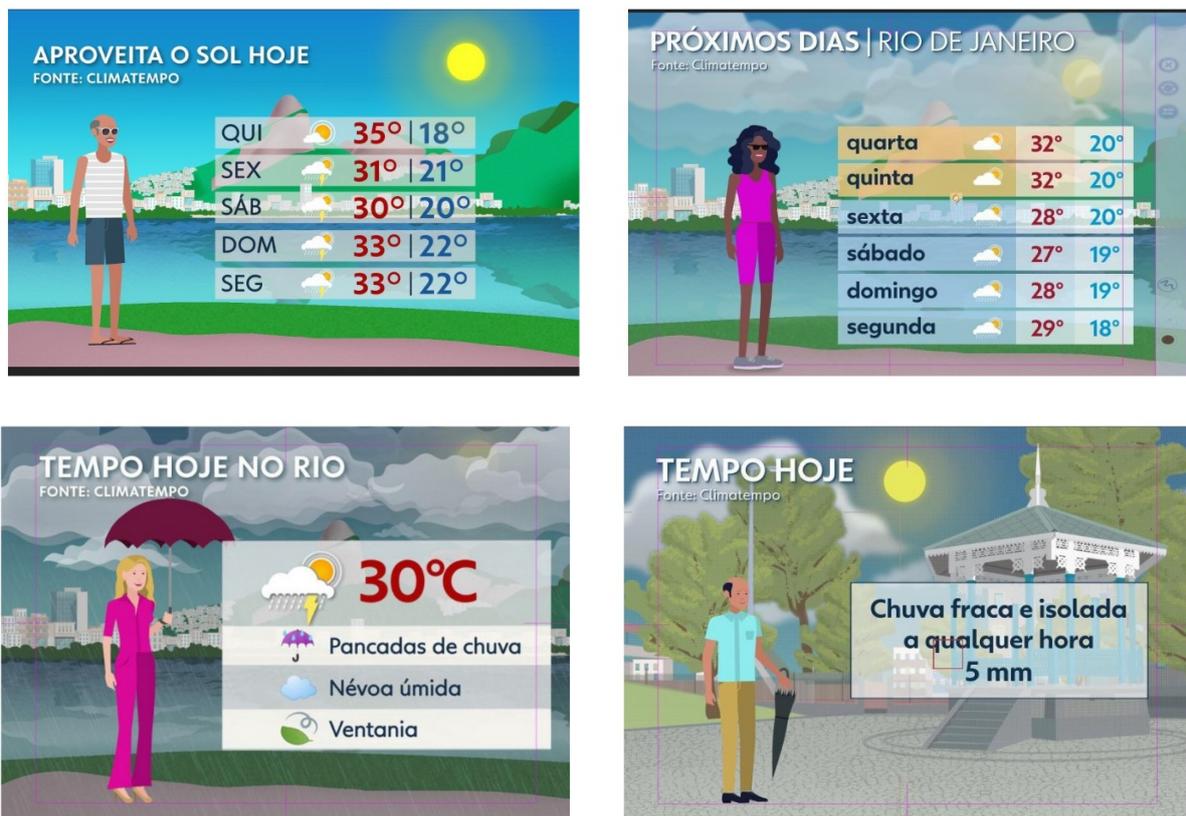


Figure 29: Alguns exemplos de bonecos gráficos especialmente desenvolvidos para o público da TV Globo. Fonte: Globo (2023).

## Capítulo 4 - Conclusões

Neste trabalho, apresenta-se um levantamento histórico da comunicação da previsão do tempo nos telejornais brasileiros.

As referências bibliográficas utilizadas foram complementadas por entrevistas com profissionais que trabalham com comunicação meteorológica ou na Defesa Civil (Heloisa Petri, Josélia Pegorim, Carlos Magno, jornalistas: Anne Lotterman, Maria Júlia Coutinho, Ten. Cel. Rodrigo Werner).

Após a revisão histórica, propuseram-se alterações na abordagem da comunicação meteorológica nos telejornais. Uma sugestão concreta é que as informações meteorológicas sejam entregues (i.e., apresentadas) por meteorologistas devidamente capacitados em radar, nowcasting e análise de risco, além de possuírem habilidades em comunicação.

Destacou-se a importância da incorporação direta de dados provenientes do radar meteorológico nas apresentações do tempo imediatas e nowcasting. Além disso, foram indicadas abordagens para intervenções na transmissão televisiva, visando emitir alertas de alto risco hidrometeorológico. Para os órgãos governamentais avaliou-se a necessidade de melhorias no registro do tempo de ocorrência dos deslizamentos, uma vez que resultados de Modelos de Regressão Linear indicam a importância do registro temporal para avaliação do número de deslizamentos associado a precipitações.

Recomenda-se assim melhorar o registro do tempo e localização da ocorrência dos deslizamentos, aplicar de faixas com notícias móveis no canto inferior da tela, sobre as condições de aproximação (nowcasting) de tempestades de áreas de risco e utilizar imagens dos radar meteorológicos nas apresentações do tempo na televisão brasileira.

Em resumo, realizou-se uma análise do modelo de comunicação meteorológica empregado no telejornalismo brasileiro. O estudo aponta possibilidades de atualização visando aprimorar a articulação da comunicação organizacional empresarial das emissoras de televisão no Brasil. O foco está na promoção de uma comunicação dialógica, devidamente estruturada cientificamente.

## Referências

- AMBIENTE BRASIL, Petrópolis/RJ terá sistema de alertas de deslizamentos. Disponível em <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2003/11/24/12881-petropolisrj-tera-sistema-de-alerta-de-deslizamentos.html>>. Acesso em: 07/Jan/2011.
- ANDRADE, K.M., PINHEIRO, H.R., Análise sinótica e simulação numérica de um evento extremo de chuva sobre o litoral de São Paulo e do Rio de Janeiro em dezembro de 2011. *In: XVII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2012, Gramado-RS. Anais...2012. DVD.* Disponível em: <http://www.cbmet2012.com/anais/pdfs/62FN.pdf>. Acesso em 02 de setembro de 2020.
- ANDRADE, K.M., PINHEIRO, H.R.; NETO, G.D, Evento extremo de chuva no Rio de Janeiro: análise sinótica, previsão numérica e comparação com eventos anteriores. *Ciência e Natura*, v. 37, n. 1, p. 175-180, 2015.
- ANDREOLI, R.V., Kayano, M.T. (2005), ENSO-related rainfall anomalies in South America and associated circulation features during warm and cold Pacific decadal oscillation regimes. *Int. J. Climatol.*, 25: 2017-2030.
- ARREBOLA, T.L.C.C., Nada será como antes? As transformações no Jornal Nacional, *Revista Alter Jor*, 32 p., 2015.
- AVELAR, A. S., A. L. COELHO NETTO, R. N. D'ORSI. Vulnerabilidade dos sistemas naturais. Laboratório de Geo-Hidroecologia GEOHECO-IGEO-UFRJ. *Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas: Região Metropolitana do Rio de Janeiro*, 19 pp., 2011.
- BECKER, B., Telejornalismo de qualidade: um conceito em construção. *Galáxia, Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica, PUC-SP*, nº 10, 2005.
- BELL, R., GLADE, T., Quantitative risk analysis for landslides – Examples from BÍldudalur, NW-Iceland . *Natural Hazards and Earth System Sciences* 4: 117–131, 2004.
- BRITTOS, V.C., BOLAÑO, C.R.S. (Orgs.), *Rede Globo: 40 anos de hegemonia e poder*. 2ª Edição. São Paulo: Centro de Estudos da Mídia Alternativa Barão de Itararé, 2005.

- CALADO, R. N. (2012). Estudo de caso de tempestade severa no Rio de Janeiro em abril 2010. Rio de Janeiro, 2012, pp 72. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação para obtenção do título de Bacharel em Meteorologia.
- CAMBRA, M.F.E.S.; COELHO NETTO, A.L.C., A cidade do Rio de Janeiro e as chuvas de março/93: (des) organização urbana e inundações. Anuário do Instituto de Geociências da UFRJ, v. 20, p. 55-74, 1997.
- CARPI, S.; DANIGNO, R. S. Risco ambiental: conceitos e aplicações. Rio Claro, nº 2, 2007.
- CARDOSO, R. M. M., Contribuição do balanço de energia sobre superfícies urbanas no desenvolvimento de tempestades na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado PEC-COPPE-UFRJ, 2010.
- CEMADEN, 2020, Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/missao-do-cemaden/>. Acesso em 07/09/2020.
- \_\_\_\_\_, *Risco Hidrológico*. Relatório técnico, CEMADEN. <http://www.cemaden.gov.br/05042019-previsao-de-risco-geo-hidrologico/>
- CHAUÍ, M. *O que é ideologia*. 2ª edição. São Paulo: Editora Brasiliense. Coleção Primeiros Passos, Vol. 13, 143 p. 2001.
- CLIMANÁLISE – Boletim de Monitoramento e Análise Climática, INPE-MCT, Vol. 11 nº 2; vol. 16 nº 12; vol. 24 nº 12; vol. 25 nº 4 e vol. 26 nº 1.
- COELHO, C.A.S., OLIVEIRA, C.P., AMBRIZZI, T., REBOITA, M.S., CARPENEDO, C.B. *et al.*, The 2014 southeast Brazil austral summer drought: regional scale mechanisms and teleconnections *Climate Dynamics*, v. 46, n. 11-12, p. 3737-3752, 2015.
- CONFORTE, A., CORREIA, C. (Orgs.), *Semió, Pesquisa e Ensino (Comunicações)*. Editora Dialogarts, vol. 1, 2019.
- COUTINHO, I. Telejornalismo e narrativa dramática: um olhar sobre a estrutura da informação em TV. In: PEREIRA JUNIOR, Alfredo Eurico Vizeu; MOTA, Célia Ladeira, 2011.
- COUTINHO, I., MEIRELLES, A., A edição do telejornalismo público: uma análise do Repórter Brasil. Seminário Internacional Análise de Telejornalismo: desafios teóricos-metodológicos. Salvador (BA), 2011.

- COVELLO, V. T., J. MUMPOWER: Risk Analysis and Risk Management: An Historical Perspective. *Risk Analysis*. Vol. 5 (2), pp. 103-120. 1985.
- CPTEC, 2020: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em <https://www.cptec.inpe.br/sobreocptec/pt>. Acesso: 12 set. 2020.
- DA CUNHA, G.R., *Meteorologia: Fatos e Mitos-3*. Embrapa Trigo. Livro técnico, INFOTECA-E, 2003.
- CULTURA, Arquivo da Rádio e TV Cultura de SP, Fundação Padre Anchieta. 2022. [https://tvcultura.com.br/upload/tvcultura/acontece/20190614170950\\_almanaque-tv-cultura-50-anos-interativo.pdf](https://tvcultura.com.br/upload/tvcultura/acontece/20190614170950_almanaque-tv-cultura-50-anos-interativo.pdf)
- DGDEC, Histórico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. [http://www.defesacivil.rj.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=20:resumo-historico-do-corpo-de-bombeiros-militar-do-estado-do-rio-de-janeiro&catid=1:conhecendo-o-cbmerj&Itemid=9](http://www.defesacivil.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=20:resumo-historico-do-corpo-de-bombeiros-militar-do-estado-do-rio-de-janeiro&catid=1:conhecendo-o-cbmerj&Itemid=9)>. Acesso em: 13/Ago/2014.
- DRM. Relatórios de ocorrência de deslizamentos. Departamento de Recursos Minerais do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM), 2014.
- DERECZYNSKI, C.P., OLIVEIRA, J.S., MACHADO, C.O., Climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 24(1), 24-38. 2009.
- DERECZYNSKI, C.P., CALADO, R.N., BARROS, Aa.B., *Chuvras Extremas no Município do Rio de Janeiro: Histórico a partir do Século XIX*. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ, vol. 40(2),17-30. 2017.
- ECODEBATE. Plano Diretor do Rio de Janeiro: Especialistas criticam emenda que flexibiliza ocupação de encostas. <http://www.ecodebate.com.br/2010/06/30/>. Acesso em:15/Set/2013.
- ELETRONUCLEAR. E.I.A. da Unidade 3 da Usina Nuclear de Angra dos Reis. Disponível em <<http://www.eletronuclear.gov.br/hotsites/eia/index.html>>. Acesso em 13/Ago/2014.
- ESCOBAR, G.C.J., MARQUES, A.C.A., DEREZYNSKI, C.P., Synoptic patterns of South Atlantic Convergence Zone episodes associated with heavy rainfall events in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Atmósfera* 35, no. 2: 287-305. 2022.

ESTADÃO. Com 791 mortos, tragédia no Rio se torna maior desastre natural do país. Disponível em <http://www.estadao.com.br/noticias/cidades,com-791-mortos-tragedia-no-rio-se-torna-maior-desastre-natural-do-pais,669686,0.htm>. Acesso em: 20/Mar/2011.

\_\_\_\_\_, Deslizamentos em Angra dos Reis matam ao menos 30 pessoas. Disponível em <http://www.estadao.com.br/noticias/cidades,deslizamentos-em-angra-dos-reis-matam-ao-menos-30-pessoas,489360,0.htm>. Acesso em: 07/Jan/2011.

\_\_\_\_\_, Drama no Rio. Disponível em <http://blogs.estadao.com.br/olhar-sobre-o-mundo/drama-no-rio/>. Acesso em: 13/Ago/2014.

\_\_\_\_\_, Morro de Bumba registra 48 mortes por deslizamento. <http://estadao.com/noticias/geral,morro-do-bumba-registra-48-mortes-por-deslizamento,538677,0.htm>. Acesso em: 07/Jan/2011.

\_\_\_\_\_, Rio tem 19 mortes causadas por chuvas no Estado. Disponível em <http://www.estadao.com.br/noticias/cidades,rio-tem-19-mortes-causadas-por-chuvas-no-estado,489132,0.htm>. Acesso em: 11/Jan/2011.

FEN/UERJ. Maior Tragédia do Brasil Foi na Serra das Araras. Disponível em <http://www.eng.uerj.br/noticias/1351798773>. Acesso em: 13/Ago/2014.

FERNANDA DA ESCÓCIA. Deslizamento mata oito em Mangaratiba. Folha de São Paulo. São Paulo, março de 1994. <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/1994/3/28/cotidiano/13.html>

FIGUERÓ, A. S.; A. L. COELHO NETO, Análise da variabilidade térmica em zonas de bordas florestais com interface urbana no maciço da Tijuca , Rio de Janeiro-RJ . Ciência e Natura, UFSM, 29 (2): 173-186, 2007.

FIORIN, J.L, A linguagem em uso. Introdução à linguística, v. 6, p. 165-186, 2003.

FOLHA. Chuvas deixam 2.000 pessoas desabrigadas na véspera de Natal no Rio. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u42769.shtml>. Acesso em: 07/Jan/2011.

FOLHA. Chuvas deixaram 134 mortos em Petrópolis (RJ) em 1988. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u42805.shtml>. Acesso em: 07/Jan/2011.

FOLHA. Sobe para 43 o número de mortos devido às chuvas no Estado do Rio. <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u42800.shtml>. Acesso em: 13/Ago/2014.

FREIRE, P., *Extensão ou comunicação?* Editora Paz e Terra, 2014.

GUIDICINI, G.; IWASA, O. Y. , Tentative correlation between rainfall and landslides in a humid tropical environment. *Bull Int Ass Eng Geol* 16: 13-20, 1977.

GLOBO, Memória Globo. Site da Rede Globo. <https://memoriaglobo.globo.com>, 2022. Acesso em 29/Ago/2022.

\_\_\_, Apresentadores do mapa-tempo. Site MemóriaGlobo. Rede Globo. Acesso em 20/Mar/2020. <https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/jornalismo-e-telejornais/jornal-nacional/apresentadores/apresentadores-do-mapa-tempo/>. 2022.

GOMES, I.M.M., Modo de Endereçamento no Telejornalismo do Horário Nobre Brasileiro: o Jornal Nacional, da Rede Globo de Televisão. Trabalho apresentado ao NP 07 – Comunicação Audiovisual, no *XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Intercom*, Rio de Janeiro, 2005.

G1, *Estrada mal drenada seria causa de deslizamento no Bumba, diz estudo, diz estudo*. Notícia publicada em website em 11/04/2011 às 9h11. Rede Globo. <https://g1.globo.com/Noticias/Rio/0,,MUL1565152-5606,00-ESTRADA+MAL+DRENADA+SERIA+CAUSA+DE+DESLIZAMENTO+NO+ BUMBA+DIZ+ESTUDO.html>. Ano da Publicação: 2011. Acesso em: 13/Ago/2014.

\_\_\_, Rio de Janeiro enfrenta durante quatro horas chuva de 40 dias. Site G1 da Rede Globo. Publicado em 26/04/2011 às 7h36. Disponível em: <https://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2011/04/rio-de-janeiro-enfrenta-durante-quatro-horas-chuva-de-40-dias.html>. Ano da publicação: 2011. Acesso em 29/Ago/2022.

\_\_\_, *Temporal cai e deixa Rio e Baixada Fluminense em estado de atenção*. Notícia publicada em website em 16/01/2014 às 18h52. Rede Globo. <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2014/01/temporal-cai-e-deixa-rio-e-baixada-fluminense-em-estagio-de-atencao.html>, 2014. Acessado em 29/Ago/2022.

- \_\_\_, *Chuva forte no Rio derruba árvores e paralisa teleférico do Alemão*. Notícia publicada em website em 15/02/2015 às 20h16. Rede Globo. <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/carnaval/2015/noticia/2015/02/chuva-forte-no-rio-derruba-arvores-e-paralisa-teleferico-do-alemao.html>, 2015. Acesso em 29/Ago/2022.
- \_\_\_, *Temporal provoca queda de árvore e alaga ruas em vários pontos do RJ*. Notícia publicada em website em 25/04/2011 às 20h45. Rede Globo. <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2011/04/temporal-provoca-queda-de-arvore-e-alaga-ruas-em-varios-pontos-do-rj.html>, 2015. Acesso em 29/Ago/2022.
- H. JOHN HEINZ III CENTER. *The hidden Costs of Coastal Hazards*. Washington, D.C., ISBN 1-55963-756-0, 2000.
- HARTING, C., *Rainfall as an Energy Source*, Submitted as Coursework for Physics-240, Stanford University, Fall-2010, 2010.
- HARTOG, S., *Beyond Citizen Kane*. Documentário televisivo britânico, Channel 4, UK, 1993.
- HPC/NOAA, Hydrometeorological Prediction Center, NOAA-EUA, 2014. Disponível em [http://www.hpc.ncep.noaa.gov/qp/excess\\_rain.shtml](http://www.hpc.ncep.noaa.gov/qp/excess_rain.shtml). Acesso em: 13/Ago/2014.
- HOMRICH, L.N., *As funções discursivas da edição no telejornalismo: uma análise sobre as reportagens na cobertura dos atentados em Santa Catarina (2012-2014)*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós-Graduação em Jornalismo, Florianópolis, 2015.
- INPE, 2020: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.inpe.br/>. Acesso: 12 de setembro de 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. <http://www.ibge.gov.br/>.
- IPCC, 2013: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp, doi:10.1017/CBO9781107415324.

- IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/faq-1-1.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-1-1.html). Acesso: 09 de Dezembro de 2019.
- IWABE, C. M. N.; REBOITA, M. S.; CAMARGO, R. Estudo de caso de uma situação atmosférica entre 12 e 19 de setembro de 2008, com algumas características semelhantes ao evento Catarina. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 26, n. 1, p. 67-84, 2011.
- KARAM, H. A., A. J. PEREIRA FILHO, V. MASSON, J. NOILHAN, E. P. MARQUES FILHO, Formulation of a tropical town energy budget (t-TEB) scheme. *Theoretical and Applied Climatology*, 101(1): p. 109-120, 2010.
- LEMOS, M. D. L.; R. A. R PEREZ; F. O. S. BEZERRA, Estudos Arqueológicos do Parque Nacional da Tijuca. 18. Ed. Rio de Janeiro: Sociedade dos Amigos do Museu Nacional, 141p., 2002.
- LIMA, V. Globo e Política: tudo a ver. In: Brittos, V.C. e Bolaño, C.R.S., *Rede Globo: 40 anos de hegemonia e poder*. 1ª Edição. São Paulo: editora Paulus, 2005.
- MUSY, A., C. HIGY : Hydrologie 1, une science de la nature (Chap. 8: La Mesure Hydrologique), ISBN 2-88074-546-2. 314 p., 2004.
- MACHADO, Jeferson Prietsch et al. Condições Atmosféricas Associadas a Eventos de Ressaca no Litoral Sul e do Sudeste do Brasil durante o El Niño 2015/2016. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 34, n. 4, p. 529-544, 2019.
- MAIA, Wander Veroni. Edição no *Jornal Nacional* e *Jornal da Record*: Uma análise comparativa a partir dos critérios de noticiabilidade dos telejornais de rede. Monografia apresentada como pré-requisito para a conclusão do curso de Comunicação Social – habilitação em Jornalismo, do Departamento de Ciência da Comunicação - DCC, do Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH. 2007.
- MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A.; TOMASELLA, J.; OYAMA, M. D.; OLIVEIRA, G. S.; OLIVEIRA, R.; CAMARGO, H.; ALVES, L. M.; BROWN, I. F. The drought of Amazonia in 2005, *Journal of Climate*, v. 21, p. 495–516, 2008.

- MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; ALVES, L. M.; SOARES, W. R.; RODRIGUEZ, D. A. The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region. *Geophysical Research Letters*, v. 38, p. 1-5, 2011.
- McCARTHY, K. *et al.*, The Repopulation of New Orleans after Hurricane Katrina. Technical Report, Santa Monica, RAND Gulf States Policy Institute, 59 p., 2006.
- McTAGGART-COWAN, R.; BOSART, L.; DAVIS, C. A.; ATALLAH, E. H.; GYAKUM, J. R.; EMANUEL, K. A. Analysis of Hurricane Catarina (2004). *Monthly Weather Review*, v. 134, p. 3029-3053, 2006.
- MINEO, C., RIDOLFI, E., MOCCIA, B., RUSSO, F., & NAPOLITANO, F., Assessment of rainfall kinetic-energy–intensity relationships. *Water*, 11(10), 1994, 2019.
- PETRU, J., & KALIBOVÁ, J., Measurement and computation of kinetic energy of simulated rainfall in comparison with natural rainfall. *Soil and Water Research*, 13(4), 226-233, 2018.
- MINGOTI, S. A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada. UFMG, 295 p., 2005.
- MINUZZI, R.B.; SEDIYAMA, G.C.; COSTA, J.M.N. and VIANELLO, R.L, Influência da La Niña na estação chuvosa da região sudeste do Brasil. *Rev. bras. meteorol.* [online]. 2007, vol.22, n.3, pp.345-353.
- MONTELLO, M. V. A ideologia nos meios de comunicação de massa. *Multitemas*, 3, 136-144, <https://doi.org/10.20435/multi.v0i3.1369>. 2016.
- NEGREIROS, A. B.; A. L. COELHO NETO, Reabilitação funcional de clareira de deslizamento em encosta íngreme no domínio da floresta atlântica, Rio de Janeiro (RJ), *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 10, No 1, p. 85-93, 2009.
- O GLOBO. Chuva forte alaga vários pontos do Rio e provoca mortes. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/rio/mat/2010/04/05/chuva-forte-alaga-diversos-pontos-do-rio-provoca-mortes-916250646.asp>>. Acesso em: 07/Jan/2011.
- O GLOBO. Temporal ainda causa risco para Parque Nacional da Tijuca. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/rio/mat/2010/12/13/temporal-ainda-risco-para-parque-nacional-da-tijuca-923275687.asp>>. Acesso em: 12/Jan/2011.

- O GLOBO. Relembra outras tragédias causadas pela chuva no Brasil. Disponível em <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/chuvas-no-rj/noticia/2011/01/relembra-outras-tragedias-causadas-pela-chuva-no-brasil.html>. Acessado em: 20/Ago/2013.
- O GLOBO. Fechado à visitação: Prefeitura do Rio investirá R\$ 5 milhões em contenção de encostas no Parque Nacional da Tijuca. Disponível em <http://oglobo.globo.com/rio/mat/2010/04/12/prefeitura-do-rio-investira-5-milhoes-em-contencao-de-encostas-do-parque-nacional-da-tijuca-916324300.asp>. Acesso em: 12/Jan/2011.
- OKE, T. R. *Boundary layer climates*. 2<sup>nd</sup> edition. Routledge, 1987.
- PEREIRA FILHO, J.A., Previsão de demanda de água por redes neurais artificiais, monitoramento e previsão numérica do tempo de altíssima resolução espaço-temporal na RMSP. Projeto de pesquisa - FAPESP., 159 p., 2013.
- PRIM, *Bouquet Prévention Risque Majeurs*. Disponível em <[http://catalogue.prim.net/39\\_collectivites-locales-et-le-ruissellement-pluvial.html](http://catalogue.prim.net/39_collectivites-locales-et-le-ruissellement-pluvial.html)>. Acesso em: 13/Ago/2014.
- REBOITA, M. S., DA ROCHA, R. P., DIAS, C. G., YNOUE, R. Y. Climate projections for South America: RegCM3 driven by HadCM3 and ECHAM5. *Advances in Meteorology*, p. 1–17, 2014.
- REBELO, F. *Riscos naturais e acção antrópica*. 2a edição, revista e aumentada. Coimbra, Imprensa da Universidade, p 11-12, p 262. 2003.
- REBOITA, M. S.; RODRIGUES, M.; SILVA, F. F.; ALVES, M. A. Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 17, p. 206-226, 2015.
- SALVIANO, M. F.; GROppo, J. D.; PELLEGRINO, G. Q. Análise de Tendências em Dados de Precipitação e Temperatura no Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 31, n. 1, p. 64-73, 2016.
- SANTAELLA, L., *Semiótica Aplicada*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning. 2004.
- SANTOS, M. *Por uma nova geografia*. São Paulo: Hucitec, 1978.
- \_\_\_\_\_, *The shared space: the two circuits of the urban economy in underdeveloped countries*. Routledge, 2017.
- SEBRAE/RJ, 2015. Painel regional : Rio de Janeiro e bairros / Observatório Sebrae/RJ. -- Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal>

- %20Sebrae/Ufs/RJ/ Anexos/Sebrae\_INFREG\_2014\_ CapitalRJ.pdf. Acesso: 10 de abril de 2020.
- SEDREZ, L., Cidade alagada: chuvas de verão, classe e estado no Rio de Janeiro 1966-1967, California State University. Disponível em [http://www.uel.br/prograd/maquinacoes/art\\_5.html](http://www.uel.br/prograd/maquinacoes/art_5.html). Acesso em 08/Ago/2013.
- SERIO, M.A., CAROLLO, F.G. & FERRO, V., A method for evaluating rainfall kinetic power by a characteristic drop diameter, *Journal of Hydrology*, 577: 123996, 2019.
- SHIN, S.S., PARK, S.D., & CHOI, B.K., Universal power law for relationship between rainfall kinetic energy and rainfall intensity. *Advances in Meteorology*, 2016, 1-11. 2016.
- SILVA, V. B. S., Kousky, V. E., & Higgins, R. W. (2011). Daily precipitation Statistics for South America: An Intercomparison between NCEP reanalyses and observations. *Journal of Hydrometeorology*, 12(1), 101–117.
- SILVA, WANDERSON LUIZ. Caracterização climatológica e mudanças climáticas no estado do rio de janeiro. 2014.
- SIMMONS, A. J., Willett, K. M., Jones, P. D., Thorne, P. W., and Dee, D. P. ( 2010), Low-frequency variations in surface atmospheric humidity, temperature, and precipitation: Inferences from reanalyses and monthly gridded observational data sets, *J. Geophys. Res.*, 115, D01110, doi:10.1029/2009JD012442.
- SOUSA, F. B. B.; H. A. KARAM; E. P. MARQUES FILHO : Análise termodinâmica das sondagens dos dias 17 e 18 de Março de 2013 observada durante o projeto MCITY na RMRJ. Submetido ao Anuário do IGEO, IGEO-CCMN-UFRJ, Ago/2013.
- SOUZA, J. *A elite do atraso: da escravidão à Lava Jato*. Leya, 2017.
- TATIZANA, C.; OGURA, A. T.; CERRI, L. E. S; ROCHA, M. C. M. Análise de Correlação entre Chuvas e Deslizamentos – Serra do Mar – Município de Cubatão. In: V Congresso Brasileiro de Geologia e Engenharia, v.2, 1987 , pp. 225-236, São Paulo, 1987a.
- TATIZANA, C., OGURA, A. T.; CERRI, L. E. S.; ROCHA, M. C. M. Modelamento Numérico da Análise de Correlação entre Chuvas e Deslizamentos aplicados à Encosta da Serra do Mar. In: V Congresso Brasileiro de Geologia e Engenharia, v.2 , pp. 237-248, São Paulo, 1987b.

THE WEATHER CHANNEL, *History\_of\_The\_Weather\_Channel*. Acesso: 20 de Março de 2020. <https://pt.qwe.wiki/wiki/>

Kunsch, M.M.K, *Comunicação Organizacional: públicos estratégicos e Comunicação com os públicos internos*. *Encontro de Comunicação da UFRJ 2023*, 04 Julho 2023, manhã. Palestra da Profa. Margarida Maria Krohling Kunsch. <https://www.youtube.com/live/A9uVmOj3HI>, 2023.

UNDP, *Human Development Report – 2004*. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2004>. Acesso: 27 de Maio de 2020.

UOL NOTÍCIAS, *Alagamento interdita trecho da avenida Dutra em ambos os sentidos*. Disponível em <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/01/10/>. Acesso em: 13/Ago/2014.

VAN, L.N., LE, X.H., NGUYEN, G.V., YEON, M., MAY, D.T.T., & LEE, G., *Comprehensive relationships between kinetic energy and rainfall intensity based on precipitation measurements from an OTT Parsivel2 optical disdrometer*. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 985516. 2022.

VEJA, *Mais de 250 mortos*. Revista Veja. Notícia publicada em website em 12/01/2011 às 17h06. Disponível em <http://veja.abril.com.br/em-profundidade/chuvas-no-rio-de-janeiro/>. Ano da publicação: 2011. Acesso em: 13/Ago/2014.

\_\_\_, *Chuvas deixam cidades de MG e RJ em estado de atenção*. Revista Veja. Notícia publicada online em 8/01/2012 às 13h14. Disponível em <https://veja.abril.com.br/brasil/chuvas-deixam-cidades-de-mg-e-rj-em-estado-de-atencao/>. Ano da Publicação 2012. Acesso: 29/Ago/2022.

\_\_\_, *Nove cidades do Rio entram em estado de alerta máximo*. Revista Veja. Notícia publicada em website em 8 jan 2012 às 19h38. Disponível em <https://veja.abril.com.br/politica/nove-cidades-do-rio-entram-em-estado-de-alerta-maximo/> Ano da publicação: 2012. Acesso: 29/Ago/2022.

\_\_\_, *Temporal no Rio causa alagamentos, falta de luz e fecha aeroporto*. Notícia em website. Disponível em <https://veja.abril.com.br/brasil/temporal-no-rio-causa-alagamentos-falta-de-luz-e-fecha-aeroporto/>, 2014. Acessado: 29/Ago/2022.

- VEYRET, Y., *Géographie des risques naturels en France*. Paris: Hatier. ISBN 0750-2516. 2004.
- WILKS, D. S., *Statistic Methods in the Atmospheric Sciences*, Elsevier, 627 pp., 2006.
- XIAOYONG Xu, Steven K. Frey, Alaba Boluwade, Andre R. Erler, Omar Khader, David R. Lapen, Edward Sudicky, Evaluation of variability among different precipitation products in the Northern Great Plains, *Journal of Hydrology: Regional Studies*, Vol. 24, 2019, 100608.
- YOUNG, C. E. F., Aguiar, C., Possas, E. (2014). Perdas Econômicas dos Desastres Climáticos no Estado do Rio de Janeiro, 2001-2010. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*. v. 5, p. 19-30.
- ZANDLER, H.; Haag, I.; Samimi, C. Evaluation needs and temporal performance differences of gridded precipitation products in peripheral mountain regions. *Sci Rep* 9, 15118 (2019).