

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGIA

Felipe Schifino Burd

***DOWNBURST* OU TORNADO: CONSTRUÇÕES DO EVENTO ATMOSFÉRICO DE  
29 DE JANEIRO DE 2016 EM PORTO ALEGRE/RS**

Porto Alegre

2018

Felipe Schifino Burd

***DOWNBURST* OU TORNADO: CONSTRUÇÕES DO EVENTO ATMOSFÉRICO DE  
29 DE JANEIRO DE 2016 EM PORTO ALEGRE/RS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Antropologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Sociais.

Orientador: Prof. Dr. Jean Segata

Porto Alegre

2018

### CIP - Catalogação na Publicação

Burd, Felipe Schifino  
DOWNBURST OU TORNADO: CONSTRUÇÕES DO EVENTO  
ATMOSFÉRICO DE 29 DE JANEIRO DE 2016 EM PORTO  
ALEGRE/RS / Felipe Schifino Burd. -- 2018.  
90 f.  
Orientador: Jean Segata.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto  
de Filosofia e Ciências Humanas, Bacharelado em  
Ciências Sociais, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Antropologia. 2. Meteorologistas. 3. Porto  
Alegre. I. Segata, Jean, orient. II. Título.

Felipe Schifino Burd

***DOWNBURST* OU TORNADO: CONSTRUÇÕES DO EVENTO ATMOSFÉRICO DE  
29 DE JANEIRO DE 2016 EM PORTO ALEGRE/RS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado ao Departamento de Antropologia  
do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
como requisito parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em Ciências Sociais.

Aprovado em: 19 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Jalcione Pereira Almeida - UFRGS

---

Prof. Dr. Vitor Simonis Richter - UFRGS

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Fernanda Cruz Rifiotis - UFRGS (presidente da banca)

Porto Alegre

2018

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos e todas os professores e professoras que, de um modo ou de outro, contribuíram para a minha formação. Agradeço ainda a meus familiares, amigos e colegas. Faço um agradecimento especial a minha companheira, que sempre esteve ao meu lado durante meus estudos para a seleção do Mestrado e a realização deste trabalho e que sempre quis ser a primeira a lê-lo (e, de fato, foi); dessa relação também saiu a epígrafe que se encontra na próxima página, de *Cidades invisíveis*, livro que (re)lemos juntos.

Faço um agradecimento às e aos integrantes do Grupo de Estudos Multiespécie, Microbiopolítica e Tecnosocialidade (GEMMTE), coordenado pelo professor Jean Segata (a quem agradeço pelas importantes orientações e sugestões de bibliografia que forneceu para este trabalho) que integrei neste último ano, e também à professora Fernanda Cruz Rifiotis, que me incentivou a realizar a seleção do Mestrado em Antropologia Social do PPGAS/UFRGS e aceitou presidir a banca de apresentação deste trabalho. Não poderia deixar de mencionar o professor Adolar Koch, uma figura humana fantástica de grande sensibilidade.

Agradeço ainda aos meteorologistas Rogério Rezende e Rogério de Lima Saldanha, que aceitaram cordialmente ser entrevistados para esta monografia.

Por isso, faço notar que este trabalho não poderia ser realizado sem que houvesse uma universidade pública e gratuita que oferecesse um curso de Ciências Sociais de qualidade tal como o da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A UFRGS não apenas foi a responsável por me fornecer condições estruturais de estudo – que, é bem verdade, poderiam ser melhoradas – e de alimentação – através dos restaurantes universitários –, como me possibilitou entrar em contato com uma área do conhecimento fascinante como é a Antropologia. Desse modo, preciso reconhecer também o trabalho de todos os servidores diretos e terceirizados da universidade.

Que as universidades federais brasileiras permaneçam públicas e gratuitas e permitam a cada vez mais estudantes o tipo de experiência que tive, com a manutenção da pluralidade e democracia necessárias no ambiente universitário e com recursos dignos para o ensino superior.

*A cidade de quem passa sem entrar é uma; é outra para quem é aprisionado e não sai mais dali; uma é a cidade à qual se chega pela primeira vez, outra é a que se abandona para nunca mais retornar; cada uma merece um nome diferente; talvez eu já tenha falado de Irene sob outros nomes; talvez eu só tenha falado de Irene.*

(CALVINO, 2003, p. 119)

## RESUMO

Em 29 de janeiro de 2016, houve um temporal intenso em Porto Alegre, que gerou destruição na zona central da cidade, como queda de árvores, quebra de janelas, destelhamento de residências, estabelecimentos comerciais e prédios públicos, assim como o corte no fornecimento de energia elétrica, água, telefone e *internet*. O presente trabalho investigou os dias posteriores a esse evento atmosférico, buscando traçar uma cronologia da sua construção por parte de meteorologistas, através de material publicado na imprensa. Também tratou-se de compreender como se deu o processo de construção desse evento por dois meteorologistas, um vinculado ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e outro à Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE). Procurou-se entender o que se passou nos espaços e momentos não relatados pelos jornais, quais instrumentos foram mobilizados e quais fatores foram levados em conta para a conclusão de que ocorreu um tornado ou um *downburst*. Finalmente, entendeu-se que o evento não foi simplesmente nomeado pelos meteorologistas: ele foi construído e performado. Nesse sentido, diferentes versões ontológicas do evento coexistiram, cada uma com consequências distintas.

Palavras-chave: Antropologia. Meteorologistas. Porto Alegre.

## **ABSTRACT**

On January 29, 2016, there was an intense storm in Porto Alegre, Brazil, which caused destruction in the central area of the city, such as fall of trees, broken windows, unroofing of houses, commercial establishments and public buildings, as well as the cut of the supply of electricity, water, telephone and internet. The present work investigated the days after this atmospheric event, seeking to trace a chronology of its construction by meteorologists, through material published in the press. It was also pursued to understand how worked the process of construction of this event by two meteorologists, one that worked in the National Institute of Meteorology (INMET) and another in the State Company of Electrical Power (CEEE). The objective by doing this was to understand what happened in the spaces and moments not reported by the press, what instruments were mobilized and what factors were taken into account for the conclusion that a tornado or a downburst had occurred. Finally, it was understood that the event was not simply named by meteorologists: it was built, performed and enacted. In this sense, different ontological versions of the event coexisted, each one entailing different consequences.

Keywords: Anthropology. Meteorologists. Porto Alegre.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica
CEIC-POA	Centro Integrado de Comando da Cidade de Porto Alegre
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPTEC	Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
FCCC	Fundação Cacique Cobra Coral
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
SEPRE	Seção de Análise e Previsão do Tempo
RFD	Corrente descendente de flanco traseiro
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b>	10
<b>1</b>	<b>O CLIMA NA ANTROPOLOGIA, ATORES RELEVANTES NESTA PESQUISA, METODOLOGIA E CONCEITOS NATIVOS</b>	15
1.1	O CLIMA E A ANTROPOLOGIA	15
1.1.1	PRODUÇÕES DA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX	15
1.1.1.1	MARCEL MAUSS E AS VARIAÇÕES SAZONAIS	15
1.1.1.2	EVANS-PRITCHARD E AS VARIAÇÕES PERIÓDICAS	18
1.1.1.3	OS VÍNCULOS ENTRE OS DOIS AUTORES	20
1.1.2	EXEMPLOS DE PRODUÇÃO RECENTE EM ANTROPOLOGIA DO CLIMA	22
1.2	ALGUNS ATORES RELEVANTES	25
1.3	METODOLOGIA	28
1.4	TORNADO E <i>DOWNBURST</i> NA LITERATURA CIENTÍFICA	30
1.4.1	O TORNADO NA LITERATURA CIENTÍFICA	32
1.4.2	O <i>DOWNBURST</i> NA LITERATURA CIENTÍFICA	34
<b>2</b>	<b>O EVENTO DE 29 DE JANEIRO DE 2016 EM PORTO ALEGRE</b>	37
2.1	O EVENTO EM PORTO ALEGRE: CRONOLOGIA CONSTRUÍDA A PARTIR DE MÍDIAS	37
2.2	O EVENTO EM PORTO ALEGRE: NOTAS TÉCNICAS E RELATÓRIOS	56
<b>3</b>	<b>ENTRANDO NO CÍRCULO ESOTÉRICO: ENTREVISTAS COM DOIS METEOROLOGISTAS</b>	59
3.1	DIAS QUENTES: CHEGANDO PARA ENTREVISTA	59
3.2	A RELAÇÃO COM A IMPRENSA E AVALIADORES: A PASSAGEM DO CONHECIMENTO ENTRE CÍRCULOS ESOTÉRICOS E EXOTÉRICOS	62
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	80
	<b>REFERÊNCIAS</b>	83

## INTRODUÇÃO

A meteorologia é uma ciência bastante presente na vida cotidiana das pessoas. Seja no meio urbano ou no meio rural, é difícil encontrar quem não consulte previsões do tempo ou do clima. As primeiras dizem respeito a condições meteorológicas e atmosféricas de curto prazo, até duas semanas. É aquele tipo de previsão que, por exemplo, leva as pessoas a saírem com guarda-chuva num determinado dia porque pode chover, os governos a tomarem medidas diante da expectativa de um fenômeno climático extremo, como um furacão, ou empresas a cancelarem serviços que mobilizariam pessoal diante do anúncio de chuva. As segundas referem-se a condições de longo prazo, sazonais ou inter-anuais (TADDEI, 2017, p. 35). Elas levam, por exemplo, um agricultor ou agricultora a antever dificuldades na colheita por conta de uma seca ou um governo a tomar medidas diante da previsão de uma estiagem prolongada.

Um fator que contribui para a presença constante da meteorologia na vida das pessoas é a sua exposição diária na mídia. Os jornais de televisão, rádio ou os diários impressos geralmente contam com uma seção de previsão do tempo. Com o advento da *internet*, é possível consultar *sites* especializados nesse tipo de prognóstico, assim como utilizar aplicativos no celular que tornam o acesso a eles ainda mais imediatos.

Essa face da meteorologia, qual seja, a de divulgação de previsões construídas por profissionais especializados, provavelmente é a sua mais conhecida. Entretanto, ela ainda tem dois aspectos, que não aparecem muito ao público em geral, ou que aparecem mais raramente, mas também relevantes. Primeiramente, ainda na parte operacional, a classificação de eventos meteorológicos. Em segundo lugar, a parte de pesquisa. Este trabalho trata em grande medida do primeiro aspecto entre estes dois.

Mais especificamente, esta monografia centrou-se num evento climático ocorrido na cidade de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, na região sul do Brasil, na noite de 29 de janeiro de 2016. Essa tempestade provocou uma grande quantidade de danos nas regiões centrais e centro-sul da cidade, que inclui os bairros Praia de Belas, Menino Deus, Cidade Baixa, Centro Histórico, Bom Fim, entre outros. O vento forte causou a derrubada de cerca de três mil árvores (conforme estimativas da prefeitura); destelhamento de casas, *shoppings centers*, edifícios e postos de gasolina; danos em residências, estabelecimentos comerciais, prédios, equipamentos públicos, e hospitais; queda de muros e tombamento de postes, que bloquearam vias; alagamento de ruas; interrupção no fornecimento de telefone, internet, energia elétrica e água, que se estendeu por dias (SALDANHA, 2016, p. 1, 30).

Por ocasião de tal cenário, os meteorologistas começaram a ser questionados através da imprensa – mas não somente – sobre qual fenômeno havia ocorrido na cidade. No caso de meteorologista contratado pela Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), que sofreu prejuízos devidos à tempestade, a própria empresa entrou em contato com ele para saber o que havia ocorrido.

O questionamento constante da imprensa nos dias seguintes ao evento, querendo saber o nome técnico do evento, foi reconstituído no capítulo dois deste trabalho. Para isso, foram tomadas como fonte as edições dos jornais Correio do Povo e Zero Hora nos dias seguintes ao temporal, assim como *sites* de notícias e contas em redes sociais de empresas de meteorologia. A partir desse material, foi possível constatar que diferentes atores construíram e performaram diferentes eventos. As classificações variaram de acordo com os atores e com os dias. Entre as hipóteses, divulgadas com maior ou menor grau de certeza, estavam a ocorrência de uma tempestade violenta, uma supercélula de temporal, um tornado, vários tornados, um *macroburst*, uma microexplosão e um *downburst*.

As duas classificações mais frequentes, a saber, de tornado e *downburst*, foram trabalhadas no capítulo um. Tomou-se a medida metodológica de considerar as definições científicas dos dois fenômenos como concepções êmicas ou conceitos nativos, próprios da meteorologia. Do mesmo modo, procurou-se não tomar parte na controvérsia. Não é objetivo deste trabalho definir qual evento ocorreu, mas compreender *como* os meteorologistas o construíram e o performaram. Por isso, esta pesquisa não avalia se as classificações foram “corretas” ou não. O foco é totalmente outro: compreender o que os meteorologistas mobilizaram para chegar a elas e como ocorreu esse processo.

O objetivo deste trabalho é, em primeiro lugar, traçar uma cronologia da construção do evento de 29 de janeiro de 2016 por parte de meteorologistas, através de material publicado na imprensa. Em segundo lugar, trata-se de compreender como se deu o processo de construção desse evento por dois meteorologistas, um vinculado ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e outro à CEEE. Ou seja, se o primeiro objetivo refere-se à constatação cronológica de como o processo foi construído através da imprensa e de como as matérias oscilavam entre maior ou menor certeza em relação às classificações, o segundo diz respeito ao processo em si, sem a mediação dos meios de comunicação – com a mediação dos meteorologistas envolvidos diretamente no processo. Trata-se de entender o que se passou nos espaços e momentos não relatados pelos jornais, quais instrumentos foram mobilizados e quais fatores foram levados em conta para a conclusão de que ocorreu um *downburst* – ambos os meteorologistas entrevistados convergem ao afirmar que o evento foi dessa natureza.

Antes de iniciar o percurso desta monografia, parte do primeiro capítulo é dedicada a uma revisão bibliográfica da antropologia do clima. Mesmo que esse ramo da antropologia tenha sido recentemente nomeado, podem-se encontrar exemplos de etnografias clássicas que trabalhavam com o clima, como as de Marcel Mauss (2003) sobre os Esquimós e E. E. Evans-Pritchard (1978) sobre os Nuer. Contemporaneamente, esse campo de estudos têm se expandido. Alguns pesquisadores e pesquisadoras trabalham com povos indígenas, enquanto outros e outras tendem a focar em comunidades científicas. Também o aparato conceitual é distinto entre eles: alguns e algumas buscam as representações do ambiente, outros e outras trabalham com o conceito de percepção e um terceiro grupo aproxima-se dos estudos sociais em ciência e tecnologia, campo mais próximo deste presente trabalho.

O esforço nesta pesquisa foi “voltar-se para o centro”. Conforme Bruno Latour (1997, p. 18), a antropologia – quando publicou *A vida de laboratório*, em 1979 – não sabia se voltar para o centro. Com isso, ele queria dizer que, mesmo quando a disciplina estudava contextos urbanos, ela tendia a se voltar para realidades periféricas. Assim, os antropólogos e antropólogas não analisavam os engenheiros, os médicos e os patrões, preferindo pesquisar sobre os operários. Essa crítica se tornou datada nas décadas seguintes pelo desenvolvimento de pesquisas interessadas pelo centro, porém não anula a necessidade da disciplina continuar realizando esse movimento e estudar o que é feito nos laboratórios, nos espaços de decisão e nos centros de saber e poder.

Outras questões enfrentadas foram a da familiaridade e da distância. Pela metodologia que adotei, baseada em entrevistas e análise de material escrito, essas problemáticas foram relativamente minimizadas. Não realizei observação de campo, prática que geralmente coloca mais desafios em relação a esses dois aspectos. Em termos de familiaridade, Latour (1997) nota que, do mesmo modo como os antropólogos familiarizam-se com sociedades que estudam nas quais não nasceram, eles também podem e devem se familiarizar com os saberes científicos, no caso de etnografias de laboratório. Para este trabalho, realizei também uma pesquisa sobre os conceitos utilizados pelos meus entrevistados, cuja compreensão foi fundamental para entender de onde e o que eles falavam. Meu interesse em meteorologia não é recente, de modo que procuro ler material sobre essa disciplina publicado na imprensa.

Também não foi o objetivo deste trabalho realizar qualquer espécie de “denuncismo” (ROHDEN, 2012, p. 53) tentando desqualificar o trabalho dos meteorologistas, ao notar que eles mantêm conexões diferentes daquelas preconizadas pela “ciência pura”. Pelo contrário, meteorologistas não vivem em redomas fechadas, têm intenso contato com a imprensa e com

o mundo empresarial ou governamental e esse é um aspecto a ser estudado, e não simplesmente denunciado. A falta de pessoal e de instrumentos, assim como o temor do desemprego, foram temas que surgiram nas entrevistas. Eles não “contaminam” a ciência, e sim mostram que ela não é praticada dentro de redes de relação que envolvem transações incessantes.

Notar que o evento foi construído ou performado pelos meteorologistas também não deve ser encarado por um viés negativo. Como coloca Latour (1997, p. 30), “se os fatos construídos são científicos, os nossos também o são”. Este trabalho presente também é um relato que constrói ou performa uma realidade. Nesse ponto, ele está simetrizado com a produção dos meteorologistas.

Finalmente, este trabalho foi escrito em uma linguagem que, se espera, seja compreensível para um público mais amplo que somente o das Ciências Sociais. O objetivo é permitir que ele seja lido também por profissionais de outras áreas, como a meteorologia.

## **1 O CLIMA NA ANTROPOLOGIA, ATORES RELEVANTES NESTA PESQUISA, METODOLOGIA E CONCEITOS NATIVOS**

Este capítulo divide-se em duas partes. Na primeira, serão tratados exemplos de produções antigas e contemporâneas em antropologia do clima. Na segunda, serão abordados atores e conceitos relevantes na pesquisa desenvolvida neste trabalho.

### **1.1 O CLIMA E A ANTROPOLOGIA**

#### **1.1.1 Produções da primeira metade do século XX**

As relações entre grupos humanos e os ambientes que habitam são tema da antropologia desde os primórdios da disciplina. Nesta seção, serão abordados dois exemplos significativos para mostrar que o clima está há muito tempo entre as preocupações dessa área do conhecimento – ainda que nem sempre tenha aparecido com esse nome. Como nota Taddei (2017, p. 26), “há um bocado de antropologia do clima nas etnografias clássicas”, mas, na maior parte delas, “o clima é apenas parte do palco sobre o qual a ação humana transcorre”.

Primeiramente, será examinado o *Ensaio sobre as variações sazonais das sociedades esquimós*, de Marcel Mauss (2003), publicado originalmente na revista *Année Sociologique*, em 1906. Posteriormente, será discutido o capítulo *Tempo e espaço* da clássica etnografia de Evans-Pritchard (1978) sobre os Nuer. Por fim, serão analisadas algumas similaridades entre esses dois textos.

##### **1.1.1.1 Marcel Mauss e as variações sazonais**

O ensaio de Marcel Mauss sobre as sociedades esquimós, de 1906, foi um dos primeiros a ser publicados entre aqueles mais relevantes de sua carreira. Para comparação, os célebres textos *Ensaio sobre a dádiva* e *Uma categoria do espírito humano: a noção de pessoa, a de "eu"* saíram a público em 1925 e 1938, respectivamente.

No *Ensaio sobre as variações sazonais das sociedades esquimós*, Mauss analisa a morfologia social dessas sociedades, isto é, “a forma que elas ostentam ao se estabelecerem no solo, o volume e a densidade da população, a maneira como esta se distribui, bem como o conjunto das coisas que servem de base para a vida coletiva” (MAUSS, 2003, p. 425). Ele

busca entender como se dão as mudanças nessas sociedades de acordo com as estações do ano, considerando que essas variações sazonais podem ser generalizadas para todos os tipos de grupos humanos. Se ele escolhe como objeto as sociedades esquimós, é somente porque entre elas essas alterações são mais visíveis.

Para Mauss (2003, p. 444), os Esquimós são “comandados pelas circunstâncias ambientais”, uma vez que dependem da caça e da pesca para sua sobrevivência. Essas circunstâncias agem sobre todo o grupo, estabelecendo limitações aos seus assentamentos de duas maneiras. Em primeiro lugar, elas determinam que essas populações habitem áreas próximas de lugares onde haja caça abundante. Em segundo lugar, impedem que esses grupos realizem longas migrações, sob risco de morte de parte da população devido ao frio intenso. Esses dois fatores seriam responsáveis pela limitação demográfica de cada assentamento (MAUSS, 2003, p. 446).

Além disso, as circunstâncias naturais provocam variações no tipo de habitação dos Esquimós e na sua distribuição ao longo do território. No verão, eles moram em tendas (*tupik*) em forma de cones constituídas por pedaços de madeira e peles de rena. No inverno, habitam casas, geralmente coletivas, construídas com pedras ou mesmo com gelo (os *iglus*). O tipo de unidade social que mora em cada uma das habitações também varia: no verão, é a família formada por homem, mulher, filhos e filhas; no inverno, várias famílias dividem uma mesma casa. Mesmo a distribuição das habitações no território é variável de acordo com as estações: no verão, as tendas ficam mais separadas umas das outras; no inverno, as casas são construídas com maior proximidade.

Uma explicação utilitária para essas variações da sociedade sugere que a congregação de várias famílias em um único lugar tem como objetivo economizar o combustível que as aquece. Mauss (2003, p. 470) rechaça essa possibilidade, argumentando que vizinhos dos Esquimós moram em tendas o ano inteiro, sem sentirem necessidade de se reunirem no inverno. Mais provável, para ele, é a hipótese de que – uma vez que os Esquimós são extremamente dependentes da caça – exista um “fenômeno de simbiose que obriga o grupo a viver à maneira dos animais que caçam” (MAUSS, 2003, p. 472). Isto é, se no inverno as morsas e as focas reúnem-se em pontos específicos da costa, os Esquimós, homologamente, também se reúnem, para viabilizar a sua caça. Se no verão, pelo contrário, esses animais se dispersam, os Esquimós realizam o mesmo movimento, facilitando a captura dos bichos. Além disso, nesta estação os campos ficam livres de neve e possibilitam aos Esquimós deslocar-se por porções mais amplas do território, incentivando-os a se dispersarem. Em resumo:

[E]ssa alternância exprime o ritmo de concentração e de dispersão a que se submete a organização morfológica. A população se condensa ou se dissemina do mesmo modo que a caça. O movimento que anima a sociedade é sincrônico aos da vida ambiental. (MAUSS, 2003, p. 473)

Contudo, essa explicação puramente natural não dá conta de todo o fenômeno, defende o autor. Os Esquimós poderiam muito bem morar em tendas no inverno, não em casas coletivas. Nesse ponto do argumento, Mauss suspende maiores explicações, indicando que elas ultrapassariam o quadro do estudo. O que se nota é que, mesmo recusando a existência de uma constrição ambiental (a falta de combustível), o autor aceita que existe outra limitação imposta pela natureza, especificamente no que diz respeito à possibilidade de caça.

A variação na morfologia social gera efeitos em outros aspectos da vida social, prossegue Mauss. Um deles ocorre na vida religiosa: no verão, não há religião, tal é a redução de cultos, ritos, cerimônias e festas. No inverno, acontece o inverso: tem lugar um “estado de exaltação religiosa contínua” e de transmissão de mitos entre gerações (MAUSS, 2003, p. 475). O modo de consumo de alimentos também é alterado: no inverno, cada família tem obrigação de repartir a sua caça com as outras famílias. No verão, esse imperativo desaparece.

A oposição entre vida de verão e de inverno afeta ainda “as ideias, as representações coletivas, em suma, toda a mentalidade do grupo” (MAUSS, 2003, p. 478). Com isso, Mauss quer dizer que a divisão entre épocas do ano integra uma divisão mais ampla, que compreende todas as coisas<sup>1</sup>, de modo que, em vários ritos, costumes e prescrições de interdições, as pessoas são separadas de acordo com a estação em que nasceram. Além disso, nos mitos, os animais são divididos em grupos distintos que remetem a estações climáticas. Como sumariza Mauss (2003, p. 480): “a noção de inverno e a noção de verão são como dois polos em torno dos quais gravita o sistema de ideias dos Esquimós”.

Apesar dessa divisão polar bastante demarcada, o autor admite que “os hábitos, as maneiras de ver e de agir” comuns a uma estação permanecem parcialmente na seguinte, o que significa, por exemplo, que a família coletiva não desaparece completamente durante o verão (MAUSS, 2003, p. 496).

Finalmente, o autor generaliza as conclusões que tirou acerca da vida das sociedades esquimós. Segundo ele, a alternância que nessas sociedades é muito facilmente identificável, também ocorre em outros grupos humanos. Entre eles, os índios da América do Norte, as populações pastoris na Europa e certos grupos na Índia (MAUSS, 2003, p. 500). Essa

---

1 É interessante perceber que esse tipo de argumento também aparece no famoso texto de Hertz (1980) sobre a preeminência da mão direita, publicado em 1909, época próxima ao lançamento do texto de Mauss. Nele, Hertz defende que existe um conjunto de oposições referenciado por todas as sociedades, que atinge a totalidade de seus aspectos e que engloba a diferença do uso das mãos. Não há como negar a forte influência de Émile Durkheim nos dois autores.

variação é perceptível mesmo nas sociedades ocidentais, nas quais, nos meses de verão, ocorrem migrações de áreas urbanas para não urbanas. A proliferação de exemplos semelhantes leva Mauss a supor a existência de uma lei geral:

Tudo faz supor, portanto, que estamos aqui em presença de uma lei que provavelmente é de uma grande generalidade. A vida social não se mantém no mesmo nível nos diferentes momentos do ano, mas passa por fases sucessivas e regulares de intensidade crescente e decrescente, de repouso e de atividade, de dispêndio e de reparação. (MAUSS, 2003, p. 473)

Em suma, nota-se que o clima aparece neste texto de Mauss como uma força que interage de maneira significativa com a sociedade, a ponto de impor limitações que conformam a sua “morfologia social”, ou seja, os seus modos de distribuição no território e, mais que isso, as suas “representações sociais” e práticas cotidianas. Mesmo que o termo “clima” não seja citado nenhuma vez, pode-se entender que é a ele, e não ao tempo atmosférico, cuja característica é a instantaneidade, que o autor se refere a todo o momento.

#### **1.1.1.2 Evans-Pritchard e as variações periódicas**

Esta seção trata do capítulo *Tempo e espaço* do livro *Os Nuer: uma descrição do modo de sobrevivência e das instituições políticas de um povo nilota*, de Evans-Pritchard, lançado em 1940. Essa publicação é um clássico do que se convencionou chamar de estrutural-funcionalismo britânico. Neste livro, Evans-Pritchard (1978, p. 8) procura compreender as instituições políticas dos Nuer, mas assume que esse intento não é possível sem descrever também o meio ambiente e os meios de subsistência desse povo. Assim, o autor realiza uma descrição do local onde vivem os Nuer nos primeiros capítulos do livro, antes de passar ao sistema político em si.

No capítulo devotado ao espaço habitado pelos Nuer, chama a atenção que Evans-Pritchard trate inicialmente, assim como Marcel Mauss, de notar as “limitações ecológicas” que ele estabelece à sociedade. Se o francês escreve que os Esquimós eram “comandados pelas circunstâncias ambientais” (MAUSS, 2003, p. 444), o inglês observa que “as limitações ecológicas e outras influenciam suas [dos Nuer] relações sociais” (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 107). As “circunstâncias ambientais” e as “limitações ecológicas” dizem respeito, em última instância, ao conceito de natureza, isto é, tudo aquilo que não é humano: a biosfera menos os humanos. Observa-se que para ambos autores a natureza constitui um fator de constrição da sociedade, sendo, portanto, ao mesmo tempo pano de fundo sobre o qual a sociedade tem lugar e oposição a essa mesma sociedade, ao limitar as suas possibilidades de

existência. Isto é, a natureza propicia as condições de existência da sociedade ao mesmo tempo em que a molda.

Em Evans-Pritchard, essa limitação tem um significado levemente distinto daquele conferido por Mauss. Ele aponta que “o sistema social” insere-se “dentro do sistema ecológico, parcialmente dependente deste e parcialmente existindo por direito próprio” (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 107). A abordagem de Evans-Pritchard interessa-se somente pelo vetor de influência das relações ecológicas sobre as instituições políticas, deixando de lado o vetor contrário, qual seja, o do entendimento da ecologia pelos Nuer. Essa escolha analítica ignora, por exemplo, como os Nuer constroem a sua natureza e se vincula àqueles estudos que consideram a natureza como dada de antemão.

A distinção realizada pelo autor entre “tempo ecológico” e “tempo estrutural” deixa indubitavelmente à mostra a cisão analítica entre sociedade e natureza. O primeiro conceito de tempo é o reflexo das relações dos Nuer com a natureza, enquanto o segundo é consequência das suas relações dentro da estrutura social (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 107-8). O primeiro é cíclico, uma vez que a natureza também o é – haja vista as fases da lua, as estações do ano –, enquanto o segundo é progressivo – já que é orientado pelas mudanças de *status* social pelas quais passa um integrante do grupo ao longo da vida. Assim, se o tempo ecológico determina uma relação quase imediata com a natureza, o tempo estrutural é totalmente dependente da vida em sociedade.

As estações do ano – *tot*, que marca o aumento das chuvas, e *mai*, que marca o declínio delas e o início da seca – definem mudanças bastante significativas na vida dos Nuer. Em *tot*, as pessoas começam a pescar e armar acampamentos de gado. Em *mai*, elas abandonam essas atividades e passam a residir em aldeias e praticar a horticultura, geralmente agrupadas em grupos de centenas a alguns milhares de habitantes, em torno de lagos e riachos (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 108, 125). O autor observa ainda que o conceito das estações guarda mais relação com as atividades sociais do que com as mudanças climáticas que as determinam (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 109). A divisão entre as estações não determinaria, portanto, “unidades exatas de tempo”, mas “vagas conceituações de mudanças nas relações ecológicas e nas atividades sociais” (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 111).

A passagem do tempo para o Nuer tem como base relações sociais:

são as próprias atividades, notadamente as de tipo econômico, que constituem as bases do sistema [de contagem de tempo] e fornecem a maioria de suas unidades e notações, e a passagem do tempo é percebida na relação que uma atividade mantém com as outras. (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 115)

As relações sociais, por sua vez, têm dependência da natureza e, mais especificamente, das estações do ano. Desse modo, o tempo tem uma conotação diferente na época das chuvas e na seca: neste último período, “a contagem do tempo diário é mais uniforme e precisa” (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 115). Isso ocorre porque, nesse período do ano, “a severidade das condições da estação” – isto é, a escassez de água e pasto – exige maior coordenação.

Em resumo,

o sistema nuer de contagem de tempo dentro do ciclo anual e das partes do ciclo consiste numa série de concepções das mudanças naturais e (...) a seleção de pontos de referência é determinada pela significação que essas mudanças naturais têm para as atividades humanas. (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 116)

Assim como os Esquimós, os Nuer movimentam-se pelo seu território de acordo com as alternâncias climáticas, diversificam as suas moradias e a sua forma de conseguir alimento. Se Mauss recorre ao termo “variações sazonais” para descrever esse tipo de mudança, Evans-Pritchard (1978, p. 109) remete a “variações periódicas” para nomear esse contraste entre os modos de vida em diferentes estações. O tempo para os Nuer é extremamente dependente das atividades sociais que, por sua vez, são enormemente influenciadas pela natureza. As variações periódicas, portanto, influem também na concepção nuer de tempo.

Sobre o espaço, o autor aponta que as “condições físicas” dos locais implicam a escassez de alimentos e a baixa densidade populacional dos Nuer. A falta de coesão política desse povo poderia, então, dever-se a essa limitação natural. Do mesmo modo, essas “condições físicas” são responsáveis pela alta densidade populacional em aldeias maiores, assim como pela necessidade de mudanças prematuras em busca de novos pastos quando chega a estação da seca (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 125-6).

As aldeias (*thur*) formadas na estação das chuvas compreendem uma comunidade, vinculada por laços de parentesco, em que há cooperação constante entre os seus integrantes. Também existe solidariedade contra aldeias próximas. Os acampamentos de gado (*wec*), formados no estio, agrupam pessoas de uma aldeia inteira e até de aldeias vizinhas, mas há pessoas que acampam com grupos que não são os de sua aldeia. O acampamento é mais compacto que uma aldeia e os contatos entre seus membros é mais frequente e coordenado (EVANS-PRITCHARD, 1978, p. 128-9).

### **1.1.1.3 Os vínculos entre os dois autores**

O que vincula os textos de Mauss e Evans-Pritchard é, como já explicitado, o esforço de demonstrar como o clima pode influenciar as sociedades de modo a provocar mudanças significativas na distribuição das pessoas no espaço, no seu modo de sobrevivência, nas suas inter-relações e até nas suas concepções de tempo. Mauss conduz a sua análise um passo adiante em relação a Evans-Pritchard, sugerindo a existência de uma lei geral que abarca todas as coisas existentes no universo esquimó e que divide o mundo em dois.

É preciso notar que nenhum dos dois autores utiliza o termo “clima”. Entretanto, mesmo que não nomeado dessa forma, o que está em jogo é o clima, ou seja, condições atmosféricas de médio e longo prazo. Optei por utilizar esse termo para evidenciar que existe na antropologia, desde seus primórdios, o interesse em estudar a relação entre seres humanos e clima. Além disso, esses dois exemplos mostram que a antropologia do clima atual não constitui uma ruptura radical com a disciplina; pelo contrário, trata-se de uma continuidade em relação aos temas, ainda que o aparato conceitual seja, em certa medida, distinto.

É mérito das duas análises indicar que as variações periódicas não provocam somente alterações materialmente constatáveis nas sociedades, como a mudança na forma de habitação. Elas influenciam os modos de agir e pensar em cada um dos grupos, as suas práticas cotidianas em geral, assim como o seu modo de conceber o mundo. Entre os Esquimós, todo um sistema de oposições se constrói em torno da separação entre inverno e verão. No caso dos Nuer, as variações determinam dois modos distintos de conceber o tempo. Essas alterações não ocorrem somente entre sociedades não ocidentais, como aponta Mauss, mas também entre as sociedades em que os pesquisadores vivem.

Se as abordagens de Mauss e Evans-Pritchard constituem ótimos exemplos da preocupação antropológica com o ambiente, a ecologia, a natureza e o clima, elas também são muito ilustrativas de um modo de pensar característico da disciplina até, pelo menos, os anos 1980, qual seja, a distinção entre Natureza e Cultura. Tanto no ensaio de Mauss quanto na etnografia de Evans-Pritchard, a Natureza constitui um pano de fundo sobre o qual os humanos desenvolvem as suas atividades, sempre limitadas por essa mesma Natureza. Não aparece, por exemplo, a possibilidade de os humanos alterarem o seu ambiente. Tudo se passa como se houvesse uma separação bastante definida entre a natureza, inalterável, e a sociedade (ou o sistema social), a segunda sendo profundamente dependente do primeira.

Retomando a citação de Taddei (2017, p. 26), nesses dois textos “o clima é apenas parte do palco sobre o qual a ação humana transcorre”. Seria necessário, conforme este autor,

dar ao clima papel de protagonismo nas pesquisas atuais. Trago, a esse propósito, alguns exemplos da produção mais recente na chamada antropologia do clima, no Brasil e em outros países.

### 1.1.2 Exemplos de produção recente em antropologia do clima

A antropologia do clima caracterizou-se por abordar tanto questões sobre o clima quanto sobre mudanças climáticas. *Grosso modo*, autores a definem como “o estudo da interação entre os fatores climáticos e as culturas humanas” (LAMMEL et al, p. 13)<sup>2</sup>, que envolve a significação dos fenômenos atmosféricos para populações específicas (FALHAUBER, 2004, p. 379). Clima, neste sentido, é encarado como “a série dos estados da atmosfera situada sobre um determinado lugar em sua sucessão habitual” (LAMMEL et al., p. 15)<sup>3</sup>.

Esta seção baseia-se parcialmente no artigo *Um estudo sobre o estado da arte da Antropologia do Clima*, de Izabel Parente e Melissa Curi (2015), uma revisão bibliográfica sobre o que tem sido publicado recentemente na área. Conforme essas autoras, o interesse de antropólogos e antropólogas no tema varia desde estudos sobre a percepção de comunidades sobre o clima e as mudanças climáticas até as políticas científicas desenvolvidas em arenas internacionais.

Há os trabalhos que procuram estudar o que chamam de “etno-meteorologia”, ou seja, a meteorologia praticada por populações que não as ocidentais (LAMMEL et al., p. 19). Um problema comum a esse tipo de trabalho é considerar a ciência como ratificadora de saberes locais sobre o clima, como faz a pesquisa de Orlove et al. (2004 *apud* VOLPATO, CURI, 2015) sobre etnoclimatologia dos Andes.

Em segundo lugar, podem-se apontar estudos que procuram entender as percepções de povos nativos sobre o clima, como o da antropóloga nativa Pasang Yangjee Sherpa (2014 *apud* VOLPATO, CURI, 2015) sobre os Sherpas em Pharak, na parte sul da região do Everest.

Em terceiro lugar, há pesquisas interessadas em compreender como as pessoas sentem as mudanças climáticas. Um exemplo é a pesquisa de Susan Crate sobre os Viliui Sakha, comunidade rural situada no nordeste da Sibéria.

No Brasil, um dos primeiros estudos em antropologia do clima foi realizado por Priscila Faulhaber (2004). A partir da antropologia do clima e da religiosidade climática, a

2 No original: “el estudio de la interacción entre los factores climáticos y las culturas humanas”.

3 No original: “El clima es la serie de los estados de la atmósfera situada encima de un lugar dado en su sucesión habitual”.

autora examina narrativas míticas ticuna, buscando correlações entre a cosmovisão desse povo e as interpretações que seus integrantes conferem à sazonalidade das chuvas e à estiagem (Faulhaber, 2004, p. 381). O foco de seu trabalho são práticas e representações dos Ticuna sobre as transformações climáticas.

Faulhaber mostra que a interpretação mítico-religiosa da movimentação das constelações (que não são as mesmas constelações identificadas pelos ocidentais, a despeito de correlações entre ambas poderem ser traçadas) no céu tem papel importante na compreensão do clima para os Ticuna (FAULHABER, 2004, p. 386). Por exemplo, um mito ticuna conta que a “Queixada do Jacaré” (*Coyatchicüira*) subiu ao céu depois de ser morta ao transportar sete meninos num casco, denominado *Baweta*. Assim, o início da estação das chuvas é marcado pela ascensão da constelação de *Baweta*. O mesmo mito narra uma luta entre o Tamanduá (*Tchatü*) e a Onça (*Ai*). Essa luta é visível no céu durante o verão, através das constelações de ambos os seres. Portanto, as narrativas míticas explicam o que ocorre no céu e também os fenômenos meteorológicos (FAULHABER, 2004, p. 416).

Por fim, Faulhaber indica que a sua preocupação antropológica não é encontrar algum fundo de verdade nos prognósticos ticuna, e sim “entender como as preocupações dos Ticuna diante de fenômenos meteorológicos constituem um modo de pensar, dentro de uma lógica própria, a possibilidade de controle humano sobre as transformações ambientais” (FAULHABER, 2004, p. 419). A autora distancia-se assim daquela antropologia do clima interessada em conferir validade ao saber indígena tendo como parâmetro a ciência ocidental.

Trabalho semelhante é o da antropóloga Erika Mesquita (2012 *apud* VOLPATO, CURI, 2015), que utilizou os conceitos de percepção e representação para compreender como os Ashaninka e os Huni Kuin vivem o clima no Juruá acreano.

Outro estudo, bastante distinto, realizado por Jean Miguel e Marko Monteiro (2013), traçou uma história dos modelos climáticos desenvolvidos no Centro de Previsões do Tempo e Estudos do Clima (CPTEC), vinculado ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O primeiro modelo brasileiro foi adaptado para o país pelo INPE em cooperação com o centro estadunidense COLA (Center for Land, Ocean and Atmosphere Studies) na segunda metade da década de 1980 e bastante alterado ao longo das décadas seguintes.

Trabalhando com o conceito de coprodução, de Sheila Jasanoff, os autores entendem que

o desenvolvimento de produtos tecnológicos relacionados às previsões numéricas e à modelagem climática no CPTEC ocorreu em condições marcadas pelas urgências políticas, econômicas e ambientais apresentadas ao governo federal e à sociedade nos períodos históricos em que o CPTEC teve sua implementação e desenvolvimento. (MIGUEL, MONTEIRO, 2013, p. 2)

Miguel e Monteiro (2013, p. 7) defendem que não há como “separar os fatores econômicos, políticos e ambientais dos desenvolvimentos obtidos no campo da previsão numérica e da modelagem climática”. Assim, mostram, a partir de entrevistas, que houve facilitação de financiamento para o INPE comprar supercomputadores capazes de rodar modelos climáticos complexos entre 1998 e 2004 devido ao risco de “apagões” do sistema elétrico no país, o que levava o governo a querer uma previsão mais exata da quantidade de chuvas esperada para uma determinada estação (MIGUEL, MONTEIRO, 2013, p. 6-7). Por sua vez, esse investimento afetou as políticas do setor energético tornando-o dependente de informações hidrometeorológicas, numa relação de coprodução (MIGUEL, MONTEIRO, 2013, p. 7).

Em linha semelhante, a dissertação de André Bailão (2014) procura traçar um encontro entre as narrativas mistas (termo de Marilyn Strathern) realizadas pelos estudos sociais da ciência e aquela ciência produzida pelos cientistas de mudanças climáticas (BAILÃO, 2014, p. 17). Para isso, ele realizou entrevistas com pesquisadores, acompanhou eventos públicos e analisou artigos e relatórios. O autor conclui que as narrativas científicas investigadas criam novas associações entre natureza e sociedade, mas mantêm algumas fronteiras entre esses domínios ontológicos (BAILÃO, 2014, p. 23).

Renzo Taddei (2017), por sua vez, analisa o que ocorre quando a produção dos meteorologistas e profetas da chuva do sertão nordestino é lançada no mundo. O seu foco não é o processo de produção das previsões, mas o que ocorre depois dele (TADDEI, 2017, p. 23-4). Por isso, o pesquisador segue a trajetória delas – os produtos elaborados pelos atores – e não os atores. Essa escolha leva-o a mapear controvérsias e seguir redes sociotécnicas, inserindo a sua pesquisa nos estudos sociais da ciência e da tecnologia. Ele investiga as formas de relação entre o clima e as dinâmicas sociais, partindo do princípio de que “certas formas de conceber o clima resultam em configurações sociais específicas e vice-versa” (TADDEI, 2017, p. 25).

Taddei realiza trabalho etnográfico no estado do Ceará com meteorologistas, jornalistas, políticos e diversos técnicos de instituições e agências que usam as previsões meteorológicas, analisando as dimensões performativas dessa atividade. Ele conclui que a previsão do futuro é uma ação social fundamentalmente política e que as disciplinas acadêmicas a despolitizam ao focar em questões mais técnicas (TADDEI, 2017, p. 52). Em outro artigo, o autor investiga a relação entre meteorologia, religião e política no Ceará, mostrando o papel da certeza e da incerteza nessas três áreas. Notando o caráter incerto das previsões climáticas, ele observa que as previsões religiosas integram o clima num universo

moralmente ordenado e previsível, tornando certo o incerto – isto é, conferindo justificativas divinas para algo que é indeterminado, como o que vai ocorrer no futuro. A política, por sua vez, serve de arena em que a incerteza é apresentada estrategicamente como certeza (TADDEI, 2017, p. 74).

Por fim, o autor realiza um estudo simétrico da geoengenharia – técnica responsável por alterar as condições atmosféricas em um dado lugar, por exemplo, provocando chuva ao pulverizar partículas de sais de enxofre na estratosfera (TADDEI, 2017, p. 191) – e da Fundação Cacique Cobra Coral (FCCC) – “instituição de caráter umbandista que opera no controle de condições atmosféricas pela ação do espírito do Cacique Cobra Coral” (TADDEI, 2017, p. 199). Taddei (2017, p. 205) realiza a partir desse caso uma reflexão sobre o modo de relação de diferentes ontologias.

O panorama acima é um retrato das pesquisas atuais em antropologia do clima no Brasil. Pode-se dividi-las, então, em dois conjuntos distintos. Um deles reúne as pesquisas sobre as percepções, representações e práticas de povos indígenas ou tradicionais e sua relação com o clima e as mudanças climáticas. O outro congrega pesquisas alinhadas com os estudos sociais da ciência e tecnologia, centradas em sociedades ocidentais. A obra de Renzo Taddei é aquela que realiza uma ponte entre esses dois tipos de produção, ao estabelecer o princípio de simetria entre saberes científicos de meteorologistas e saberes tradicionais religiosos.

Este trabalho insere-se, em grande medida, no segundo grupo delimitado, já que estuda o modo como meteorologistas caracterizaram um evento, procurando entender o seu processo de construção. Ainda que trabalhe pensando simetricamente os diferentes saberes, não foi realizado um estudo comparativo, e sim um estudo de caso, que envolve somente a ciência ocidental. Certamente, foram tomados cuidados para não colocar a ciência como saber ratificador de outros saberes e assim escapar de um erro comum apontado por Volpato e Curi (2015).

## 1.2 ALGUNS ATORES RELEVANTES

Finalizada a exposição de bibliografia sobre antropologia do clima e, antes de passar à descrição do evento climático ocorrido em Porto Alegre na noite de 29 de janeiro de 2016, serão trazidas aqui algumas informações sobre atores que aparecerão mais adiante neste trabalho.

### *O 8º Distrito de Meteorologia do INMET*

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), conforme o seu *site*, foi criado em 1909. É um órgão do governo federal, ligado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, responsável pelo “monitoramento, análise e previsão do tempo e clima” (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, s/d). Sua sede principal localiza-se em Brasília, mas o instituto capilariza-se pelo país com dez distritos espalhados por diferentes capitais, além de possuir uma vasta rede de estações meteorológicas em todas as unidades federativas. Porto Alegre é a sede do 8º Distrito de Meteorologia, localizado na avenida Cristiano Fischer, bairro Jardim Botânico, zona leste da cidade. Esse distrito, especificamente, foi onde foi realizada uma das entrevistas desta pesquisa, como detalharei adiante. Ele conta com quatro núcleos: a Seção de Observação e Meteorologia Aplicada, a Seção de Análise e Previsão do Tempo, o Núcleo de Telecomunicações e o Núcleo de Apoio Administrativo. A segunda seção é a que mais me interessa, pois é onde trabalha o referido entrevistado.

### *A Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE)*

A CEEE é uma empresa de economia mista controlada majoritariamente pelo Governo do Rio Grande do Sul. Foi fundada em 1943, sob o nome de Comissão Estadual de Energia Elétrica, o qual persistiu até 1963 (CEEE, s/d). É uma das companhias responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica no estado. Em 2006, atendia setenta e dois municípios, o que equivalia a 1.355.000 instalações. No total, mais de quatro milhões de pessoas utilizavam energia elétrica fornecida pela CEEE (COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA, s/d). Em 2006, a empresa foi dividida em duas: CEEE Distribuição (CEEE-D) e CEEE Geração e Transmissão (CEEE-GT), ambas controladas pela CEEE Participações (CEEE Par). Na segunda empresa, trabalha um dos entrevistados nesta pesquisa. A sua sede localiza-se rua Joaquim Porto Vilanova, bairro Jardim do Salso, zona leste de Porto Alegre.

### *A Metsul, o Metroclima e o CEIC-POA*

A Metsul é uma empresa de meteorologia originalmente sediada em São Leopoldo. Atualmente, conforme Alexandre Aguiar, diretor de comunicação da entidade, não possui local físico de operação definido<sup>4</sup>. Tem como sócios, segundo seu *site*, os meteorologistas Eugênio Hackbart, Estael Sias e Luiz Fernando Nachtigall (METSUL, sem data). Na internet,

---

4 Segundo Aguiar, seus funcionários trabalham *home office*, ou seja, desde suas casas. Entretanto, está prevista para 2019 a inauguração de uma nova sede em Porto Alegre.

além de um *site* – no qual são oferecidos conteúdos pagos relacionados a previsão do tempo, como análises, mapas, meteogramas e imagens de satélite –, a empresa mantém uma página no Facebook com mais de 392 mil curtidas e uma conta no Twitter com mais de 355 mil seguidores<sup>5</sup>. Essas contas em redes sociais são utilizadas para difundir previsões do tempo, fotos de eventos climáticos, informações científicas e alertas meteorológicos, principalmente para os estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina e para o Uruguai. A empresa também elabora a previsão do tempo publicada no jornal *Correio do Povo* e a coluna “Tempo e Clima” do diário.

Em 2016, a Metsul era responsável pelo Sistema Metroclima, ligado ao Centro Integrado de Comando de Porto Alegre (CEIC-POA), órgão que integra a Secretaria Municipal da Segurança da cidade<sup>6</sup>. O Metroclima foi criado em 2007, sem vínculo com o CEIC-POA, que ainda não existia, na gestão do então prefeito José Fogaça,

para monitorar as condições atmosféricas (...) mediante uma rede de estações automáticas e pluviômetros que oferecem dados de chuva e outras variáveis meteorológicas em todas as zonas geográficas da cidade. (CENTRO INTEGRADO DE COMANDO DA CIDADE DE PORTO ALEGRE, s/d)

Ainda conforme a prefeitura de Porto Alegre, esse sistema

conta com uma rede de cinco estações meteorológicas automáticas, que registram variáveis como chuva, vento, umidade e pressão atmosférica. A rede de observação conta ainda com dez pluviômetros para monitoramento da chuva na cidade. (STEFANELLO, 2018)

O CEIC-POA, por sua vez, foi criado em 2012, durante o governo do prefeito José Fortunati e opera em prédio no bairro Azenha, em Porto Alegre. Esse órgão de controle é responsável ao mesmo tempo pela segurança pública – já que está em contato constante com a Guarda Municipal e a Brigada Militar –, pelo trânsito – uma vez que a Empresa Pública de Transporte e Circulação utiliza as câmeras do centro para organizar o tráfego na cidade – e, até meados de 2018, pela previsão meteorológica e climática, através do Sistema Metroclima. Em uma sala com trinta e nove telas de cinquenta e cinco polegadas, ele agrega imagens de câmeras situadas na cidade, que são analisadas por funcionários de diversas secretarias e departamentos da cidade, dispostos em vinte e quatro estações de trabalho (MONTEIRO, 2015).

5 Respectivamente disponíveis em: <<https://pt-br.facebook.com/metsulmeteorologia/>> e <<https://twitter.com/metsul>>. Dados coletados em 9 de outubro de 2018.

6 Mais informações sobre o CEIC-POA podem ser encontradas no seguinte endereço: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/ceic/default.php?p\\_secao=25](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/ceic/default.php?p_secao=25)>.

Portanto, em 2016 a Metsul era responsável pelo Sistema Metroclima, ligado ao CEIC-POA. Esse dado é importante para perceber por que as interpretações sobre o evento climático da noite de 29 de janeiro de 2016 por parte dessas três entidades eram a mesma: a equipe técnica por trás delas era uma única.

Atualmente, o Sistema Metroclima está ligado à Defesa Civil municipal. Em outubro de 2018, depois de vários meses trabalhando sem contrato, a Metsul teve renovado o seu compromisso com a prefeitura de Porto Alegre até 30 de junho de 2019 (STEFANELLO, 2018).

### 1.3 METODOLOGIA

Para compor o quadro empírico desta pesquisa, utilizei dois procedimentos metodológicos. Primeiramente, coletei todo tipo de notícia publicado sobre o evento meteorológico<sup>7</sup> da noite de 29 de janeiro de 2016 nos jornais porto-alegrenses Zero Hora e Correio do Povo entre o dia do temporal e 7 de fevereiro de 2016. Além disso, foram procuradas notícias em *sites* jornalísticos na *internet* que realizaram cobertura local sobre a tempestade. Também foram pesquisadas postagens de Metsul, Metroclima e CEIC-POA nas redes sociais Facebook e Twitter. Finalizando esse processo, foram buscados artigos que contivessem os termos “*downburst*” ou “tornado” e “Porto Alegre”, atrás de produção científica sobre o evento, nos sites Scielo, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Capes.

A partir desse amplo material que trarei a seguir, foi possível traçar uma cronologia da caracterização do evento como *downburst* ou tornado e das controvérsias surgidas em torno dessa questão naqueles dias. Entretanto, não é possível compreender por qual processo os diferentes atores elaboraram suas diferentes categorizações. O que aparece nesse material é, por exemplo, que, num dia, a Metsul afirmava ter ocorrido a ação de uma supercélula e, no dia seguinte, considerava que um *downburst* havia ocorrido na cidade<sup>8</sup>. Da mesma forma, não fica evidente como os meteorologistas do INMET anunciaram preliminarmente que o evento havia sido um *downburst*. Mesmo as notas técnicas divulgadas por diferentes entidades, que

---

7 Esse evento meteorológico será referido simplesmente como “evento”, “fenômeno”, “temporal” ou “tempestade”. Outras nomenclaturas serão evitadas justamente porque um dos objetivos deste trabalho é mostrar como essas nomenclaturas foram construídas e, em menor medida, como havia divergência em relação à caracterização do fenômeno. Referindo-se a esse evento como *downburst* ou tornado, haveria uma tomada de posição explícita na divergência. Finalmente, o objetivo deste trabalho não é de modo algum julgar qual a nomenclatura “correta” do fenômeno, por isso a escolha de termos genéricos para escrever sobre ele. Essa tempestade será extensivamente descrita no próximo capítulo.

8 Note-se, contudo, que essas caracterizações não são conflitantes, mas complementares.

mostram quais elementos foram utilizados para chegar às conclusões anunciadas, não explicam como ocorreu esse processo.

Por conta dessa limitação do material inicial, realizei entrevistas semiestruturadas com dois meteorologistas que viveram aquele temporal e participaram de produção de notas técnicas, relatórios ou de reuniões de análise nas instituições em que trabalham. O objetivo inicial era realizar uma entrevista com um ou uma meteorologista que caracterizou o evento como *downburst* e com outro ou outra que o caracterizou como tornado. Entretanto, o único meteorologista que classificou o evento como tornado, conforme pesquisa em materiais da época, preferiu não ser entrevistado. Do lado dos que defenderam a hipótese de *downburst*, a ideia inicial era entrevistar uma pessoa que trabalhasse na Metsul, já que essa empresa era a responsável pelo Sistema Metroclima, ligado à Prefeitura e, portanto, conferiu um caráter oficial à sua hipótese. Entretanto, não foi possível obter uma entrevista com profissionais da empresa, mesmo após inúmeros pedidos por telefone e *e-mail* durante mais de um mês.

A limitação da disponibilidade das pessoas entrevistáveis levou à revisão do objetivo do trabalho: em vez de entender com mais detalhes como se processou a controvérsia entre tornado e *downburst*, tratou-se de compreender como o processo de classificação do evento como *downburst* e a sua construção efetuada pelos meteorologistas. Para isso, foram realizadas duas entrevistas. Cronologicamente, a primeira foi realizada com o meteorologista Rogério Rezende, que trabalha no 8º Distrito de Meteorologia do INMET; a segunda, com o também meteorologista Rogério de Lima Saldanha, funcionário da CEEE. Frisa-se a ordem cronológica das entrevistas porque, sendo a entrevista com Saldanha realizada posteriormente, foi possível utilizar elementos trazidos à tona por Rezende, para comparação entre os métodos de trabalho de ambos.

Os próximos parágrafos tratarão exclusivamente sobre a entrevista. Em termos gerais, ela pode ser descrita como

um encontro *formalizado*, sempre pretendido e solicitado pelo entrevistador, e cujo modelo de interação reconhecido como adequado é baseado num diálogo estruturado em termos de relação de inquirição, modelada segundo uma sequência de pergunta/resposta que identifica claramente os papéis sociais dos intervenientes: ao entrevistador cabe fazer perguntas sobre os tópicos que lhe interessam e ao entrevistado dar respostas às questões definidas pelo primeiro. (FERREIRA, 2014, p. 983. Grifo no original)

Como tal, é um modo de diálogo específico, uma relação desigual, uma vez que se espera que o entrevistador pergunte e o entrevistado responda as questões. É óbvio que essa

relação não é marcada pela neutralidade. Por isso, só é possível compreender o que é dito numa entrevista como aquilo que é criado “perante a presença *ativa* de um interlocutor” (HOLSTEIN, GUBRIUM, 1995 *apud* FERREIRA, 2014, p. 984. Grifo no original). Pretender que os dados obtidos numa entrevista sejam neutros porque o encontro é formalizado contraria todas as evidências postas em contrário por parte de diversas correntes antropológicas concernentes à impossibilidade de um trabalho objetivo, no sentido duro do termo.

O que surge dessa relação não é um “dato informativo”, mas um “dato narrativo”, portanto, localizado. A narração, assim, “não é informação factual, é uma rememoração reflexiva que implica a interpretação subjetiva sobre os episódios narrados” (GARCIA, 2000 *apud* FERREIRA, 2014, p. 984). Nas entrevistas que realizei, aparecem expressões como “pelo que me lembro” ou “não me lembro direito”, que marcam esse tipo de processo de produção de dados.

Além disso, a entrevista é sempre editada pelo entrevistador, que escolhe as partes mais relevantes para a sua pesquisa. Desse modo, nem as perguntas formuladas nem a edição e seleção posterior de trechos relevantes da entrevista podem ser encaradas como atitudes imparciais ou neutras (FERREIRA, 2014, p. 985).

É certo que determinadas características do entrevistador e do entrevistado, como idade, gênero, cor da pele e vínculo institucional, interferem em fatores como “a percepção, a atitude e as expectativas e nos motivos do outro” (THIOLLENT, 1980, p. 82). Poder-se-ia contestar esse método por outro lado, supondo que a pesquisa semiestruturada não é um método suficientemente objetivo. Entretanto, não considero possível assumir qualquer objetividade senão no sentido que Haraway (1995, p. 21) que confere ao termo: uma objetividade corporificada. Toda perspectiva é uma perspectiva parcial e, portanto, pode ser responsabilizada. Assim, desde que explicitado que esta pesquisa é localizada e parcial (novamente no sentido de Haraway, 1995), a contestação desse método não se sustenta.

A seleção dos entrevistados neste trabalho se deu por diferentes critérios. Por um lado, Rogério Rezende foi escolhido porque trabalha na Seção de Análise e Previsão do Tempo (SEPRE) do 8º Distrito de Meteorologia do INMET e participou de reuniões sobre o evento logo após a sua ocorrência. Por outro lado, Rogério de Lima Saldanha é o único meteorologista da CEEE e lançou relatório importante – dentro do contexto da empresa, como será mostrado adiante – classificando o evento como *downburst*.

#### 1.4 TORNADO E *DOWNBURST* NA LITERATURA CIENTÍFICA

Como já escrevi, a descrição da construção do evento da noite de 29 de janeiro de 2016 neste trabalho mostrará que houve uma controvérsia na caracterização do fenômeno. Alguns meteorologistas afirmaram tratar-se de tornado e outros consideraram tratar-se de *downburst*. Como esses dois termos são técnicos, de campo especializado, considero necessário descrever como ambos são entendidos *pela literatura científica meteorológica*.

Enfatizo que se trata de suas definições para a literatura científica por dois motivos: primeiramente, porque não é o objetivo, no escopo deste estudo antropológico, tentar definir se o fenômeno se tratou de *downburst* ou tornado. Em segundo lugar, porque, trabalhando com uma perspectiva simétrica, seria uma contradição flagrante defender que aquele fenômeno pode ser construído somente pela meteorologia. Se a compreensão meteorológica é trazida aqui, é dentro daquelas concepções que se podem caracterizar como êmicas, ou seja, do léxico próprio da área pesquisada. Trata-se de descrever as “teorias nativas”, do mesmo modo como um antropólogo ou antropóloga que estuda um povo indígena descreve aquilo em se baseia o mundo dos pesquisados. Por um lado, mostra que o pesquisador compreende o mundo dos pesquisados; por outro, permite que o leitor ou leitora se situe dentro do universo apresentado.

Se esta pesquisa analisasse como pessoas não vinculadas à ciência climática descrevem o evento, provavelmente outros termos apareceriam. Trago esse tipo de exemplo mais adiante nesta seção, mostrando que, conforme relatos colhidos pelo jornal Zero Hora, havia pessoas que se referiam ao evento como “tufão”. Além desse exemplo, não é incomum ouvir pessoas se referindo a tempestades intensas como “furacões”, de maneira que existem diversas formas de nomear e construir um mesmo evento. Essas duas formas citadas não são científicas, mas isso não as torna inferiores, a partir de uma perspectiva simétrica.

O que noto aqui, à maneira de Latour e Woolgar (1997, p. 104), é que um tornado ou *downburst* só adquirem seu significado dentro uma rede específica. Em sua pesquisa, esses autores mostram que o significado do termo TRF-H (fator de liberação da tirotropina - hormônio) depende da rede que o significa. Assim, para a maioria dos leitores do seu livro, esse termo não quer dizer nada, enquanto que, para alguns milhares de médicos, ele está relacionado a um tipo de teste usado para confirmar disfunções na hipófise, e, para um pequeno grupo de pesquisadores, o TRF-H é a sua carreira profissional (LATOUR, WOOLGAR, 1997, p. 104-6).

Do mesmo modo que esses dois autores, procurou-se aqui não partir de um conhecimento do que “realmente aconteceu”, se “realmente” foi um *downburst* ou tornado ou frente de rajada, e sim como diferentes meteorologistas construíram o evento de formas diferentes. Desse modo, descrever o fenômeno da noite de 29 de janeiro como 2016 como *downburst*, tornado ou tufão não está “certo” ou “errado”: são maneiras distintas de encarar e conferir existência a um fenômeno e o objetivo deste trabalho é conhecer como elas se constroem. Com esse tipo de abordagem, não se desmerece de modo algum a ciência climática: pelo contrário, se a leva a sério a ponto de poder realizar um estudo antropológico de suas práticas, sem pretender cair em explicações simples.

#### 1.4.1 O tornado na literatura científica

O fenômeno denominado tornado pode ser definido como

uma coluna de ar que gira violentamente, estando em contato com a superfície do solo, pendente ou debaixo de uma nuvem cumuliforme (cúmulo-nimbo ou, excepcionalmente, cúmulo) e geralmente visualizada como uma nuvem em forma de funil e/ou com detritos/poeiras circulando junto ao chão (AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY, 2013; MARCELINO, 2004 *apud* AGUIRRE, 2017, p. 2).

A nuvem funil que caracteriza um tornado atinge até centenas de metros de diâmetro e tem potencial para causar danos em um raio de quilômetros (HORNES *et al.*, 2015, p. 41). Sua ocorrência se dá em torno de uma região de intensa baixa pressão, e geralmente dentro de supercélulas (mesociclones) de tempestade, aglomerados de nuvens extremamente carregadas podendo chegar a mais de 10 km de altura (AGUIRRE, 2017, p. 2). A formação das supercélulas ocorre “principalmente, quando o ar seco e frio se encontra com o ar tropical quente e úmido. As supercélulas também podem produzir chuva muito pesada, granizo, ventos não tornádicos severos, relâmpagos com alta frequência e enchentes” (AGUIRRE, 2017, p. 2).

Há divergências dentro da meteorologia quanto à gênese dos tornados dentro de supercélulas. Entretanto, Aguirre (2017, p. 3) afirma haver quase um consenso de que o “o alongamento do vórtice [do mesociclone] desempenha um papel importante na gênese do tornado”, uma vez que a supercélula está em rotação. Outras perspectivas sugerem que a formação dos tornados guardaria relação com mudanças de temperatura ao redor do mesociclone (AGUIRRE, 2017, p. 3).

Consenso é que os tornados guardam relação com “interações existentes entre fortes fluxos de ar ascendentes e descendentes que propiciam uma movimentação intensa dentro da nuvem” (PERUZZO, 2013, p. 261 *apud* HORNES *et al.*, 2015, p. 41). No caso de tornados

surgidos em supercélulas, há uma corrente descendente de ventos (a corrente descendente de flanco traseiro – RFD, na sigla em inglês) que impulsiona o mesociclone na direção do solo (AGUIRRE, 2017, p. 4). Esse vórtice, de temperatura menor que a do solo, gera também uma corrente de vento ascendente que atrai o ar quente do solo, como que o sugando. Também responsável pela sucção é a pressão atmosférica do tornado, que pode ser até 100 hPa<sup>9</sup> mais baixa que pressão normal ao nível do mar, que é de 1013 hPa (KARSTENS *et al.*, 2010; NORONHA, 2010 apud AGUIRRE, 2017, p. 6).

A velocidade de rotação dessas correntes aumenta, originando a nuvem funil. Concomitantemente, o vórtice do mesociclone alonga-se em direção à superfície. Essa nuvem desce até o solo, a ponto de tocá-lo, levando consigo a RFD (AGUIRRE, 2017, p. 4). O resultado são ventos muito intensos que podem atingir até 480 km/h – ainda que a maioria dos tornados sustente ventos entre 65 e 180 km/h (EDWARDS, 2017 apud AGUIRRE, 2017, p. 5).

Tornados podem medir até 1,5 km de diâmetro e percorrer mais de 100 km de distância, embora a maioria meça de 75 a 150 metros de diâmetro e percorra alguns quilômetros, a uma velocidade média de 30 km/h a 60 km/h, antes de se dissiparem (EDWARDS, 2017 apud AGUIRRE, 2017, p. 5; INPE, 2015 apud HORNES *et al.*, 2015, p. 42).

Esse tipo de fenômeno já foi registrado em Inglaterra, Canadá, China, França, Alemanha, Holanda, Hungria, Índia, Itália, Japão, Rússia, Brasil e Estados Unidos, sendo mais frequente neste último país no Vale do Rio Mississípi, local denominado Corredor de Tornados (HORNES *et al.*, 2005, p. 41; HORNES, BALICKI, 2018, p. 39). No Brasil, os tornados têm maior prevalência no centro-sul de seu território – região que compreende o estado do Rio Grande do Sul – principalmente na primavera e no outono (MARCELINO, 2003 apud HORNES, BALICKI, 2018, p. 38). Levantamento de Cândido (2012 apud HORNES, BALICKI, 2018, p. 40) catalogou o registro de 205 tornados entre 1990 e 2011 no Brasil.

Os horários de maior frequência de tornados são no início da tarde e à noite, raramente de madrugada, uma vez que nesses períodos o aquecimento solar contribui para provocar a evaporação e a condensação de água que formam supercélulas (NOAA, 2016 apud HORNES, BALICKI, 2018, p. 40).

---

9 Hectopascal, unidade de medida de pressão.

Com relação à frequência desses eventos, quanto mais intenso o tornado, menor a sua incidência. Nos Estados Unidos, 80% dos tornados registrados tiveram ventos de até 177 km/h, enquanto 1% tiveram ventos de mais de 267 km/h (AGUIRRE, 2017, p. 10).

Uma escala para determinar a velocidade dos ventos desse tipo de fenômeno a partir dos danos causados em terra foi criada pelo pesquisador japonês Tetsuya Theodore Fujita. Portando o seu nome, a Escala Fujita classifica os tornados como “fraco”, “médio” e “violento”, em seis categorias distintas, variando de F0 a F5. Por exemplo, danos como galhos quebrados, chaminés danificadas e telhados arremessados para o alto são enquadrados no grau F0, com ventos de 64 a 116 km/h; danos que provoquem que deslocamento de 100 metros de estruturas de aço são considerados de grau F5, com ventos de 420 km/h a 512 km/h (NORONHA *apud* AGUIRRE, 2017, p. 10). Nos anos 2000, foi proposta e adotada na comunidade científica a Escala Fujita Melhorada como novo método para enquadrar a velocidade do vento em tornados, a qual mantém a mesma lógica da escala anterior, com algumas mudanças em relação à escala original (AGUIRRE, 2017, p. 10).

#### 1.4.2 O *downburst* na literatura científica

O fenômeno denominado *downburst* foi primeiramente nomeado na literatura científica pelo pesquisador Fujita (o mesmo que criou a já referida Escala Fujita). O relato de Guimarães (2005, p. 13) dá conta de que, em 3 e 4 de abril de 1974, durante análise dos danos causados em Virgínia Ocidental, nos Estados Unidos, pelo que se julgava até então terem sido centenas de tornados, o pesquisador notou um padrão de destruição diferente do causado por esse tipo de evento atmosférico. A vegetação derrubada distribuía-se de forma concêntrica, sendo que, no seu centro, as árvores estavam cortadas e quebradas, e, nas áreas ao redor, a devastação assumia um aspecto radial. Tal padrão de queda de árvores sugeria que elas tinham sido derrubadas por ventos descendentes que depois se espalharam pelo solo, de modo divergente<sup>10</sup>. No ano seguinte, um acidente aéreo ocorrido no Aeroporto de Nova Iorque, também nos Estados Unidos, levou Fujita a formular a hipótese, pela primeira vez, de ocorrência de um *microburst* (um tipo de *downburst*).

O *downburst* é descrito como “forte coluna densa de ar frio, denominada por downdraft, que descende em direção ao solo e ao colidir-se induz a uma forte explosão de

---

10 Como observam Hornes *et al.* (2015, p. 43) sobre tornados: “O caminho da destruição é um dos melhores indicativos de sua passagem, uma vez que as características de estragos que um tornado produz quando toca o solo são bem diferentes das provocadas por um vendaval ou por microexplosões”.

ventos divergentes, denominados de outburst” (LIMA; LOREDO-SOUZA, 2015, p. 33). Ele é formado

a partir de tempestades convectivas severas e dão origem a intensas rajadas de vento. Quando há intenso entranhamento de ar seco e frio, em altos níveis em meio às nuvens de profundo desenvolvimento vertical, ocorre um fenômeno denominado resfriamento evaporativo, que dá origem a massas de ar densas e frias dentro da nuvem. Essas massas se mantêm sustentadas pelas correntes convectivas **até o momento em que ocorrem as forças descendentes que superam as forças ascendentes, nesse momento surgem correntes que descendem até encontrar a superfície e então espalham-se horizontalmente de forma anelar.** (LIMA; LOREDO-SOUZA, 2015, p. 32. Grifo meu.)

As tempestades convectivas a que o texto acima se refere são aquelas conhecidas popularmente como “chuvas de verão”, ou seja, limitadas em extensão e relativamente rápidas. Conforme estudo de Romatschke e Houze (2010 *apud* LIMA; LOREDO-SOUZA, 2015, p. 33), a região sul do Brasil apresenta alta frequência desse tipo de precipitação, alimentada por corrente de jato em baixos níveis (um tipo de corrente de ar) que traz umidade da Amazônia.

Por serem eventos originados em tempestades convectivas e envolverem vento intenso, Caracena *et al.* (1989 *apud* LIMA; LOREDO-SOUZA, 2015, p. 33) e Guimarães (2005, p. 19) notam que os *downbursts* podem ser confundidos com tornados ou frentes de rajadas<sup>11</sup>. O que os diferencia desses dois outros fenômenos é a área atingida e a velocidade dos ventos: um *downburst* atinge uma área maior que a de um tornado e tem ventos mais intensos que os de uma frente de rajada.

Na época do advento do termo, houve intensos debates na comunidade meteorológica. Alguns pesquisadores afirmavam que Fujita estava simplesmente renomeando um fenômeno já conhecido, a frente de rajada, que pode ocorrer antes de uma precipitação, no encontro de uma corrente descendente de ar frio e o ar quente do nível do solo (LUZARDO, 2016, p. 46). Diante dessas críticas, Fujita publicou imagens que analisavam o padrão de ventos de *downbursts* para tentar demonstrar a especificidade do fenômeno.

Diferentes pesquisadores fixaram valores padrão de algumas variáveis, que permitem caracterizar um fenômeno atmosférico como *downburst*. Em relação à velocidade das rajadas de vento, elas devem ter no mínimo 10 m/s (36km/h), mas ficam tipicamente entre 25 m/s e 50 m/s (90 km/h e 180 km/h). Também é preciso que, durante o evento, haja um aumento de pressão atmosférica de, pelo menos, 2,4 hPa, precipitação de, no mínimo, 0,5 mm e redução de temperatura de mais de 5°C. Outros fatores dizem respeito à redução de temperatura entre

---

<sup>11</sup> Essa mesma preocupação com a *confusão* entre distintos fenômenos meteorológicos está presente em Hornes *et al.* (2015, p. 41). Nesse artigo, os autores afirmam ser necessário caracterizar o que é um tornado para evitar o “grande equívoco em confundir os tornados com furacões, tufões, ciclones e outros fenômenos”.

a superfície e camada mais fria próxima a 700 hPa de mais de 20 K<sup>12</sup> e de redução efetiva de temperatura potencial equivalente instantânea de, pelo menos, 4 K. (LOREZO-SOUZA *et al.*, 2016 *apud* JUNGES, 2017, p. 51).

Um *downburst* pode ser classificado de acordo com o diâmetro, a intensidade e a duração dos ventos gerados. É chamado de *microburst* no caso de ventos que afetam uma área de até 4 km de diâmetro, têm duração inferior a cinco minutos e velocidade acima de 235 km/h; e de *macroburst*, quando o diâmetro de danos é maior que 4 km, podendo chegar até 10 km, dura entre cinco e trinta minutos e apresenta ventos de 188 km/h (GUIMARÃES, 2005, p. 19-20).

Ponte Jr. (*apud* LUZARDO, 2016, p. 49-50) identifica três estágios de formação de um *downburst*. Inicialmente, desenvolve-se uma nuvem do tipo cúmulos, com altura de até 8 km. Em um segundo momento, essa nuvem transforma-se em uma cúmulo-nimbo, mais carregada, com 12 km ou mais de altura. A baixa temperatura na nuvem gera cristais de neve, partículas de gelo e gotas d'água que provocam precipitação. A fricção de todos esses elementos com o ar origina correntes descendentes de ar. São essas correntes que formam as rajadas no nível do solo. Finalmente, a precipitação acaba quando não há mais ar quente e úmido.

Trabalhos científicos relatam que *downbursts* podem causar riscos à aviação devido ao seu padrão de ventos, além de provocar danos em prédios e outras construções (GUIMARÃES, 2005, p. 17-8).

Lima (2014, p. 90) nota que há poucos casos de *downbursts* noticiados no Brasil para posteriormente elencar ocorrências do fenômeno no país, até o ano de 2013 (sua dissertação de Mestrado foi publicada em 2014, o que explica essa limitação temporal). Entre elas, cita o caso de *downbursts* em Cachoeira Paulista/SP, em 2000, em Viamão/RS, também em 2000, em São Luís/MA, na região amazônica, em 2005<sup>13</sup>, em Triunfo/RS, em 2008, em Criciúma/SC, também em 2008, em Canela/RS, em 2010<sup>14</sup>, em Caçador/SC, em 2010, em Cândido Mota/SP, em 2012, em São Miguel do Oeste/SC, em 2013, em Olinda/PE, também em 2013, em São Joaquim/SC, no mesmo ano, e em Joaçaba/SC, ainda em 2013 (LIMA,

---

12 Kelvin, unidade de medida de temperatura.

13 Neste caso, o autor afirma que houve uma “forte linha de instabilidade na Região Amazônica que gerou *downbursts* com registros de ventos que chegaram a 140 km/h” (LIMA, 2014, p. 93). Cerca de 500 milhões de árvores teriam sido derrubadas pelo vento.

14 Este evento foi interessante porque, do mesmo modo como o evento de Porto Alegre em 2016, gerou divergências entre meteorologistas. De um lado, alguns diziam tratar-se de *downburst*; de outro, alguns consideravam um tornado (LIMA, 2014, p. 94).

2014, p. 90-7). Interessante observar, por fim, que a maioria dessas classificações deveu-se ao padrão de danos causados pelo fenômeno. Esse é um ponto que será retomado adiante.

## 2 O EVENTO DE 29 DE JANEIRO DE 2016 EM PORTO ALEGRE

Neste capítulo, primeiramente será realizada uma cronologia do temporal de 29 de janeiro de 2016 e suas consequências a partir de publicações da imprensa. Em seguida, serão trazidos uma nota técnica e um relatório sobre o evento produzidos por meteorologistas, que constituem uma transição para o próximo capítulo.

### 2.1 O EVENTO EM PORTO ALEGRE: CRONOLOGIA CONSTRUÍDA A PARTIR DE MÍDIAS

O fenômeno atmosférico ocorrido na noite de 29 de janeiro em Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul, região sul do Brasil, trouxe ventos de 119 km/h na estação do INMET localizada no bairro Jardim Botânico (zona leste da cidade). Entretanto, nas zonas mais afetadas da cidade, centro e centro-sul, os ventos devem ter passado de 120 km/h, conforme nota técnica desse instituto (INMET, 2016)<sup>15</sup>. A mesma estação registrou 37,4 milímetros de chuva em apenas uma hora (das 22h às 23h).

Como já escrito, esta parte da pesquisa foi realizada consultando edições dos jornais Zero Hora e Correio do Povo publicadas entre os dias 29 de janeiro e 7 de fevereiro de 2016. Também foram procuradas notícias em *sites* jornalísticos na *internet* que fizeram cobertura local sobre o evento e postagens da Metsul, Metroclima e CEIC-POA nas redes sociais Facebook e Twitter. Por fim, foram buscados artigos que contivessem os termos “*downburst*” ou “tornado” e “Porto Alegre” nos sites Scielo, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Capes.

A narrativa abaixo, construída de forma cronológica, segue o princípio de Bruno Latour e Michel Callon (1992 *apud* DORNELLES, 2013, p. 68) de apostar mais na descrição do que na explicação. Portanto, o texto que segue não tem maiores preocupações em termos de análise. É um relato possível do que se passou naqueles dias, construído com os elementos já citados, buscando mais o *como* do que o *porquê* dos acontecimentos. Ao final desta seção, ficará evidente que os materiais pesquisados apresentam uma limitação para esse objetivo, de modo que foi necessário realizar entrevistas semiestruturadas com meteorologistas.

No texto abaixo, não foram separadas as notícias que dizem respeito às classificações do fenômeno realizadas por meteorologistas daquelas que tratam da situação da cidade nos

---

<sup>15</sup> Esta nota técnica, ainda que esteja sem registro de data, foi escrita em 2016, poucos dias após o evento, conforme me relatou em entrevista Rogério Rezende, meteorologista do INMET.

dias seguintes ao evento. Com isso, o efeito narrativo almejado é mostrar que a construção do evento pelos meteorologistas ocorreu dentro de um enquadramento temporal específico, qual seja, o de reconstrução da parte da cidade afetada pela tempestade. A prosa em forma de diário também foi deliberada, novamente visando a ressaltar o caráter temporal e de devir das diferentes construções do evento.

\* \* \*

### **Sexta-feira, 29 de janeiro de 2016**

Aquele janeiro, até o dia 29, bastante seco em Porto Alegre. A média histórica de chuvas no município para esse mês é de 100,1 mm, mas nenhum dos vinte e um pluviômetros manuais e estações meteorológicas automáticas integrantes do sistema Metroclima tinha registrado sequer um terço da média histórica (METROCLIMA, 2016). Além disso, o mês estava sendo marcado por altas temperaturas: no dia 29, por exemplo, a estação meteorológica do INMET registrou 36,9°C, enquanto estações do sistema Metroclima apontaram 39,3°C (INMET, 2016).

Naquele dia, foram publicadas previsões do tempo que anunciavam a iminência de temporais, como a do jornal Correio do Povo, redigida pela Metsul:

Com umidade presente na atmosfera, o forte aquecimento estimulará a formação de nuvens carregadas que vão provocar pancadas de chuva da tarde para a noite em vários pontos do Estado. Como vai estar muito quente, o risco cresce de chuva localmente forte e de temporais isolados de vento intenso e raios. (CORREIO DO POVO, 2016a, p. 16)

A previsão do tempo do jornal Zero Hora, elaborada pela Somar Meteorologia, trouxe prognóstico semelhante:

Nesta sexta-feira, o tempo volta a ficar abafado, mas ocorrem precipitações em todo o Rio Grande do Sul por causa de áreas de instabilidade que se formam no alto da atmosfera, com um corredor de umidade da Amazônia. Em Porto Alegre, a temperatura fica elevada e chove a partir da tarde. (ZERO HORA, 2016b)

Pela manhã, a Metsul publicou postagem no Facebook idêntica à sua coluna no jornal Correio do Povo<sup>16</sup>. À tarde, o CEIC-POA anunciou, na mesma rede social: “No dia de hoje, o calor intenso volta à Capital, deixando a temperatura máxima em torno dos 36°C, mas também pode causar chuvas isoladas e passageiras no final da tarde”<sup>17</sup>. No mesmo turno, a Metsul mostrou no Twitter que a instabilidade avançava pelo Rio Grande do Sul, vinda do Uruguai e temperatura estava perto dos 40°C na região dos vales (região centro-leste do

16 Disponível em: <<https://www.facebook.com/metsulmeteorologia/photos/a.179134865547317/829143430546454/>> Acesso em 20 out 2018.

17 Disponível em: <<https://www.facebook.com/ceicpoa/posts/566470993520217>> Acesso em 20 out 2018.

estado). Esse ar quente, conforme as postagens, “alimentava” tempestades no Oeste, Centro e Sul do Estado. Por fim, a empresa também alertou que a parte norte do estado registraria temporais intensos no fim da tarde e à noite. Daí até o final do dia, a conta informou a ocorrência de tempestades em cidades por onde a linha de instabilidade passava.

A conta do Sistema Metroclima no Twitter informou na tarde do dia 29 que havia instabilidade no oeste e sul do estado, que estava monitorando o “risco de tempo severo” em Porto Alegre<sup>18</sup> e que a temperatura máxima na cidade havia sido de 39,3°C, registrada na estação do bairro São João, zona norte da cidade. À noite, instantes antes do começo da chuva, a conta publicou: “Sucessão de relâmpagos de tonalidade esverdeada em Porto Alegre. Não é o comum. Costumam acompanhar instabilidade intensa”<sup>19</sup>.

A chuva em Porto Alegre começou por volta das 22 horas e durou cerca de trinta minutos, gerando 37,4 mm de precipitação, conforme dados da estação meteorológica automática do INMET (2016). Essa estação ainda registrou uma rajada de vento de 33,2 m/s (119,52 km/h), mas, de acordo com nota técnica divulgada pelo instituto, o vento deve ter sido mais intenso em regiões próximas do rio Guaíba.

Logo depois da tempestade, o Metroclima avisou na rede social Twitter o quadro era “grave” na cidade e aconselhou a população a não sair às ruas<sup>20</sup>. Também nesse momento surgiu a primeira explicação do que havia ocorrido: “uma supercelula [sic] de tempestade que se regenerou e se intensificou sobre a cidade, gerando o tempo severo”<sup>21</sup>. Essa foi a primeira interpretação sobre o evento divulgada oficialmente por qualquer entidade.

As consequências da tempestade foram cerca de três mil árvores derrubadas (conforme estimativas da prefeitura); destelhamentos de casas, *shoppings centers*, edifícios e postos de gasolina; danos em residências, estabelecimentos comerciais, prédios, equipamentos públicos, e hospitais; queda de muros e tombamentos de postes, que bloquearam vias; alagamento de ruas; interrupção no fornecimento de telefone, internet, energia elétrica e água (SALDANHA, 2016, p. 1, 30).

A média do tempo de interrupção no fornecimento de energia elétrica, devido a danos na rede da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), ficou em mais de 30 horas, sendo que a energia só foi totalmente restabelecida quase 112 horas (quatro dias e 16 horas)

---

18 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693140096149757954>>. Acesso em 20 out 2018.

19 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693222515804672000>>. Acesso em 20 out 2018.

20 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693238213532651520>>. Acesso em 20 out 2018.

21 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693239225362284548>>. Acesso em 20 out 2018.

após o início do evento (SALDANHA, 2016, p. 16). Conforme o jornal Zero Hora, do Grupo RBS, pelo menos 328 mil clientes da CEEE (que atende Porto Alegre e região metropolitana dessa cidade) ficaram sem energia elétrica. (ZERO HORA, 2016a, p. 4).

A falta de energia também provocou interrupção no abastecimento de água na cidade, visto que as estações de tratamento dependem de eletricidade para a operação. Além disso, a telefonia fixa e o serviço de internet na cidade foram afetados pelo rompimento de fios. Mesmo a telefonia celular apresentou interrupções.

Os *shoppings* Praia de Belas e BarraShoppingSul, localizados respectivamente nos bairros Praia de Belas e Cristal, nas zonas centro-sul e sul da cidade, tiveram vidros e telhado quebrados. No caso do primeiro, o teto da praça de alimentação desabou. A cobertura do Ginásio Tesourinha, no bairro Menino Deus, foi arrancada pelo vento (CORREIO DO POVO, 2016c, p. 8). O Parque Marinha do Brasil, no bairro Praia de Belas, teve perda estimada de 30% de sua vegetação (ZERO HORA, 2016f, p. 5). A Redenção, no bairro Farroupilha, zona central da cidade, perdeu 289 árvores, sendo que 10% da vegetação do parque sofreu danos (ZERO HORA, 2016j, p. 15). Conforme o Hospital de Pronto Socorro, 54 feridos procuraram a casa de saúde (CORREIO DO POVO, 2016d, p. 9). Não houve registro de mortes.

### **Sábado, 30 de janeiro de 2016**

Na madrugada desse dia, Sistema Metroclima publicou no Twitter que Porto Alegre havia sido atingida por uma “tempestade severa isolada associada a supercélula [sic] de temporal”<sup>22</sup>. Algumas horas depois, na mesma rede social, a constatação permanecia a mesma, de que uma supercélula de tempestade, provocada pelo calor, havia atingido a cidade<sup>23</sup>. Nesse mesmo dia, o Sistema descartou as primeiras hipóteses: “Não houve tornado (vento extremo que dura segundos e afeta área muito limitada), furacão (se forma no mar) ou ciclone”<sup>24</sup>. Hipóteses colocadas de lado, começava a ser construído o evento.

O jornal Zero Hora reverberou a posição do Sistema Metroclima, mostrando que ele caracterizava o evento como “um dos piores da história recente” da cidade (SGARBI, 2016, p. 18). O jornal Correio do Povo observou, em sua edição do dia 31, que o fenômeno fora “incomum pela violência e longa duração” (CORREIO DO POVO, 2016e, p. 10). Dos dois homens entrevistados pelo primeiro diário, um disse que nunca havia visto uma tempestade

22 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693267324086915072>>. Acesso em 20 out 2018.

23 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693326739318128640>>. Acesso em 20 out 2018.

24 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693327633480859648>>. Acesso em 20 out 2018.

com tantos danos quanto aquela e outro comentou que a ventania intensa “parecia um tufão” (SGARBI, 2016, p. 18).

Em notícia veiculada pelo *site* GaúchaZH, do Grupo RBS, o mesmo do jornal Zero Hora, Estael Sias, meteorologista da Metsul, comentou sobre a dificuldade de previsão do evento, afirmando que fenômenos climáticos desse tipo só podem ser previstos “em um curtíssimo prazo de tempo”, o que corresponderia a duas ou três horas antes do evento. A notícia contrastou as posições do Metroclima e do INMET: o primeiro considerava o fenômeno uma “supercélula de tempestade”, enquanto o segundo classificava-o como “tempestade violenta” (GAÚCHAZH, 2016a). Esse tipo de comparação de posições tornar-se-ia comum em notícias daqueles dias. Apesar das denominações distintas, tanto o Metroclima quanto o INMET concordavam com que o fenômeno era de difícil previsão.

O jornal Zero Hora ainda trouxe uma terceira interpretação sobre o evento, complementar às outras, elaborada pela empresa Somar Meteorologia. Para os meteorologistas dessa empresa, o fenômeno resultava “do calor e do desenvolvimento de instabilidades no alto da atmosfera a partir de um corredor de umidade da Amazônia, em conjunto com a formação de uma área de baixa pressão atmosférica no Uruguai” (SGARBI, 2016, p. 18).

Uma notícia do *site* G1, das Organizações Globo<sup>25</sup>, do dia 30 de janeiro, que trazia trechos da participação do meteorologista Cléo Kuhn, que trabalhava no Grupo RBS, levantou uma quarta hipótese. Kuhn afirmou que havia “grande possibilidade” de que o evento da noite anterior fora um tornado, mobilizando para essa constatação a destruição provocada pelos ventos: “A gente vê materiais retorcidos em tudo quanto é canto, e os materiais ficam retorcidos porque o vento gira.” (G1, 2016a). Entretanto, ele admitiu que só seria possível confirmar essa “possibilidade” com a avaliação completa dos estragos causados pelo fenômeno:

“A avaliação dos estragos, o jeito que as árvores quebram, o jeito que caem os telhados. Por que o telhado cai em cima? Tu tem um vento fazendo assim [sinal de redemoinho com a mão direita] em cima, ele levanta o telhado e joga o telhado lá adiante. Então toda essa movimentação é que vai caracterizar um tornado.” (G1, 2016a)

Kuhn notou ainda que o fenômeno era de difícil previsão. Outra matéria do *site* G1, publicada no dia seguinte, trouxe as mesmas frases de Kuhn, mantendo a hipótese de tornado (G1, 2016b).

---

25 A RBS TV é afiliada da TV Globo. Por isso o *site* G1 publicou notícias a partir de conteúdos exibidos inicialmente nessa emissora.

O jornal Correio do Povo quase não abordou o evento da noite anterior. Na coluna Tempo e Clima, só houve referência a temporais da região do Sul do estado. Isso deveu ao horário de fechamento da publicação. Apenas uma nota na capa, intitulada “Caos no final da noite”, abaixo de uma foto de uma árvore caída em uma rua, dava conta do que havia ocorrido na cidade. (CORREIO DO POVO, 2016b, p.1)

À tarde, a Metsul, em sua conta do Twitter, afirmou tratar-se de um *macroburst*, justificando “pela extensão do vento destrutivo e duração”<sup>26</sup>. Às 17h18, o Sistema Metroclima publicava: “Nossa análise técnica PRELIMINAR do evento indica que Porto Alegre foi atingida por fenômeno denominado na literatura de “macroburst””<sup>27</sup>. Neste momento, surgiu pela primeira vez a hipótese de *macroburst*, que depois seria defendida também por outros atores. Observe-se que, tanto Kuhn, quanto a Metsul e o Metroclima invocaram a destruição causada pelo evento para chegar a conclusões distintas. No caso da Metsul, mais um fator se somou aos danos: a duração dos ventos.

Resumidamente, neste dia, quatro hipóteses foram levantadas sobre o que ocorrera na noite da jornada anterior. Cléo Kuhn, do Grupo RBS, sustentou a hipótese de tornado; o Sistema Metroclima nomeou o mesmo evento como “supercélula de tempestade” e, mais tarde, no mesmo dia, como *downburst*; o INMET o classificou como “tempestade violenta”; e a Somar Meteorologia não o nomeou, limitando-se a descrever a sua provável gênese. Essas hipóteses não são excludentes, uma vez que um tornado pode ocorrer associado a um *downburst* e tanto um tornado quanto um *downburst* podem ocorrer durante uma tempestade violenta. O papel que a imprensa assumiu nos dias seguintes, chamando meteorologistas a darem suas explicações e contrastando posições diferentes, já se fez notar no dia 30.

### **Domingo, 31 de janeiro de 2016**

No dia 31, o jornal Zero Hora estampou na sua capa a manchete “As feridas da tempestade”, com fotos do barco Cisne Branco, que virara na noite anterior no rio Guaíba, telhados desabados e uma mulher com semblante perplexo diante de um galho de árvore caído sobre um carro.

O espaço para mostrar a divergência de posições em relação ao evento do dia 29 seguiu aberto no jornal, como comprova este trecho da matéria intitulada “Porto Alegre acorda sob destroços”, que novamente contrastava as posições do INMET e do Metroclima:

---

26 Disponível em: <<https://twitter.com/metsul/status/693517112673976320>>. Acesso em 20 out 2018.

27 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693513632362188801>>. Acesso em 20 out 2018.

**Instituições de meteorologia têm diferentes explicações quanto à classificação do fenômeno que atingiu a capital gaúcha.** Segundo o Inmet, houve uma tempestade violenta formada pela combinação de calor excessivo da atmosfera e pressões muito baixas. Para o Metroclima, formou-se uma supercélula de tempestade devido ao calor que chegou a 39,3°C em Porto Alegre. (ZERO HORA, 2016c, p. 5. Grifo meu.)

Seguindo nessa linha de expor as divergências entre entidades, o jornal publicou a imagem abaixo, que mostra, através de ilustrações, qual a posição do INMET e do Metroclima naquele dia. Há um erro por parte do diário, uma vez que o Metroclima já sustentava a hipótese de *downburst*. Além disso, é importante observar que, segundo Rogério Rezende, do INMET, não havia sido realizada nenhuma reunião dentro do instituto para tratar da categorização do fenômeno. Quem trabalhava no fim de semana era somente um plantonista e não houve reunião emergencial. A reportagem do jornal Zero Hora não explicita quem falou em nome do INMET, mas é certo que essa interpretação não foi gerada de forma coletiva. O que se destaca da Figura 1 é o esforço do jornal em mostrar ao público não especializado que havia pelo menos duas explicações para o fenômeno, usando imagens e textos curtos.

**Figura 1 – Infográfico elaborado pelo jornal Zero Hora sobre as visões do INMET e do Metroclima em relação ao evento do dia 29 de janeiro de 2016 e publicado na edição do dia 31 de janeiro de 2016**



Fonte: ZERO HORA. Porto Alegre acorda sob destroços. *Zero Hora*. Porto Alegre, p. 9. 31 jan. 2016.

O diário registrou mais uma vez a fala de um homem sem vínculo com o campo científico supondo que o que havia acontecido fora um tufão:

- Foi vento, né? – comentou um deles.
- Vento? Foi um tufão! – respondeu o artesão Douglas Menezes. (ZERO HORA, 2016c, p. 5)

Relatos de outras pessoas davam conta de uma situação catastrófica na cidade. Uma delas declarou que parecia uma situação de “pós-guerra”, enquanto outra afirmava que seu bairro havia virado “cenário de apocalipse” (ZERO HORA, 2016d, p. 7).

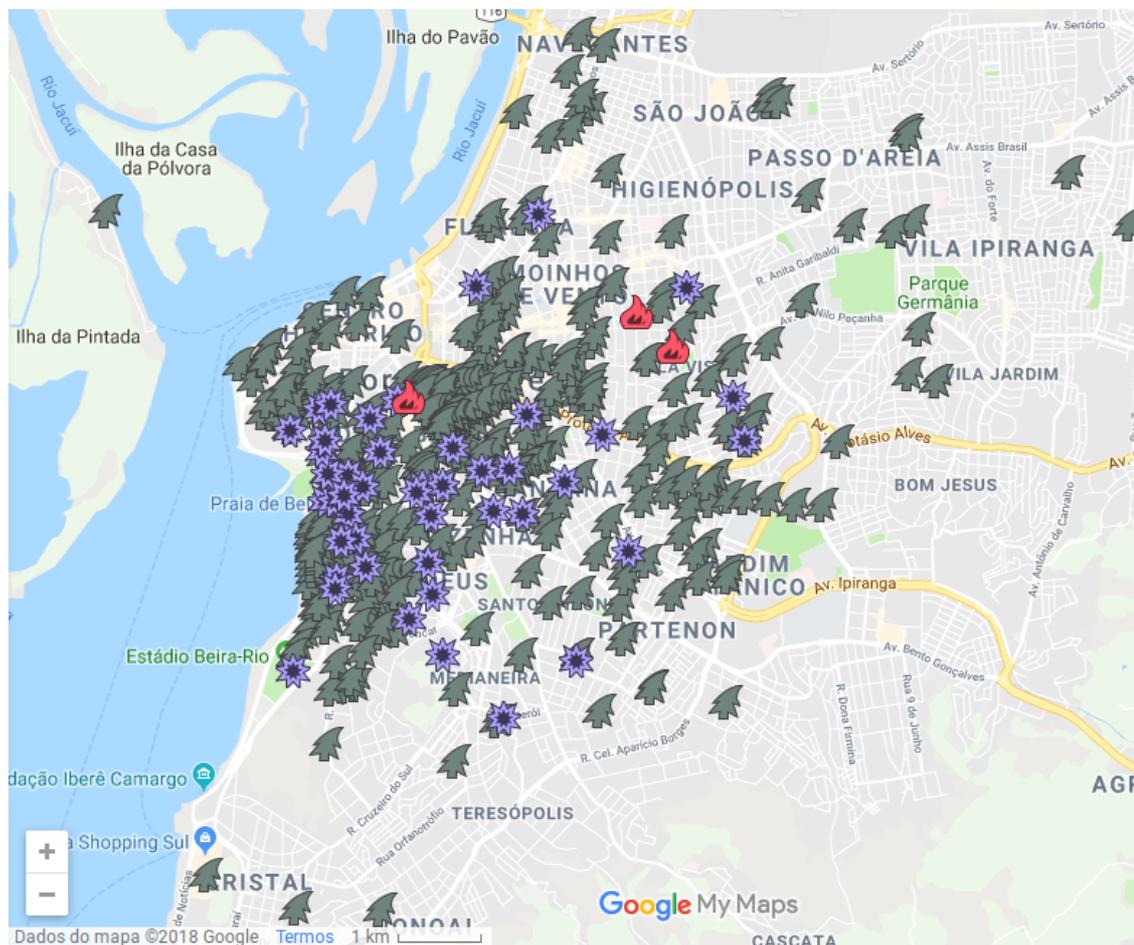
Em 31 de janeiro, a EPTC registrava setenta e cinco ruas bloqueadas por árvores ou fios de energia caídos e, por conta disso, o coordenador-geral de operações da empresa pública, Marcelo Soletti, orientou a população a não sair às ruas (ZERO HORA, 2016e, p. 8).

Conforme o jornal, os bairros mais atingidos pela tempestade eram Menino Deus, Praia de Belas, Cidade Baixa, Centro Histórico, Floresta, Independência, Bom Fim, Rio Branco, Auxiliadora, Higienópolis, Bela Vista, Petrópolis e Jardim Botânico (ZERO HORA, 2016e, p. 8)<sup>28</sup>. É possível também acrescentar a essa lista, de acordo com mapa de danos elaborado pela Metsul (Figura 2), os bairros Azenha, Santo Antônio, Partenon, Santana, Santa Cecília, Mont Serrat, Medianeira e Cristal. Como é possível observar no mapa abaixo, a destruição concentrou-se nas região central e centro-sul da cidade.

---

28 O jornal Correio do Povo listava, além desses, o suposto bairro Alto Teresópolis, que não existe oficialmente de acordo com a Lei de Bairros de Porto Alegre (CORREIO DO POVO, 2016h, p. 3). A região conhecida informalmente como Alto Teresópolis localiza-se no bairro Santa Tereza, zona sul da cidade.

**Figura 2 – Mapa dos danos provocados pelo temporal de 29 de janeiro de 2016 elaborado pela Metsul:**

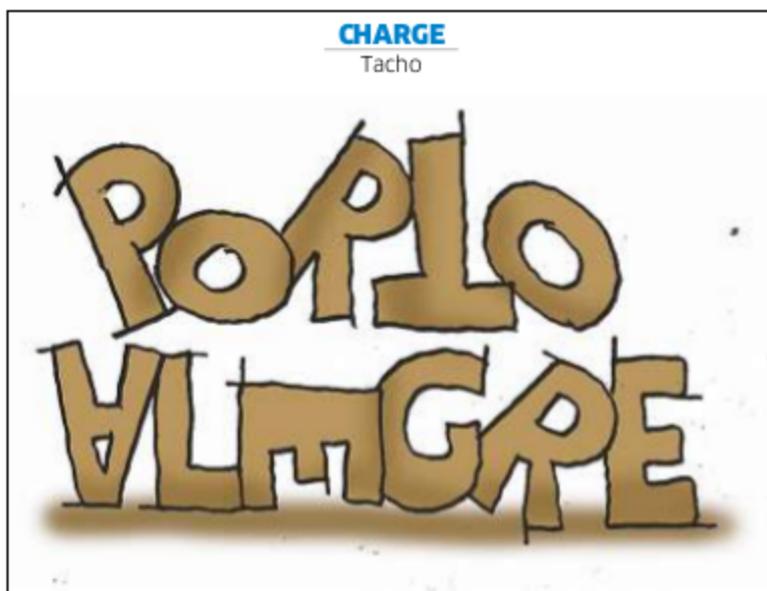


Fonte: METSUL. Temporal - Porto Alegre (29/1/2016). **Google Maps**, s/d. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1kOpXOFm1fSgt1AYHfSt2EuXp1I&ll=-30.04474383339857%2C-51.1872120267584&z=13>>. Acesso em 20 out. 2018.

O Correio do Povo, que pouco noticiou os eventos de sexta-feira à noite em sua edição de sábado, trouxe como manchete de capa “Porto Alegre arrasada” no domingo, com a seguinte linha de apoio: “Amanhecer de sábado mostra cenário de bombardeio. Reunião de órgãos e autoridades opta por pedido de ajuda ao Exército” (CORREIO DO POVO, 2016f, p. 10). Reportagens davam conta de alagamentos e destruição por conta do evento. Uma notícia de página inteira era dedicada à “quantidade ainda impossível de mensurar” de árvores que caíram em toda a cidade, especialmente nos parques Marinha do Brasil e da Redenção (p. 9). O tom, como se pode perceber, era catastrófico. A coluna Tempo e Clima, no entanto, não registrava nada sobre o temporal.

A charge do cartunista Tacho (Figura 3), publicada no Correio do Povo do dia seguinte, dava uma noção de como a cidade estava sendo vivida naqueles dias. Uma Porto Alegre revirada, fora de lugar, eis um resumo criativo de como as pessoas viam o que estava acontecendo no dia 31 de janeiro.

**Figura 3 – Charge do cartunista Tacho publicada no Correio do Povo de 1º de fevereiro de 2016:**



Fonte: TACHO. Charge. **Correio do Povo**. Porto Alegre, p. 2. 1 fev. 2016.

Na manhã do dia 31, o Sistema Metroclima manteve a hipótese de que o fenômeno do dia 29 fora um *downburst* e mostrou que ele é temido na aviação<sup>29</sup>. Nesse mesmo dia, o sistema informou que havia ocorrido fenômeno do mesmo tipo em Novo Hamburgo, cidade da região metropolitana de Porto Alegre, em janeiro de 2014<sup>30</sup>, informação retomada na coluna Tempo e Clima do dia 2 de fevereiro. Era como se, além de justificar a classificação pela duração e extensão dos ventos, elencar fenômenos de mesma natureza conferisse mais validade à sua posição.

À tarde, foi publicado um texto na página do CEIC-POA na rede social Facebook informando que o órgão “emitiu alerta para temporal no início da noite, e a extensão dos danos pode ser comparável com um furacão de categoria 1, o mais leve”. O texto ainda relatou o trabalho de entidades municipais depois da tempestade, como Defesa Civil, Guarda Municipal, Hospital de Pronto Socorro, Empresa Pública de Transporte e Circulação, Departamento Municipal de Limpeza Urbana e Secretaria Municipal do Meio Ambiente<sup>31</sup>. O nome técnico do fenômeno atmosférico que havia ocorrido não estava em questão.

29 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693816991145168896>>. Acesso em 20 out 2018.

30 Disponível em: <<https://twitter.com/MetroclimaPOA/status/693854005353652225>>. Acesso em 20 out 2018.

31 Disponível em: <<https://www.facebook.com/ceicpoa/photos/a.488564231310894/566912796809370/>>. Acesso em 20 out 2018.

Em suma, neste dia, o INMET informou que houve “uma tempestade violenta formada pela combinação de calor excessivo da atmosfera e pressões muito baixas”, enquanto o Metroclima permaneceu sustentando que havia se formado uma supercélula que, por sua vez, gerou um *downburst*. A hipótese de tornado não apareceu em publicações neste dia.

### Segunda-feira, 1º de fevereiro

Em sua edição do dia 1º de fevereiro, segunda-feira, o jornal Zero Hora trouxe na capa como manchete principal “Trabalho e espera” abaixo de uma foto de homens cortando uma árvore caída com uma motosserra. Na linha de apoio, lê-se: “Ainda sob o trauma da tempestade de sexta-feira, Porto Alegre se divide entre remover árvores, restaurar a rede elétrica e desbloquear ruas e a expectativa da volta da energia, da água e da vida normal”. Uma manchete menor trazia um “possível nome” do evento: “microexplosão”<sup>32</sup>. Na página quatro, o jornal falava em “vendaval destruidor”. O texto, de tom apocalíptico, merece ser reproduzido na íntegra para mostrar novamente como a cidade estava sendo vivida naqueles dias:

Depois de ter sua área central sacudida por um vendaval destruidor a noite de sexta-feira, Porto Alegre passou o final de semana tonta, desnorteada, sem rumo. Moradores de bairros como Centro, Menino Deus e Praia de Belas andavam pelas ruas sem acreditar no que viam.

Centenas de árvores jaziam no chão, postes de concreto partidos ao meio atravessavam as vias, parques exibiam a triste condição de incompreensíveis emaranhados vegetais, escombros de origem indeterminada erguiam-se nos locais mais improváveis. Não havia eletricidade, não havia água, não havia telefone, não havia comércio. Hospitais funcionavam de forma precária.

O trânsito, nas zonas atingidas, era uma confusão que só conseguia ser regida pela boa vontade dos motoristas.

Os prejuízos da tempestade foram tão expressivos que um final de semana não foi suficiente para contabilizá-los – e muito menos para solucioná-los. Durante dois dias, Porto Alegre tratou de consertar, de remover, de religar, de reabrir. E mesmo assim, terminado o domingo, parte da cidade continuava convulsionada. A tempestade durou minutos, mas os dias tempestuosos não têm data para acabar. (ZERO HORA, 2016f, p. 5)

O título da matéria principal retratava muito pertinentemente a busca por uma classificação do fenômeno por parte da imprensa: “Rara, violenta e **ainda sem nome**” (ZERO HORA, 2016h, p. 6, grifo no original). No texto a seguir, lia-se que ainda não se sabia que tipo de fenômeno havia ocorrido na cidade:

**Não há certeza sobre a natureza do fenômeno que varreu Porto Alegre na noite de sexta-feira**, com epicentro nos bairros Menino Deus e Praia de Belas, mas já se sabe que foi um evento climático de rara violência, com potencial para ficar marcado na memória da cidade. **Uma das hipóteses mais prováveis é que tenha sido uma microexplosão, espécie de vendaval de alta virulência que pode se desprender de algum ponto de uma tempestade, causando estrago em área com raio de alguns quilômetros.** O Sistema Metroclima, que levantou a hipótese,

32 “Microexplosão” é a tradução para o português de *microburst*, um tipo de *downburst* limitado em escala e potente em ventos.

estimou em mais de 150 km/h a velocidade das rajadas na área mais atingida, embora a medição oficial tenha sido de 119,6 km/h.

**Uma definição mais clara sobre o fenômeno deve ser conhecida em breve.** Para as 10h desta segunda-feira, está prevista uma conferência entre os meteorologistas do 8º Distrito de Meteorologia, de Porto Alegre, e profissionais que atuam na sede do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). Eles vão tentar determinar o que derrubou árvores, quebrou postes e destelhou edificações em um grau sem precedentes na história recente da Capital. Um dos defensores da **hipótese da microexplosão** é Francisco Aquino, professor de climatologia do Departamento de Geografia da UFRGS. Ele observa que a área de destruição estendeu-se por cerca de quatro quilômetros, do Guaíba em direção à Avenida Ipiranga. Outras áreas, como a Zona Norte, ficaram incólumes. Esse evento violento localizado, dentro de uma tempestade de grandes dimensões, seria **indicativo de microexplosão**.

(...)

**Os órgãos oficiais de meteorologia apontaram a severidade da tempestade, mas sem citar um fenômeno específico desprendendo-se dela.** A pedido de ZH [Zero Hora], Alan Calheiros, do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), analisou dados e imagens e identificou um sistema convectivo de mesoescala, com nuvens de grande desenvolvimento vertical, que teria encontrado na região de Porto Alegre combustível para se intensificar. **Maria das Dores de Azevedo, do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), afirma que não foi um evento localizado e associou o ocorrido ao avanço de uma frente fria.** Essa frente deve ser um dos temas debatidos na conferência agendada para esta segunda-feira.

**Prever um evento extremo como esse é considerado difícil.** Calheiros observa que, horas antes, o CPTEC alertou para a possibilidade de temporal com "muitos raios e rajadas de ventos", mas que para determinar exatamente quando e onde as manifestações mais violentas poderiam ocorrer **seriam necessários radares, imagens de satélite mais frequentes e modelos numéricos de maior resolução que só agora começam a ser testados pela instituição.** O professor Aquino lembra que aeroportos estão capacitados a identificar uma microexplosão com minutos de antecedência, a tempo de abortar um pouso ou uma decolagem. **No entanto, é algo desafiador, em qualquer parte do mundo, fazer uma previsão com folga suficiente para permitir a preparação de uma cidade.**

(ZERO HORA, 2016h, p. 6. Grifos meus.)

A matéria mostra que a “hipótese mais provável” era a de microexplosão (*microburst*), levantada pelo Metroclima, mas que não havia uma “definição mais clara”. Tudo se passa como se a imprensa se recusasse a lidar com hipóteses e exigisse certezas. Taddei (2017, p. 55-6) comenta, sobre o mundo da política, que se espera que a ciência produza *certeza*. Esses discursos sobre o saber científico estão estruturados de acordo com uma compreensão positivista da ciência, que tem a expectativa e a exigência de que ela forneça certezas sobre fatos. Isso pode explicar por que o jornal afirmava que o evento *ainda* não tinha nome – carregando nesse *ainda* a expectativa de que ele fosse nomeado futuramente –, mesmo que ele já tivesse nomes, inclusive científicos, levantados em hipóteses.

A reunião entre meteorologistas do 8º Distrito do INMET e da sede na capital federal prevista para aquele dia, conforme o segundo parágrafo da citação, ocorreu através de videoconferência. A conclusão, não divulgada à imprensa, conforme Rogério Rezende, era delegar a explicação ao meio acadêmico: “na época, eu me lembro que a gente chegou a concluir aqui numa primeira reunião com o diretor que o ideal seria que o pessoal das universidades desse essa explicação”.

Aparece nesse excerto também mais um ator, que defende a hipótese de microexplosão: Francisco Aquino, professor de climatologia do Departamento de Geografia da UFRGS, que justificou a sua interpretação devido ao caráter localizado do evento. Ele concordava com outros profissionais já citados aqui, afirmando que o evento é de difícil previsão. Finalmente, Alan Calheiros, do CPTEC/INPE, órgão do governo federal, mostrava a necessidade de se analisar imagens de radar e satélite para identificar esse tipo de evento.

Por fim, a matéria encerra afirmando, em trecho que não inseri na citação acima, que já havia ocorrido evento parecido em Porto Alegre, em janeiro de 1995. O jornal havia descrito o evento na ocasião como um “tufão”<sup>33</sup>.

A incerteza sobre o nome da tempestade afetava também o então governador do estado. José Ivo Sartori, que havia interrompido suas férias no Caribe para estar presente na reconstrução de Porto Alegre, afirmou: “Não se sabe nem dizer o nome do que houve aí, do vendaval que afetou a cidade”. Querendo ou não, o governador já nomeava o evento: “vendaval” (ZERO HORA, 2016g, p. 8).

Neste dia, a coluna Tempo e Clima, elaborada pela Metsul e reproduzida abaixo, tinha como título “O que aconteceu em Porto Alegre sexta?”:

Áreas de instabilidade se formaram nos vales do Rio Pardo e Taquari. Ao alcançarem a Região Carbonífera explodiram e formaram uma **supercélula de tempestade** (...) que, ao atingir a Capital, se intensificou e gerou um **downburst**. Esta “**explosão atmosférica**” é uma corrente de vento descendente violenta que ao alcançar a superfície se expande de forma radial com vento destrutivo e com força até de tornado. A rajada máxima medida por estação foi de 120 km/h, no Jardim Botânico, mas no Menino Deus e Praia de Belas uma análise de danos sugere rajadas acima de 150 km/h. Como o campo de vento destrutivo excedeu 4 quilômetros e teve duração longa, **o que afasta a tese de tornado**, o *downburst* é classificado como um *macroburst* na literatura. Fenômenos severos de microescala como esse, no mundo todo, só são alertados para uma cidade 15 a 60 minutos antes. (CORREIO DO POVO, 2016g, p. 14. Grifos meus.)

Desse texto, sobressaem-se dois aspectos: em primeiro lugar, afastou-se a hipótese de tornado, como já havia sido anunciado nos dias anteriores nas redes sociais. Em segundo lugar, evocou-se a literatura científica para afirmar que havia ocorrido um *macroburst*, que, como o excerto explica, é um *downburst* que atinge uma área mais ampla.

Além dessa coluna, o jornal Correio do Povo trazia uma pequena entrevista com Luiz Fernando Nachtigall, meteorologista do Metroclima e da Metsul, que defendeu que os ventos na noite de sexta-feira haviam sido equivalentes a de um furacão de categoria 1 (150 km/h). Na mesma página, o jornal trazia escrito: “O fenômeno que atingiu Porto Alegre na última

<sup>33</sup> Mesmo que não seja o objetivo desta pesquisa trabalhar com nomes não científicos do evento, é preciso notar a recorrência da caracterização de tempestades como “tufões” por parte do público leigo. Seria interessante pesquisar futuramente, qual a rede de significados que se constrói para que o termo “tufão” apareça com tanta frequência nesses discursos. Esse tema será retomado nas considerações finais.

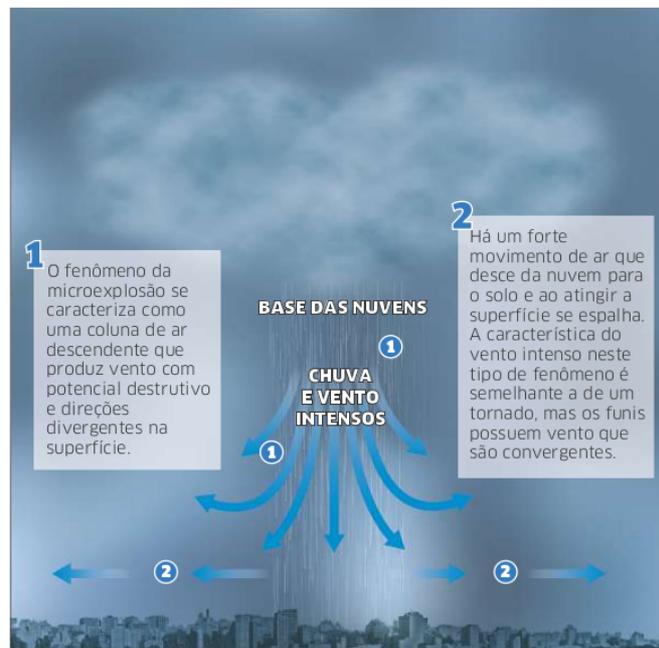
sexta-feira, denominado *downburst*, é temido pela aviação e derrubou o voo Delta 191 em Dallas/EUA, em 2 de agosto de 1985, matando 137 pessoas entre tripulação e passageiros” (CORREIO DO POVO, 2016i, p. 8). Pelo menos no Correio do Povo, estava consolidada a classificação de *downburst*. Não se falava em hipótese e não havia contraponto. Lê-se claramente: o fenômeno é denominado *downburst*.

Daqui, pode-se depreender, em primeiro lugar, que havia ainda uma necessidade intensa, nesses dias, por parte da imprensa, de encontrar um nome para o fenômeno. Assim, diversos meteorologistas eram entrevistados, algumas hipóteses levantadas e outras rechaçadas. Em segundo lugar, que a hipótese de *downburst* continuava sendo construída em contraponto à de tornado, como se os fenômenos fossem excludentes. A exposição da hipótese de *downburst* cresceu ainda mais depois da entrevista coletiva relatada mais adiante.

A imagem abaixo (Figura 4), que descreve como ocorre um *downburst*, foi retirada do jornal Correio do Povo e é ilustrativa de como a imprensa tentava explicar o fenômeno ao público não especializado:

**Figura 4 – Explicação de um *downburst* em infográfico elaborado pelo jornal Correio do Povo e publicado na edição do dia 1º de fevereiro de 2016**

### ENTENDA O QUE ACONTECEU



Fonte: CORREIO DO POVO. Entenda o que aconteceu. **Correio do Povo**. Porto Alegre, p. 8, Especial. 1 fev. 2016.

Uma matéria com título idêntico ao da coluna Tempo e Clima (“O que aconteceu em Porto Alegre?”), publicada no site da Somar Meteorologia, dava a posição da empresa sobre o

acontecimento de sexta-feira. Nela, o meteorologista Celso Oliveira afirmava que havia suspeitas de tornado, microexplosão e frente de rajada, mas que nada havia sido confirmado oficialmente. Ele afirmava que é difícil identificar um tornado na cidade “por conta das estruturas”, ou seja, por causa dos estragos, que não são tão visíveis quanto em regiões rurais (SOMAR, 2016).

Na tarde deste dia, o meteorologista Luiz Fernando Nachtigall, da Metsul e do Sistema Metroclima, concedeu uma entrevista coletiva na sede do CEIC-POA. Notícia do site da prefeitura de Porto Alegre informava que, “de acordo com a análise técnica, formou-se uma supercélula de tempestade, que se intensificou ainda mais, gerando um *downburst*” (OBELHEIRO, 2018). Assim como outros meteorologistas já citados, Nachtigall afirmava que o fenômeno não podia ser previsto, somente identificado durante a tempestade. O conteúdo da entrevista era idêntico ao que havia sido publicado nas redes sociais de Metsul e Metroclima e no jornal Correio do Povo. Contudo, a hipótese de *downburst* ganhava agora repercussão muito maior, principalmente porque Nachtigall era um representante autorizado da prefeitura, falando num prédio da prefeitura sobre o evento para diversos veículos de comunicação.

Neste mesmo dia, o *site* G1 (2016c) publicava uma matéria intitulada “Meteorologistas divergem sobre fenômeno que atingiu Porto Alegre”, baseada em reportagem exibida no Jornal do Almoço, da RBS TV. O texto afirmava que, “para a prefeitura<sup>34</sup>, o que atingiu a cidade foi um fenômeno conhecido como “*downburst*”, que em português significa “explosão atmosférica””, mas mostrava que esse enquadramento do fenômeno não era consensual entre meteorologistas. A exemplo dos dois dias anteriores, Cléo Kuhn mantinha a hipótese de que se tratava de um tornado, dessa vez com uma diferença: falava em vários tornados:

**Eu continuo com a hipótese de tornados, vários pontos de tornado se formando aqui na capital.** Essas nuvens-funil encostando na capital, em vários pontos. Talvez isso tenha se formado por causa do aquecimento em cima do Guaíba e depois entrou em algum ponto no continente e entrou onde? Naquela parte que foi “roubada do rio”<sup>35</sup> (G1, 2016c. Grifo meu.)

Na mesma reportagem, era trazida a posição de Solismar Prestes, meteorologista coordenador do 8º Distrito do INMET. Ele se mostrava mais receoso de dar uma classificação definitiva, preferindo esperar “uma análise mais detalhada”. Qualquer classificação emitida naquele momento seria simplesmente uma opinião:

34 Mais especificamente, para o Metroclima.

35 Por “parte roubada do rio”, o meteorologista se refere à região de aterros no bairro Praia de Belas, uma das mais afetadas pelo fenômeno do dia 29.

[Para saber] exatamente o termo técnico, se foi um tornado, microexplosão, microcélula, **a gente precisa fazer uma análise mais detalhada**. Por enquanto a gente estaria dando uma opinião, achando que foi isso ou aquilo, mas por enquanto a gente não tem uma certeza definitiva, **enquanto não se fizer uma análise detalhada desses dados para informar o que ocorreu** (G1, 2016c. Grifos meus.)

Essa fala cautelosa de Prestes está em consonância com o que Rogério Rezende disse em entrevista realizada nesta presente pesquisa: “O primeiro a falar aqui no distrito de *downburst* acho que fui eu e o Solismar [Prestes] seguiu a minha linha, que foi outro que deu entrevista, mas salientando que era uma análise preliminar, a gente não batia o martelo”. Ou seja, neste momento, o INMET pregava uma atitude de espera, no aguardo de análises mais aprofundadas sobre o fenômeno, ainda que internamente tivesse uma hipótese.

Em resumo, neste dia a Metsul e o Metroclima caracterizou o evento publicamente como *downburst*, tendo realizado inclusive uma entrevista coletiva, que amplificou a circulação dessa hipótese na imprensa; Cléo Kuhn, do Grupo RBS, abandonou sua posição de que havia ocorrido um tornado para falar em vários tornados, tendo sua posição divulgada somente por veículos do grupo em que trabalhava; Solismar Prestes, do 8º Distrito de Meteorologia do INMET, defendeu que era necessária uma análise mais detalhada antes de designar um termo técnico para o fenômeno; e Celso Oliveira, da Somar Meteorologia, disse que havia “suspeitas” de três fenômenos diferentes, mas não fora possível confirmar nenhuma delas até então.

### **Terça-feira, 2 de fevereiro de 2016**

Na edição do dia 2 de fevereiro, o jornal Zero Hora estampou na capa a manchete “Voltando ao normal”, com duas fotos da rua Múcio Teixeira, bairro Menino Deus: do lado esquerdo, a via bloqueada por uma árvore de grande porte, no sábado, dia 30/1; do lado direito, a via liberada e sendo utilizada para o trânsito de carros, na segunda-feira, dia 1º/2 (ZERO HORA, 2016i, p. 1).

O tom dessa edição deu conta do “aprendizado” com o evento e abordou a falta de previsão sobre o fenômeno: “O que teria acontecido em Porto Alegre se todos soubessem o que estava por vir com uma hora de antecedência?”, pergunta um entrevistado, em notícia sobre prevenção a estragos causados por eventos climáticos extremos (ROLLSING, 2016, p. 7).

A capa do jornal Correio do Povo trouxe como manchete “População terá abastecimento de energia e água até amanhã”, estampada abaixo de uma foto de uma sala do hospital Instituto de Cardiologia com o teto desabado. O diário ainda veiculou um caderno

especial sobre os estragos causados pelo evento de sexta-feira. A sua capa teve como manchete “Reconstrução”, abaixo de uma foto de dois homens removendo uma árvore de grande porte de uma rua.

Conforme ambos os jornais, o abastecimento de água estava previsto para ser restabelecido no dia seguinte, enquanto a desobstrução completa de vias demoraria ainda cerca de vinte dias. As duas publicações ainda deram ênfase ao trabalho de moradores para recolher os destroços das ruas e do Exército e de homens que cumpriam pena no regime semiaberto e ajudaram no corte de árvores e recolhimento da vegetação.

O jornal Zero Hora relatou uma conferência entre meteorologistas do INMET e do 8º Distrito de Meteorologia de Porto Alegre para “discutir e identificar o fenômeno que danificou a Capital” (BUBLITZ, 2016, p. 8) e que terminara sem definição. Essa conferência é a mesma reunião já citada anteriormente, a que um dos entrevistados fez referência. Segundo a meteorologista Morgana Almeida, da sede do INMET em Brasília, dois fatores teriam sido gatilhos para o evento: “a mancha urbana de Porto Alegre, que funciona como uma ilha de calor” e “a influência da brisa lacustre do Guaíba, que aumenta a umidade”. Nessa pequena nota, intitulada “Indefinição persiste entre meteorologistas”, surge pela primeira vez o termo *downburst* por parte do INMET:

Morgana afirma que não está descartada a possibilidade de ter ocorrido o que a meteorologia chama de “downburst”, algo como uma explosão atmosférica – conclusão reforçada ontem pelo meteorologista Luiz Fernando Nachtigall, da Metsul. (BUBLITZ, 2016, p. 8)

Ainda sobre a indefinição de nome, é interessante observar que o editorial do jornal usa os termos “ventania” e “tormenta”, enquanto um artigo de opinião de um jornalista da empresa começa com a seguinte frase: “Sim, sou mais um dos milhares que sofreram com o vendaval (microexplosão, tornado?) que se abateu sobre a área central de Porto Alegre na sexta” (TREZZI, 2016, p. 20). No restante do texto, o autor afirmava que “Porto Alegre, nas madrugadas de sábado e domingo, parecia cidade de filme de zumbi, classe B”, uma vez que havia “bandos peregrinando entre por ruas às escuras, entre árvores e postes caídos, emaranhados de fios” (TREZZI, 2016, p. 20). Esses trechos ilustram de maneira exemplar duas das principais questões que moviam a imprensa naqueles dias: a primeira, como chamar o evento do dia 29 e a segunda, a narrativa de um cenário catastrófico, apocalíptico, palco figurado de “zumbis”.

No Correio do Povo, a coluna Tempo e Clima teve como título “Fenômeno que atingiu a Capital se repetirá” (CORREIO DO POVO, 2016j, p. 13). No texto, ratificou a hipótese de *downburst*, “tipo de fenômeno ocorre todos os anos no Rio Grande do Sul e voltará a ocorrer

mais cedo ou mais tarde”. Se, apesar da frequência, ele não era notado, é porque se trata de um fenômeno de microescala que geralmente “afeta áreas remotas e acaba despercebido”. O trecho listou outros exemplos do mesmo fenômeno no estado, como a tempestade de 31 de janeiro de 2014 em Novo Hamburgo, na Região Metropolitana de Porto Alegre, e em dezembro do mesmo ano em Sant’Ana do Livramento, na fronteira com o Uruguai.

Resumidamente, neste dia, a INMET assumiu a hipótese de *downburst*, a mesma que o Metroclima e a Metsul defendiam havia alguns dias. A hipótese de tornado desaparecera dos jornais e não voltaria a aparecer nos dias seguintes.

### **3 de fevereiro e dias seguintes**

Neste dia, o jornal Correio do Povo estampou como manchete de capa “Água e energia quase zeradas”, querendo dizer que ambas estavam quase totalmente restabelecidas, abaixo de uma foto de uma árvore de grande porte caída na avenida Polônia, bairro São Geraldo (CORREIO DO POVO, 2016k, p. 1). O caderno especial sobre a tempestade mostrou que a CEEE estimara perdas de 3,5 milhões de reais com reposição de equipamentos (CORREIO DO POVO, 2016l, p. 1). Além disso, trouxe informações de hospitais ainda com restrição de atendimento, ruas com vegetação que as bloqueava e escolas danificadas.

No dia 3, o evento deixou pela primeira vez a manchete principal do jornal Zero Hora. Somente uma pequena manchete, no canto superior direito da capa, remetia ao temporal: “91 horas às escuras”, que mostrava a situação de uma moradora da capital que ainda não tinha tido a energia elétrica restabelecida em sua casa. A exemplo do Correio do Povo, a publicação relatou os prejuízos financeiros que a tempestade havia gerado à cidade. Uma notícia deu conta de que os parques da cidade continuavam com árvores tombadas (TONETTO, 2016, p. 6). Outra reportagem apresentou dificuldades que moradores tinham pela falta de energia elétrica, como problemas para armazenar alimentos perecíveis (WEBER, 2016, p. 7).

A capa do Correio do Povo do dia 4 ainda trouxe como manchete o evento do dia 29: “Tempestade provocou sérios danos em mais de 40 escolas”. O caderno especial sobre a tempestade destacou a limpeza realizada na cidade (CORREIO DO POVO, 2016m, p. 14) e mostrou que os hospitais voltaram a operar sem restrições. O tom geral dava conta de que a cidade estava “voltando ao normal”. A coluna Tempo e Clima indicou que a Metsul havia georreferenciado os estragos causados pela tempestade de sexta-feira, apontando que os bairros Menino Deus, Praia de Belas e Cidades Baixa apresentavam o maior número de ocorrências. Esse método, conforme o texto, “reforçava a convicção” de que houvera um *downburst*. Uma hipótese levantada nesse texto é de que o vento tivera o seu efeito destrutivo

atenuado pelos morros da cidade, e, desse modo, o que teria evitado danos maiores nas zonas sul e leste (CORREIO DO POVO, 2016n, p. 16).

No jornal Zero Hora, o evento do dia 29 recebeu cada vez menos espaço nos dias seguintes. A exceção foi a edição do dia 7 de fevereiro, domingo, em que a manchete “As grandes vítimas da supertempestade” estampou a capa do jornal, abaixo de uma foto de um tronco de árvore serrado tomado por seiva de um vermelho intenso que escorria. Na reportagem principal do jornal, intitulada “Cortejo de troncos”, que tratou da queda de árvores durante o evento do dia 29, o fenômeno foi chamado de “supercélula de tempestade” (FELIN, KERVALT, 2016, p. 13).

É preciso notar que, a partir do dia 3 de fevereiro, as controvérsias sobre a nomeação do fenômeno sumiram dos jornais. Não houve mais entrevistas com meteorologistas ou busca de diferentes versões. A hipótese de tornado, que já desaparecera das publicações desde o dia anterior, também não apareceu. O único espaço destinado a discutir o tema é a coluna Tempo e Clima, do Correio do Povo. Nos dias seguintes, o enfoque dos diários se dá sobre a contabilização dos danos causados pelo temporal e os consequentes prejuízos financeiros. Tudo se passa como se, saciada a curiosidade pelo nome técnico do fenômeno, não houvesse mais necessidade de discussões – ao menos na imprensa.

O quadro abaixo resume as mudanças de posição por parte dos atores durante os dias, de acordo com as publicações na mídia. O traço marca dia em que o ator não foi citado por nenhum veículo de imprensa. Como a tempestade ocorreu no dia 29 e não houve mais notícias sobre a classificação na imprensa a partir do dia 3, somente o intervalo entre os dias 30 de janeiro de 2 de fevereiro foi utilizado para a elaboração do quadro.

**Quadro 1 – Classificações do evento do dia 29 de janeiro de 2016 na imprensa**

Ator/Dia	30/01/2016	31/01/2016	1º/02/2016	02/02/2016
Metsul/ Metroclima/ CEIC-POA	Supercélula de temporal (inicialmente)  <i>Macroburst</i> (posteriormente)	Supercélula de temporal acompanhada de <i>macroburst</i>	Supercélula de temporal acompanhada de <i>macroburst</i>	Supercélula de temporal acompanhada de <i>macroburst</i>
INMET (8º Distrito)	Tempestade violenta	Tempestade violenta	–	<i>Downburst</i>
Cléo Kuhn (Grupo RBS)	Tornado	–	Vários tornados	–
Somar Meteorologia	Desenvolvimento de instabilidades no alto da atmosfera, em conjunto com uma área de baixa pressão atmosférica	–	Suspeitas de tornado, microexplosão e frente de rajada	–
Francisco Aquino (UFRGS)	–	–	Microexplosão	–

Fonte: elaboração própria.

Nesse processo, destaca-se o papel da imprensa ao buscar explicações sobre o fenômeno. Nos primeiros dias, as publicações buscavam contrapor diferentes posições, inclusive com a elaboração de gráficos e imagens que possibilitassem o entendimento do público não científico. Depois da entrevista coletiva concedida por Luiz Fernando Nachtigall em 1º de fevereiro, em que afirmou que o fenômeno havia sido um *downburst*, o interesse da imprensa na questão diminuiu drasticamente. É como se a nomeação realizada por um ator autorizado pela prefeitura tivesse dirimido qualquer divergência. No dia seguinte, o próprio INMET afirmou que havia ocorrido um *downburst*. Assim, por quatro dias, houve espaço para a discussão sobre a natureza do fenômeno nos diários locais. Com a exposição midiática, cada ator pôde construir o seu próprio evento, fosse *downburst* ou tornado.

Também é possível observar o modo como a imprensa construiu o seu próprio evento. Inicialmente, o tom utilizado para narrar a cidade era apocalíptico: parecia o “fim do mundo” (G1, 2016d). Pelo relato da imprensa, o fenômeno causou bastante impacto na cidade, que ficou “tonta, desorientada, sem rumo” (ZERO HORA, 2016f, p. 5) ao ser atingida por uma tempestade “rara e violenta” (ZERO HORA, 2016f, p. 5). Com o passar dos dias, o tom

mudou e os jornais passavam mensagens de reconstrução. O cenário de “pós-guerra” estava sendo consertado aos poucos e a cidade “voltava ao normal”.

## 2.2 O EVENTO EM PORTO ALEGRE: NOTAS TÉCNICAS E RELATÓRIOS

Nesta seção, serão analisadas uma nota técnica e um relatório. Elaboradas em diferentes contextos, eles trazem elementos bastante distintos da discussão na imprensa, realizada para atingir um público não científico. A diferença de linguagem entre esses documentos e as publicações de imprensa é flagrante. A partir delas, é possível notar quais instrumentos e recursos foram levados em conta na classificação do fenômeno pelo INMET e CEEE, organizações em que trabalham os dois entrevistados da pesquisa. Imagens de satélite e de radar, mapas, cartas sinóticas e dados de estações meteorológicas mostram-se fatores essenciais na classificação. Mas – e este é um ponto muito relevante – apenas esses dados não são suficientes nessas análises: elas convergem ao apontar a necessidade da realização do mapeamento de danos nas ruas.

Em nota técnica sem data e intitulada “Tempestade ocorrida em Porto Alegre no final do dia 29/01/2016”, três meteorologistas do INMET – uma da sede central em Brasília, outro do 8º Distrito, em Porto Alegre, e outro do 7º Distrito, em São Paulo – analisam a tempestade de 29 de janeiro de 2016. Os profissionais usam imagens do satélite GOES 13 e do radar meteorológico do Morro da Igreja, localizado em Urubici/SC, para determinar por quanto tempo a tempestade atuou sobre Porto Alegre. Além disso, trabalham com dados da estação meteorológica do 8º Distrito, mostrando queda da pressão atmosférica e variação na velocidade e intensidade do vento durante a ocorrência do evento. Finalmente, concluem que

as características dos danos materiais bem como a intensidade do sistema meteorológico que atingiu Porto Alegre na noite do dia 29/01/2016 sugerem, em uma primeira análise, **a atuação de um fenômeno severo de mesoescala associado a uma Supercélula** [sic] (ALMEIDA *et al.*, 2016, p. 5. Grifo meu.)

Contudo, Rogério Rezende, meteorologista do 8º Distrito, enviou-me por *e-mail* uma nota quase idêntica a essa, sem assinatura e intitulada “Análise preliminar do evento ocorrido em Porto Alegre na final da noite do dia 29/01/2016”. A análise é igual à da nota anterior, porém, a conclusão é distinta:

As características dos danos materiais bem como a estrutura, escala e intensidade do sistema meteorológico que atingiu Porto Alegre na noite do dia 29/01/2016 sugerem, em uma primeira análise, **a atuação de um fenômeno conhecido por Downburst**, que em uma tradução livre significaria, implosão de nuvem (tipo cumulonimbos). (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2016, p. 5. Grifo meu.)

Rezende não soube me explicar por que a nota divulgada no site do instituto classifica o evento como “fenômeno severo de mesoescala associado a uma Supercélula”, enquanto a nota que me enviou, destinada à imprensa, classificava-o como *downburst*.

Em relatório meteorológico sem data<sup>36</sup>, o meteorologista da CEEE Rogério de Lima Saldanha afirma que o fenômeno se tratava de um *downburst*. Saldanha chega a essa conclusão pela análise de “características da tempestade que atingiu a região e pelos estragos por ela provocados” (SALDANHA, 2016, p. 29). Esse trecho encerra o documento de dez páginas, integrante de um relatório da CEEE sobre a interrupção de energia no dia 29 de janeiro de 2016.

Nele, o autor utiliza cartas sinóticas de pressão atmosférica elaboradas pela Marinha do Brasil e imagens do satélite GOES 13 para mostrar o avanço da linha de tempestades pelo estado entre a tarde e a noite daquele dia (SALDANHA, 2016, p. 21-2). Também apresenta mapas da incidência de descargas elétricas, elaborados pelo INPE, na região Sul do Brasil no momento do evento (SALDANHA, 2016, p. 23-4). Complementarmente, lança dados coletados no Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, sobre a velocidade do vento no dia 29 (SALDANHA, 2016, p. 25-6) e imagens do radar meteorológico no Morro da Igreja, em Urubici/SC (SALDANHA, 2016, p. 27-8).

Sem anemômetros espalhados pela cidade para mensurar a velocidade do vento, Saldanha utiliza a escala Beaufort, usada para “quantificar a intensidade dos ventos de acordo com os estragos provocados pelo mesmo em um determinado local”, o que lhe leva a concluir que os ventos oscilaram entre 148 e 174 km/h. Finalmente, pelas “características e a extensão do fenômeno”, conclui que se tratou de um *macroburst* (SALDANHA, 2016, p. 29).

Como já dito, a narrativa construída neste capítulo buscou mais o *como* do que o *porquê* dos acontecimentos. A opção de reunir material publicado na imprensa demonstrou como cada ator se posicionou ao longo dos dias, mas não explicitou os elementos que cada um deles utilizou para chegar às suas conclusões. Mesmo quando a imprensa divulgou que a extensão dos estragos e a velocidade do vento haviam sido elementos preponderantes nas classificações, não era possível vislumbrar o processo que os meteorologistas haviam percorrido até chegar a elas. Em resumo, a imprensa promoveu o contraponto de posições entre os profissionais, mas divulgando uma ciência popular (FLECK, 2010), em círculo exotérico de saber – este ponto será aprofundado no capítulo seguinte.

Por conta dessa limitação, foram analisados a nota técnica e o relatório acima. Assim, começa-se a penetrar num círculo mais esotérico. Contudo, esses dois documentos não

---

36 Mas certamente redigido no dia 3 de fevereiro de 2016 ou posteriormente, visto que cita notícias dessa data.

deixam antever as práticas dos meteorologistas nos dias seguintes ao temporal, as reuniões realizadas, as dificuldades encontradas no processo, as pressões que sofreram. Os artigos finalizados apagam essa trajetória, mostrando apenas a parte técnica – se é que é faz sentido isolar a técnica das relações que ela necessariamente estabelece com fatores, *grosso modo*, sociais –, sem permitir que o objetivo deste presente trabalho fosse alcançado. Somente entrevistando profissionais das instituições que divulgaram os dois documentos seria possível dar o passo adiante para compreender o processo de construção do evento por parte dos meteorologistas. O capítulo a seguir apresenta esse esforço.

### 3 ENTRANDO NO CÍRCULO ESOTÉRICO: ENTREVISTAS COM DOIS METEOROLOGISTAS

Nos dois capítulos anteriores, foi abordada a limitação que o material utilizado no capítulo 2 apresentaria. Resumidamente, observou-se que nem as falas de meteorologistas veiculadas nos veículos de imprensa, nem a nota técnica e o relatório elaborados por esses profissionais eram capazes de elucidar o processo pelo qual o evento atmosférico foi construído por esses profissionais. Ainda que o material escrito trouxesse os critérios que permitiam aos meteorologistas classificarem o evento, eles não mostravam *como* isso havia ocorrido. Para ultrapassar essa limitação metodológica, recorreu-se a entrevistas semiestruturadas realizadas com dois meteorologistas. Ambos já foram apresentados no primeiro capítulo, mas serão retomados agora mais detalhadamente.

A partir de agora, meu relato será escrito na primeira pessoa do singular. Evitei esse tempo verbal durante todo o resto do trabalho; entretanto, é produtivo utilizá-lo neste ponto para objetivar a minha presença em campo. Minhas percepções, inclusive sensoriais, adquirem aqui um valor que não possuíam antes, visto que a entrevista é necessariamente um momento de contato interpessoal. Com esse recurso, também se espera jogar o leitor e leitora para dentro da ação, efeito difícil de ser realizado indeterminando o sujeito. Além disso, dei prioridade para as falas dos entrevistados, tentando reproduzi-las na íntegra.

#### 3.1 DIAS QUENTES: CHEGANDO PARA ENTREVISTA

As duas entrevistas que realizei ocorreram em dois dias primaveris de Porto Alegre. Em comum, ambos tinham a temperatura elevada (acima dos 30°C) e o sol brilhando forte. Habitante da cidade há décadas, sei que a estação que antecede o verão pode apresentar dias abrasadores. Era o caso. Afinal, o apelido jocoso de “Forno Alegre”, que os moradores dão ao local em jornadas escaldantes, tem sua lógica.

A primeira pessoa que entrevistei foi Rogério Rezende, do 8º Distrito de Meteorologia do INMET. Marcando o encontro, por telefone, ele me explicou por onde entrar na sede do 8º Distrito: “ao lado da entrada do Clube Farrapos, tem uma placa apagada indicando onde fica o INMET”. A placa apagada seria uma amostra da crítica à precarização do Instituto que ficaria explícita em sua entrevista gravada.

A escolha de entrevistar Rezende baseia-se no fato de que ele trabalhava no INMET em janeiro de 2016. Participou de reuniões que discutiram o evento, ainda que não tenha

falado à imprensa. Acompanhou *in loco* todo o processo que desembocou na produção da nota técnica analisada no capítulo anterior. Foi um ator importante dentro do instituto.

No dia combinado, sob sol queimante, cheguei à sede do 8º Distrito, bairro Jardim Botânico, na zona leste de Porto Alegre. Exausto pela subida de um quilômetro do longo aclive da avenida Cristiano Fischer e do acesso que leva ao prédio de um andar, entrei no saguão principal encharcado de suor. Nesse recinto, alguns profissionais do Instituto conversavam. Outro dormia placidamente num sofá de couro. Era o início da tarde.

O prédio me era algo familiar, possivelmente pela arquitetura comum aos prédios federais construídos na década de 1970 – uma placa na parede do saguão indicava a inauguração do local durante a Ditadura Militar. De modo geral, ele se encontra em bom estado de conservação, excetuando-se a placa desbotada na entrada.

Rogério Rezende é um homem de cinquenta anos ou sessenta anos, cabelos já brancos e, como vim a perceber rapidamente, com a preocupação de ensinar didaticamente o seu trabalho ao seu interlocutor. Seu local de trabalho é uma sala com móveis brancos, luz branca intensa e três computadores. Uma estante está colada à parede. Lá ficam ele e dois colegas – ou pelo menos deveriam. Quando ele começou no INMET, havia cinco profissionais na Sepre, a Seção de Previsão do Tempo. Naquele dia, eram três, mas em breve seriam somente dois. Isso porque o terceiro meteorologista, enviado pelo Instituto desde Curitiba/PR, estava prestes a se aposentar. A falta de pessoal não deixa outra alternativa senão realizar o prognóstico do tempo individualmente. “Normalmente essa análise deveria ser em grupo de pelo menos dois profissionais”, me explicaria mais adiante Rezende, “mas aqui a gente faz quase sempre individual porque não tem pessoal”. Esse prognóstico geralmente é lançado ao público por volta das 11 horas da manhã. Um pouco antes, ocorre diariamente uma reunião entre previsores de todos os distritos do INMET, em que um meteorologista de Brasília faz uma explanação do que está ocorrendo em todo o Brasil.

Logo que cheguei, ele se sentou em frente ao seu computador. Sentei-me na cadeira ao lado. Disse-me que concederia entrevista, mas que gostaria que eu deixasse claro que ele falava desde um ambiente institucional, o seu setor, a Sepre. Atencioso, fez questão de mostrar com detalhes os modelos numéricos de previsão do tempo que consulta no computador para fazer o seu prognóstico. O modelo Europeu, o modelo GFS, o modelo Cosmos. Mapas do Brasil coloridos e em preto e branco apareciam na tela a cada novo clique, crivados de isolinhas e setas representando diversas variáveis, que ele explicava o que representavam. Mostrou como funciona o sistema do INMET que utiliza para colocar as previsões e os alertas meteorológicos no ar.

Outro dia de sol forte marcou minha visita à Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), onde trabalha o meteorologista Rogério de Lima Saldanha. Por uma escolha mal pensada na hora de tomar ônibus, desci a mais de dois quilômetros da sede da empresa, localizada na zona leste de Porto Alegre. Caminhei todo o restante sob um sol abrasador, em plena avenida Ipiranga, uma das maiores e mais movimentadas da cidade.

Chegando ao portão da empresa, percebi que o local era muito maior do que previa. Os muros que costumava ver de dentro dos ônibus delimitavam uma área enorme, com prédio e galpões. O edifício em que Saldanha trabalha localiza-se em cima de um morro. Como seria de se esperar, cheguei esbaforido à portaria do amplo edifício de quatro andares e arquitetura recente. O esquema de segurança é diferente do INMET: enquanto lá bastava anunciar quem se procurava no saguão, aqui é preciso identificar-se tanto na entrada da sede da empresa quanto na entrada do prédio, informando nome e instituição. Muito mais gente trabalha e circula pela CEEE.

Procurei Saldanha em sua sala, um local amplo com cerca de dez pessoas trabalhando em frente a seus computadores. Conforme vim a saber posteriormente, todos os seus colegas eram engenheiros. Ele me recebeu amigavelmente e nos conduziu para uma sala de reuniões. Antes de iniciar a reunião, conversamos sobre como fazia calor naquele dia. O tempo, eis um assunto apropriado para tratar com um meteorologista...

Ele tem cerca de quarenta anos, cabelo e barba longas, em tom de preto, mas já antevendo um certo grisalho na barba. Era baixo, alguns centímetros mais baixo que eu, usava tom de voz calmo. Sentamos na sala climatizada. O seu trabalho é na maior parte individual. Único meteorologista da CEEE, é sua responsabilidade realizar a previsão do clima, de três meses no futuro, e do tempo, de curto prazo, para a empresa. A primeira, ele me explica, relaciona-se com a disponibilidade de água nos reservatórios da empresa. A segunda, “o básico”, é a previsão do tempo diária, de até dez dias no futuro e emissão de alertas meteorológicos em caso de tempo extremo. Essa previsão é utilizada para programação de serviços na rede elétrica; os alertas têm como função deixar os trabalhadores de plantão para resolver interrupções no fornecimento de energia.

Também é seu encargo elaborar a parte meteorológica de relatórios que justificam a interrupção no fornecimento de energia elétrica. Esses relatórios, encaminhados à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e ao Operador Nacional do Sistema, duas entidades regulatórias do sistema elétrico brasileiro. O trabalho de Saldanha, nesse sentido, é muito valioso para a empresa, em termos financeiros. Como a CEEE recebe recursos da ANEEL

para disponibilizar a sua rede, cada hora em que a rede fica inoperante significa um desconto no montante repassado:

Se ela [CEEE] consegue comprovar que isso aí foi devido a um evento natural, através de relatório técnico, esse valor é abatido. A mesma coisa a distribuidora. A distribuidora tem um máximo que ela pode ficar sem fornecimento de energia pra população. Quando ela ultrapassa esse máximo, ela começa a pagar multa, e são multas pesadas. Então, também, se tu consegue comprovar que é devido a um evento natural como esse que ocorreu em Porto Alegre [em janeiro de 2016], aí isso aí é abatido. (Rogério de Lima Saldanha, CEEE)

### 3.2 A RELAÇÃO COM A IMPRENSA E AVALIADORES: A PASSAGEM DO CONHECIMENTO ENTRE CÍRCULOS ESOTÉRICOS E EXOTÉRICOS

Rogério Rezende formou-se em meteorologia na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) em 1987 e começou no INMET como bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 1993. Inicialmente, ele produzia um boletim agrometeorológico, um prognóstico para o mês seguinte. Acabou fazendo também a previsão do tempo, por causa do que chama de “eterno problema do funcionalismo público no Brasil”: a falta de pessoal. Com o término da bolsa, desenvolveu atividades ligadas a consultoria. Só retornou ao Instituto em 2008, como servidor concursado. Desde 2011, trabalha na Sepre (Seção de Previsão do Tempo).

Rogério de Lima Saldanha também se diplomou na UFPEL em 1998. Em 2000, ingressou no mestrado em oceanografia física na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Em 2001, foi chamado em concurso realizado pela CEEE. Quando entrou na empresa, ela ainda não havia se dividido entre a CEEE-GT (Geração e Transmissão) e CEEE-D (Distribuição). Depois da separação, Saldanha foi alocado na área de distribuição, mas também presta serviço para a geração e transmissão.

Ambos manifestaram em vários momentos a preocupação com o seu futuro profissional devido aos rumos da política brasileira. Rezende, no INMET, comentava que o lugar parecia estar prestes a fechar. De fato, ele enfrentava dificuldades devido à falta de pessoal no seu setor. Em conversa por telefone com o diretor do Instituto, Solismar Prestes, ainda quando procurava o melhor entrevistado para o trabalho, ouvi a mesma coisa. Os profissionais aposentavam-se e não havia reposição. Os concursos não eram realizados na medida em que deveriam e o resultado era a carência de pessoal. Deslocar um meteorologista de Curitiba prestes a se aposentar foi uma medida emergencial e de curto prazo, mas é assim que o Instituto tem procedido.

Quanto a Saldanha, ele manifestou o seu temor em relação à possível privatização da CEEE. O governador José Ivo Sartori perseguiu esse objetivo durante quatro anos, sem sucesso. A legislação do Rio Grande do Sul obriga a realização de plebiscito antes de vender qualquer empresa estatal. O projeto fracassado era mudar a legislação e tirar a necessidade de plebiscito. Depois, ainda tentou chamar o plebiscito sem tempo hábil, junto com as eleições de 2018, novamente sem sucesso. O próximo governador do estado, Eduardo Leite, anunciou durante a campanha que deseja privatizar a CEEE. Se ficar sem emprego, Saldanha projeta ter que se mudar do estado, dada a falta de vagas para profissionais da sua área no Rio Grande do Sul.

Tanto Rezende quanto Saldanha mostraram que o mercado de trabalho para meteorologistas é bastante reduzido e muitos profissionais seguem pela linha acadêmica. Isso se deve ao fato de haver poucas empresas privadas que os contratam e de que os órgãos públicos não fazem concursos, mesmo que isso acarrete flagrante falta de pessoal. Logo se percebe que a enorme presença da meteorologia na imprensa e na vida cotidiana das pessoas não é acompanhada por investimentos no setor.

Rezende e Saldanha são profissionais da área operacional da meteorologia, isto é, realizam trabalho de previsão do tempo, e não pesquisa. Essa característica do trabalho de ambos é importante quando se fala da classificação do evento de janeiro de 2016. Conforme Rezende, faltou tempo para que uma análise mais aprofundada do evento pudesse ter sido realizada no INMET:

Muitas vezes a gente chega e diz “deve ter sido isso”, mas não tem como cravar. Tu não é pesquisador, tu não tem as mesmas ferramentas que na academia teria de fazer pesquisa, o tempo, que é outro problema, a gente tem um espaço de tempo muito curto pra dar uma resposta pra sociedade. E aí a gente sempre tem a preocupação de colocar uma análise preliminar, conclusão preliminar, pode ser alterada. Sempre deixando uma porta aberta. (Rogério Rezende, INMET)

Falando genericamente sobre a nomeação de eventos atmosféricos extremos, Saldanha traz a mesma preocupação com o tempo que seria necessário para uma análise que dê a nomeação exata do evento, contrapondo-o à pressa exigida pela imprensa:

Então muitas vezes tu pega e classifica: “foi um tornado”. E aí, claro, a gente vê [na imprensa]: “Fulano, meteorologista tal falou que foi um tornado, que não foi isso aí [outro fenômeno atmosférico]”. [...] Muitas vezes, o que acontece? Ocorreu um temporal – não tô dizendo que tenha sido esse caso, mas muitas vezes acontece isso –, [...] daqui a meia hora [jornalistas] já tão ligando pros meteorologistas perguntando “o que que foi que ocorreu? Posso dizer que foi isso, posso dizer que foi aquilo?”. Aí daqui a pouco o cara [meteorologista], sem ter ainda todos os dados necessários, ele diz “olha, pra esse tipo de evento, pode ter sido [...] tal coisa”. [...] E aí então acaba ocorrendo esse desencontro. Então um dos problemas enfrentados é isso aí, é a pressa de divulgar, de se nomear o que ocorreu. (Rogério de Lima Saldanha, CEEE)

No caso do evento de 29 de janeiro de 2016, Rezende conta que

a imprensa estava toda cobrando uma explicação, tanto os caras vinham aqui pessoalmente, como por telefone. Mas a primeira atitude num caso desses que a gente tem de norma é não sair dizendo, afirmando nada. Primeiro tu tem que conversar e tentar buscar ferramentas que te viabilizem uma explicação. (Rogério Rezende, INMET)

Ele relata que, numa primeira reunião com o diretor do 8º Distrito, concluiu-se que “o ideal seria que o pessoal das universidades desse essa explicação. Lá tem doutor, gente que trabalha com pesquisa.”. Entre as universidades, estavam a UFPEL e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que contam com cursos de graduação em meteorologia, e a UFRGS, que conta com o Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto. Ele continua:

A gente achou que o mundo acadêmico seria o mais apropriado para explicar. Não no dia seguinte, obviamente. Que os caras fizessem um estudo, lançassem uma conclusão a respeito, daí a meses, que fosse, né. Porque nós, [...] como eu te disse, a gente não tem pessoal qualificado, não tem pessoal disponível e não tem material pra fazer isso. Um meteorologista não pode parar para escrever uma nota, procurar informação, se ele tá abaixo de mau tempo fazendo previsão. E ela é bastante complexa, toma bastante tempo, tá. Então eu entendo que era importante e é importante tu sempre explicar para a população o que está acontecendo ou o que ocorreu, no caso, ali. Dar uma explicação. Mesmo que ela não seja conclusiva. Até acho que o mais prudente, academicamente, cientificamente falando é que a academia se encarregasse de dar essa explicação *a posteriori* de forma cabal e definitiva. (Rogério Rezende, INMET)

Saldanha só foi procurado internamente pela CEEE depois daquele temporal, mas afirma, em relação a esse tipo de evento meteorológico, que existe uma “exigência por parte da mídia de saber o que foi que ocorreu”. Principalmente em órgãos públicos, como o INMET, ou em empresas privadas, existe cobrança: no primeiro caso, por parte da imprensa; no segundo, por parte dos clientes.

Taddei (2017, p. 55, grifo no original) mostra que “o mundo da política em geral espera que a ciência produza *certeza* como recurso necessário para a ação política”, uma vez que os discursos políticos articulam-se em torno de uma compreensão positivista da ciência. As ciências climáticas, inversamente, assim como a física quântica e a matemática dos sistemas complexos, por exemplo, compreendem a incerteza como “elemento estruturante da natureza” (TADDEI, 2017, p. 55). As previsões são distribuições de probabilidade (TADDEI, 2017, p. 61-2), nunca expressam uma *certeza*. Ou seja, o futuro é intrinsecamente incerto. Conversando com Rezende depois da entrevista, foi possível perceber que ele considera a meteorologia uma ciência incerta, que só consegue fornecer previsões através da parametrização de modelos. Ele também assumia que a classificação do evento realizada pelo INMET era preliminar e seguiria sendo assim, porque não seria revista – ao menos dentro do Instituto. Ainda mostrava que era sempre necessário deixar uma “porta aberta” para que qualquer classificação fosse revisada, função que delegava à academia. Essa atitude se

encaixa dentro das práticas do que Fleck (2010) denomina ciência dos periódicos, uma ciência provisória, aberta a contestações.

Ao menos no INMET, os meteorologistas estavam reticentes em fornecer certezas à imprensa. Justificavam que o tempo curto e a falta de análises aprofundadas dos danos não permitiam realizar uma classificação confiável. Mesmo quando a meteorologista Morgana Almeida, da sede do INMET em Brasília, falou ao jornal Zero Hora, em texto publicado em 2 de fevereiro de 2016, ela modulou a afirmação de que teria acontecido um *downburst*: “Morgana afirma que não está descartada a possibilidade de ter ocorrido o que a meteorologia chama de “downburst””, escreveu a jornalista Juliana Bublitz (2016, p.8). Essa frase mostra exemplarmente o uso do *modus* (LATOURE, 2001), isto é o modificador de uma afirmação, que agrega nela um “conjunto de situações, pessoas e juízos” (LATOURE, 2001, p. 111, 348). Neste caso, o *modus* é a expressão “Morgana afirma que não está descartada a possibilidade de ter ocorrido”. Ele contrapõe-se ao *dictum*, o qual consiste numa frase imutável, sem modificadores ou moduladores. Retirando o *modus*, a frase reescrita somente com o *dictus* seria “ocorreu um *downburst*”. Desaparece a meteorologista e a possibilidade, e sobra somente a certeza.

Naqueles dias, a imprensa inicialmente lançava mão de modificadores para atenuar os *dictus*, como no exemplo acima. No dia 1º de fevereiro, o jornal Correio do Povo já usava frases somente com o *dictus*: “O fenômeno que atingiu Porto Alegre na última sexta-feira, denominado *downburst*” (CORREIO DO POVO, 2016i, p. 8). Desaparecem os meteorologistas e sobra somente a certeza. É necessário notar que esse processo ocorreu com mais intensidade no Correio do Povo do que no jornal Zero Hora. Mesmo no dia 2, que foi o último dia em que este diário abordou a classificação do evento, havia uma nota intitulada “Indefinição persiste entre meteorologistas” (BUBLITZ, 2016, p. 8).

Taddei (2017) mostra, a respeito do trabalho de meteorologistas no Ceará, que agricultores, imprensa, populações urbanas e governo depositam pressão sobre os ombros da meteorologia (TADDEI, 2017, p. 79). Pressão semelhante é relatada por Rezende e Saldanha, principalmente vinda da imprensa. Mesmo não tendo recebido ligações de meios de comunicação, o segundo faz questão de observar como ela exige respostas rápidas. A nomeação do evento ajudaria, na sua visão a chamar a atenção do público.

Surge aquela necessidade de tu nomear ele pra poder chegar e dizer “olha, tornado devasta Porto Alegre” (ou *downburst*). Precisa ter um nome do que ocorreu pra ti poder gerar aquele impacto, digamos assim, necessário, porque existe muita competição na mídia, isso é normal, existe em todas as áreas. Mas, daqui a pouco, assim, determinado jornal bota “Temporal arrasa Porto Alegre” e o outro já bota “Tornado F4 devasta a cidade”. O pessoal vai direto no do tornado. Então tem essa

necessidade de tu pegar e largar uma manchete que chame atenção. (Rogério de Lima Saldanha, CEEE)

A imprensa solicitaria aos meteorologistas uma definição para servir de base à notícia, com a sua temporalidade específica e acelerada:

É claro, a mídia tem a sua responsabilidade, então eles não vão [...] chegar e dizer “olha, isso aí foi um tornado”. Não, eles consultam os órgãos de meteorologia para poder embasar a notícia que eles tão dando. E aí o meteorologista muitas vezes na necessidade de pegar e dar uma resposta, ele acaba entrando em contradição nesse ponto, de não analisar todos os fatos que tem, até porque naquele momento ele tem informações sobre os fatos, então o que ele faz? Ele vê [...] que foi uma supercélula que atingiu aquilo ali, pelos dados que ele tem, ele sabe que é uma supercélula. Ele sabe que uma supercélula pode provocar um tornado, pode provocar uma microexplosão, pode provocar uma frente de rajada. Pela experiência dele, ele vê que os estragos foram muito intensos, ele acaba optando “olha, não foi uma frente de rajada, isso aí pode ser causado por uma microexplosão”. E aí as vezes o cara pega, na hora ele tem que fazer uma opção e diz “[...] pelo que eu consegui relatar, foi um tornado”. E aí, a mídia, foi a opinião que ela pegou, ela pega e lança “olha, foi um tornado”. Não tô criticando a mídia por isso, ela tá fazendo o trabalho dela e, digamos assim, às vezes a gente, pela necessidade de uma resposta rápida, acaba dando o que os dados indicam que tenha ocorrido. (Rogério de Lima Saldanha, CEEE)

Esse processo descrito pelos dois meteorologistas mostra a passagem da classificação do evento de um círculo esotérico para um círculo exotérico de um coletivo de pensamento. Refiro-me aqui a conceitos de Ludwik Fleck (1981, 2010). Um círculo esotérico, para esse autor, reúne aqueles pesquisadores que trabalham “de forma criativa” num problema e aqueles que trabalham com questões próximas. Um círculo exotérico é necessariamente mais amplo e congrega os “leigos mais ou menos instruídos” (FLECK, 2010, p. 165). Ele pode incluir pessoas da academia, mas de áreas distantes. Por exemplo, um antropólogo está num círculo exotérico em relação a um meteorologista no que diz respeito à meteorologia. Essas definições são contextuais, portanto. As palavras são o meio pelo qual o conhecimento circula entre esses círculos, e, nessas passagens, sempre estão sujeitas a uma mudança em seu significado (FLECK, 1981, p. 109). Isto é, a comunicação nunca ocorre sem uma transformação (FLECK, 1981, p. 111).

Dentro de cada círculo, é divulgada uma ciência distinta. Nos círculos exotéricos, por exemplo, tem lugar uma ciência popular, feita para não especialistas, que realiza uma simplificação artificial das outras ciências – a dos periódicos e a dos manuais. Essa ciência caracteriza-se por seu caráter apodítico, apresentando-se de uma forma bem acabada e sólida. Quando se escreve num jornal que “Não há certeza sobre a natureza do fenômeno que varreu Porto Alegre na noite de sexta-feira” e se espera que os meteorologistas forneçam em breve “uma definição mais clara sobre o fenômeno” (ZERO HORA, 2016h, p. 6), está se veiculando a ideia de que a ciência “descortina” a realidade (TADDEI, 2017, p. 152). Do mesmo modo, as imagens produzidas pelos jornais, encontradas na Figura 1 e na Figura 4, destinam-se a

ilustrar, simplificadamente, a natureza do evento do dia 29 de janeiro de 2016. “Clareza”, “definição”, “certeza” são palavras que transpiram uma visão específica da ciência, qual seja, a de que ela é capaz de produzir verdades longe de qualquer dúvida. A imprensa pressiona os cientistas para que eles a municiem com fatos capazes de serem facilmente comunicados a seu público. E esses fatos devem ser fornecidos a ela “em breve”.

Mesmo os meteorologistas de trabalho operacional, que, a aceitar a tipologia de Fleck (2010, p. 172-3) se encontram entre os círculos da ciência dos manuais e da ciência dos periódicos, confiam em que, com tempo necessário, é possível desvelar a verdadeira natureza de um fenômeno. Talvez leve meses e talvez seja necessário que a academia produza esse conhecimento, mas ele é alcançável. A ciência dos manuais alimenta-se da ciência dos periódicos. Nesta última, é ressaltado o caráter provisório do conhecimento, que pode ser questionado por um ou uma colega. A cautela na escrita, portanto, é frequente. A primeira, formada a partir de transformação da segunda, é caracterizada, como o nome já anuncia, pelos manuais. Esse tipo de literatura caracteriza-se por fornecer as diretrizes para pesquisas posteriores, como conceitos, métodos e rumos de pesquisa, obliterando as dúvidas. Aqui, o *dictum* perde o *modus* que mantinha na ciência dos periódicos.

Sustento que os operadores acham-se numa confluência desses dois círculos porque, por um lado, eles concordam com que o conhecimento sobre o evento de janeiro de 2016 é provisório. Como disse Rezende, “a gente sempre tem a preocupação de colocar uma análise preliminar, conclusão preliminar, pode ser alterada. Sempre deixando uma porta aberta”. Por outro lado, as análises dos preditores baseiam-se em teorias e métodos consolidados. Isto é, para definir se o evento foi uma frente de rajada, tornado ou *downburst*, basta analisar o valor de algumas variáveis (adiante escreverei sobre elas) e compará-las com os valores definidos nos manuais. Se a variável não é quantitativa, como o padrão de danos, basta uma análise visual que a compare com uma tipologia de danos, como a de Fujita (GUIMARÃES, 2005, p. 13) ou de Beaufort.

Procedendo dessa maneira, seria possível desenvolver uma classificação exata do fenômeno. Esse movimento é semelhante ao que Haraway (1995, p. 24) chama de “truque de deus”, a promessa do estabelecimento de uma “visão de toda parte e de nenhum lugar, mitos comuns da retórica em torno da Ciência”. Porque, se basta satisfazer a determinados critérios para classificar certo fenômeno como *downburst*, então pouco importa onde ele ocorre, se em Porto Alegre, Montevideo ou Minsk. Um *downburst* é um *downburst* em qualquer lugar do mundo. Para insistir na metáfora da visão de Haraway, os instrumentos de medição de

variáveis atmosféricas seriam olhos capazes de “ver tudo de lugar nenhum” (HARAWAY, 2005, p. 19) – desde que instalados conforme certas regras e devidamente calibrados...

Taddei mostra que, nas ciências climáticas e nas ciências em geral (especialmente as chamadas “duras”), reina a ideia de que “a realidade das coisas existe em detrimento do contexto em que elas se manifestam” (TADDEI, 2017, p. 155). Nesse sentido, um *downburst* seria identificável em qualquer lugar do mundo, observando-se certos critérios. A palavra *identificável* não é à toa: todo *downburst* guarda identidade com outro *downburst* e, principalmente, com um *downburst* que poderíamos chamar de “ideal”, para estabelecer uma relação com o platonismo.

Latour e Woolgar (1997, p. 133) mostram ainda, a partir de trabalho de campo, que “a prova e a obtenção de conclusões lógicas dependem totalmente do contexto”. Essa colocação contrapõe a ideia de que a produção de provas ou mesmo as deduções lógicas reinariam em uma redoma isolada do resto da realidade. Na sua pesquisa, tanto o resultado de testes sobre o TRF-H (hormônio liberador de tireotrofina) dependia da disponibilidade de certas enzimas, quanto as conclusões lógicas dos pesquisadores foram realizadas a partir de certas hipóteses localizadas. A classificação do evento como *downburst* se deu em processo semelhante. Em nenhum momento foi questionado o fato de que existem *downbursts*, ou, escrito de outra forma, de que a satisfação de certo conjunto de critérios estabelece univocamente a ocorrência de um *downburst*. Prosseguindo no argumento, é lícito supor que as provas da existência de um *downburst* em Porto Alegre poderiam ser alteradas caso o evento tivesse ocorrido de dia e fosse possível ver uma nuvem funil – típica de tornados – tocando o solo, por exemplo. Portanto, mesmo que as conclusões de que havia ocorrido um *downburst* fossem lógicas, não é possível dissociá-las de circunstâncias específicas.

A passagem do conhecimento de um círculo esotérico para um exotérico é mostrada de maneira exemplar por Saldanha. Quando fala sobre o relatório que escreveu depois do evento de janeiro de 2016 (SALDANHA, 2016), que foi utilizado como justificativa diante da ANEEL e do ONS, ele relata qual linguagem utiliza nele e por quê:

O grande objetivo do relatório é tu conseguir colocar pra equipe que vai avaliar que ocorreu o evento e a proporção do evento. Então quanto mais visual e mais, digamos assim, uma linguagem mais acessível que tu puder usar... porque eu, por exemplo, eu não sei quem do lado de lá [...] vai analisar o relatório. Muitas vezes pode ser um engenheiro elétrico, que daqui a pouco vai ter um conhecimento da área, mas não vai ter um conhecimento técnico específico. Então eu procuro sempre fazer o relatório de uma forma que uma pessoa que não seja da área possa ler e entender. Então eu procuro usar os recursos visuais até para explicar: “olha, a situação foi essa, aconteceu isso de determinada forma”. (Rogério de Lima Saldanha, CEEE)

Nesse caso, Saldanha sente a necessidade de realizar o que Fleck enquadra como característica do saber popular: a utilização de recursos ilustrativos. O saber especializado exaustivo é “sem utilidade para qualquer caso prático” (FLECK, 2010, p. 168). O imagético é, então, aplicado pelo especialista para “tornar um pensamento compreensível para outras pessoas” (FLECK, 2010, p. 170). Saldanha, conforme suas próprias palavras, quer provar para a equipe avaliadora do relatório “que ocorreu o evento e a proporção do evento”. Ele quer, para usar expressão de Fleck (2010, p. 179), que o fato se torne “carne”, algo “imediatamente perceptível, isto é, realidade”. Para usar os termos de Latour (2001), ele deseja criar um fato, obliterando o *modus* e mantendo somente o *dictus* de sua afirmação. Criar esse fato, fazê-lo tornar-se carne tem uma importância financeira: pode fazer com quem a CEEE não seja penalizada pela ANEEL ou pelo ONS e livrá-la de “multas pesadas”. Novamente aqui é perceptível que certos atores se sentem impelidos a retirar a dúvida de seus discursos pensando estrategicamente em seus objetivos. Novamente evocando Fleck (FLECK, 1981, p. 111), não existe comunicação sem transformação do que é comunicado.

É muito diferente escrever “Pelas características da tempestade que atingiu a região e pelos estragos por ela provocados, pode-se afirmar que a mesma produziu um downburst (explosão atmosférica)” (SALDANHA, 2016, p. 29) e escrever “Pelas características da tempestade que atingiu a região e pelos estragos por ela provocados, talvez tenha ocorrido downburst”. Para os leitores do relatório, a ausência de certeza envolvida no *talvez* poderia levá-los a considerar que o evento não existiu e decidir multar a CEEE.

Considero que o objetivo de Saldanha – “conseguir colocar pra equipe que vai avaliar que ocorreu o evento e a proporção do evento” – envolvia provocar uma “mudança ontológica maior” (LATOUR, WOOLGAR, 1997, p. 155) no estado do *downburst*. Ele queria construir um fato e performar o evento, conferindo-lhe realidade nessa medida.

### 3.3 CONSTRUINDO E PERFORMANDO O *DOWNBURST*

Nem Saldanha nem Rezende estavam trabalhando na noite de sexta-feira, 29 de janeiro de 2016. Nem o 8º Distrito nem a CEEE contam com monitoramento atmosférico 24 horas por dia. No primeiro, um plantonista trabalha durante os finais de semana. No segundo, isso não ocorre, de modo que, em caso de previsão de tempo severo durante a noite de sexta, sábado e domingo, Saldanha deve emitir um alerta ainda na manhã de sexta. Rezende não era o plantonista naquele final de semana. Ele só foi chegar ao 8º Distrito na segunda-feira,

quando foi feita uma reunião entre os meteorologistas para avaliar qual fenômeno poderia ter ocorrido.

Ambos concordam que só seria possível prever o fenômeno com muito pouco tempo de antecedência, e somente se houvesse monitoramento através de radar meteorológico em tempo real. Saldanha fala em “trinta a sessenta minutos de antecedência” e Rezende em duas ou três horas “com muita sorte”. Em entrevista ao jornal Zero Hora, Francisco Aquino, professor de climatologia na UFRGS, converge com a posição dos dois: “é algo desafiador, em qualquer parte do mundo, fazer uma previsão com folga suficiente para permitir a preparação de uma cidade” (ZERO HORA, 2016h, p. 6). Outra meteorologista cuja posição é idêntica é Estael Sias, da empresa Metsul, que afirmou ao *site* GaúchaZH que “a localização e a forma de fenômenos climáticos como o que atingiu a Capital na noite de sexta-feira só podem ser previstas em um curtíssimo prazo de tempo” (GAÚCHAZH, 2016a).

Taddei (2017, p. 32) mostra que previsões de futuro são atos de fala que afetam o presente – por exemplo, quando alguém age de modo a se preparar preventivamente para um fenômeno futuro. Por isso, elas não apenas descrevem uma situação possível, mas “afetam a existência e a configuração da situação na qual ocorre o processo comunicativo”. No caso do temporal, foram lançadas previsões, ainda que não específicas do que aconteceria. Como relata Saldanha, a previsão produzida por ele dizia respeito à possibilidade de chuva forte em boa parte do Rio Grande do Sul:

Então nós tínhamos um quadro bastante favorável a tempestades severas no estado. Só que esse quadro pegava praticamente o estado inteiro. Mas preocupação um pouco menor era o sul do estado, mas o resto do estado todo era propício a tempestades. (...) **Então tu não tem como especificar com tamanha antecedência onde a tempestade vai ocorrer e a proporção dela.** Então essa foi uma dificuldade. Se esperava temporais muito fortes entre o oeste, centro, norte e região metropolitana aqui, litoral norte também. (...) **Tinha uma expectativa de temporais fortes, só que tu não tem, com essa antecedência, como colocar que vai [acontecer um temporal], porque o que gera esse tipo de tempestade, tanto tornado quanto microexplosões, são supercélulas. E tu não tem, com essa antecedência, como classificar que vai ocorrer uma supercélula. A supercélula, tu consegue detectar ela pelo radar meteorológico.** (Rogério de Lima Saldanha, CEEE. Grifos meus.)

A previsão veiculada pelos jornais Correio do Povo e Zero Hora era semelhante ao quadro traçado por Saldanha. No primeiro, dizia-se que “Com umidade presente na atmosfera, o forte aquecimento estimulará a formação de nuvens carregadas que vão provocar pancadas de chuva da tarde para a noite em vários pontos do Estado” (CORREIO DO POVO, 2016a, p. 16); no segundo, “Nesta sexta-feira, o tempo volta a ficar abafado, mas ocorrem precipitações em todo o Rio Grande do Sul por causa de áreas de instabilidade que se formam no alto da atmosfera, com um corredor de umidade da Amazônia” (ZERO HORA, 2016b).

Então não é o caso que não houvesse uma previsão. A previsão havia. O que não havia, por limitações técnicas, era uma previsão da intensidade do evento. Nesse caso, as previsões também afetaram o presente, mas de modo muito distinto do que ocorreria caso houvesse um alerta com algumas horas de antecedência sobre a provável ocorrência do fenômeno. O instrumento para poder realizar uma análise que embase um alerta, conforme Rezende, é o radar meteorológico, porque ele gera uma imagem que se atualiza em intervalos curtos de tempos – até dez minutos. Quando fala sobre isso, ele externaliza uma queixa sobre a quantidade de radares no Brasil e, especificamente, no Rio Grande do Sul:

Então um bom radar seria a melhor forma de se ter previsão ou acompanhamento desse tipo de fenômeno. Uma rede de radares seria o ideal, é o que vem se brigando há muitos anos. E não adianta ter uma rede de radares se ela não está integrada e com acesso ao profissional que faz previsão. A gente tem algumas áreas aqui em SC que instalaram radares até modernos e tudo, mas nós não temos acesso, por exemplo. (...) Aqui no Rio Grande do Sul, o estado não tem nada. Nós temos radares em Canguçu, Santiago, que são da Aeronáutica. Radares que são da aviação mas que a gente pode utilizar para a meteorologia. Mas esses eu até tenho acesso quando tão funcionando, porque seguidamente estão em pane e tão parados. Mas são poucos. É um em Santiago e um Canguçu. É pouco. E só a metade sul. Não tem mais nada pra metade norte, aí teria que utilizar os de SC. (Rogério Rezende, INMET)

Ainda sobre os radares meteorológicos, Saldanha comenta que os instrumentos da Aeronáutica não disponibilizam os dados brutos, somente a imagem, o que impede de calcular a velocidade dos ventos que ocorrem em determinada região.

O radar utilizado por ambos para acompanhar situações em Porto Alegre é o do Morro da Igreja, localizado em Urubici/SC. Entretanto, conforme Rezende, ele apresenta limitações devido ao seu alcance – Porto Alegre está no limite da sua capacidade de visualização:

Mas, no caso de tu não ter radar, como a gente não tem em Porto Alegre e região, pra explicar isso, pegamos a imagem do radar lá de Santa Catarina, do Morro da Igreja. **Que um radar, pra ser bem confiável, tu bota ele até 150 km de distância, no máximo 200, lá é bem mais. Então a gente já não pegou uma área boa do radar de atuação.** A gente teria que ter imagens de radar, que aí se consegue até fazer uma previsão desse tipo de fenômeno, mesmo que com poucas horas de antecedência, duas horas, sei lá, três, com muita sorte. (Rogério Rezende, INMET. Grifo meu.)

Saldanha concorda com Rezende:

Esse radar do Morro da Igreja, ele cobre uma área de até 400 km, se eu não me engano. E Porto Alegre já tá no limite dele. Então, assim, muitos eventos, ele não pega as características realmente do que está acontecendo. Esse mesmo relatório que eu fiz, se tu for ver ali na imagem que eu coloquei pra Porto Alegre mostra uma célula muito bem desenvolvida. Mas se tu tivesse um radar aqui na Região Metropolitana ou próximo, provavelmente a refletividade mostrada seria muito maior do que a que tá mostrando ali. Porque esse evento foi muito mais profundo, foi uma supercélula muito, mas muito bem desenvolvida [...]. E o radar mostra uma área de forte refletividade, tu pode classificar aquilo ali como uma supercélula, mas ele não mostra o nível de detalhamento que poderia mostrar um radar mais próximo. Então esse é um problema que a gente tem e não é só aqui, é em todo país, é a nossa péssima cobertura de radares. (Rogério de Lima Saldanha, CEEE)

Então, mesmo com radar, a previsão pode variar, dependendo da sua localização em relação ao evento monitorado. Aqui entramos numa questão que diz respeito aos elementos heterogêneos mobilizados pelas redes de ambos os meteorologistas. John Law (1989, p. 6), escrevendo sobre um laboratório, mostra que esses elementos exigem transações de complexidade variada. Por exemplo, conseguir botijões de gás é uma transação simples, bastando pagar à fornecedora. Entretanto, por trás dessa simplificação, esconde-se uma complexidade somente percebida quando falta gás e o cientista se vê impelido a negociar com novos agentes. Se houvesse um radar, digamos, na Região Metropolitana de Porto Alegre, a sua carência não seria percebida pelos meteorologistas. Por outro lado, caso o radar do Morro da Igreja estivesse desligado para a realização de reparos na noite do dia 29 de janeiro, ambos perceberiam que havia um elemento faltante, muito importante para a classificação do evento como *downburst*. Mesmo no limite de seu alcance, o radar foi relevante para as construções do evento que ambos realizaram.

A necessidade de transações entre meteorologistas e outros profissionais se nota em relação aos radares da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). Rezende comenta que os profissionais do INMET não podem acessá-los. Mesmo “o pessoal de Santa Catarina” “tinha problemas de relação, de utilização, porque era a Defesa Civil que comprou e instalou, o governo do estado [de Santa Catarina]”. No caso dos radares catarinenses, os “problemas de relação” impediram que as suas informações fossem utilizadas por profissionais fora do governo estadual.

A queixa sobre a falta de radar soma-se à queixa sobre a carência de pessoal contratado e de locais de trabalho, abordada anteriormente neste capítulo. É flagrante a impossibilidade de tentar entender a rede abordada aqui sem fazer referência aos problemas apontados pelos dois meteorologistas. A imagem romântica do cientista desconectado do resto da sociedade simplesmente não é sustentável. Eles estão o tempo todo imersos em negociações, nem que seja para conseguir mais um colega de trabalho e poderem tirar as folgas previstas. Além disso, o cenário dos laboratórios retratados por Latour e Woolgar (1997) e Law (1986) não se repete aqui. Nos dois casos citados, havia financiamento, pessoal suficiente e material de ponta. Ninguém manifestava temor de acabar desempregado por causa da privatização da empresa em que trabalha ou por causa da extinção do seu instituto, assim como ninguém deixava de tirar folgas porque trabalhava num setor com déficit de pessoal. No Brasil de 2018, essas angústias e carências aparecem e não há motivo para deixá-las de lado neste texto.

No momento de classificar o evento, as imagens de radar não foram os únicos elementos utilizados pelos meteorologistas: cartas sinóticas de pressão atmosférica, imagens de satélite, mapas que mostram a incidência de raios no Rio Grande do Sul, tabelas relativas à velocidade e direção do vento, à pressão atmosférica, à quantidade de chuva e à temperatura também foram mobilizadas. Todas essas inscrições têm a sua importância específica na construção do evento por parte dos meteorologistas. Um aparelho como um anemômetro, por exemplo, que transforma as medições da velocidade do vento em dados legíveis, pode ser considerado um inscitor (LATOURE, 1997, p. 44) ou um dispositivo de inscrição (LAW, 1989, p. 12). De modo geral, um inscitor é um “elemento capaz de transformar uma substância material em uma figura ou em um diagrama diretamente utilizáveis” por humanos (LATOURE, 1997, p. 44). Law (1989, p. 12-3) observa que eles reduzem a heterogeneidade das coisas tridimensionais ao plano bidimensional. Assim, elas ficam registradas em folhas de papel – ou, em alguns casos, na tela do computador. Essa simplificação permite que se realizem operações com os números, ao mesmo tempo em que levam à perda da especificidade dos fenômenos.

Taddei (2017, p. 150-1) nota, a esse respeito, que as ciências climáticas, ramo afim à meteorologia, se relacionam com a atmosfera de forma alienada, uma vez que, tal como as ciências em geral, substituem os fatos físicos por representações abstratas, como equações e modelos matemáticos. Isso leva as pessoas a esquecerem que vivem *na* e *a* atmosfera o tempo inteiro. O autor segue, afirmando que

a teorização científica é estruturada ao redor dos contrastes que se fazem possíveis e relevantes no contexto de **como se produz dados** e estabelece relações de causa e efeito; ou seja, **no que “cabe” nos equipamentos de medição**, nos modelos matemáticos e na capacidade de processamento dos computadores. Falando de outro modo, **a meteorologia produz a ideia de atmosfera que consegue e crê relevante** (...). (TADDEI, 2017, p. 151. Grifos meus.)

Os trechos que grifei ressaltam a relação da meteorologia com os seus instrumentos. Só é possível construir a ideia de atmosfera que os dados – gerados por equipamentos que podem ser encarados como dispositivos de inscrição, tais como um radar meteorológico – são capazes de produzir. Taddei (2017, p. 151) segue no argumento, sugerindo que a atmosfera da meteorologia é um simulacro de atmosfera, mas um simulacro produtivo, que não reproduz a atmosfera em sua substancialidade, mas torna possível, por exemplo, a segurança ao realizar viagens aéreas. O trabalho dos meteorologistas não é com a atmosfera em si, mas com um conjunto de números que a representa, obtidos a partir de métodos definidos.

Rezende observa que não havia estações meteorológicas no local onde os ventos do evento de janeiro de 2016 foram mais intensos. Os dados utilizados tanto pelo INMET quanto

por Saldanha e pela empresa Metsul são relativos à estação do 8º Distrito, localizada no bairro Jardim Botânico, zona leste da cidade, que fica a cerca de oito quilômetros da área mais devastada pelos ventos. Rezende ainda nota que só há uma estação “oficial” em Porto Alegre, isto é, instalada “de forma correta”. A “forma correta”, ele explica, é o padrão da Organização Meteorológica Mundial, uma agência ligada à Organização das Nações Unidas. Apenas os dados gerados por esse tipo de estação vão para a rede mundial de dados para serem utilizados em modelos meteorológicos:

A nossa estação e todas que vão pra rede mundial de dados têm um padrão de construção. Elas têm que estar num cercado de tantos metros, ela tem que ter grama no chão, não pode ter outro tipo de pavimento. Os termômetros, o abrigo em si, têm que ficar a 1,5 a 2 metros de altura do chão, os ventos são medidos a 10 metros de altura, os horários que são feitas as medições, tudo isso é padronizado pra esse dado ter valor. Tanto é que só esse dado da nossa estação é que vai pra rede mundial de dados, que vai depois contribuir pra gerar aqueles prognósticos, modelos. (Rogério Rezende, INMET)

Law (1989, p. 14) observa que a redução de elementos tridimensionais ao espaço bidimensional, transformando-os em números, por exemplo, torna possível a comparação entre eles. Entretanto, somente essa redução não basta. É necessário que ela ocorra com o uso de instrumentos padronizados, instalados de acordo com regras específicas para que as inscrições que eles geram sejam levadas em conta. Mesmo assim, os dados das estações instaladas conforme o padrão podem apresentar variações que não permitem o seu uso, explica Saldanha:

Então tem que ter muito esse cuidado com o tipo de dado que se está utilizando, se esse dado realmente é um dado real do que ocorreu ali [...]. Muitas vezes ocorre das estações registrarem verdadeiros absurdos por estarem descalibradas. Até mesmo as estações do INMET, há casos em que às vezes tu pega – eu tô fazendo a minha observação diária – e daqui a pouco surge ali um vento de 130 km/h, sabe, uma situação de um dia mais ou menos como hoje, totalmente calma. Então tu sabe que é um defeito do equipamento, não é um dado que tu possa sair dizendo “ó, em Torres deu vento de 130 km/h”. Não, não tem nada que possa ter provocado aquilo pela situação atmosférica daquele determinado dia. Então é uma coisa que tem que analisar com cuidado, tem que ver o tipo de sistema que tá atuando, se realmente aquele dado ali é um dado que possa ser real. (Rogério de Lima Saldanha, CEEE)

Desse modo, cabe ao meteorologista, em última instância, definir se tal inscrição é coerente ou não. Law (1989, p. 4) coloca que um laboratório é um conjunto de elementos reunidos pelo cientista-empresário que repousa sobre outros conjuntos. Fica evidente, a partir dos parágrafos anteriores, que o trabalho de Saldanha e Rezende é extremamente dependente de instrumentos alheios ao seu controle, como computadores capazes de rodar modelos climáticos, satélites, radares meteorológicos, estações meteorológicas (e, como seus componentes, termômetros, barômetros, higrômetros, anemômetros, pluviômetros...). E não só deles, como das inscrições efetuadas por eles, como mapas, cartas e tabelas. O conjunto de

elementos dos escritórios de Rezende e Saldanha, portanto, depende em grande medida de outros conjuntos de elementos de outras redes.

Chama a atenção, no entanto, que, no caso da classificação do evento, nenhuma dessas inscrições geradas a partir de instrumentos foi determinante. O fator de fato determinante foi a análise visual do padrão de danos provocado pela tempestade. Um trecho da entrevista de Rezende é bastante elucidativo sobre isso:

Basicamente quando se tem um tempo severo que causa estragos, não tem outra análise mais próxima de se fazer que análise de danos, formato de dano, tipo de dano. Por quê? Como eu te disse, a medição numérica em si de vento, chuva, seja o parâmetro que for, ela tá restrita à estação meteorológica e aqui em Porto Alegre a gente tem uma oficial. [...] **Então, como tu não tem essa medição, o que se utiliza é o padrão de destruição mesmo, o padrão de dano.** (Rogério Rezende, INMET. Grifo meu.)

Por mais nítida que seja a imagem de radar e, mesmo que haja monitoramento dela em tempo real por um meteorologista, ela não é crucial para determinar qual fenômeno ocorreu, como explica Saldanha:

A imagem de radar, ela te dá uma ideia de que ali tem uma supercélula. Só que a supercélula pode provocar uma frente de rajada, ela pode provocar um *downburst*, pode provocar tornados – até tornados são mais comuns em supercélulas do que um *downburst* em si. Então, por isso aí, não. **Eu consegui, no caso, classificar como um *downburst*, como microexplosão, pelo tipo de estrago provocado pelo sistema, pela análise dos danos.** (Rogério de Lima Saldanha, CEEE. Grifo meu.)

Em outro momento, Saldanha deixa evidente que a análise de danos foi de fato o fator determinante:

**Por que eu cheguei à conclusão que foi uma microexplosão? Exatamente pela análise dos danos provocados.** Porque o que tem ali, claramente, é uma supercélula. Uma supercélula também provoca tornados. Só que o rastro deixado por um tornado é muito diferente do que ocorreu aqui em Porto Alegre. Em Porto Alegre teve, se tu for analisar os danos provocados, tem uma área mais radial. [...] Então é como se realmente tivesse caído uma bomba, digamos assim [...]. No caso do tornado, não, ele deixa um rastro mais bem definido. No tornado é muito comum ter pontos de destruição total e, a poucos metros, locais em que não ocorreu absolutamente nada. Ele vai deixando um rastro numa área menor geralmente, menos se for um tornado F5 ou alguma coisa assim, que não é comum aqui pra nós. Mas geralmente um tornado deixa um rastro numa área bem menor e a duração dele também é um tempo bem inferior ao que ocorreu aqui. **Então por isso a conclusão de uma microexplosão. Exatamente pela análise dos danos deixados pelo sistema.** (Rogério de Lima Saldanha, CEEE. Grifos meus.)

A coluna Tempo e Clima, elaborada por profissionais da Metsul, também elencava a análise dos danos como elemento imprescindível na classificação, do mesmo modo que o raio dos danos provocados e a duração deles.

A rajada máxima medida por estação foi de 120 km/h, no Jardim Botânico, mas no Menino Deus e Praia de Belas uma **análise de danos sugere rajadas acima de 150 km/h.** Como o campo de vento destrutivo excedeu 4 quilômetros e teve duração longa, o que afasta a tese de tornado, o *downburst* é classificado como um *macroburst* na literatura. (CORREIO DO POVO, 2016g, p. 14. Grifos meus.)

Ainda que o padrão de destruição seja transformado em dados – isto é, o meteorologista pode analisar fotos ou ir aos locais de destruição e definir qual o aspecto da

destruição, se radial ou em linha ou se há um rastro –, ele não pode ser determinado através de instrumentos. Essa é uma diferença importante em relação aos outros dados, todos gerados a partir de equipamentos. Mesmo que, por exemplo, coubesse ao meteorologista a definição final sobre a coerência dos dados registrados pela estação meteorológica, o dado inicial era de autoria do instrumento. Na análise dos danos, isso se inverte: ela depende exclusivamente de um humano.

Isso é interessante na medida em que tanto Rezende quanto Saldanha afirmaram confiar mais em dados de estações meteorológicas convencionais – aquelas em que um humano realiza a observação diretamente a partir dos instrumentos, três vezes ao dia, e anota os valores –, e não das automáticas. O primeiro classifica como “uma perda muito grande para nós, previsores” a desativação das estações convencionais, uma vez que as estações automáticas “não têm a mesma capacidade ainda que um observador humano tem de verificar uma geada, uma névoa, neve, chuva congelada”. Saldanha fala em “uma confiabilidade muito maior” das estações convencionais porque são historicamente usadas: “como meteorologista, eu, entre o dado de uma automática e de uma convencional, geralmente eu tenho uma maior confiabilidade na convencional”. Tanto o apego às estações convencionais quanto a necessidade da análise dos danos para classificar o evento meteorológico mostram uma valorização da agência humana na geração de inscrições, em detrimento de agências não humanas.

Especificamente sobre a análise de danos, pode-se interpretá-la como contraponto à constatação de Taddei (2017, p. 151) de que “o trabalho dos meteorologistas não é com a atmosfera em si, mas com um conjunto números que a representam, obtidos a partir de métodos definidos.”. De fato, na maior parte das vezes, é. Entretanto, neste caso específico, não foi. Para analisar os danos, o cientista pode ver fotos aéreas ou ir a campo, ou seja, ele não estabelece uma relação mediada com a atmosfera através de números. Ele precisa avaliar – geralmente em conjunto – visualmente os estragos e determinar como estão os danos.

Após essa exposição dos instrumentos realizada nos últimos parágrafos, é razoável supor que a construção do evento baseou-se na acumulação de inscrições armazenadas, tal como Latour e Woolgar (1997, p. 130) sugerem sobre o TRF. O relatório de Saldanha e a nota técnica divulgada pelo INMET deixam essa situação muito evidente. Ambos se valem das mais variadas inscrições – como já citado, mapas, cartas e tabelas – para determinar uma classificação. Essas inscrições têm diversas origens e o que as une é o seu uso no relatório ou na nota. Seguindo na linha de Latour e Woolgar (1997), esses dois documentos não foram

considerados “produtos da subjetividade” porque remeteram a dados e técnicas estabelecidas anteriormente pela comunidade acadêmica que lhe conferem confiabilidade. Essa produção literária (LATOURE, WOOLGAR, 1997, p. 52) é reputada a ponto de poder construir um fato.

Não se trata da construção da classificação do evento tão somente. O que construído é o evento em si, ontologicamente. Dessa forma, não faz sentido supor que as inscrições com que os meteorologistas trabalharam eram representações ou indicadores de uma substância “exterior” (LATOURE, WOOLGAR, 1997, p. 131). Fazer essa suposição seria admitir que existe uma realidade última e única, esperando que alguém a descubra. Essa é uma concepção comum aos meteorologistas, como escrevi acima – assim, seria uma questão de tempo até eles conseguirem decifrar o que de fato aconteceu em Porto Alegre naquele dia. Contudo, assim como Latour e Woolgar (1997, p. 131) considero que os objetos são construídos pelos cientistas. Simetricamente, neste trabalho realizo uma construção sobre os meteorologistas. Isso não desqualifica o trabalho deles, pelo contrário, o equipara ao do antropólogo que os pesquisa.

Para falar de realidades ontológicas, como venho fazendo, pode ser mais produtivo considerar que a realidade é performada [*enacted*] do que construída. Esse termo é utilizado pela antropóloga Annemarie Mol (2007, p.1) no contexto do que chama de política ontológica ou políticas ontológicas [*ontological politics*] (MARTIN *et al.*, 2018, p. 301). Partindo de pesquisas na área da saúde, Mol sustenta que a realidade não precede as práticas, mas o contrário: ela é modelada pelas práticas. Desse modo, não há uma única realidade, mas múltiplas, visto que há múltiplas práticas. Complementarmente, a modelação da realidade ocorre em processos marcados por seu caráter político, uma vez que envolvem diferentes possibilidades, cada uma delas contestável de uma ou outra maneira. Portanto, a realidade é “localizada histórica, cultural e materialmente”, em formulação que ecoa a ideia de saberes localizados de Haraway, expandindo-a para o contexto propriamente ontológico.

As realidades, para Mol, são múltiplas. Não se trata de diferentes pontos de vista ou representações sobre uma mesma realidade, mas de diferentes versões, de diferentes realidades. Elas são manipuladas por meio de instrumentos, de acordo com práticas dos atores (MOL, 2007, p. 5).

Ao analisar o evento de 29 de janeiro de 2016, percebe-se que cada meteorologista ou grupo de meteorologistas performaram um tipo de fenômeno meteorológico. Descrevi extensivamente os instrumentos utilizados na classificação do evento como *downburst* por Saldanha e Rezende. Esses instrumentos são imprescindíveis para performar a realidade do *downburst*. Se um dos profissionais tivesse classificado o evento como tornado, essa não seria

uma visão diferente do evento, mas uma versão diferente, no sentido de que se trataria de um objeto diferente. Do mesmo modo, a existência de outros instrumentos, de uma estação meteorológica mais próxima dos ventos mais intensos, de um radar mais perto de Porto Alegre ou de vídeos que mostrassem mais claramente os ventos, todos esses elementos certamente levariam os meteorologistas a performar outro evento.

Ao trabalhar com a ideia de que a realidade é performada, pode-se inclusive colocar em posição de simetria aquelas falas trazidas nos jornais da época dizendo que o fenômeno havia sido um tufão. É evidente que, ao não mobilizar instrumentos nem se amparar numa comunidade científica, essa versão não teve maiores repercussões. Entretanto, para esta análise, tanto essa versão quanto a dos meteorologistas podem ser analisadas em pé de simetria – o que é diferente de dizer que ambas têm a mesma força de convencimento.

Comparando diferentes versões performadas por meteorologistas, como um tornado ou *downburst*, faz mais sentido falar que essas diferentes realidades coexistem no presente, como coloca Mol (2007, p. 8). Cada uma dessas performances engendraria tipos diferentes de resposta à realidade por parte dos atores. Por exemplo, a prefeitura de Porto Alegre poderia agir de modo diferente se o Metroclima anunciasse que o evento tinha sido um tornado. Esse ponto não foi abrangido nessa pesquisa, mas seria interessante pensar futuramente sobre os efeitos gerados pelas diferentes performances do fenômeno. Porque, se é evidente que as previsões do futuro afetam o presente, como levantado por Taddei (2017, p. 32), também é certo que as diferentes versões da realidade provocam diferentes práticas.

Também não é possível ficar restrito à nomenclatura do evento. As diferentes versões se baseiam em grande medida nas diferentes vivências do evento. Dessa forma, a versão de uma pessoa que viveu a tempestade provavelmente dirá que houve muito vento, que caiu uma árvore na sua rua, que faltou luz, isto é, elencará os efeitos sentidos por ela e conhecidos no momento em que o temporal ocorria. A versão jornalística foi trazida no capítulo dois, com o seu tom apocalíptico. A versão meteorológica baseia-se em dados, as já referidas inscrições.

As várias realidades diferentes relacionam-se entre si. Por exemplo, nada impedia que algum meteorologista ou instituto afirmasse que houve um ou vários tornado e também um *downburst* no dia 29 de janeiro. De acordo com a literatura científica, isso é possível. As realidades podem conjugar-se, não precisando estar necessariamente em oposição (MOL, 2007, p. 17).

Cabe indagar, como proposto por Mol (2007, p. 8) se existem escolhas nas formas de performance. Ela argumenta que defini-las simplesmente em termos de opções não dá conta do que se passa no processo, ainda que as possibilidades possam ser estruturadas como

resultados de decisões. Neste ponto, é produtivo evocar Latour e Woolgar (1997, p. 133) quando notam que as conclusões lógicas dependem do contexto. Ou seja, para os meteorologistas entrevistados, a conclusão de ocorrência de um *downburst* é a mais lógica; nesse sentido, talvez não coubesse falar em escolha. Além disso, se fatores sociológicos fornecem o quadro dessa tomada e se ela depende em grande parte de instrumentos, é interessante evocar Fleck (2010, p. 177), quando nota que o verdadeiro criador de uma ideia científica não é o indivíduo, mas o coletivo de pensamento. Esse seria um primeiro deslocamento da escolha, saindo do indivíduo para migrar para o coletivo. No caso em questão, é preciso lembrar que todos os métodos, assim como a definição de *downburst* foram estabelecidos por uma comunidade científica. Se não houvesse confiança colocada neles, de nada adiantaria a conclusão de um indivíduo isolado. Mas um segundo deslocamento é preciso: ao tratar de instrumentos, está-se falando de dispositivos capazes de produzir realidades, não representações dela. Esses dispositivos também possuem agência. Fazer essa observação não é retirar o caráter criativo dos meteorologistas quando performam um evento, mas notar que a análise que privilegia o indivíduo perde de vista muitas dimensões de análise.

Trabalhando com o conceito de performance, também perde o sentido a ideia de que a atmosfera da meteorologia é um simulacro de atmosfera ou que a meteorologia “produz a ideia de atmosfera que consegue” (TADDEI, 2017, p. 151). Porque, se não há realidade última, não há como dela produzir um simulacro. Do mesmo modo, o que é produzido não é uma ideia de realidade, mas ela mesma.

O conceito de performance permite, afinal, que sejam investigadas as diferentes formas como as pessoas fazem existir as suas atmosferas. Neste trabalho, foi pesquisado quais elementos os meteorologistas mobilizam para tal e como ocorreu a construção do evento enquanto fato, isto é, enquanto realidade performada. Pesquisas com outros grupos certamente chegariam a constatações distintas. Se o princípio da simetria é levado a sério, é importante que essas pesquisas sejam também efetuadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se neste trabalho traçar uma cronologia da construção do evento de 29 de janeiro de 2016 por parte de meteorologistas, através de material publicado na imprensa. Em seguida, tratou-se de compreender como se deu o processo de construção desse evento pelos meteorologistas Rogério Rezende, funcionário do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Rogério de Lima Saldanha, servidor da CEEE.

Ficou evidenciado o papel da imprensa no debate sobre a classificação do fenômeno. Jornalistas ligavam para meteorologistas atrás de uma explicação para o que havia acontecido em 29 de janeiro de 2016. Tudo se passava como se a imprensa exigisse certezas desses profissionais que, às vezes, relutavam em fornecê-las, esperando análises mais aprofundadas, realizadas até mesmo na academia. Na passagem de um círculo esotérico para um círculo exotérico do saber (FLECK, 2010), ocorriam mudanças na linguagem e na forma como o evento era descrito ao público.

Primeiramente, as classificações aparecidas na mídia eram divergentes, variando entre tornado, tempestade violenta, supercélula de tempestade e *downburst*. Quatro dias após o temporal, as interpretações convergiam para a ocorrência de um *downburst*. No quinto dia depois do evento, nada mais se registrava na imprensa sobre esse tipo de discussão. É como se o interesse tivesse se esgotado.

Também ao longo dos dias, os modificadores de afirmação (*modus*) foram desaparecendo, deixando somente os *dictum* (LATOUR, 2001). Isso foi notado principalmente na nota técnica e no relatório que, sugeri, podem ter sido escritos utilizando uma linguagem que não deixava espaço para dúvidas estrategicamente, visto que os meteorologistas queriam convencer os leitores e leitoras da existência do evento – com ganhos inclusive financeiros para a empresa em que trabalham, no caso da CEEE.

A exposição das diferentes classificações nos jornais mostrou a existência do que poderiam se considerar, numa primeira análise, pontos de vista divergentes sobre a mesma realidade. Entretanto, neste trabalho utilizou-se o conceito de realidades múltiplas de Mol (2007). Assim, não se tratou de diferentes pontos de vista sobre o mesmo fenômeno sustentados por diferentes meteorologistas, mas de diferentes realidades performadas por diferentes meteorologistas. Afirmar que o evento era um tornado, assim, é bastante distinto de afirmar que ele era um *downburst*. Como a realidade não precede as práticas, e sim o contrário, a prática dos meteorologistas acabou gerando diferentes realidades.

Por isso, apenas analisar a construção do evento na mídia era insuficiente. Procurou-se realizar entrevistas para entender o processo que levou os meteorologistas a performarem diferentes realidades e quais os instrumentos mobilizados. Nesse âmbito, foi estabelecida uma reflexão sobre os dispositivos de inscrição e sua importância no processo descrito. Do mesmo modo, observou-se que o elemento preponderante na classificação de ambos os meteorologistas não foi nenhum instrumento, mas a análise dos danos ocasionados pelo temporal, realizada pelos próprios meteorologistas. Isso suscitou uma reflexão sobre o tipo de elemento necessário para performar uma realidade.

Também foi problematizada a pretensa universalidade das teorias sobre tornado ou *downburst*. Supostamente, elas são aplicáveis a qualquer lugar, bastando, para identificar o evento, que certos critérios sejam satisfeitos. Procurou-se mostrar qual concepção de ciência está em jogo nesse processo e como essa prática, ainda que apelasse para um “truque de deus” (HARAWAY, 1995, p. 24) é localizada historicamente e espacialmente. Mesmo as conclusões lógicas realizadas a partir de inscrições que servem como provas, que aparentemente parecem imunes a qualquer influência “externa”, estão imersas em um contexto localizado e sociológico (LATOURE, WOOLGAR, 1997, p. 133).

Mostrou-se ainda que a imagem romântica do cientista desconectado do resto da sociedade não se sustenta. Os meteorologistas estão imersos em negociações, seja tentando conseguir mais um colega de trabalho ou acessar os dados de um radar meteorológico. Além disso, o cenário dos laboratórios retratados por Latour e Woolgar (1997) e Law (1986) não se repetiu nesta pesquisa. Nos dois casos citados, havia financiamento, pessoal suficiente e material de ponta. Aqui havia o temor de perder o emprego com a privatização da empresa em que trabalha ou com a extinção do seu instituto, assim como déficit de pessoal e carência de instrumentos.

Neste ponto, é interessante colocar algumas perspectivas de expansão deste trabalho, uma vez que, pelo recorte utilizado, há aspectos que não puderam ser estudados em maior profundidade. A primeira é explorar as questões propriamente políticas, envolvidas nas práticas dos meteorologistas. Como observa Taddei (2017, p. 76), “os meteorologistas aprenderam a fazer uso político efetivo da visão amplamente disseminada de que as ciências físicas são apolíticas”. Esse uso não foi constatado nesta pesquisa, mais porque não foi focado do que por estar ausente. De fato, seria interessante perguntar quais as consequências de o Metroclima ser um órgão da prefeitura de Porto Alegre, do INMET ser um instituto federal e da CEEE ser uma empresa de capital misto controlada pelo Governo do Rio

Grande do Sul. Esta questão passou ao largo deste trabalho, mas deve ser ressaltada em novas pesquisas: essas três entidades têm vínculos com governos. Quais efeitos têm esses vínculos?

A segunda questão que poderá ser mais explorada em trabalhos futuros é a percepção das pessoas sobre a atmosfera em suas vidas. A atmosfera que a meteorologia “consegue produzir”, que “cabe em seus instrumentos” e que “crê relevante” (TADDEI, 2017, p. 151. Grifos meus.) é bastante diferente daquela vivenciada na vida cotidiana pelas pessoas. A primeira baseia-se em observações realizadas através de instrumentos que a simplificam, reduzindo-a de três para duas dimensões (LAW, 1989, p. 14). A segunda se dá de maneira mais direta, no campo da vivência concreta. Taddei (2017, p. 151) nota que o cidadão urbano faz o possível para evitar perceber o ar, usando, por exemplo, aparelhos para condicioná-lo e mantê-lo numa temperatura que considere agradável. Ele só o percebe quando está com calor, com frio ou nota que há um nevoeiro na rua. Mas e quando a atmosfera irrompe na sua vida, deixando-o sem fornecimento de luz, água, telefonia e *internet*, derrubando a árvore na frente da sua casa e quebrando o vidro da sala da sua residência? O que ocorre quando se percebe que a atmosfera não só existe, mas também é capaz de provocar mudanças em sua vida, e de que maneira se dá essa percepção? Essas questões não foram colocadas neste trabalho, pois o foco era distinto: tratou-se, em grande medida, da atmosfera da meteorologia, não da atmosfera vivida cotidianamente.

Uma terceira questão, semelhante à segunda, diz respeito às classificações leigas sobre o evento. Alguns relatos veiculados na imprensa mostravam que leigos chamavam de “tufão” o temporal ocorrido em 29 de janeiro de 2016. Para os meteorologistas, essa nomenclatura está completamente errada, visto que um tufão é o nome que se dá a ciclones que ocorrem na região do leste da Ásia. Entretanto, seria interessante compreender como as pessoas chegam a essas nomenclaturas e qual saber embasa esse modo de nomear. Novamente, não se trata de definir se a classificação está “certa” ou “errada”, mas de entender como ela se processa.

Enfim, a meteorologia, e, mais amplamente, a relação entre os seres humanos e atmosfera permitem uma miríade de novas pesquisas. O que fiz aqui foi apenas indicar alguns possíveis caminhos, como desdobramento deste trabalho. As ciências sociais se estabelecem como campo privilegiado para tratar desse tema. Primeiramente, porque dispõem de aparato metodológico capaz de dar conta desse tipo de relação, como a etnografia, pesquisa em materiais históricos e entrevistas. Em segundo lugar, porque possuem aparato conceitual capaz de tensionar e problematizar a relação entre sociedade e natureza, enfraquecendo essa dicotomia e buscando pensar, através do estudo de povos não ocidentais, ontologias que não concebem essa separação como os ocidentais.

## REFERÊNCIAS

AGUIRRE, Miguel Angel. **Simulação Numérica de Tornados usando o Método dos Elementos Finitos**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

ALMEIDA, Josefa Morgana, Viturino de; RUSSO, Gil; SCHENEIDER, Marcelo. Tempestade ocorrida em Porto Alegre no final do dia 29/01/2016. **Instituto Nacional de Meteorologia**, 2016. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/portal/notas\\_tecnicas/nota\\_impressa\\_1\\_poa.pdf](http://www.inmet.gov.br/portal/notas_tecnicas/nota_impressa_1_poa.pdf)>. Acesso em 19 out 2018.

BAILÃO, André Sicchieri. **Ciências e mundos aquecidos: narrativas mistas de mudanças climáticas em São Paulo**. 2014. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi:10.11606/D.8.2014.tde-29042015-152702.

BARRETO, Henyo. Natureza. **Antropologia e Direito: temas antropológicos para estudos jurídicos**. Brasília: ABA Publicações. p. 103-109. 2012.

BUBLITZ, Juliana. Indefinição persiste entre meteorologistas. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 7, 7 fev. 2016.

CALVINO, Italo. **As cidades invisíveis**. Rio de Janeiro: O Globo; São Paulo: Folha de São Paulo, 2003.

CENTRO INTEGRADO DE COMANDO DA CIDADE DE PORTO ALEGRE. O Sistema Metroclima. **Centro Integrado de Comando da cidade de Porto Alegre**, s/d. Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/ceic/default.php?p\\_secao=12](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/ceic/default.php?p_secao=12)>. Acesso em 19 out. 2018.

CEEE. História do Grupo CEEE. **Companhia Estadual de Energia Elétrica**, s/d. Disponível em: <<http://www.cee.com.br/pportal/cee/Component/Controller.aspx?CC=3237>>. Acesso em 19 nov. 2018.

COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA. História do Grupo CEEE. **Companhia Estadual de Energia Elétrica**, s/d. Disponível em: <<http://www.cee.com.br/pportal/cee/Component/Controller.aspx?CC=1184>>. Acesso em 19 nov. 2018.

CORREIO DO POVO. Calor traz chuva e temporais. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 16, 29 jan. 2016a.

CORREIO DO POVO. Caos e destruição no fim da noite. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 1, 30 jan. 2016b.

CORREIO DO POVO. Vento de mais de 100 km/h gera caos. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 8, 31 jan. 2016c.

CORREIO DO POVO. Marinha e Redenção mudam de paisagem. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 9, 31 jan. 2016d.

CORREIO DO POVO. Temporal equivaleu a furacão de categoria 1. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 10, 31 jan. 2016e.

CORREIO DO POVO. Exército poderá ajudar Capital. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 10, 31 jan. 2016f.

CORREIO DO POVO. O que aconteceu em Porto Alegre?. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 14, 1 fev. 2016g.

CORREIO DO POVO. Melo sobrevoa cidade e comprova estragos. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 3, Especial, 1 fev. 2016h.

CORREIO DO POVO. *Downburst*, tragédia aérea. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 8, Especial, 1 fev. 2016i.

CORREIO DO POVO. Fenômeno que atingiu a Capital se repetirá. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 13, 2 fev. 2016j.

CORREIO DO POVO. Água e energia quase zeradas. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 13, 3 fev. 2016k.

CORREIO DO POVO. Prejuízos. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 1, Especial, 3 fev. 2016l.

CORREIO DO POVO. Mais de 40 escolas afetadas pelo temporal. **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 14, 4 fev. 2016m.

CORREIO DO POVO. A MetSul Meteorologia georreferenciou os estragos... **Correio do Povo**, Porto Alegre, p. 16, 4 fev. 2016n.

DESCOLA, P. Más allá de la naturaleza y la cultura. **Etnografías Contemporâneas**, Buenos Aires, v. 1 n. 1, p. 93-114, 2005.

DORNELLES, Rodrigo Ciconet. **Ciência, coletas e extrações: uma etnografia a partir de um laboratório de genética de populações**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Antropologia Social) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

EVANS-PRITCHARD, E. E. **Os Nuer**. São Paulo: Perspectiva, 1978.

FAULHABER, Priscila. "As estrelas eram terrenas": antropologia do clima, da iconografia e das constelações Ticuna. **Rev. Antropol.**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 379-426, Dez. 2004. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77012004000200002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77012004000200002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 23 out 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-770120040002000>

FELIN, Bruno; KERVALT, Marcelo. Cortejo de troncos. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 13, 7 fev. 2016.

FLECK, Ludwik. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FLECK, Ludwik. **Genesis and development of a scientific fact**. Chicago: The University of Chicago Press, 1981.

FERREIRA, Vitor Sérgio. Artes e manhas da entrevista compreensiva. **Saude soc.**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 979-992, set. 2014. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902014000300979&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902014000300979&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 10 out. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902014000300020>.

G1. Meteorologista vê 'grandes chances' de tornado ter atingido Porto Alegre. **G1**, 2016a. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/01/meteorologista-ve-grandes-chances-de-tornado-ter-atingido-porto-alegre.html>>. Acesso em 19 out 2018.

G1. Domingo é de chuva, e transtornos de temporal continuam em Porto Alegre. **G1**, 2016b. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/01/domingo-e-de-chuva-e-transtornos-de-temporal-continuam-em-porto-alegre.html>>. Acesso em 19 out 2018.

G1. Meteorologistas divergem sobre fenômeno que atingiu Porto Alegre. **G1**, 2016c. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/02/meteorologistas-divergem-sobre-fenomeno-que-atingiu-porto-alegre.html>>. Acesso em 19 out 2016.

G1. 'Fim do mundo', define dona de casa sobre o temporal em Porto Alegre. **G1**, 2016d. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/02/fim-do-mundo-define-dona-de-casa-sobre-o-temporal-em-porto-alegre.html>>. Acesso em 19 out 2016.

GAÚCHAZH. Fenômeno que atingiu Porto Alegre não pode ser previsto com antecedência, dizem especialistas. **Gaúcha ZH**, 2016a. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2016/01/fenomeno-que-atingiu-porto-alegre-nao-pode-ser-previsto-com-antecedencia-dizem-especialistas-4964303.html>>. Acesso em 19 out 2018.

GUIMARÃES, Marlos José Ribeiro. **Modelagem numérica de um sistema de ventos severos (downbursts)**. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia Civil e Ambiental) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

HARAWAY, Donna. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. **Cadernos Pagu** (5), Campinas, Núcleo de Estudos de Gênero - Pagu/Unicamp, 1995, p.7-41.

HERTZ, Robert. A preeminência da mão direita: um estudo sobre a polaridade religiosa. **Religião e Sociedade**. Rio de Janeiro: Tempo e Presença, n. 6, p. 99-128, 1980.

HORNES, Karin Linete; BALICKI, Marcos. Caracterização do tornado ocorrido em Marechal Cândido Rondon e Quatro Pontes em novembro de 2015. *In: Ra'e Ga*, Curitiba, v. 44, p. 36-54, mai 2018.

HORNES, Karin Linete; PALHARES, José Mauro; BALICKI, Marcos; ALMEIDA, Nayara Rodrigues de. Tornado. *In: Ciência Geográfica*, Bauru, v. XIX, n. 1, p. 40-54, jan/dez 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Qualidade - ISO 9001. **Instituto Nacional de Meteorologia**, s/d. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=qualidade>>. Acesso em 19 out 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Nota a imprensa**. [s.l.], Instituto Nacional de Meteorologia, 2016.

LATOURE, Bruno. **A esperança de Pandora**. Bauru: EDUSC, 2001.

LATOURE, Bruno; WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LAW, John. **O laboratório e suas redes**. (tradução de Ana Lúcia do Amaral Villasboas, revista por Ivan da Costa Marques). Reprodução livre, em português brasileiro, do texto original para fins de estudo, sem vantagens pecuniárias envolvidas. Referência original: LAW, John, Le Laboratoire et ses Réseaux, in CALLON, Michel (ed.), **La Science et ses Réseaux**, Paris: Editions de la Découverte e Council of Europe, 1989, pp 117-148.

LUZARDO, Abel Carrasco. **Simulação do Comportamento Dinâmico de Torres de Linhas de Transmissão sob Ação de Ventos Originados de *Downburst***. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

JUNGES, B. R. **Características de ventos extremos causados por tormentas TS e suas particularidades nos carregamentos em edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

LAMMEL, Annamaria; KATZ, Esther; GOLOUBINOFF, Marina; NEMES, Csaba. Introducción. *In: GOLOUBINOFF, Marina; KATZ, Esther; LAMMEL, Annamaria (orgs.). Antropología del clima en el mundo hispanoamericano – Tomo I*. Quito: Abya-Yala, 1997.

LIMA, E. G.; LOREDO-SOUZA, A. M.. Análise da ocorrência de downbursts no Brasil. *In: Ciência e Natura*. Santa Maria, v. 37, ed. especial SIC, p. 32-38, 2015.

LIMA, Elias Galvão de. **Análise da ocorrência de *Downbursts* no Brasil e estudo da simulação do fenômeno**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

LOREDO-SOUZA, A. M.; LIMA, E. G.; VALLIS, M. B.; ROCHA, M. M.; WITTEWER, A. R.; OLIVEIRA, M. G. Full-scale downburst damage versus boundary layer wind tunnel pressures: a survey analysis. **8th International Colloquium on Bluff Body Aerodynamics and Applications**, Northeastern University, Boston, Massachusetts, 2016.

MARTIN, Denise; SPINK, Mary Jane; PEREIRA, Pedro P. G.. **Corpos múltiplos, ontologias políticas e a lógica do cuidado: uma entrevista com Annemarie Mol**. *Interface*. 2018, 22 (64): 295-305.

MAUSS, M. **Sociologia e Antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 2003.

METSUL. Nossa equipe. **Metsul**, s/d. Disponível em: <<https://metsul.com/premium/equipe/>>. Acesso em 19 out. 2018.

METROCLIMA. Registro diário de chuva (mm), janeiro/2016. **Metroclima**, 2016. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/ceic/usu\\_doc/tabela\\_medicao\\_diaria\\_pluvio\\_metros\\_janeiro\\_2016.xls](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/ceic/usu_doc/tabela_medicao_diaria_pluvio_metros_janeiro_2016.xls)>. Acesso em 19 out. 2018.

MIGUEL, Jean Miguel Hochsprung; MONTEIRO, Marko Synesio Alves. Modelos do Clima, Modelos Políticos: Uma breve historiografia da previsão numérica e modelagem climática no CPTEC/INPE. **Anais da IV ReACT - Reunião de Antropologia da Ciência e Tecnologia**. Campinas: Unicamp, 2013.

MOL, Annemarie. Política ontológica. Algumas ideias e várias perguntas. *In*: Nunes, João Arriscado e Roque, Ricardo (org.) (2007/no prelo) **Objectos impuros. Experiências em estudos sociais da ciência**. Porto: Edições Afrontamento. Tradução de Gonçalo Praça. Publicado originalmente como **Ontological Politics. A word and some questions**, in Law, John e Hassard, John (org.) (1999) *Actor Network Theory and After*, Blackwell/The Sociological Review.

MONTEIRO, Marcelo. Como funciona o Centro Integrado de Comando de Porto Alegre. **Gaúcha ZH**, 2015. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2015/01/como-funciona-o-centro-integrado-de-comando-de-porto-alegre-4678292.html>>. Acesso em 19 out. 2018.

OBELHEIRO, Roberta. Metroclima classifica tempestade como fenômeno extremo. **Prefeitura de Porto Alegre**, 2016. Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal\\_pmpa\\_novo/default.php?p\\_noticia=184287&METROCLIMA+CLASSIFICA+TEMPESTADE+COMO+FENOMENO+EXTREM](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/portal_pmpa_novo/default.php?p_noticia=184287&METROCLIMA+CLASSIFICA+TEMPESTADE+COMO+FENOMENO+EXTREM)>. Acesso em 19 out 2018.

PARENTE, Izabel Cavalcanti Ibiapina; CURI, Melissa Volpato. Um estudo sobre o estado da arte da Antropologia do Clima. **Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais**, São Paulo, n. 80, p. 42-58, 2º semestre 2015.

ROHDEN, Fabíola. Notas para uma antropologia a partir da produção do conhecimento, os usos das ciências, intervenções e articulações heterogêneas. *In*: **FONSECA, Claudia**; ROHDEN, Fabíola; MACHADO, Paula Sandrine. **Ciências na vida: antropologia da ciência em perspectiva**. São Paulo: Terceiro Nome, 2012.

ROLLSING, Carlos. Após tragédias, Rio e Santa Catarina decidiram apostar na prevenção. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 7, 02 fev. 2016.

SALDANHA, Rogério de Lima. Relatório Meteorológico. *In*: **Relatório de eventos que tenha gerado interrupção em situação de emergência**. Porto Alegre: CEEE, 2013. Disponível em: <[http://www.cee.com.br/portal/cee/Archives/Upload/REL\\_2016-002\\_69223.pdf](http://www.cee.com.br/portal/cee/Archives/Upload/REL_2016-002_69223.pdf)>. Acesso em 04 out. 2018.

SGARBI, Karina. Tempestade provoca destruição. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 18. 30 jan. 2016.

SOMAR METEOROLOGIA. O que aconteceu em Porto Alegre?. **Somar Meteorologia**, 2016. Disponível em < <http://www.tempoagora.com.br/dia-a-dia/o-que-aconteceu-em-porto-alegre/>>. Acesso em 19 out 2018.

STEFANELLO, Guga. Prefeitura prorroga serviço de meteorologia. **Prefeitura de Porto Alegre**, 2018. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cs/default.php?p\\_noticia=999198934](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cs/default.php?p_noticia=999198934)>. Acesso em 19 out. 2018.

TADDEI, Renzo. **Meteorologistas e Profetas da Chuva. Conhecimentos, Práticas e Políticas da Atmosfera**. São Paulo: Martins Fontes, 2017.

THIOLLENT, Michel J. M. **Crítica metodológica, investigação social e enquete operária**. São Paulo: Polis, 1980.

TONETTO, Maurício. Acúmulo de estragos e parques vazios no feriado. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 6, 3 fev. 2016.

TREZZI, Humberto. Tiraram o mundo da tomada. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 20, 2 fev. 2016.

ZERO HORA. Porto Alegre acorda sob destroços. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 4, 31 jan. 2016a.

ZERO HORA. Calor e chuva no RS. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 53, 29 jan. 2016b

ZERO HORA. Porto Alegre acorda sob destroços. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 5. 31 jan. 2016c.

ZERO HORA. Feirinha em meio à destruição. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 7. 31 jan. 2016d.

ZERO HORA. Restabeleceu eletricidade é prioritário. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 8. 31 jan. 2016e.

ZERO HORA. Uma cidade transtornada. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 5. 1 fev. 2016f.

ZERO HORA. Duas semanas para reconstrução. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 8. 1 fev. 2016g.

ZERO HORA. Rara, violenta e ainda sem nome. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 6. 1 fev. 2016h.

ZERO HORA. Voltando ao normal. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 1. 2 fev. 2016i.

ZERO HORA. Quase 300 árvores a menos. **Zero Hora**. Porto Alegre, p. 15. 7 fev. 2016j.

WEBER, Jéssica. Mais de 90 horas no escuro e sem água. **Zero Hora**, Porto Alegre, p. 7, 3 fev. 2016.