UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA

A relação de causalidade entre Zika vírus e síndrome
congenita: análise de uma controvérsia em meio a
uma crise de saúde pública

Monique Batista de Oliveira

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Saúde Pública da
Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em
Ciências.

Área de concentração: Saúde Pública

Orientador: Prof. Dr. Marco Akerman
Coorientador: Prof. Dr. Marko
Synésio Alves Monteiro

São Paulo

2021

A relação de causalidade entre Zika vírus e síndrome congênita: análise de uma controvérsia em meio a uma crise de saúde pública

Monique Batista de Oliveira

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Saúde Pública

Orientador: Prof. Dr. Marco Akerman
Coorientador: Prof. Dr. Marko Synésio Alves Monteiro

Versão revisada

São Paulo

2021

Este trabalho é dedicado a todas as vítimas de Covid-19 no Brasil.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de
Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de
Financiamento: 88882.333584/2019-01

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Oliveira, Monique Batista de

A relação de causalidade entre Zika vírus e síndrome congênita : Análise de uma controvérsia em meio a uma crise de saúde pública / Monique Batista de Oliveira; orientador Marco Akerman; coorientador Marko Sinésio Monteiro Alves. -- São Paulo, 2021.

420 p.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2021.

1. Zika vírus. 2. Epidemias. 3. Dissensos e disputas. 4. Determinantes sociais da saúde. 5. Sociologia. I. Akerman, Marco, orient. II. Sinésio Monteiro Alves, Marko, coorient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é o resultado de um esforço coletivo. Agradeço a todos os entrevistados que dedicaram seu tempo e instituições de pesquisa que abriram suas portas. Em especial, agradeço ao Instituto Aggeu Magalhães (Fiocruz/PE) e ao Instituto de Pesquisa Professor Joaquim Amorim Neto (IPESQ) pelo gentil acolhimento e acesso. A visita às cidades de Recife e Campina Grande foram essenciais para esse trabalho.

Se essa tese tem um mérito, foi também pelo ambiente acolhedor da Faculdade de Saúde Pública da USP, que me deu total liberdade e oportunidade. Agradeço a todos os funcionários, em especial aos atenciosos bibliotecários e docentes, além do meu orientador, Marco Akerman. Obrigada também a Marko Monteiro, que me acompanha na análise de assuntos controversos desde a Unicamp.

Agradeço à minha família. Ao meu companheiro, Miguel Said Vieira, pelo ouvido atento, a presença e o amor nessa jornada conjunta. Agradeço a meu pai, Avelino Teixeira de Oliveira, e irmãos Marcos e Marcio Oliveira. Gratidão à Marilena Said pela escuta e sensibilidade, e à minha mãe, Geovana Oliveira, que me mostrou a importância da persistência e da luta. Um agradecimento especial a todos os amigos que me receberam em suas cidades: Bruno e Laila, pelo acolhimento no Rio de Janeiro; Thiago Said, em Brasília; Maristella, em Salvador; e Mariana Oshiro, amiga que me recebeu em Recife e gentilmente me acompanhou em viagens e entrevistas.

Por fim, agradeço à sociedade brasileira que, entre acertos e tropeços, constrói sua história e apoia trabalhos como esse.

OLIVEIRA, M. B. **A relação de causalidade entre Zika vírus e síndrome congênita: Análise de uma controvérsia em meio a uma crise de saúde pública.** 2021. Tese - Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2021.

Resumo: **Introdução** — Um vírus recém-chegado ao Brasil, o Zika, é tido como causa do aumento de más-formações congênitas em 2016 com evidências consideradas frágeis (correlação temporal, análises laboratoriais e estudos de caso). **Objetivo** — Analisa-se dissensos e consensos em torno da causalidade Zika-microcefalia entre 2015 e 2017 no Brasil, com o intuito de entender o porquê das disputas, reconstruir a narrativa a partir de atores diversos e investigar seu impacto. **Métodos** — Com metodologia inspirada na Teoria Ator-Rede e no mapeamento de controvérsias — em que se seguem conexões diversas a partir do entendimento de que evidências científicas são coproduzidas por ciência e sociedade, humanos e não humanos — foram feitas 50 entrevistas e uma roda de conversa com 13 mães em 8 estados brasileiros: Bahia (Salvador), Brasília (Distrito Federal), Pará (Ananindeua e Belém), Paraíba (Campina Grande), Pernambuco (Recife), Rio de Janeiro (RJ), Rio Grande do Norte (Natal) e São Paulo (Jundiaí, São Paulo e Campinas), além de visitas a instituições como a Fiocruz e universidades. **Resultados** — Como contribuição principal, a análise propõe que a explicação para as más-formações foi apresentada à narrativa pública com uma perspectiva unicausal atrelada ao Zika vírus — como uma hipótese-fato e não uma hipótese-pergunta — apesar de evidências multicausais e de cofatores associados ao desfecho. O trabalho denomina a narrativa da causalidade das anomalias observadas entre 2015 e 2017 como uma *causa constrita de efeito cosmológico*, em que a relação “A (Zika), logo B (Microcefalia)” é transladada como um problema central no fenômeno, sobrepondo-se a outras hipóteses multicausais e necessidades de estudos científicos para outros objetos — como intervenções em crianças e determinantes sociais. A análise destaca que, embora evidências epidemiológicas apontem para diferenças de risco no território brasileiro, a pergunta sobre a possibilidade de cofatores não deflagrou a mesma mobilização que a procura do agente etiológico. Atravessada por discussões globais e um modelo padrão de governança de risco, a controvérsia foi estabilizada por uma aliança cientistas-imprensa-gestores, com a mobilização de uma ontologia única e purificada de não humanos — e não porque acabaram-se as perguntas —, o que invisibilizou dinâmicas locais. Nota-se que a opção pela simplicidade do discurso teve por base um modelo deficitário e pouco participativo de divulgação pública, que reforça a unicausalidade e atrela o Zika à ontologia da dengue, com consequências para a prevenção e para a própria ciência, que experimenta os efeitos recursivos da narrativa proposta. Aponta-se que cientistas têm preocupações sociais, mas pouca reflexividade sobre sua agência para além da produção de evidências. **Conclusões** — Considera-se a necessidade de discursos multicausais de epidemias na narrativa pública brasileira, vindos de cientistas e de instituições de pesquisa centrais, de modo a conferir variadas vias de ação de enfrentamento, bem como a formulação de perguntas científicas reflexivas e dinâmicas com capacidade de refazer hipóteses a partir da produção de novas evidências ao longo do tempo.

Descritores: Zika vírus; Epidemias; Dissensos e Disputas; Determinantes sociais da saúde; Sociologia

OLIVEIRA, M. B. [The causal link between Zika virus and congenital syndrome: Controversy analysis in the midst of a public health crisis]. 2021. Dissertation - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Portuguese.

Abstract: Introduction — A virus then newly arrived in Brazil, Zika, is believed to be the cause of an increase in congenital malformations in 2016 with evidence considered fragile for a causal relationship (temporal correlation, laboratory analyses and case studies). **Purpose** — This work analyzes dissents and consensuses around the causality link between Zika and microcephaly from 2015 to 2017 in Brazil, with the aim of understanding the reasons for the disputes, reconstructing the narrative through different actors and investigating its impact. **Methods** — With a methodology inspired by Actor-Network Theory and controversy mapping — in which the researcher follows connections based on the comprehension that scientific evidence is co-produced by science and society, human and non-human — data was collected through 50 interviews and a conversation circle (13 mothers), in 8 Brazilian states: Bahia (Salvador), Brasília (Distrito Federal), Pará (Ananindeua e Belém), Paraíba (Campina Grande), Pernambuco (Recife), Rio de Janeiro (RJ), Rio Grande do Norte (Natal) and São Paulo (Jundiaí, São Paulo and Campinas), in addition to visits to institutions such as Fiocruz and universities. **Results** — As a main contribution, the analysis proposes the explanation for malformations was presented to the public narrative as an unicausal perspective linked to Zika virus — as a hypothesis-fact and not a hypothesis-question — despite multi-causal evidence and cofactors associated with the outcome. The work describes the causality narrative of anomalies observed between 2015 and 2017 as a *constricted cause of cosmological effect*, in which the relationship “A (Zika), then B (Microcephaly)” is translated as a central problem, surpassing other multicausal hypotheses and the needs for scientific studies for other objects, such as interventions in children and social determinants. The analysis highlights that although epidemiological evidence points to differences in risk across the Brazilian territory, the question about the possibility of cofactors did not trigger the same mobilization as the search for the etiological agent. Traversed by global discussions and a standard risk governance model, the controversy was stabilized by a scientists-press-managers alliance, with the mobilization of a single, purified ontology of non-humans — and not because the questions were over —, which made local dynamics invisible. It is noted that the option for discourse simplicity was based on a deficient participatory model of public disclosure, which reinforces the uncausality and links Zika to the dengue ontology, with consequences for prevention and for science itself, which experiences the recursive effects of the proposed narrative. It is pointed out that scientists have social concerns, but little reflexivity concerning their agency beyond evidence production. **Conclusions** — The need for multi-causal epidemic discourses in the Brazilian public narrative is considered, coming from scientists and central research institutions, in order to allow for diverse coping strategies, as well as the formulation of reflexive and dynamic scientific questions with the capacity to remodel their hypotheses based on new evidence over time.

Descriptors: Zika virus; Epidemics; Dissent and Disputes; Social Determinants of Health; Sociology

LISTA DE SIGLAS

- Abrasco — Associação Brasileira de Saúde Coletiva
- Anadep — Associação Nacional de Defensores Públicos
- Anvisa — Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- Capes — Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CDC — *Center For Disease Control and Prevention* (Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos)
- CID — *International Classification of Diseases* (Classificação Internacional de Doenças)
- CEPRED - Centro de Prevenção e Reabilitação de Deficiências
- CNPq — Conselho Nacional de Pesquisas¹
- Cremepe — Conselho Regional de Medicina de Pernambuco
- ECTS ou CTS — Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade
- Fapesp — Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- Finep — Financiadora de Estudos e Projetos
- Fiocruz — Fundação Oswaldo Cruz
- ICB-USP — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo
- IFF — Instituto Fernando Figueiras
- IEC — Instituto Evandro Chagas
- IMIP — Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira
- LCR — Líquido Cefalorraquidiano
- LACEN — Laboratório Central de Saúde Pública
- MCTI — Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações
- MS — Ministério da Saúde
- MTB — *Mycobacterium tuberculosis*, agente causador da tuberculose
- NASF — Núcleo Ampliador de Saúde da Família
- NIH — *National Institute of Health* (Instituto Nacional de Saúde dos EUA)
- OMS — Organização Mundial da Saúde
- OPAS — Organização Pan-Americana de Saúde
- PCR — *Polymerase Chain Reaction* (Reação em cadeia da polimerase)
- SCZ — Síndrome Congênita do Vírus Zika
- STF — Supremo Tribunal Federal
- SUS — Sistema Único de Saúde
- SVO — Sistema de Verificação de Óbito
- SVS — Secretária de Vigilância em Saúde
- TAR — Teoria Ator-Rede
- UFBA — Universidade Federal da Bahia
- UFPB — Universidade Federal da Paraíba
- UFPE — Universidade Federal de Pernambuco
- UFRN — Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- USP — Universidade de São Paulo

¹ O conselho desde 1974 recebe o nome de Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, embora a sigla associada a nome anterior tenha se mantido.

FIGURAS

Figura 1: Comparação de casos confirmados associados ao vírus Zika e outras causas. Fonte: SVS (Ministério da Saúde).....	50
Figura 2: Casos de alterações no desenvolvimento relacionadas ao Zika e outras causas. Fonte: SVS (Ministério da Saúde).....	50
Figura 3: Site associa mosquito transgênico à SCZ em 2016. Fonte: Ah Duvido.	82
Figura 4: Memes do Zika com referência a mutações do vírus. Fonte: Mega Curioso	89
Figura 5: Meme faz referência à frase do governo federal espalhada em outdoors pelo Brasil sob a presidência de Michel Temer (BERTONI, 2016).....	90
Figura 6: Meme faz referência à proteção contra <i>Aedes</i> . Fonte: Tecmundo.	91
Figura 7: Imagem alude à controvérsia de larvicida, apontado como relacionado às anomalias. Fonte: Me.Me	92
Figura 8: Figura associa larvicida piriproxifeno à causa de más-formações no Brasil. Fonte: ImgFlip	93
Figura 9: Meme faz referência a anúncio de transmissão do Zika vírus pela saliva. Fonte: Memedroid	94
Figura 10: Imagem com alusão a campanhas oficiais sobre conscientização de controle do vetor. Fonte: Facebook Tumed.....	95
Figura 11: Imagem faz referência ao Zika vírus e a nome de esposa de cantor Cartola. Fonte: Veja Rio	96
Figura 12: Laboratório de virologia do Instituto Aggeu Magalhães (Fiocruz/PE). Imagem de campo. Fonte: Monique Oliveira/2019	135
Figura 13: Imagem realizada durante visita ao Instituto Evandro Chagas, em Ananindeua (PA). Fonte: Monique Oliveira/2019	147
Figura 14: Apresentação do Ministério da Saúde em 11 de novembro de 2016 mostra inferência causal do Zika e da microcefalia utilizando critérios de Hill (Oliveira, 2016).....	191
Figura 15: Esquema de causas suficientes apresentados por Keneth Rothman. Fonte: Rothman (1986).....	197
Figura 16: Logo da campanha “Zika Zero”. Fonte: Brasil. Casa Civil.....	237
Figura 17: Roda de conversa com famílias realizada em Campina Grande (PB). Foto: Mariana Oshiro/2019	242
Figura 18: Fotografia realizada durante visita ao Instituto Fernandes Figueira (IFF-Fiocruz) no Rio de Janeiro. Fonte: Monique Oliveira/2019	270
Figura 19: Sala Nacional de Coordenação e Controle (SNCC), com foco no controle <i>Aedes aegypti</i> , implementada em 2015. Fonte: Brasil. Casa Civil	303
Figura 20: Programa Nacional de Controle da Dengue - Resumo do Boletim do Campo e Laboratório. Fonte: Brasil. Ministério da Saúde.....	305
Figura 21: Programa Nacional de Controle da Dengue - Resumo do Boletim do Campo e Laboratório. Fonte: Brasil. Ministério da Saúde.....	306
Figura 22: Margaret Chan, diretora-geral da OMS, e Dilma Rousseff, presidente do Brasil, em 2016. Fonte: Roberto Stuckert Filho/PR/Fotos públicas	314
Figura 23: Mapa mostra áreas com risco para infecções por Zika. Fonte: CDC.....	317

SUMÁRIO

I – Introdução: mapeando uma epidemia	12
1.1. METODOLOGIA E NOTAS TEÓRICAS	17
1.1.1. SOBRE OS SCIENCE STUDIES	18
1.1.2. COMO LIDAR COM O PODER	25
1.1.3. CIÊNCIA CONSTRUÍDA E REAL	28
1.1.4. OS NÃO HUMANOS	39
1.1.5. MAPEAMENTO DE CONTROVÉRSIAS	41
1.2. A CAUSALIDADE COMO PERGUNTA	44
1.2.1. UM PASSO A PASSO DA PESQUISA	49
1.2.2. GANHOS E LIMITAÇÕES	59
1.3. GUIA DE CAPÍTULOS	61
II - A explosão da controvérsia	62
2.1. A NARRATIVA PÚBLICA	63
2.1.1. O WHATSAPP	68
2.1.2. IMPRENSA: UMA EXPERIÊNCIA COMUM	69
2.1.3. DISCURSOS SEM AVENTAL BRANCO	77
2.2. AS VARIADAS HIPÓTESES PÚBLICAS	80
2.2.1. OS MEMES DO ZIKA	88
2.2.2. BOATOS OU QUESTÕES LEGÍTIMAS?	97
2.3. CIENTISTAS E LEIGOS: MODELOS DEFICITÁRIOS	102
2.4. UMA ALIADA NA ESTABILIZAÇÃO	107
2.5. A CAUSALIDADE NA COMUNICAÇÃO COLETIVA	111
III - Causalidades	114
3.1. O MOMENTO DA CRISE	116
3.1.1. IDENTIFICAÇÃO DO VÍRUS ZIKA	122
3.1.2. O AUMENTO DAS ANOMALIAS FETAIS	127
3.1.3. NÃO TEM TESTE	132
3.1.4. É MESMO O ZIKA?	138
3.1.5. O VÍRUS NO LÍQUIDO AMNIÓTICO	141
3.1.6. ZIKA NA ESLOVÊNIA, EM BELÉM E NO RIO DE JANEIRO	144
3.1.7. O ZIKA GANHA UMA IDENTIDADE	148
3.1.8. O CONTATO COM OS CASOS	156
3.2. IMPEDITIVOS PARA A CAUSALIDADE	162
3.2.1. NOTIFICAÇÃO E PERÍMETRO CEFÁLICO	165
3.2.2. ABORTOS E NOTIFICAÇÕES	169
3.2.3. O PASSO A PASSO DA CONSTRUÇÃO CAUSAL	170
3.2.4. TESTES EM MODELOS ANIMAIS	175
3.2.5. GÊMEOS DISCORDANTES	182
3.2.6. ESTUDOS DE OBSERVAÇÃO	183
3.3. CRITÉRIOS DE INFERÊNCIA CAUSAL	184
3.3.1. O PROBLEMA É PREVER	192
3.3.2. A IDEIA DE UNICAUSALIDADE E A REVOLUÇÃO BACTERIOLÓGICA	194
IV – Epidemiologia, sociedade e novas questões	198

4.1. OS CASOS NO NORDESTE	200
4.2. NOVAS PERGUNTAS, NOVAS RESPOSTAS	205
4.2.1. UM VÍRUS QUE GERA ANOMALIAS EM BEZERROS	209
4.2.2. O CULEX	210
4.2.3. O LARVICIDA	216
4.3. DISPUTAS EPISTÊMICAS	222
4.3.1. O SOCIAL NAS LENTES DO LABORATÓRIO	227
4.4. IDEIAS CAUSAIS SÃO MÚLTIPLAS	229
V - Impacto da causalidade	235
5.1. QUANDO A CAUSA É UM DETALHE	240
5.1.1. O IMPACTO NA ASSISTÊNCIA	244
5.1.2. ATENDIMENTO PELA PESQUISA	248
5.2. SINDEMIA E CAUSA CONSTRIÇÃO DE EFEITO COSMOLÓGICO	253
5.2.1. A INÉRCIA REIFICADA DAS IDEIAS	260
VI – Um mundo coproduzido	263
6.1. CENÁRIOS DE RISCO	264
6.1.1. DESIGUALDADES E ARBOVIROSES	265
6.2. MEDIADORES ESQUECIDOS	274
6.2.1. INFLUÊNCIAS DE LONGO ALCANCE	278
6.3. IDEIAS NÃO HEGEMÔNICAS	281
6.3.1. A EXPERIÊNCIA DE CAMPO, TENSÕES E DIALOGISMOS	287
6.4. UMA CIÊNCIA REFLEXIVA	293
VII - Governança	298
7.1. A ALIANÇA ESTADO-CIÊNCIA	309
7.2. A SAÚDE GLOBAL	313
7.3. O PAPEL DO SUS	323
7.4. GOVERNANÇA DE RISCO	328
VIII - Corpos e afetos	331
8.1. O CORPO ETIOLÓGICO	332
8.1.1. MÚLTIPLOS E REAIS	339
8.2. MULHERES	344
8.3. O PAPEL DAS EMOÇÕES	349
8.3.1. DEFINIÇÕES E CORRENTES TEÓRICAS	352
8.4. PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS	358
IX - Considerações finais	360
9.1. POR QUE A CAUSALIDADE ZIKA-ANOMALIAS FOI CONTROVERSA: CINCO PROPOSTAS	360
9.2. MÚLTIPLAS CAUSAS, MÚLTIPLAS SOLUÇÕES	369
9.3. O EFEITO ESTABILIZADOR	372
X - Referências	377
Currículo Lattes	417

I – INTRODUÇÃO: MAPEANDO UMA EPIDEMIA

“Either you know what you are searching for or you do not. If you do know, you already have it, whence inquiry is pointless. And if you do not know, you would not recognize it even if you stumbled on it accidentally; hence, again, inquiry is impossible, pointless. The way out of the paradox is to show the second statement is false”² (NICKLES, 1981, p. 89)

A pesquisa a seguir reconstrói um evento científico e social que, no momento da sua escrita final (2020), é relativamente recente. Um vírus (Zika) atribuído a aumento de anomalias fetais entre 2015 e 2017 no Brasil deixou brasileiros e o mundo perplexos, contribuindo para um rastro de dissensos públicos nem sempre usuais quando da apresentação de uma relação causal pela ciência. Esse estudo tenta entender o porquê de disputas públicas em torno da apresentação dessa associação ter acontecido. Como introdução para ilustrar a amplitude da surpresa em torno dessa relação, discorro a seguir sobre uma história pessoal. Em maio de 2016, em meio a um telefonema sobre amenidades, uma amiga jornalista me perguntou se eu tomara conhecimento de bebês nascendo com a “cabeça pequena” em Pernambuco. Não lembro o que respondi, mas não esqueci da sensação: todo o corpo rejeitou a ideia — o rosto franziu, o

² O problema é uma variante do “Paradoxo de Mênon”, descrito por Platão no diálogo com Sócrates. “E de que modo procurarás, Sócrates, aquilo que não sabes absolutamente o que é? Pois procurarás propondo-te <procurar> que tipo de coisa, entre as coisas que não conheces? Ou, ainda que, no melhor dos casos, a encontres, como saberás que isso <que encontrastes> é aquilo que não conhecias?” (PLATÃO, 2001, 80d)

ombro se elevou. Era tão fora da minha realidade, e com a possibilidade tão grande de ser boato, que apenas desconsidere a informação. Mais tarde, saberia que o episódio estaria ligado a um aumento de anomalias em bebês no Nordeste brasileiro relacionado a um novo vírus circulante no país, o Zika³. Teríamos mais do que “cabeças pequenas” com crianças com um quadro de alterações mais amplo, chamado posteriormente de Síndrome Congênita Por Vírus Zika (SCZ). Para quem testemunhou esse momento⁴, passou-se rapidamente dessas alegações difusas de anomalias para a narrativa hoje amplamente aceita de que o “Zika vírus causa síndrome congênita em bebês”. Digamos que, grosso modo, o objetivo dessa pesquisa é tentar reconstruir como essas primeiras impressões que beiravam ao boato foram explicadas e estabilizadas.

Pensando nessa pessoa que atendeu o telefonema em 2016, o cenário da microcefalia não existia, tampouco havia uma “causalidade” para a deficiência em bebês. Nascia-se assim e pronto. Entre 1990 e 1992, costumava acompanhar minha mãe em um colégio de freiras em que ela dava aula na infância. As aulas eram para “crianças especiais”, com salas que reuniam todos aqueles com dificuldades de aprendizagem. Esse colégio recebia pessoas de fora, mas também era um orfanato. Tenho pouquíssimas memórias dessa época, mas lembro o que ela não era: não circulava a ideia de que a deficiência poderia ter sido causada por algo ou evitada. Essa personagem dos anos 1990 e de 2016 também certamente rejeitaria o fato de que dificuldades sérias de aprendizagem e de desenvolvimento poderiam vir de uma picada de um mosquito ou de um

³ Sobre a grafia do vírus Zika, optei por manter a letra “k” e a inicial maiúscula, em decorrência do primeiro registro do vírus na floresta de Zika, em Uganda, 1947. Há registros, contudo, da grafia em minúscula pela nova aceção do vírus e seu afastamento conceitual desse primeiro registro. Também há o abasileiramento do termo, que também pode ser grafado com a letra “c”.

⁴ Cabe pontuar que, na época, em 2016, eu trabalhava para a *Revista Brasileiros* e fiz uma reportagem sobre o Zika vírus. O texto chegou a ganhar prêmio da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical em 2016. Disponível em: <https://www.sbmt.org.br/portal/jornalista-tropical/?lang=en>. Acesso em: janeiro de 2021. A reportagem trazia algumas controvérsias envolvendo testes, notificações e problemas sociais. Para esse trabalho, a atuação como jornalista teve pouca influência direta — já que foi uma cobertura pontual. Não tive acesso a reuniões ou informação privilegiada, mas essa proximidade permitiu visualização dos principais atores envolvidos e também optar por esse tema de pesquisa. O trabalho contribuiu para que o dissenso sobre a causalidade me chamasse a atenção.

vírus similar à dengue — já que vi muitos amigos, familiares e tantos outros acometidos pela doença ao longo da vida. Também não imaginaria que também uma notícia difusa de doença misteriosa que circulava na mídia meses antes desse telefonema poderia ter relação com essa história de “criança com cabeça pequena” (G1 BAHIA, 2015).

Essa tese tenta reconstruir de forma ampla a transição cuja experiência individual descrevi acima — de como informações sobre anomalias em crianças passaram a ter como causa o vírus Zika transmitido pelo *Aedes aegypti*, antes conhecido dos brasileiros como “mosquito da dengue”. Era de fato uma surpresa. Difícil achar alguém no Brasil que não tenha tido dengue ou que não conheça alguém que teve. Um dos pesquisadores para esse trabalho relata ter tido a doença quatro vezes. Não à toa, nas entrevistas, muitos relatos do início da divulgação da relação causal entre o Zika e as anomalias foram parecidos com o descrito acima — de total surpresa e desconfiança — tanto que, quando cientistas de outras regiões chegaram no Nordeste, houve embates, tensões, críticas e muito “fogo amigo”. O vírus Zika hoje dispensa introduções no Brasil, mas em 2016 ele era desconhecido. Mesmo muitos cientistas que atualmente o pesquisam não o conheciam.

O trabalho mostra também o processo de construção do conhecimento do vírus Zika antes da relação causal com as anomalias observadas. O Zika tem uma ontologia que se estabiliza a partir de cinco paradigmas-chave divulgados nos anos de 1947 e 1952, 2007, 2013, 2014, 2015 e 2016. São marcos descritos na introdução da maioria de artigos científicos sobre o tema e também em documentos do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde. Por agora, cabe situar as primeiras informações usadas para levantar a hipótese de que o vírus estava associado ao incremento de casos de microcefalia. Os fatos divulgados foram:

- 1) O vírus Zika foi primeiro identificado em macacos nativos da floresta de Zika em Uganda) em 1947 (DICK; KITCHEN; HADDOW, 1952) e migraria para o organismo humano em 1952 (SMITHBURN, 1952);

- 2) Desde a identificação do vírus, o primeiro grande surto do Zika aconteceu em 2007, na ilha de Yap, que integra os Estados Federados da Micronésia, no oceano Pacífico (a leste das Filipinas); registros apontam que 63% da população foi infectada. Em 2014, o vírus passa a circular em outras ilhas do Pacífico. Quando chega à Polinésia Francesa, em 2013, registram-se casos de complicações neurológicas associadas ao vírus (CAO-LORMEAU; MUSSO, 2014);
- 3) A primeira circulação autóctone do vírus Zika na Américas foi determinada em 4 de fevereiro de 2014 na Ilha de Pásqua, no Chile. Embora se tenha relatos de circulação no Brasil (Rio Grande do Norte) no mesmo ano (AGÊNCIA FIOCRUZ, 2014), a confirmação oficial é de maio de 2015 (PAHO, 2015c).⁵
- 4) Após a descrição do Zika, é verificado aumento de casos da síndrome de Guillain-Barré⁶ no Brasil em julho de 2015 (JORNAL NACIONAL, 2015); em outubro, Pernambuco notifica o Ministério da Saúde de aumento de casos de microcefalia; em novembro, com o intuito de investigar o aumento das máis-formações registradas, o Brasil declara Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) — encerrada em maio de 2017. Em fevereiro de 2016, a Organização Mundial de Saúde declarou Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional, finalizada em novembro de 2016 (SVS, 2019).
- 5) Em setembro de 2016, o Brasil estabelece a relação causal entre o vírus Zika e as anomalias identificadas (já divulgada como uma associação possível anteriormente) e volta sua atenção para descrição do ciclo e

⁵ A transmissão autóctone do vírus no País foi confirmada no dia 28 de abril 2015 por pesquisador da UFBA com amostras do município de Camaçari, na Bahia. A confirmação oficial viria depois. O primeiro boletim epidemiológico brasileiro com dados registrados do Zika vírus aponta 91.387 casos prováveis da doença em todos os Estados brasileiros. A taxa de incidência, que considera a proporção de casos, é de 44,7 casos para cada 100 mil habitantes (MINISTÉRIO DA SAÚDE; BRASIL, 2016).

⁶ Trata-se de uma condição neurológica caracterizada por diferentes níveis de enfraquecimento, sensações alteradas e movimentos disfuncionais por danos a nervos que podem levar à paralisia temporária. A doença não é inteiramente conhecida, mas acredita-se ser ela um resultado da ação do sistema imune após infecções (SEJVAR et al., 2011).

de casos. “As investigações sobre o tema devem continuar para esclarecer questões como a transmissão desse agente, a sua atuação no organismo humano, a infecção do feto e período de maior vulnerabilidade para a gestante” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

A partir dos principais marcos mencionados, tem-se que a construção da causalidade do Zika-anomalias passa por três movimentos principais, considerando-se apenas evidências científicas apresentadas em documentos oficiais: a) antes identificado em surtos isolados na África e na Polinésia, o vírus Zika passou a circular na América do Sul e em países com maior densidade populacional entre 2014 e 2015; b) esse fato foi seguido de um incremento de alterações neurológicas (Guillain-Barré) em adultos; c) por fim, esse vírus anteriormente responsável por infecções brandas⁷, é encontrado em crianças com anomalias, o que torna a hipótese causal mais forte.

Essa sequência descreve a progressão básica de como o vírus Zika chegou a ser relacionado à síndrome congênita. O trabalho detalhará controvérsias que envolvem esses movimentos, bem como conexões entre diversos setores, atores, e ferramentas utilizadas nessa construção. Investiga-se de que forma e por quais razões o Zika vírus foi apontado como responsável pelas anomalias fetais e quais elementos levaram a uma disputa pública sobre essa relação. Por meio dessa questão, analisa-se também disputas epistemológicas, globais, e o impacto da relação nas famílias, nos serviços de assistência e nos corpos.

⁷ Desde a migração do vírus para humanos, os relatos registrados até a chegada do vírus no Brasil apontavam para infecções brandas. Em 1964, quando um pesquisador foi infectado com o vírus em Uganda, a infecção foi classificada como “suave” (MACNAMARA, 1954). Quando dos surgimentos do caso do Brasil, Arthur Chioro, ministro da Saúde na época, caracterizara a doença, com base nessas informações, também como sendo leve. “O Zika vírus não nos preocupa. Trata-se de uma doença benigna que tem uma evolução para cura (...) Toda a nossa preocupação é com a dengue porque dengue mata” (G1; BRASÍLIA, 2015).

1.1. METODOLOGIA E NOTAS TEÓRICAS

Antes de discorrer sobre discussões teóricas, reitero aqui que o centro metodológico do trabalho foi sua pergunta de pesquisa e, a partir de alguns pressupostos, mobilizou-se todo o necessário para respondê-la. Foi um campo difícil, com muitas possibilidades de dispersão e uma diversidade enorme de questões a serem discutidas. Foi preciso foco e, mesmo assim, a consulta a diversas fontes foi exaustiva. Não bastava apenas consultar artigos científicos e juntar evidências de laboratório ou de estudos para responder a essa pergunta. Para entender o que levou à ideia de que o Zika vírus era o responsável pelas anomalias fetais, foi preciso: ler documentos, artigos científicos, entrevistar famílias, cientistas, analisar reportagens na imprensa, investigar “boatos”⁸ e visitar centros de pesquisa.

Tal diversidade de fontes consultadas decorre da pergunta não ter como foco uma única tradição metodológica, sejam elas centradas nas ações humanas (consideradas instáveis), sejam elas centradas em materiais e não estáveis tidos como mais estáveis e universais. Trata-se de uma discussão central nos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (ESCT ou CTS), também em inglês para *Social Studies of Science, Technology and Medicine (STS)*, ou ainda para um nome geral conhecido como *Science Studies*. A porta de entrada nessa área foi a Teoria Ator-Rede, ou na sua versão didática, “mapeamento de controvérsia”. Esse é o marco teórico e metodológico em um primeiro plano; em um segundo, há vários outros campos que se colocaram perguntas similares e com os quais foi proveitoso manter diálogo. Para desenvolver a investigação, há influência de questões colocadas na filosofia da ciência, na antropologia; e, como estou na área de saúde pública — não só pelo campo, mas pelo programa ao qual esse trabalho está vinculado — há diálogos com a epidemiologia e com discussões prévias das ciências sociais na área da saúde.

⁸ A palavra “boatos” aqui está entre aspas porque há uma discussão no capítulo 2 sobre essa atribuição; uma vez que algumas das questões podem ser consideradas hipóteses. Discute-se como a atribuição dessas hipóteses como boatos — algumas na época ainda sem a investigação científica devida — cumpriu o objetivo de afastar a controvérsia da causalidade da opinião pública.

Apresentarei a metodologia considerando leituras, aplicações e as dificuldades encontradas a partir do campo, bem como adaptações e ajustes necessários. Em vários aspectos da metodologia e fundamentação teórica usadas nesta pesquisa, inspiro-me num relato de Isabelle Stengers, que conta em entrevista que ia a aulas de Deleuze e pouco entendia. Ela, então, escreveu para o autor atentando para o fato que as aulas despertavam muitas coisas, mas que ela parecia não estar captando o que estava sendo dito — no que Deleuze respondeu que isso pouco importava, já que era possível utilizar conceitos para chegar nos seus próprios termos (STENGERS, 2018). O campo tinha muitas particularidades, cientistas não são pessoas altamente disponíveis, houve tensão em alguns momentos — então, a metodologia e os conceitos emergem também dessa situação em particular.

1.1.1.1. Sobre os Science Studies

O referencial teórico desse texto está calcado em um campo geral de sociologia do conhecimento, que aproxima-se da sociologia pragmática francesa, em que se situam a sociologia das práticas e a Teoria Ator-Rede (LEMIEUX, 2015) e debates em torno de atores centrais — dentre eles, as discussões entre Bruno Latour e Luc Boltanski. Enquanto no *Centre de Sociologie de l'Innovation* (CSI), Bruno Latour e Michel Callon focaram no fazer científico e na abertura da caixa-preta (objetos científicos consolidados que escondem controvérsias), focando em momentos conflituosos; Luc Boltanski e Laurent Thévenot no *Groupe de Sociologie Politique et Morale* (GSPM) se debruçaram sobre o acordo social como resultado de um processo de investigação dos atores em momentos críticos (CORRÊA; DIAS, 2016). Há diferenças entre os autores, mas para o foco dessa investigação, o que importa é o movimento conjunto de abandonar as grandes explicações e se centrar nas microssituações, sejam elas o produto de um acordo, sejam elas resultantes social ou de um conflito. A ideia principal advinda dessa área é que muito do que temos como fato é o resultado de estabilização de divergências — e não porque revelou-se uma verdade antes oculta.

Na sociologia pragmática de Boltanski e Thévenot, o fenômeno social é centrado na experiência do ator, mas intercalado por várias lógicas de ação ou gramáticas morais, as *cités*: a mercantil, comercial, doméstica e cívica. São sínteses construídas ao longo do tempo que, em parte aglutinam modos regulares de agir. A *cit* doméstica versa sobre a tradição e valores; a *cit* cívica, sobre a valorização do bem comum; a mercadológica, sobre a concorrência (BOLTANSKI; THÉVENOT, 2006). *Cités* formam o cenário do senso comum com conexões com a estrutura política (CORRÊA; DIAS, 2016). Em *On Justification: Economies of Worth* (2006), os autores destrincham a complexidade dos contextos de experiência em ação, e a ideia de justiça é pensada para ligar o mundo às utopias políticas (CORRÊA; DIAS, 2016). O livro publicado em 1991 é considerado junto com *Pasteur: guerre et paix de microbes*, de Bruno Latour (1984), um dos marcos da sociologia para uma virada para a pragmática da ação. Embora com as *cités* de Boltanski haja um diálogo com formas mais estruturais do fenômeno social, essas obras marcam uma crise na sociologia, que a partir dos anos 1980, começa a contestar grandes paradigmas e explicações (a ideia de classe, movimentos, estruturas) e também das grandes teorias de poder e de dominação, como as representadas por Bourdieu, Foucault, entre outros⁹. A experiência vai para o primeiro plano — e não é apenas uma fonte de dados. Antes de se centrar numa situação estrutural por trás que leva os atores a agirem ou na busca por regularidades, o enfoque se desloca para uma maior atenção aos ajustes que pessoas fazem para lidar com diversas situações. A totalidade e as regularidades são pensadas pelas situações de ruptura (CORRÊA; DIAS, 2016). Os atores agem em situações diversas e tendem a refletir sobre elas. A abordagem tenta conferir uma multiplicidade de ações possíveis, o que enriquece as teses de determinação estrutural (CEFAÏ, 2009).

⁹ As diferenças entre os autores também podem ser vistas como uma continuidade, em que há semelhanças. Em Bourdieu, por exemplo, o campo científico é construído por ações e pela posição relativa do cientista, ao mesmo tempo que resguarda estruturas construídas ao longo do tempo muito difíceis de serem mudadas (BOURDIEU, 2003). Do mesmo modo, em uma aproximação do método de Foucault com as proposições de Latour, é possível considerar semelhanças da Teoria Ator-Rede com a noção de genealogia foucaultiana, no sentido em que também é sobre a rejeição dos binômios metafísicos (interior/exterior/natureza/cultura) e sobre a busca das forças constitutivas do discurso científico (PORTOCARRERO, 2009).

Cabe pontuar que a centralidade da experiência na teoria social vem de um movimento amplo, que remonta à sociologia compreensiva de Max Weber, em que o ponto de partida da sociedade são as ações individuais com vistas a mostrar como regularidades formam instituições (WEBER, 1991)¹⁰. Na sociologia das práticas com foco na ruptura, não há o pressuposto de encontrar constância nas ações individuais com vistas a uma formulação teórica que as explique: a controvérsia, a diversidade é a via de explicação. Autores dos *Science Studies* estão interessados em analisar como a diversidade vai compor a realidade, que é disputada. Toda a ênfase é em efeitos que são produzidos por conexões também provocadas por disputas e não pela busca de causas primeiras (SCOTT; RICHARDS; MARTIN, 1990).

Na Teoria Ator-Rede¹¹, o fenômeno social é constituído de conexões heterogêneas, resultante de elos entre humanos e não humanos, local e global e de eventos tidos como naturais ou sociais. Ele é mais dinâmico e instável. Todos os elementos são “atores-rede”, na medida em que agem em conexão. Ator é tudo aquilo que age e “ator-rede” remonta ao fato de que ninguém age sozinho ou a partir apenas de si mesmo. Especialmente na Teoria Ator-Rede, uma proposta em que elementos humanos e não humanos em disputa formam o fenômeno social, há uma espécie de aplicação radical da semiótica, em que alguns atributos de entidades, sua própria constituição ontológica e identidade, são o resultado das relações umas com as outras, em que grupos e pessoas são definidos relacionamente (LAW, 1999).

A noção de ator que em alguns momentos mobilizo se aproxima um pouco mais do descrito mais explicitamente por Chateauraynaud (2017). O ator age no sentido da busca de elos e de relações de captura na tentativa de controlar pontos de passagem obrigatórios, em que seja possível acionar o maior número de conexões com o mínimo de deslocamento. É por meio dessa noção que entendo,

¹⁰ A sociologia compreensiva centrada na experiência, com a aposta em serviços mais pessoais e capilarização da assistência é uma inspiração para programas do SUS, como o Programa de Saúde da Família (MINAYO, 2008).

¹¹ A maioria dos elementos que cito da TAR tem inspiração direta ou indireta nas seguintes obras do Bruno Latour: *Reagregando o Social* (2012), *Ciência em Ação* (2011), *Políticas da Natureza* (2019) e *Jamais fomos Modernos* (1994).

por exemplo, a relação dos pesquisadores com a imprensa, quando da divulgação de que teriam identificado o Zika vírus: a partir daí a controvérsia explode, atingindo diversos atores. A imprensa é um nó que permite conexões com menos deslocamento: ela é um elo importante para a captura de outros atores.

As conexões de uma rede são uma atividade contínua de avaliação e discernimento de elos: como aproximá-los, como mantê-los, por qual motivo, o que se busca. E, por conseguinte, neste trabalho, a reflexão dos atores, o que pensam sobre suas ações, é especialmente importante. O elo busca solidez, sua permanência, sua condutividade — no sentido de que tenta mobilizar recursos. “São pontos de acesso nos processos públicos” (CHATEURAYNAUD, p. 9). A captura é um elo durável, que busca legitimidade e é alimentada pelo vínculo com os não humanos e a tecnociência. Para Chateauraynaud, o ator é um coeficiente de captura — e aquele que mais conseguir se impor fez conexões duráveis com pontos de passagem obrigatórios.

Um conceito interessante usado por Latour (2012) e Callon (1986) para ilustrar como uma análise pode captar essa atuação de captura dos atores em meio a processos de formação do social é a ideia de translação, o processo pelo qual atores falam pelos outros, numa espécie de convencimento daqueles que os escutam de que o interesse que representam de outros é genuíno, isento e desinteressado. Na translação, atores com influência estabilizam a identidade alheia, atribuindo a eles interesses; que, na verdade, estão fundidos com os deles. É também na translação que as estabilizações do social e do natural acontecem, na medida em que se ressaltam determinadas características de situações ou ações e outras ficam de lado (CALLON, 1986).

Como mencionado, o trabalho reconstruirá a narrativa da causalidade Zika-anomalias a partir de uma rede heterogênea de atores e conexões, considerando também outras hipóteses causais levantadas — o que envolve pensar sobre esses elementos de captura. A formação de uma narrativa diversa de acontecimentos da ciência tem defensores clássicos nas ciências sociais, que tratam o fato científico como dependente de transformações históricas e coletivas. Nomes como Thomas Kuhn, Koyré, Bachelard, Foucault e Canguilhem fundam um movimento que ficou conhecido como epistemologia histórica, no

qual a formação do saber científico não está somente na narrativa que os cientistas fazem sobre os fatos, mas nas transformações de modos de pensar ao longo do tempo (NOUVEL, 2013). Tais autores investiram na tarefa de refletir e reconstruir fatos científicos a partir desse pressuposto e é assim que, por exemplo, passa-se a pensar mudança do paradigma Aristotélico (geocêntrico) para o Copernicano (heliocêntrico) não só por um desenvolvimento de cálculos astronômicos, mas por não ser mais tão necessário socialmente assegurar a centralidade da Terra. A partir de reflexões como essas, Thomas Kuhn, por exemplo, mostra como inovações na ciência são raras e cientistas trabalham dentro de um paradigma, a ciência normal, espécie de olhar compartilhado pelos pares e por coletivos diversos em um determinado momento histórico (KUHN, 2007). Koyré (1991) descreveu sobre como a astronomia parte de uma decisão de conferir ao universo desordenado uma aparência inteligível — e uma consequência desse tipo de fundo cognitivo é exemplificado pela opção de Platão de reduzir movimentos dos planetas a regulares e circulares. Igualmente, segundo o autor, a ideia de rotação do planeta, postulada pelos gregos, dividia seus pressupostos com o eternismo: a noção de que as coisas poderiam se reproduzir indefinidamente (KOYRÉ, 1991). Esses são exemplos famosos de uma longa tradição de se entender a ciência a partir de fenômenos sociais.

A área de CTS na epistemologia histórica, embora tenha por foco uma postura simétrica, em que sociedade e ciência coproduzem fenômenos. Em sua faceta como historiador, Latour em *“Pasteur: guerre et paix de microbes”* (1984) mostra tanto a história da guerra, quanto a história da paz. Isto é, a dispersão e a estabilização dos fenômenos. No livro, Latour se inspira em Toistói que, em *Guerra e Paz* (1867), conta como os russos ganharam batalha de 1812 contra Napoleão, apesar de expectativas contrárias — inclusive com um dos seus generais sem qualquer fé que poderia vencê-la. Latour, então, se pergunta sobre qual o lugar da história do caos e da imprevisibilidade nos relatos. Para o autor, o conhecimento deve se apropriar da dispersão e da instabilidade, em que a ciência não precisa ser protegida do caos da sociedade — com disputas internas creditadas a erros humanos ou a questões sociais —, mas de mostrar como ela mesma é feita de guerra.

O espírito do tempo e a história é um dos elementos da explicação de um fenômeno científico. São atores-rede que contribuem para o movimento de materiais ou para sua estabilização. Em CTS, o “contexto histórico” deve ser rastreado de modo a se destrinchar como exatamente ele se liga aos elementos que estão circulando dentro de um fenômeno presente. Entender a questão da causalidade Zika-anomalias em rede significa olhar evidências históricas — como a longa convivência do Brasil com arboviroses — e meio a instituições, à imprensa, a artefatos, a cepas de vírus usadas, aos diálogos em seminários, aos questionamentos feitos, a outras hipóteses levantadas, a testes utilizados, entre outros fenômenos. Não há a ideia de que se tem uma parte científica e outra social; uma presente e outra histórica. Os fatos são coconstruídos por todos esses elementos juntos¹².

Contar a história da guerra na ciência é um dos elementos centrais dos *Science Studies*, o que na prática significa um esforço metodológico de desestabilizar a constituição de elementos purificados — experimentos feitos em ambientes altamente controlados, mas que passam a representar fielmente o mundo. Não há uma sociedade lá fora que forma a ciência, tampouco elementos puros representantes da “verdadeira realidade”. Elementos sociais e materiais se coproduzem, são ambos resultados um dos outros, em uma ideia de construção heterogênea, real e relacional. Grosso modo, o que toda essa literatura sugere é que, quando se aproxima mais da ciência, o que se encontra não são grandes descobertas sobre verdades ocultas que ditarão o caminho correto a ser percorrido por todos, mas pessoas fazendo coisas, lidando com outras, com artefatos, com métodos e com contingências (SISMONDO, 2011). Considerando a TAR a partir da proposta de pesquisa, o olhar sobre a causalidade não implica a busca pela evidência mais robusta ou a demonstração de que o vírus Zika seja a causa das anomalias — e tampouco que ele não seja. Não é um trabalho sobre

¹² O conceito coconstrução rompe com a noção de haver uma ruptura entre as ciências humanas e naturais por características relacionadas a seus respectivos objetos; o primeiro, variável; o segundo, estável. Trata-se de uma concepção inspirada na tradição antipositivista alemã, em que Dilthey chega à conclusão de que as ciências sociais compreende e de que as ciências naturais explicam pela diferença ontológica dos fenômenos de análise (DILTHEY et al., 1989). Bruno Latour dialoga em várias obras com essa questão em tom crítico.

contar uma história, atentando-me a uma progressão diacrônica dos acontecimentos. Essa narrativa está em vários artigos científicos: identificou-se o aumento de anomalias ao mesmo tempo em que houve circulação do Zika (PAHO, 2015c; ZANLUCA et al., 2015a), o Zika foi encontrado no líquido amniótico, no cérebro de bebês, e na placenta; modelos mostraram a predileção do vírus por células neurais, e estudos epidemiológicos demonstraram maior prevalência do Zika no desfecho de anomalias. Ou seja, não seria necessária uma tese de doutorado para isso, embora esses fatos sejam parte integrante do fenômeno. O pressuposto aqui é de que a ciência é explicada não só pelo seu conteúdo, mas também pela sociedade; assim como o social tem elementos da ciência e é entendido também por seus fatos (LATOUR, 2012).

Um conceito interessante para exemplificar essa noção da CTS de que a ciência é coproduzida é a ideia de regresso do experimentador, que descreve ter o cientista foco na aplicação correta do método — em uma espécie de retorno continuado à verificação aos meios pelos quais se atingiu o resultado. Muitas vezes o cientista só é capaz de avaliar o achado científico porque o fez de acordo com o sistema (COLLINS, 1985; SISMONDO, 2010), de tal sorte que o resultado depende da confiança no *corpus* metodológico que o criou e testemunha a importância do paradigma científico. Trata-se de se obter uma resposta adequada, esperada — e não necessariamente “certa”, ou “verdadeira”, ou “real”. Tem-se aqui uma dimensão ontoepistemológica dos resultados científicos que os colocam como um saber particular na rede coletiva, e não como representante de todo o fenômeno.

Os *Science Studies* têm o projeto de reconstruir conflitos escondidos nas evidências científicas tidas como incontestes pelo efeito da confiabilidade do método construída ao longo do tempo. A ideia de referência circulante (LATOUR, 2001), por exemplo, conceitos e métodos estabilizados pela ciência e reutilizados sem a reconstituição do processo que a construiu, mostra como a prática científica é feita de modo a paulatinamente esconder seus rastros. O método científico é cheio de palavras e referências em que suas disputas passadas não são mais recuperadas. Latour (2001) aponta como construímos o mundo com palavras, como relatamos o que ele é, mas também como o tornamos

mais conveniente. Isso significa ponderar que as referências são representantes dos fatos, mas também os constroem. Assim, quando chega em campo, o cientista social lida com a tentativa de desconstruir um acionamento das evidências em uma posição reificada, destituída de suas variadas conexões — e também com o fato de que a ciência não apenas descreve o mundo, mas o produz. O desafio é captar esse dinamismo em meio a fortes tendências de estabilização.

1.1.2. Como lidar com o poder

No mapeamento, tem-se assim que se parte da posição metodológica de que o que observamos de um fenômeno — mesmo a natureza e a evidência científica — é o resultado da ação em rede de uma diversidade de atores: e isso inclui história, ideias diversas, movimentos considerados universais, humanos e não humanos, discursos, tecnologias, documentos e artefatos. Contudo, isso pode ressoar como se o mundo social fosse simétrico, sem qualquer diferença de posição entre esses vários elementos, como se tivessem o mesmo poder. Latour reforça em muitas passagens que a TAR não esquece das assimetrias do mundo social, de que há desigualdades (LATOURE, 2012, 2009); mas que há diferença entre uma postura ontológica e metodológica. Outro ponto é que a teoria não afirma que o poder está em toda parte, mas que os efeitos do poder são gerados de forma distributiva e relacional — assim que não há um centro de poder capaz de atingir a ponta sem mediadores (LAW, 1992).

O mapeamento de atores descreve o mundo ao mesmo tempo que mostra as conexões possíveis que o constituíram de determinada forma e não de outra [e.g., entender o porquê a observação de aumento das anomalias fetais foi por uma determinada via de ação, baseada na descoberta do agente etiológico — e não por outras vias]. O projeto da TAR, também chamada de sociologia das associações, é o de explicar a associação entre todas as coisas, e impedir que uma apressada explicação social interrompa o movimento das associações (LATOURE, 2012). Por exemplo, quando se localiza apressadamente a influência

de determinantes sociais da saúde no desfecho da SCZ¹³, pode-se esquecer de como elementos técnicos podem estar contribuindo para a perpetuação de determinadas condições. Se a solução para uma doença se centra na busca de um medicamento e as demais questões relacionadas são sociais, cabe questionarmos como os esforços para a busca dessa terapia contribuíram para que outras questões sejam esquecidas. As causas sociais na saúde não raro são empurradas para fora dos fenômenos, quase como uma fatalidade, algo que não pode ser resolvido — e isso não é resultado somente da ação de políticos de “má vontade” ou de questões humanas, mas também de discursos científicos e da centralidade na materialidade.

Nessa abordagem, as grandes questões ficam ao lado dos fatos observados. A política fica ao lado do Zika, do teste, do reagente. A abordagem é metodológica para que seja possível tecer o fio e narrar como exatamente as questões se conectam — e só posteriormente pode se fazer uma asserção sobre como os elementos têm posições distintas na rede, com pesos e poderes diversos. Colocar ao lado é uma etapa do processo que permite ao pesquisador observar elos. A ciência é uma construção coletiva, técnica, afetiva e política e o social é a conexão entre todos esses elementos, um movimento e não uma tautologia capaz de explicá-lo (LATOUR, 2012).

O social não é uma força causal *a priori*, mas uma conexão entre atores, por vezes estável, assim como os materiais. O campo de pesquisa desse trabalho, assim, é formado por atores interagindo entre si, mediadores, que levam uns aos outros a fazerem coisas. Não há um vírus de um lado, e um humano de outro e uma força social por trás; digamos, o antropoceno, capaz de ser um propulsor de todas as ações observadas. Novamente, pensar as transformações que o homem provoca na natureza é uma linha de pesquisa extremamente relevante, mas o ponto aqui é sobre evitar saltos interpretativos entre atores e contexto para que elementos de ação sejam observados. O contexto deve estar inscrito de alguma maneira da cartografia; ou seja, o ponto é identificar de que forma ele atua. Há um caráter reflexivo da rede; e, embora podemos falar de contextos e de relações

¹³ Trata-se de uma discussão presente nos capítulos 5 e 6.

com elos mais duráveis, a rede tem o seu caráter provisório. Pode ser mencionado que alguns grupos de pesquisa tiveram mais facilidade para o financiamento: aqueles, por exemplo, com projetos já em andamento com agências em que a burocracia era facilitada por pedidos adicionais no mesmo projeto. Ao mesmo tempo, isso não significa que outros cientistas não conseguiram verba por outros elos, uma vez que o Zika chamou forte atenção internacional. Assim, embora possam ser observadas diferenças na posição dos atores, o contexto deve ser usado com cuidado porque há diferentes caminhos e conexões na rede, que mudam a conclusão da análise.

Mapear uma rede como essa é também ver que há assimetrias entre atores, mas ao mesmo tempo ter muito cuidado para não reificar os contextos, estabilizá-los como se eles pudessem ser transplantados de uma situação para outra. Por exemplo, um dos apontamentos possíveis nessa controvérsia seria relatar que os cientistas do Nordeste foram descreditados na produção da resposta da causalidade (e isso não é uma afirmação); porque, no Brasil, tem-se uma referência difusa que a ciência que se faz no eixo Sul-Sudeste tem mais recursos; e, por isso, maior capacidade de produzir respostas. Alguns dos cientistas entrevistados também afirmaram que uma possibilidade para a disputa da causalidade advém do fato de ser o Brasil um país subdesenvolvido. É uma possibilidade, mas isso seria reificar o contexto — e não foi exatamente isso que encontrei em campo. A disputa da causalidade tem muitos elementos, inclusive o fato de ter o mérito da polêmica em si mesma, por ser uma pergunta com um histórico grande de controvérsias na filosofia, na saúde e nas ciências de modo geral. Só a ideia circulante de que correlação não é relação causal traz uma série de questionamentos.

O mapeamento de controvérsia traz algumas consequências para a pesquisa: não havia um local específico, nem um grupo específico, e era necessário seguir a ação até observar um esgotamento da controvérsia a partir do foco escolhido. Com um adendo da Teoria Ator-Rede (LATOUR, 2012): jamais dispensar os não humanos, não desconsiderar as reflexões que os cientistas faziam sobre o seu trabalho e sobre a sociedade, e tratar o global como local — no sentido de que não se poderia acionar as grandes respostas (o capitalismo, as

assimetrias de poder, a autoridade científica) antes de seguir a controvérsia ao máximo.

1.1.3. Ciência construída e real

Um dos primeiros títulos considerados para esse trabalho era longo, e continha algo como “a construção de uma doença”. Em uma das entrevistas, na Bahia, uma pesquisadora chamou a atenção para o uso do termo “construção”. Fui convidada a repensar o uso de tal palavra porque cientista “não constroi doença nenhuma”. Pensando hoje sobre esse episódio, me vem à mente como o termo construção gera um incômodo: só se constrói algo quando se tem uma intencionalidade e se está em oposição à verdade e ao natural. A doença existe. Ponto. Ninguém constrói nada, as palavras, as ideias, os conceitos não produzem nada no mundo e as coisas são o que são. Construir aqui assume a acepção de interferência indesejável, quase como uma inverdade ou parcialidade. A contestação do pesquisador foi interessante porque uma das questões que a CTS se debruça é sobre se o construído é “irreal”. Nas palavras de Latour (2012), há uma luta da ciência para separar-se dessa ideia “ou uma coisa era real e não construída, ou era construída e artificial” (p. 134). Em outros domínios, frisa o autor, a ação do homem junto à matéria não está no domínio do irreal. Engenheiros podem se perguntar se um prédio ou casa foi bem ou mal construído, mas o fato de sua existência não é negado, mesmo quando é um objeto construído. O contrário de construído, para Latour (2012), seria o fundamentalismo. Mencionar que algo foi construído significa apenas dizer que explicamos a realidade objetiva mobilizando métodos, entidades, que podem falhar, que podem ser reunidos de outra maneira, que incluem elementos diversos, materiais, ideias. Isso é diferente de construtivismo social que significa, grosso modo, substituir toda a descrição material pelo material social.

O construtivismo na ciência tem menos o intuito de fazer uma denúncia sobre uma suposta falibilidade na ciência: “Olha! Isso é, na verdade, falso porque é social”, mas de observar elementos dinâmicos e múltiplos: ou seja, quando se descreve uma doença de uma determinada forma, está se excluindo

também todas as outras maneiras em que ela poderia se manifestar. Esse arranjo pode ser uma boa construção durante algum tempo, talvez não em outros ou para diferentes objetivos. Construção significa “prestar uma atenção renovada ao número de realidades heterogêneas que entram na fabricação de certo estado de coisas” (LATOUR, 2012, p. 136). Construtivismo é, ao contrário de uma realidade falsa, aumento de realismo. A busca de conexões não substitui uma coisa por outra: ela mostra as associações e aumenta o grau de percepção sobre o fenômeno. Atestar que a Síndrome Congênita por Zika seja uma construção social, no sentido de que é feita apenas por materiais tidos como sociais, é um absurdo, mas pontuar que há associações diversas que contribuem para o desfecho, não. Os materiais têm agência e são reais. Só que realidade é diferente de unidade ou imutabilidade. Os fatos podem ser narrados com propriedade empírica — mas isso é diferente de serem absolutos e universais.

Dessa ideia de que não há oposição entre construção e realismo está relacionado com o que Latour (1994) chamou de “constituição moderna”. O autor defende que as disciplinas que acompanham o desenvolvimento da ciência estão calcadas numa separação entre natureza e cultura, de modo que a crítica nunca realmente desestabiliza os objetos tidos como naturais, e é considerada de pouca valia já que depende do sujeito. Objetos ficam alheios à crítica porque criou-se um espaço de atuação bastante específico para cada uma das disciplinas e das teorias¹⁴. É com o kantismo, propõe Latour, que essa separação vai chegar ao seu ápice, com as coisas-em-si tornando-se inacessíveis. Ao mobilizar a imanência (o mundo material) ou a transcendência (o mundo construído pelos homens) quando convém — com a política representando os homens e a ciência

¹⁴ Feurberg (1984) comenta sobre Latour também ter um projeto político. A partir disso, uma reflexão proposta aqui é que o projeto latouriano, contudo, tem uma dimensão suavizada nas categorias que propõe, diferente de outras concepções mais combativas. Enquanto o projeto dos frankfurtianos com a teoria crítica, por exemplo, foi o de entender como o nacional-socialismo foi ao mesmo tempo tão racional e tão brutal, com denúncias diretas de como formas da razão contribuíram para tragédias; nos Science Studies, tal denúncia está assentada e compreendida. Contudo, observava-se que, a despeito das objeções e discussões sobre formas de racionalidade destituídas de ética e de valores, determinados objetos continuavam a ser acionados, contribuindo para desigualdades sem serem percebidos — e esse é o ponto dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia.

os não humanos — há a proliferação de objetos anômalos que, por não serem nem exatamente as coisas-em-si, tampouco homens, escapam à compreensão: são os chamados híbridos. Em suma, as ciências chamadas “duras” continuam a atuar como se a crítica não as tocasse; também a natureza segue imanente, como se suas definições não sofressem ações do sujeito. Já as ciências humanas, que se fundamentaram principalmente na crítica, ficam separadas do “mundo natural”, que continua a funcionar guiada por leis imanentes, a despeito do repertório teórico constituído pelas humanidades. Os híbridos circulam por essa fenda da interdisciplinaridade sem serem objeto de ninguém: têm elementos de sua ontologia “arrancados” para servirem aos propósitos de cada disciplina. Eles circulam como se nada fizessem, como se fossem “naturais”, como se existissem-em-si; muitas vezes, são confundidos como *matters of fact*, criados em zonas de purificação, nos laboratórios principalmente. São fatos que permanecem inatingíveis aconteça “o que acontecer em termos de teoria, de metafísica, de religião, de política ou de lógica” (1994, p. 24). Os híbridos são atores que, embora não criados por nós, sofrem nossa interferência; são ao mesmo tempo naturais, discursivos e sociais.

A partir da proliferação desses materiais, Latour e colegas fundam uma metodologia que não se iniciaria em nenhum desses polos (natureza, sujeito ou discurso), mas que teria o meio e a mediação como ponto de partida. Tudo acontece nas zonas de conexão, mas esse espaço de negociação não existe como objeto de estudo porque ou se está de um lado, ou se está do outro. Dessa constatação crítica decorre uma das principais contribuições da TAR (Teoria Ator-Rede) para a sociologia da ciência: a eliminação da fronteira entre humanos e não humanos; todos passam a ser entendidos como atores que mediam a realidade e contribuem para sua transformação. Autores na CTS afirmam não haver separação entre idealismo e realismo: são todos reais. A pergunta sobre se existem objetos independentes de nossa percepção advém de uma falsa premissa. Não há um estatuto de irrealidade, de inverdade na multiplicidade de pontos de vista e de ideias (LATOUR, 2012; MOL, 2002). Essa não é uma posição de todos os autores do campo; em especial, os pioneiros. Sismondo (2010) discorre que algumas proposições do Kuhn e do Programa

Forte (representado por Bloor), inspirações para o que seria produzido em termos de estudos de ciência mais atuais, resguardam proposições que se assemelham ao nomalismo. Nessa vertente, sistemas de classificações são tidos como imposições humanas enquanto que os objetos individuais são as únicas coisas que podem ser consideradas reais. Atualmente, a CTS compartilha a ideia de que as classificações não só são traços humanos, mas elas ajudam a moldar o mundo. As representações não são apenas classificações de objetos reais, elas os transformam.

A palavra social não diz mais respeito a só o que os homens fazem, mas à conexão entre diferentes elementos. Resiste-se ao movimento de usar as ciências humanas para explicar o erro de outros domínios¹⁵; afirmar, por exemplo que, se a causalidade não foi aceita, é porque houve influência geopolítica; ou que, se a prevenção não foi efetiva, é porque governantes não tomaram uma atitude. Esse tipo de acionamento da ciência social permite com que domínios disciplinares que envolvem a estabilização de materiais permaneçam “puros” sem lidar com as conexões e construções existentes dentro do seu próprio conteúdo ou com o impacto que suas interferências têm no mundo. Para Latour, o problema de usar “o social” para explicar o desvio da ciência é que isso implica pressupor que existe um contexto em que ocorrem atividades não sociais; o que, na prática, seria o mesmo que dizer que esses domínios não podem ser rastreados, que eles não são formados por laços e por conexões. Na TAR, a ciência é formada por conexões complexas e entrecruzadas que podem ser rastreadas. Com isso, nenhum campo fica alheio à investigação social — já que todos eles são formados de conexões heterogêneas, humanas e não humanas. A construção realista da ciência pode ser mapeada a partir de um olhar para a conexão entre esses diferentes elementos.

A perspectiva de que as ciências humanas são usadas para explicar o erro, por sua vez, encontra sua base no que foi discutido por autores do chamado

¹⁵ Latour (1994), por exemplo, pontua como o debruçar da antropologia sobre o outro exemplifica esse paradigma. Seus escritos propõem uma reforma na disciplina, que deveria se voltar para a sociedade a qual pertence e para polos hegemônicos de produção do saber em um projeto que chamou de “antropologia simétrica” ou “antropologia do centro”.

“Programa Forte”, uma vertente da sociologia do conhecimento científico que considera que todo o conhecimento, verdadeiro ou falso, deve ser tratado como material de investigação na famosa noção de simetria (BLOOR, 1987). A partir dessa perspectiva, as ciências humanas não questionam se o conhecimento é verdadeiro ou não, o que está em jogo é o que homem acredita ser o conhecimento; e, por isso, a sociologia aí estabelecida investiga todos os fatores que influenciam a produção do saber: como ele é transmitido, como se estabiliza, quais são os processos que o criam e o mantêm, e como ele é organizado em categorias. A investigação se aplica ao que é considerado “verdadeiro” ou “falso”. Essa sociologia também deve ser reflexiva, isto é, os mesmos questionamentos que ela aplica a outras áreas do conhecimento devem ser aplicados igualmente a si. O conhecimento ocorre em um espaço de negociação, que se estabiliza depois de um processo de disputa — não é a soma ou a acumulação de conhecimentos individuais ao longo do tempo. A cognição coletiva, aqui, se aproxima mais de uma ideia de cultura do que uma ideia de experiência ou verificação empírica da realidade (BLOOR, 1976). Essa não é a posição da TAR, em que não se tem a ideia de “representação” ou de cultura, mas de algo que é ao mesmo tempo material-discursivo-natural-social: um ator-rede. Latour também radicaliza a noção de simetria, não só ao incluir os não humanos, mas também por essa eliminação entre qualquer via que considere a sociedade e natureza como instâncias diferenciadas.

Lemieux (2007), ao problematizar o princípio de simetria, afirma que o que a abordagem de David Bloor pode perder sua dimensão crítica: por exemplo, sabemos que cientistas e famílias têm uma posição diferenciada na rede (são diferentes acessos a gestores, por exemplo) e tratá-los sob o mesmo ponto de vista pode contribuir para que essa diferenciação se perca. O princípio de simetria pode gerar várias confusões, mas há um ganho com essa postura metodológica — não porque as assimetrias sejam inexistentes, mas pelo cuidado em torná-las categorias explicativas. A simetria é um ponto de partida. No processo de investigação, percebi que há uma tendência, por exemplo, de estar ao lado do cientista e considerar outras teorias sobre o Zika como peças de desinformação. Mas se eu parto disso — ou uso essa inclinação como categoria

explicativa — perco diversas dimensões do fenômeno, como o fato de que a própria ideia de causalidade contém dimensões múltiplas e que as tais peças de desinformação, em um olhar mais próximo, também podem ser vistas como hipóteses.

De qualquer modo, é relevante a ideia, para o propósito dessa pesquisa aqui, do David Bloor (1976) de verdade pragmática — fatos que atendem a um momento e a necessidades específicas, conectados diretamente com a experiência. Uma sociologia consistente, atesta o autor, jamais poderia apresentar um conhecimento sem conexão com o mundo material. Verdades são narrativas que funcionam para determinados contextos, com uma relação direta com os fatos, caráter lhe atribui dinamicidade — e não uma relatividade dependente de pontos de vista. Considero o estabelecimento da relação de causalidade do Zika-anomalias como uma dessas verdades pragmáticas. A ciência estabelece verdades pragmáticas. Por que um medicamento funciona? Porque foi testado no grupo afetado e no grupo controle e mudou o curso da doença. Contestaremos a eficácia do medicamento porque a ciência é um “construto social?” Não. Mas o mapeamento de variadas conexões permite localizar esse efeito porque há outros elementos contribuindo para o desfecho que podem não ter sido considerados ou mudaram ao longo do tempo. Também pode-se discorrer sobre o impacto da substância ser considerada como única via para o tratamento.

Outro debate relevante para a área de CTS é aquele entre agência e estrutura — se o objeto da ciência social deve ser os indivíduos ou as estruturas criadas por ações coletivas ao longo da história. O debate se confunde com a própria história da sociologia, sobre ser o social a soma das partes. Latour (1994, 2012) retomou esse ponto ao explicitar as contendas entre Gabriel Tarde e Durkheim. Enquanto Durkheim partia do pressuposto da sociedade ser anterior ao indivíduo, com o comportamento individual explicado majoritariamente por fenômenos coletivos (DURKHEIM, 2007); Gabriel Tarde, baseado em Leibniz, pensou o coletivo como constituído por mônadas — pequena parte do todo, como o átomo, mas mutável e divisível. Aqui, a menor unidade do mundo social não é uma parte imutável do todo, mas um polo dinâmico que modifica o coletivo

conforme muda a si mesmo (LEIBNIZ; GALLAS E SOUZA, 2015). A diferença entre os dois autores está um pouco demarcada aqui — e valeria uma discussão mais profunda sobre realmente em Durkheim há essa imutabilidade, mas a proposta é entender como Bruno Latour leu esses dois autores. Latour simpatiza com a posição de Tarde [1843-1904], juiz criminalista e autodidata, e expõe que, caso sua visão fosse a vigente, a sociologia poderia ter sido uma disciplina ainda mais interessante. Tarde partia da premissa de que tudo é sociedade e que a sociologia não poderia desdenhar dos detalhes. Já Durkheim, segundo Latour, confundiu causa e efeito, transformando a descrição do social em sua compreensão, como se o resultado aparente explicasse o ponto de partida. Para Latour, o pensamento durkheimiano de argumentar a sociedade como anterior ao indivíduo é colocar uma relação de temporalidade que exclui a possibilidade da simultaneidade das duas formações (LATOUR, 2012).

Assim, a dicotomia agência-estrutura é desmobilizada por Latour. Apesar do nome da sua teoria ser “ator-rede”, ele aponta que há espaço para ações regulares observáveis, para “estruturas”, mas que a produção também é simultânea e dinâmica. Para Bruno Latour, a constância observada nas ações de diversos indivíduos pode ser analisada pelo tipo de conexão que possibilita o transporte de ações a grandes distâncias, pulando às vezes muitos mediadores; e não humanos são muito eficazes nesse movimento. Se ao chegar em uma sala de aula, o professor encontra cadeiras dispostas de uma determinada maneira, há um determinado tipo de mensagem sobre como uma aula deve ser conduzida. Do mesmo modo, não humanos como os smartphones são igualmente eficazes na produção de determinadas regularidades. Contudo, essas regularidades não são responsáveis por fenômenos sociais inteiros; segundo Latour, o universal deve ser colocado ao lado do local e a análise deve versar sobre essa interação.

O universal pode ser localizado pela observação sobre onde exatamente incide os movimentos estruturais (LATOUR, 2012, p. 253). O macro não deve estar em um lugar amplo, mas em um lugar igualmente micro, conectado a muitos outros por algum meio que transporta tipos de traços específicos (p. 255). O global é visto localmente e a indicação da TAR é de que se mostre de que forma se passa de um lugar para outro. Na tarefa de entender como o universal circula,

um recurso latouriano útil é o que ele chamou de enunciados abrangentes. Boltanski e Thévenot também propuseram algo similar com a expressão “justificativa”. Frases como: “Você sabe como é fazer ciência no Brasil, né?”, “A política funciona de determina maneira”, “O brasileiro não tem essa cultura”, entre outras, são exemplos desses enunciados abrangentes que localizam o universal ao mesmo tempo em que dão pistas sobre como as ações são justificadas com bases no que foi estabilizado. Seguir essas pistas também é uma porta para mais controvérsias. Os enunciados abrangentes, elucida Latour, são uma maneira, de coletar o coletivo.

Outro ponto importante para essa investigação é que, na TAR, a ordem da explicação pode ser invertida — no sentido de que não só a sociedade e a história elucidam a ciência, mas também o saber científico explica o que chamamos de social. Não haveria um reservatório do social capaz de ser a origem de todos os fenômenos, como a ideia de uma nação ou de um sistema econômico. Modelos explicativos nas ciências sociais, muitas vezes, substituem o *explanandum* pelo *explanans*¹⁶. Toma-se a explicação pelo fenômeno. Assim, pode-se dizer que há desigualdades na síndrome congênita, uma vez que o desfecho se deu mais em mulheres pobres, mas isso é o fenômeno, não sua explicação. A questão aqui é menos “desconstruir” o Zika como agente importante no desfecho das anomalias fetais, e mais enfatizar o porquê da disputa e quais são as implicações disso a partir de variados elos. Igualmente, ao lado de explicações sociais, uma bactéria e a agência de um vírus podem explicar mudanças coletivas importantes. A ênfase dada aos não humanos na TAR é feita porque durante muito tempo a ação desses elementos foi ignorada pela teoria social.

O projeto latouriano é mordaz em relação à pressa na explicação social — se ela deve ser acionada muito rapidamente, denuncia Latour (2012), é porque a descrição é ruim. A tarefa de efetivamente escutar as informações do campo

¹⁶ No modelo dedutivo-nomológico de Hempel, o *explanans* diz respeito às sentenças que descrevem o fenômeno e o *explanandum* àquelas que o explicam (HEMPEL, 1974). Latour (2012) também faz referência a esse modelo, em seu argumento sobre os limites da explicação sociológica (p. 148).

não são tão simples e requer afastamento das grandes explicações. Quando se aciona a agência dos não humanos e coloca-se atores como aqueles capazes de transformar e de agir, o pesquisador é instado a ocupar uma posição de explicar como o social é criado. Latour (2012) entende explicação social como o acréscimo de outro ator que transfere energia necessária para que os outros ajam, a força por trás. A estratégia da explicação social pode ter sido útil e proveitosa em alguns momentos, mas agora ela se tornou desastrosa. Já não sabemos se vem de uma definição empírica genuína ou da aplicação de um modelo, ou de uma tentativa de atuar sobre a engenharia social. Se foi necessário invocar um ator da explicação social, é porque a rede não está completa. Tal questão sobre o papel das grandes ideias é amplamente discutido nos debates iniciais da formação de um projeto de sociologia do conhecimento. Ao defender esse projeto disciplinar, Mannheim alerta que a área deveria ter cuidado com a reprodução de ideias mortas e perceber aquelas que estavam sendo gestadas (MANNHEIM, 1968).

O debate é interessante, mas há a questão sobre ser totalmente plausível considerar que há associações anteriores e históricas em campo antes da chegada do pesquisador. Beira ao absurdo afirmar que tudo está sendo criado no momento, que não há referências, que não há elementos históricos, vindos de outros tempos ou de outros atores. Cabe pontuar que se trata de uma questão sobre o momento em que se aciona elementos históricos: a crítica recai sobre a pressa em utilizar a história como elucidação completa do fenômeno social. adotar. O histórico de relações entre países do Norte e do Sul global, por exemplo, possui um momento de acionamento e deve entrar na discussão das tensões e das contradições do presente. O mesmo ocorre com categorias clássicas, como acumulação de capital ou globalização. Assim, em vez de estabelecer que diferenças de posição geopolítica entre Brasil e Estados Unidos pressionaram a ciência brasileira, fala-se da cooperação entre o envio de amostras, de treinamentos, e da interação com as instituições de pesquisas brasileiras, observando-se os conflitos existentes. Gestores brasileiros hesitaram no envio de amostras para testes fora do Brasil — e essa hesitação passa por uma leitura desses atores sobre as relações históricas do Brasil com

países ricos. Então, é nesse ponto que a análise incide. Interessante observar que interpretações clássicas e recentes da teoria social circulam entre os próprios cientistas, mesmo os de laboratório. Essas ideias sociais são atores-rede acionados e integram o resultado dos acontecimentos — e não somente categorias explicativas utilizadas para explicar fatos decorridos.

Então, há um pressuposto de não estabilizar o global, de não ir automaticamente do local para o contexto, buscar os rastros, ver por onde o global de fato circula e tentar fazer, na prática, um relato em que se buscam esses elos. Trata-se de explicar a formação da relação causal, admitindo-se uma heterogeneidade de atores e de ideias e a dinâmica entre eles. Grosso modo, o que é proposto é o seguinte: é possível fazer uma análise sem se apressar em estabilizá-la? A questão primordial aí é onde param as perguntas e com quais respostas o pesquisador se contenta. Resumindo, trata-se de uma teoria social bem feita, não apressada, que desestabiliza relações de causalidade e de efeito, colocando-as não como determinantes, mas como mediadores, ou seja, como transformadoras do fenômeno, como actantes¹⁷.

No caso específico desse trabalho, o número de atores e de mediadores é tão gigantesco, com tantas interações — que foi preciso multiplicar o número de perguntas, de respostas e de mediações para se chegar a uma análise mais heterogênea da causalidade. A tarefa parece simples, mas não é. Ao trazer o global para o local, a rede torna-se “plana” — e, de fato, é mesmo o que Latour defende (2012). Esse elemento de planificação do fenômeno social, mesmo como recurso metodológico, levanta discussão sobre se processos vitais são deixados de fora e a criatividade subestimadas nas propostas latourianas. Ingold (2012) pondera que a TAR, ao materializar demais os processos, reproduz a divisão sujeito e objeto; e, por isso, prefere a noção de malha e de emaranhados à noção de rede. Acredito que sobre essa questão cabe uma análise específica sobre a

¹⁷ Na Teoria Ator-Rede, também se utiliza a noção de actante para designar ator. A noção é inspirada na semiótica e diz respeito ao caráter mutante dos indivíduos, sua dinâmica e instabilidade. “Actante: é uma entidade sintática da narrativa que se define como termo resultante da relação transitiva, seja ela uma relação de junção ou de transformação. O actante funcional, por sua vez, caracteriza-se pelo conjunto variável dos papéis que assume em um percurso narrativo” (BARROS, 2005).

posição de cada pesquisador em campo e sobre o acesso que ele tem. Para essa investigação, ouvir os atores foi o suficiente para entender que os relatos estavam suficientemente criativos e vivos — no sentido de que muitos dialogavam com a pergunta de pesquisa, evocavam suas próprias ideias, e conseguiam manifestar estruturas em que cabia uma postura metodológica em que essas questões fossem problematizadas a partir dos relatos. Cabe acentuar, contudo, que Ingold (2012) tem um ponto que convém ser problematizado. No afã de fazer uma pesquisa de doutorado; de fato, eu me colocava como aquela que tem que “mapear” a rede e entender o aconteceu: ou seja, eu era um sujeito analisando um objeto, que deixou o resultado final menos polifônico — pela escolha metodológica e pelo tempo disponível dos entrevistados, essa foi a análise possível de ser feita. Então, a divisão sujeito e objeto aqui se reproduz e defendo que não seja um demérito. Faço essa defesa a partir da noção de invenção de Roy Wagner para quem a cultura é uma forma de relacionar conhecimentos, em que toda a categoria usada para descrever o outro, versa sobre uma relação que é inventada para dar conta do encontro (WAGNER, 2017). Então, trata-se de um trabalho que tenta dar conta do encontro da teoria social com o saber das ciências da vida — a partir de um fato específico, tentando perscrutar conexões materiais. Mediante o exposto, defendo que a ideia de rede e da TAR assume aqui um sentido bastante específico que é o de ser uma categoria relacional que propõe um diálogo entre tradições epistemológicas distintas.

Forrester (1984) ao resenhar o livro de Latour sobre Pasteur (1984), já citado acima, termina seu ensaio afirmando que Latour não é um crítico da ciência, embora também tenha a ansiedade de um garotinho para dizer que o rei está nu. É um projeto que tem também um sentido político; de alguém que viu objetos circularem na sociedade com muita agência, mas sendo aceitos como se nada fizessem. Os cientistas sociais, no esforço de evidenciar que a ciência é influenciada pela sociedade, esqueceram-se de fazer o caminho contrário; de perceber as transformações profundas que esses objetos e referências circulantes engendram no mundo social.

1.1.4. Os não humanos

O aspecto mais conhecido da TAR é o de introduzir a agência dos não humanos na teoria social. Teoricamente, perceber que a tecnologia e artefatos têm uma ação própria não é segredo epistemológico para quem tem um smartphone, por exemplo, e percebe as perturbações e mudanças cotidianas provocadas pela introdução desse elemento específico. Estudos clássicos nos *Science Studies*, como o de John Law (1984) mostram que expansão marítima no século XVI não seria possível sem um conjunto de coisas, enquanto os mercadores fizeram história, também o fizeram astrolábios, tabelas astronômicas, embarcações e portos. A questão não era só social, mas de ordem técnica, de como controlar as distâncias, de como fazê-las percorríveis; da mesma forma, sabemos como nas epidemias a agência dos vírus redesenha mapas sociais.

Além da TAR, essa perspectiva da agência de outros objetos foi entendida a partir das mudanças que provocam no humano, a ponto de que a dicotomia entre humanos e objetos é desmobilizada. A noção de ciborgue, de Donna Haraway (2013) evoca a questão de que somos acionados como tendo corpos e materiais estáveis quando somos diversos, não somos puros. Somos constituídos por mais do que nós mesmos e em meio a materiais e artefatos (HARAWAY et al., 2013). O humano não é uma categoria dada, ele é construído em relação com as práticas. Para Anne Marie Mol (2002), por exemplo, nós não somos ou temos, nós performamos. A noção de performance dialoga com a ideia da dinâmica do ator e também com a necessidade metodológica da análise de controvérsias de desestabilizar identidades (MARINI, 2020; MARTIN; SPINK; PEREIRA, 2018; MOL, 2002).

Essa desestabilização dos não humanos não é algo que só as ciências sociais descrevem. Um dos entrevistados para essa tese, virologista no ICB-USP, menciona que os vírus podem assumir formas diversas a partir de com quem interagem. Tem-se uma consistência estrutural, na lâmina, no nível da descrição; mas, na interação com o indivíduo, observa-se uma granularidade, uma heterogeneidade — como consequência, cada indivíduo pode ter o seu próprio vírus.

Toda essa discussão é conhecida na área como “virada ontológica”, cujo projeto se constitui em ampliar realidades e trazer a diversidade de existências para o centro. São vários os autores na área que descreveram categorias para essa análise. John Law utiliza o termo *fractais*¹⁸ para compor uma realidade diversa, que permita o rastreamento de conexões e entenda identidades como relacionais (LAW, 1999). Mol (2002), em proposta similar, utiliza o termo *mútiplos*. Viveiros de Castro (2004), na etnologia, traz a ideia de *multinaturalismo* em oposição a *multiculturais* — o que enfatiza para outras matrizes de conhecimento que fatos podem ser diversos, e não só suas representações, como proposto por linhas mais relativistas.

Essa perspectiva dos não humanos, no contexto da TAR, recebeu algumas críticas. Em uma tentativa de devolver à teoria ao que chamou de *humanismo*, Vandenberghe (2002) descreve como os não humanos têm um estatuto ontológico diferente de humanos, na medida em que o que faz com que uma pessoa “A” comunique com uma pessoa “B” é o compartilhamento de uma vida comum — e não o fato de que um objeto as uniu. Em defesa da Teoria Ator-Rede, diria que não se trata de uma disputa sobre quem liga o quê, mas sobre todos esses elementos em interação.

Contudo, para quem está no campo fazendo pesquisa social o mapeamento das ações de não humanos é extremamente complexo — afinal, como acessar a agência de quem não fala e não pode ser entrevistado sem projetar ações do mundo humano nessa materialidade? Um dos caminhos escolhidos para dar conta desse problema é a *etnografia de laboratório* — que, em uma descrição detalhada — conseguiria destrinchar melhor o escopo dessa agência. Entretanto, trata-se de um método não utilizado neste trabalho, uma vez que, em estando a pergunta da causalidade pulverizada em centros de pesquisa diversos, a escolha da *etnografia* inviabilizaria esse caminho. Então, a captura da ação material não é o forte dessa análise, embora ela não tenha sido negligenciada por meio da leitura de artigos científicos e tenha sido perscrutada

¹⁸ No artigo em questão, Law (1999) discorre sobre a ideia ser emprestada da antropóloga Marilyn Strathern para ser aplicada no contexto da TAR.

durante as entrevistas. Há que se considerar também que não tenho especialização ou formação em biologia ou na área das ciências da vida, mas que o mapeamento foi feito a partir da mobilização dos não humanos dentro dos relatos. Então, tem-se descrição de *primers*, PCR, o próprio Zika, diferentes tipos de testes, entre outros artefatos.

O ponto sobre o qual a análise incidiu foi o de conexão entre cientistas e materiais na tentativa de entender os dissensos entre o processo de construção de conhecimentos e discursos finais. Considero que a aposta de Bruno Latour (2012), de que não humanos são capazes de estabilizar controvérsias e carregar elementos de outros tempos sem serem percebidos, foi encontrada na análise. Relatos aqui destrinchados mostram a contradição entre uma agência material diversa e a sua estabilização no discurso público.

1.1.5. Mapeamento de controvérsias

Para sair das complicadas discussões epistemológicas da Teoria Ator-Rede, uma versão didática — a análise de controvérsias — passou a ser ensinada na *Écoles de Mines* de Paris no começo dos anos 2000 por Bruno Latour e também contou com o consórcio MACOSPOL (*Mapping Controversies on Science for Politics*); que, em 2010, chegou a contar com 8 centros de pesquisa na Europa. O intuito era formar estudantes em uma metodologia de pesquisa que fosse mais clara em sua aplicabilidade e um artigo escrito por Thomaso Venturini (2010), assistente de Bruno Latour em Paris, compila as principais diretrizes para o uso desse tipo de investigação em campo.

Nessa abordagem, entende-se como “controvérsia” um conflito de ideias entre diversos atores com pontos de vista diferentes sobre um determinado objeto, em que definições são colocadas à prova, mas percebe-se ser necessário chegar a um consenso. As controvérsias podem ser restritas ao campo científico — entre pares na ciência —, mas também podem extrapolar esse âmbito, envolvendo atores de outras áreas, e tornando-se públicas. A controvérsia é entendida, em vista disso, como uma espécie de estado de perplexidade que incita a busca por desdobramentos e explicações (LATOUR, 2005). Venturini

(2010) chega a colocar esse tipo de análise como uma “anti-metodologia”— em que bastaria ao pesquisador descrever o que vê; contudo, diretrizes descritas mais adiante no texto deixam explícito que essa visão aparentemente simples do pesquisador tem enfoques muito específicos sobre o fenômeno social e não deixa de ser uma proposta metodológica como outras.

Desse modo, o autor discorre sobre ser relevante ao pesquisador não fingir ser imparcial só porque está descrito em alguma metodologia — no sentido de que ver também é ver a si mesmo e entender a objetividade como uma ampliação das lentes de observação, ouvindo uma diversidade de atores sobre o mesmo fenômeno, e conseguir ser afetado por essa diferença¹⁹. Outra recomendação é sobre não desconsiderar a reflexão dos atores sobre assuntos nos quais se acha que eles não teriam expertise. Ainda, controvérsias são dinâmicas: são muitos atores, muitos grupos, muitas perguntas. As relações são heterogêneas e os fóruns de decisão híbridos. As simplificações tendem a ser rejeitadas e conceitos sólidos revisitados. Uma característica importante da controvérsia é que atores discordam das respostas, mas também discordam das perguntas — eles as multiplicam. Na análise Zika-anomalias, a multiplicidade de perguntas é indicativa de que se trata sim de uma controvérsia nos termos latourianos: É esse o teste? É esse o vetor? Os casos de microcefalia medidos antes eram confiáveis para falar desse aumento? E as mães que abortaram? Das que tiveram seus filhos, elas fizeram o teste? Dá para eliminar outras infecções? Foi feito esse rastreamento? As perguntas eram infundáveis.

O estudo de controvérsias é amplo, ganhou autonomia em relação à TAR e hoje é uma ferramenta consolidada com pesquisadores mapeando conflitos diversos, como estudos que analisaram controvérsias entre pesquisadores de

¹⁹ Sobre a questão da objetividade como multiplicação das lentes, cabe um comentário sobre a ideia de totalidade de Manheim, às vezes tido como um dos fundadores de uma “sociologia do conhecimento”. A totalidade para Manheim não é uma teoria que dá conta do todo, mas uma intencionalidade em direção à ampliação da perspectiva (MANNHEIM, 1968). O objetivo da sociologia do conhecimento era fornecer a todos a possibilidade de liberar o seu espírito de situações passadas, com vistas ao acesso a seu próprio devir. Chateauraynaud (2017) também vai comentar que o mapeamento de controvérsias tem um pouco essa dimensão ontoepistemológica.

inteligência artificial e redes neurais (GUICE, 1998), o mapeamento sobre o uso de embriões para pesquisa (MULKAY, 1994), e a análise sobre argumentos variados em relação ao uso de armas de armas (RAPPERT, 2001). De modo geral, sociólogos têm usado controvérsias por entenderem que o processo de conflito é revelador de relações institucionais que, na inércia do cotidiano, permaneceriam difíceis de observar (LEMIEUX, 2015). Observam-se momentos de prova e de tensão em que atores acionam recursos variados de argumentação que mostram a heterogeneidade dos elementos usados (CHATEAURAYNAUD, 2017), em que consensos são atingidos pela força da argumentação. Quem perde uma controvérsia não é irracional. Há vários exemplos na história de cientistas que mantiveram sua posição, mesmo com evidências apontando para outra direção. No processo de estabilização, visões minoritárias são retiradas do debate e afirmações extremamente desviantes são marginalizadas, enquanto as mais moderadas e mais perto do paradigma vigente são respondidas (SISMONDO, 2010).

De fato, em uma controvérsia, observa-se discussões não usuais em momentos de concordância; e a tensão em torno da causalidade é uma prova disso. Quanto mais se adentra no conflito, mais objetos estabilizados vão surgindo, mais se multiplicam as caixas-pretas. Há uma mobilização do instável e do estável o tempo inteiro — como se o pesquisador estivesse às vistas com uma matryoshka, boneca russa que se revela em camadas. Outro ponto é a abertura de uma controvérsia pode ser utilizada para estabilizar outras, em um processo que resulta no desvio de atenção de perguntas. O lugar da controvérsia não é um ambiente confortável; e, enquanto me foi útil para aumentar os pontos de observação, era preciso saber quando parar.

O Zika, ainda por cima, era uma “super” controvérsia. Se pensarmos no artigo clássico do Callon (1986) em que ele analisa um conflito entre pescadores e pesquisadores, trata-se de uma controvérsia mais restrita. Nessa análise, Callon conta que, em face da diminuição na quantidade de vieiras, cientistas propuseram alguns métodos em que peixes poderiam ser preservados. O artigo se estende e o autor destrincha todos os processos de convencimento e mediação, chamados por ele de tradução e translação, em que os pescadores são

convencidos da intervenção da ciência — aliança que é desfeita quando o objetivo não é alcançado. A partir de uma observação localizada, o autor chega a conceitos importantes sem necessariamente ter uma pergunta específica. No caso da análise Zika-anomalias, não bastou apenas “ver” como sugeriu Venturini (2010). Era preciso ter algum tipo de eixo porque a controvérsia no Zika ia do vetor à assistência à saúde, passando por temas como agrotóxico e políticas públicas. Além disso, epidemias são pontos de controvérsia específicos com um caráter público, mobilização de afetos e intensidade dramática muito acentuadas; para além de um conflito em que pessoas precisam chegar a algum consenso, há o fator tempo e a urgência na resposta, além de um grande sentimento de incerteza e medo (ROSENBERG, 1992). O desafio era ter algum ponto estável de apoio e defendendo ter sido a tarefa foi bem-sucedida a partir da investigação sobre a causalidade.

Para além dos pressupostos da TAR e da análise de controvérsias, a proposta desse trabalho é explicar a causalidade de um ponto de vista interdisciplinar. Isabelle Stengers (2018) pontua que não existem fatos puros; o que existem são enquadramentos inteligentes. Concorro. Trata-se de um enquadramento específico; outros, fizeram os deles, no contexto deles, respondendo a perguntas que tinham. É preciso reforçar que, com essa, metodologia o objetivo não é ter uma narrativa exata de tudo o que aconteceu ou contar “uma história”. Como pesquisadora social, provavelmente há imprecisões possíveis que podem ser encontradas na leitura dos estudos científicos. De toda a forma, apesar da consulta a documentos e da leitura de estudos, a maior parte das controvérsias relatadas foram destrinchadas pelos próprios atores — o estudo apenas mostra conexões a partir da pergunta de pesquisa e de um lugar metodológico em que se ampliam atores e pontos de mediação.

1.2. A CAUSALIDADE COMO PERGUNTA

Como mencionado, a pesquisa procura entender o porquê da disputa pública e internacional após o anúncio do Zika vírus ser a causa do aumento de

anomalias fetais observadas no Nordeste brasileiro em 2015 e 2016. Apesar de corroborada pelo Ministério da Saúde, a divulgação da associação causal foi controversa e ampla, envolvendo cientistas, organizações internacionais, gestores e sociedade — conforme será mapeado ao longo deste trabalho. O interesse pelo eixo da causalidade se deve pelo fato de a epidemia de Zika ter alcançado uma intensa controvérsia por essa relação — o que não é usual. O anúncio do agente etiológico por cientistas não é comumente questionado por pares publicamente — tampouco por um público amplo que se mobiliza em hipóteses sobre possíveis causas para as anomalias observadas força (como será demonstrado no capítulo 1). Em pesquisa bibliográfica²⁰, não foram observadas a mesma magnitude de controvérsia causal no Ebola, no HIV e no Sars-CoV-2 — o que não significa que todos os fatos envolvendo essas condições foram consensuais, com disputas recaindo sobre o manejo da doença, modos de prevenção, melhores políticas e práticas, entre outros dissensos.

A disputa em torno da causa Zika-anomalias tem ecos até hoje: não se trata só de questões sociais que levam o vírus a ter diferentes desfechos — como viver em um país pobre ou não ter acesso a serviços de saúde — a questão causal foi profunda envolve e uma disputa sobre ser ele mesmo a causa, sobre a possibilidade de um cofator com igual status na produção do desfecho e sobre as diferenças da distribuição epidemiológica dos casos a despeito de circulações similares do vírus.

Então, a escolha do eixo da causalidade para a análise tem o objetivo de perscrutar o caráter destoante do porquê a associação causal do Zika-anomalias foi uma disputa ampla e visível. Ainda, para os *Science Studies*, uma justificativa para o estudo da associação causal se dá porque essa relação é o ponto sobre o qual disputas incidem com mais força. Novamente, o intuito do campo é o de mostrar as conexões heterogêneas constitutivas de evidências científicas — e entende-se que essa diversidade fica visível a partir da análise da conexão mais controversa. De todo o modo, a investigação em torna da

²⁰ Realizou-se buscas em plataformas de artigos científicos (*Medline e Pubmed*) e na imprensa com termos associados à apresentação do nexos causal para essas condições e não foram encontradas controvérsias amplas sobre esse respeito.

disputa causal contribuiu, dentre outras conclusões, para a compreensão de como o acúmulo de conhecimento em torno das arboviroses no Brasil tem atingido pontos de hibridismo — com facetas altamente conectadas com determinantes sociais — difíceis de serem controlados por narrativas mais materialistas.

Ainda, quando um fenômeno social tem um eixo mais disputado, decorre que os olhares sobre o evento se voltam para esse ponto. E isso tem consequências de visibilidade para outras vias de investigação. Desse modo, um desdobramento da análise proposta também é o de considerar quais são os efeitos da ideia causalidade ter sido o eixo central da epidemia e de questionar se havia outras perguntas a serem consideradas com o mesmo empenho da comunidade científica e do público.

Pelo escopo teórico desse trabalho, a pergunta de causalidade tem uma análise em rede, com rastreamentos que se dividem entre o teórico e o empírico. De modo empírico, a investigação se dá por meio de entrevistas em torno da relação causal e sua construção, considerando os critérios utilizados para considerar ou desconsiderar hipóteses, bem como observar linhas de investigação ainda não inteiramente esclarecidas. Já a discussão teórica se dá pelas ideias circulantes de causalidade e qual a consequência, por exemplo, de uma perspectiva multicausal ou unicausal — com debates que circundam da filosofia da ciência à epidemiologia.

Enquanto que o eixo sobre a causalidade possui uma dimensão empírica, na medida em que há uma tentativa de reconstruir a narrativa aumentando-se as conexões e os atores, há que se considerar que a própria ideia de causalidade tem uma historicidade com elementos que circulam na controvérsia. Discussões mais aprofundadas sobre esse ponto serão feitas nos capítulos 3, 4 e 5, mas nessa seção introdutória cabe pontuar alguns aspectos. Um deles é que a controvérsia analisada passa por uma associação da medicina com a microbiologia; em que, a partir do século XIX, a consideração sobre doenças desloca-se paulatinamente do polo da relação médico-paciente e da experiência do sujeito e entram em conexão com a microbiologia, em que patologias são associadas a um patógeno específico em modelos unicausais. Embora a medicina social e preventiva

tenham mobilizado explicações multicausais — em que, a partir dos anos 1970, as ciências da saúde incluem condições de vida de pessoas aglomeradas em grandes cidades na produção dos desfechos (MINAYO, 2008), prevalece o modelo biomédico da perspectiva unicausal, em que sociodeterminações são atreladas a sistemas planos, provocando um “paraíso de simplificação”, com a perspectiva da múltipla causação se perdendo na linearidade de uma variação estatística (AROUCA, 2003). Breith (2006) situa esse aspecto como uma tendência da epidemiologia hegemônica de tratar vínculos como relações externas, definidas como correlação, em que a realidade vira uma variável a ser manipulada (MISAK, 1995). A análise de controvérsia tem uma contribuição para essa crítica — na medida em que tende a multiplicar conexões.

Embora a causalidade seja apresentada como um bloco homogêneo, em que se analisa a construção de uma relação A e B, com causa e efeitos diretos, há raciocínios implícitos nessa ideia — com questões que passam pela ordem da inferência, previsão, explicação, controle e raciocínio (ILLARI; RUSSO, 2014). Na associação causal, queremos saber se A, de fato, causa B, queremos saber se a possibilidade de realizar previsões a partir dessa relação, procuramos entender se há uma razão e um como, queremos controlar o que vai acontecer. Esquemas simples de causalidade escondem o pressuposto de que o mundo pode ser reduzido a leis fundamentais, que há uma incongruência entre ciência e mudança, e a noção de que só o atemporal pode ser tido como científico. Stengers e Prigogine (2011) descrevem que, mesmo nas ciências que lidam com materiais, o determinismo e a reversibilidade só são aplicáveis em casos muitos simples — enquanto a irreversibilidade costuma ser mais comum. Outro ponto é que, enquanto os maiores sucessos da ciência moderna se deram no nível molecular, o interesse hoje se desloca para a relação e não mais para a substância.

Saindo do empiricismo em que a relação causal é um dado da natureza, algumas noções da filosofia sobre a causalidade dialogam com o fato de não ser empiricamente observável que uma causa produza um efeito (BEEBEE, 2006; BUNGE, 1979) — com argumentações sofisticadas, por exemplo, Locke, Hume,

Kant e Berkeley entendem a relação causal como um construto mental²¹. Outras abordagens conjugam empiria e epistemologia — nem tanto ao construto mental, nem tanto ao materialismo — como Bunge (1979) que defende haver um traço da causalidade no mundo factual que resguarda sua dimensão epistemológica. Aqui, o trabalho ampliará as conexões sobre a causalidade, entendendo-a como um fenômeno heterogêneo, com conexões empíricas, discursivas, teóricas, contingentes. O objetivo é fazer uma construção de mundo prática que consiste em ligar entidades a outras entidades; ou seja, traçar uma rede. Essa rede é extremamente heterogênea e liga reflexões a matérias. Em alguma medida, a questão que se coloca é de como fazer análises que apontem para o fato de que vivemos em um mesmo mundo (LATOURET, 2012; p. 202).

Todavia, fazer uma discussão interdisciplinar da ideia de causalidade, em meio a divisões entre disciplinas — com os objetos da ciência biológica e duras com uma tendência alta a estabilidade e invariabilidade — é um desafio imenso. Isso sem contar com uma controvérsia bastante sensível para o Brasil, que é a da relação entre o Zika e as anomalias. Vários atores se associaram ao problema da causalidade: gestores, profissionais da saúde, famílias, público em geral e não foram feitas distinções de grupos *a priori* para entrevistas para este trabalho. A razão para isso vem de pressupostos teóricos. Considera-se que, para observar o alcance de algumas perguntas e polêmicas, é necessária a desestabilização de grupos (LATOURET, 2012), bem como o entendimento de que a ciência não está separada do mundo social; como consequência, ambos se condicionam em um processo de coprodução (JASANOFF, 2004). De fato, uma das justificativas para se analisar a epidemia de Zika pelo seu ponto mais controverso — o eixo causal — é acessar essa interação ciência e sociedade em

²¹ A ideia de causalidade tem raízes profundas em uma época em que a filosofia era sinônimo de ciência. Quando Newton publica os *Os Princípios Matemáticos da Filosofia Natural* em 1687 em que — 1) um problema pode tornar-se simples a partir de uma mudança de observação; 2) a experimentação aponta para regularidades na natureza; e 3) existem leis universais básicas para todos os objetos e eles podem ser expostos de forma matemática —, lança-se as bases para investigações que vão passar por Locke, Hume e Kant. Do mesmo modo, o reforço da matematização da ciência proposto por Descartes, com uma reta sendo representativa de fenômenos, será fonte de muita discussão e vai influenciar sistemas inteiros de pensamento científico, que passam a abstrair e a entender fenômenos sociais a partir de variáveis que podem ser operacionalizadas (NOUVEL, 2013).

seu polo dinâmico, antes das estabilizações impostas pelo tempo. A tarefa não é simples. Tendo como principais entrevistados cientistas em que o papel no mundo se centra, muitas vezes, na divulgação de fatos consolidados, a tarefa de abrir essa caixa-preta demandava tempo e diversidade de fontes.

Para antecipar parte do resultado dessa análise, defendo que a narrativa que associou o vírus Zika ao desfecho das anomalias, apesar de fatos que apontem ser o desfecho constituído por elementos multicausais, foi apresentada como unicausal — com centralidade no patógeno. Essa narrativa unicausal obliterou cursos de ação e outros modos de prevenção, além de dar pouca atenção à evidência da desigualdade da distribuição dos casos do território. Por isso, encerro a análise atribuindo a essa controvérsia um movimento de estabelecimento de uma *causalidade constricta de efeito cosmológico*, em um processo que basicamente toma a parte pelo todo, com a captura de outras possíveis relações (tal atribuição será destrinchada ao longo do texto, com principal adensamento no capítulo 5, item 5.3). Demais conclusões e contribuições estão na seção IX desse trabalho. Os trechos a seguir mostram o caminho trilhado para a defesa dessa relação.

1.2.1. Um passo a passo da pesquisa

Dada a extensão do campo mobilizado pela questão causal e pela análise de controvérsias, o primeiro passo foi o de tentar circunscrever a análise a um período específico no tempo: assim, busquei primeiramente na imprensa e em documentos referências ao Zika vírus e a anomalias em crianças entre dezembro de 2015 [quando foi registrado o crescimento atípico de anomalias (DINIZ, 2016)] — até maio de 2017, quando foi encerrada a declaração de Emergência Pública de Importância Nacional (SVS, 2019)²². O período escolhido está em consonância com o maior número de infecções por Zika vírus (Figuras 1 e 2).

²² A investigação de notícias foi feita em ferramentas de busca (Google e Google Notícias) entre 2015 e 2017 inicialmente — na prática, contudo, há fatos posteriores que acabaram sendo citados ao longo do texto. Também foram feitas buscas por documentos nos sites do Ministério da Saúde e da Organização Mundial de Saúde, Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC), Organização Pan-Americana de Saúde, bem como de secretarias locais. Foram usadas palavras-chaves (“Zika vírus”, “Microcefalia”, “Doença misteriosa”) e

Figura 1: Comparação de casos confirmados associados ao vírus Zika e outras causas. Fonte: SVS (Ministério da Saúde)²³.

(*) 20 casos confirmados tiveram data de notificação anterior a outubro de 2015.

Figura 2: Casos de alterações no desenvolvimento relacionadas ao Zika e outras causas. Fonte: SVS (Ministério da Saúde).²⁴

termos associados à causalidade. Em relação à imprensa, o objetivo não foi uma análise da cobertura, mas uma seleção de fatos públicos para compor uma linha de tempo inicial da controvérsia.

²³ Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2019/dezembro/05/be-sindrome-congenita-vfinal.pdf>. Acesso em: março de 2021.

²⁴ Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2019/dezembro/05/be-sindrome-congenita-vfinal.pdf>. Acesso em: março de 2021.

A partir dessa busca inicial de textos centrados na relação causal, foram selecionados os principais atores citados na narrativa pública. Foram mapeados grupos de pesquisa no Brasil e gestores, bem como associações de pacientes e centros de assistência. Em um primeiro momento, fez-se uma linha do tempo a partir dos documentos citados para identificar quais eram as principais regiões alvo do campo e da pergunta de pesquisa. Os pontos abaixo são uma síntese dessa consulta — que funcionaram como um ponto de apoio para a análise.

1) Os primeiros relatos de infecção por patógeno não identificado foram feitos na Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 2014;

2) O Zika vírus foi identificado pela primeira vez no Brasil na Bahia por um por um virologista da UFBA em abril de 2015;

3) O aumento do número de casos de anomalias em crianças foi identificado inicialmente em Pernambuco, com participação de pesquisadores, profissionais de saúde, alguns com vínculos com a Universidade Federal de Pernambuco e o Instituto Aggeu Magalhães (Fiocruz/PE). As datas são variadas, mas os principais movimentos se localizam entre setembro e novembro de 2015;

4) A relação do vírus com as anomalias é produzida conjuntamente por uma série de evidências. Enquanto a Fiocruz de Pernambuco também realizava testes, a identificação do vírus Zika em material coletado de bebês foi identificada por uma médica em Campina Grande na Paraíba, com auxílio da Fiocruz do Rio de Janeiro;

5) A confirmação oficial do vírus Zika estar relacionado a anomalias veio do Instituto Evandro Chagas em Ananindeua (PA), que analisou material de natimorto do Ceará em que a mãe apresentava histórico de infecção pelo Zika vírus;

6) Estudos epidemiológicos feitos na Fiocruz do Rio de Janeiro e no Instituto Aggeu Magalhães contribuíram para a relação de causalidade, mostrando maior frequência do vírus em casos com o desfecho de anomalias;

7) Estudos feitos em São Paulo, no ICB-USP, e no Rio de Janeiro, mostraram preferência do Zika vírus por células que dão origem a neurônios (progenitoras neurais) em modelos de laboratório;

8) Como a controvérsia também passou por decisões públicas, também estão inclusos autoridades e pesquisadores que trabalharam no Ministério da Saúde, situado em Brasília, e na Secretária de Vigilância em Saúde.

A partir desse mapeamento inicial, foram selecionados os principais envolvidos na relação causal Zika-anomalias e o primeiro passo foi fazer contato com esses pesquisadores e gestores. Não foi fácil porque era necessário coordenar agendas, pedir autorização, entre outros trâmites. Finalmente, consegui iniciar o campo com alguma confiança que teria boa parte das entrevistas; e, em 2019, eu viajei para 8 estados brasileiros envolvidos nessa relação de forma mais proeminente: Bahia (Salvador), Brasília (Distrito Federal), Pará (Belém e Ananindeua), Paraíba (Campina Grande), Pernambuco (Recife), Rio de Janeiro (RJ) Rio Grande do Norte (Natal) e São Paulo (Jundiaí, São Paulo, e Campinas). Ao chegar nessas cidades, acabei seguindo a indicação para outros entrevistados; e, em havendo disponibilidade, as entrevistas foram realizadas. As famílias foram contatadas por meio de associações locais quando já estava nas cidades. Não consegui resposta de todos; em outros, houve desencontros de agendas. De todo modo, acredito que consegui uma amostra representativa a partir do que foi mapeado. Foram feitas 50 entrevistas, além de uma roda de conversa com 13 mães na Paraíba. Nesse caminho, a investigação teve três informantes que intermediaram algumas conversas e passaram alguns relatos, que não serão citados explicitamente, mas que fazem parte dos achados. Por razões relacionadas ao anonimato, não localizarei esses grupos de maneira muito específica e aos entrevistados foram atribuídos pseudônimos²⁵. A depender do contexto, cito instituições e cidades para maior entendimento do que está sendo narrado. Segue, abaixo, um roteiro do campo e das entrevistas realizadas no primeiro semestre de 2019:

²⁵ As entrevistas foram aprovadas pelo Conep (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), com número do processo de 01208718.9.0000.542. Sobre o anonimato, os nomes nas referências finais e ao longo do texto estão trocados. Nas bibliografia final, são citados os locais da entrevista, bem como sua duração. Em vários momentos do texto, o cargo do entrevistado, a instituição e a especialidade são omitidas para evitar identificações; em outros pontos, há trocas também do gênero.

1) Duas semanas em Recife, onde foram entrevistadas 18 pessoas: (1) coordenadora de associação de mães, (3) mães de crianças; (1) pessoa envolvida na coordenação do Aggeu Magalhães, (1) engenheiro ambiental, (1) entomologista, (1) neonatologista, (1) pediatra e neurologista, (3) sanitaristas, (1) profissional da Secretária de Vigilância de Saúde em Pernambuco, (2) epidemiologistas, (2) virologistas, (1) infectologista²⁶;

2) Uma semana na Bahia, em que foram feitas 11 entrevistas: (2) profissionais de centro de assistência de referência para o atendimento durante a emergência; (2) sanitaristas (UFBA), (2) virologistas (UFBA), (2) profissionais da Secretária de Vigilância do Estado da Bahia, (1) epidemiologista da Fiocruz da Bahia, (1) coordenadora de associação de mães e (1) antropóloga;

3) Um dia em Natal na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde foram entrevistados dois pesquisadores: (1) epidemiologista e (1) médico infectologista.

4) Um dia em Campina Grande, na Paraíba, com entrevista com neonatologista e uma roda de conversa com 13 mães de crianças identificadas com Síndrome Congênita por Zika.

5) Uma semana em Belém e Ananindeua (Pará) – com 6 entrevistas em maio de 2019: foi entrevistado (1) patologista, (1) pediatra, (1) gestor, (1) epidemiologista, 1 (virologista) e (1) infectologista.

6) Três dias em Brasília em julho – com (3) entrevistas no Ministério da Saúde: (2) pessoas vinculadas à Secretária de Vigilância em Saúde (SVS) e (1) pessoa da Secretária de Assistência à Saúde (SAS);

7) Uma semana no Rio de Janeiro, com quatro entrevistas: (2) entrevistas no Instituto Fernandes Figueira (assistente social e pediatra), e duas entrevistas na Fiocruz-RJ (Manguinhos), com (1) engenheiro sanitário e (1) especialista em doenças infecciosas e parasitárias.

²⁶ Aqui, a maioria dos entrevistados cientistas tem cargos no Instituto Aggeu Magalhães ou são docentes da Universidade Federal de Pernambuco. As profissões citadas são uma tentativa de aproximação porque muitos possuem atuação interdisciplinar, trabalham em várias áreas e possuem diversas especializações e vínculos. Por isso, o relato muitas vezes cita uma definição genérica de cientista ou pesquisador para dificultar a identificação e também para não atrelar ao depoimento uma determinada ótica específica; já que, para o pressuposto metodológico, o foco está na ação, não no grupo ou no sujeito.

8) Em São Paulo, foram feitas cinco entrevistas em tempos diferentes: (2) pesquisadores do ICB-USP (virologistas), (2) epidemiologistas vinculadas ao Hospital das Clínicas da Unicamp, e (1) pediatra em Jundiaí.

Pela estrutura de mapeamento de controvérsia, em que a proposta é aumentar as conexões, não cabiam formatos de entrevistas em que as perguntas eram muito fechadas. Como preparação, as conversas foram concebidas para serem semiestruturadas, em que se opta por oferecer pontos de referência importantes para análise, com um roteiro com perguntas mais abertas. No campo, contudo, foram utilizados vários formatos: alguns com semelhanças de história oral, conversas em grupo, em dupla e alguns com um quê de história de vida. Ao chegar em campo, houve casos em que a entrevista estava marcada com um dos pesquisadores, mas havia outro convidado para participar do relato — situação a qual não me opus. Em um dos momentos, foi feita uma roda de conversa com mães e tive que improvisar uma espécie de grupo focal informal. Alguns entrevistados buscavam muitos elementos de sua história de vida — com entrevistas que assumiram elementos biográficos; outros, limitaram-se a contar pormenores do trabalho; e alguns centraram-se em disputas específicas. As entrevistas assumiram o formato de conversas livres em que, durante o encontro, optei por citar também fatos para rememorar momentos importantes da narrativa, como também perguntava sobre conexões específicas que interessavam à pesquisa, como relações com secretárias locais, gestores, famílias, etc. Perguntou-se sobre o fluxo de trabalho, sobre a relação causal e outras hipóteses levantadas (algumas tidas como boatos), sobre o momento subjetivo vivenciado, sobre como viam o momento socialmente e, sobre perspectivas futuras e políticas públicas. Em outros momentos, com outros entrevistados, optou-se também por momentos de manifestação livre do respondente — com em que o roteiro praticamente não foi utilizado. Também vivi situações em que precisei me colocar mais e fazer entrevistas mais relacionais, em que meu pensamento sobre o assunto foi provocado e acionado. Na prática, foram feitas adaptações a depender da situação e do tempo disponível. Se o entrevistado tinha 20 minutos, a conversa teria esse tempo.

Pelo método adotado aqui, com a tentativa de ampliar pontos de vista sobre o momento da controvérsia, entendi que esse tipo de adequação cabia para a obtenção do relato. Todos esses momentos de todo modo contribuíram para o trabalho, tendo em vista que as entrevistas tinham dois focos prioritários: entender a ação daquele agente na controvérsia em relação à causalidade e a interpretação pessoal sobre essa ação; no caso das famílias, analisei a percepção sobre a ciência e o impacto que os achados tiveram em suas vidas. A composição final assemelha-se à coleta de histórias orais em que o objetivo final da pesquisa foi compor um momento histórico a partir de seus participantes, mas foram utilizados diversos caminhos para isso – tendo em vista a necessidade de se adaptar a diversas situações e perfis (LIMA, 2016; MINAYO, 2008).

Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas — por questões de anonimato envolvidas, não serão disponibilizadas publicamente. Depois, foram analisadas e categorizadas em software de análise qualitativa, o Atlas.TI²⁷. A categorização foi temática e envolvia primordialmente aspectos relacionados à pergunta da causalidade ou tema relacionados, que serviram de base para a organização deste trabalho. Por exemplo, o grupo de declarações em que foram citados mais membros do governo e atuação do Ministério da Saúde foram selecionadas pelo tema “governança” e estão no capítulo VII. A nuvem de palavras abaixo, que lista em ordem crescente as mais citadas nas entrevistas, dá uma ideia dos assuntos abordados, bem como de atores mais citados e agrupamentos possíveis.

Zika (1355); criança(s) (827); vírus (680), microcefalia (549),
saúde (453), dengue (392), ministério (294), epidemia (262),
mães (256), mundo (244), pesquisa (242), doença (238),

²⁷ O software permite a categorização de partes de texto por temas. A análise é muito similar ao que seria feito em uma análise temática analógica, em um caderno, com a diferença que a visualização dos documentos e de trechos é facilitada por uso de algumas ferramentas. Os temas se transformam em *tags*. Ao clicar nesses temas, é possível visualizar as declarações associadas àquela palavra, bem como é possível atribuir notas e pensamentos a trechos de entrevistas mais facilmente localizáveis que não atrapalham a visualização documento. Afora esses pontos, contudo, a análise é inteiramente do pesquisador e não foram usados automatismos. Mesmo a busca automática por palavras-chave, são apenas ilustrativas, já que muitas vezes ocorriam em contextos diferentes. A nuvem de palavras apenas dá uma ideia de diversidade de temas abordados e não tem pretensão de atuar como resultado. Atlas TI: *Qualitative Research Methods*. Disponível em: <https://atlasti.com/qualitative-research-methods/>. Acesso em: dezembro de 2020.

Brasil (218), mãe (211), controle (204), problema (188), vigilância (170), vacina (159), mosquito (157), 2015 (147), rede (146), laboratório(s) (186), diagnóstico (141), mulheres (123), febre (118), imprensa (118), nordeste (116), água (110), emergência (109), médico infectologista do Rio Grande do Norte²⁸ (107), Fiocruz (105), doenças (103), Pernambuco (102), chikungunya (99), causa (98), transmissão (98), família (97), Recife (97), síndrome (97), vida (96), amostras (92), Recife (97), verdade (88), vetor (88), Aedes (83), Culex (83), Neonatologista na Paraíba (81)²⁹, associação (81), problemas (79), teste (76), dinheiro (75), gravidez (75), hipótese (73), Rio (82), Bahia (67), gestação (62), gestantes (62), Perguntas (58), deficiência (57), mulher (54), bebês (53), rubéola (52), polinésia (51), causalidade (50), Pesquisador em Pernambuco³⁰ (49), Natal (49), pergunta (49), HIV (47), aborto (45), hipóteses (43), mídia (43), exantema (42), larvicida (42), arboviroses (40), piriproxifeno (49), arbovírus (38), ambiental (33), Paraíba (31), Arbovirose (26) agrotóxicos (25), colômbia (25)

Feitas as entrevistas, voltei para análise documental e de artigos científicos — o que, na prática, fez com que o tempo que eu tinha inicialmente selecionado para a análise se estendesse. Embora o período entre final de 2015 e maio 2017 seja o foco; o trabalho foi até onde o possível para responder à pergunta de pesquisa. Em agosto de 2020, fiz uma busca de artigos científicos para observar novas discussões sobre a causalidade. Procurei na Biblioteca Virtual em Saúde, que reúne a base de dados *Lilacs* e *Medline*, por artigos de revisão sistemática sobre o estatuto de causa do Zika vírus nas anomalias nos últimos 5 anos. Encontrei 31 resultados. Também fiz uma busca no *Pubmed* utilizando-se as expressões “causalidade”, “etiologia” e “Zika vírus”, com 73 resultados. Li os títulos e os resumos dos artigos e selecionei aqueles que incidiam mais sobre a pergunta de pesquisa e sobre questões colocadas pelos atores. O objetivo foi entender como essas questões foram mobilizadas na literatura e fazer alguns paralelos. Eles estão citados ao longo desse trabalho a depender do contexto.

²⁸ O nome original, de um entrevistado para esse trabalho, foi suprimido.

²⁹ Idem ao 27.

³⁰ Idem ao 27.

Como parte do campo, estive em Simpósio da Academia Brasileira de Medicina, organizado pela Fiocruz, em dezembro de 2016 no Rio de Janeiro. Ainda não tinha começado o doutorado e foi um trabalho para definir o projeto. O simpósio reunia os principais achados daquele ano e pesquisadores que participaram de toda a descrição de casos e da causalidade. Também fui em um evento do Zika no Instituto de Estudos Avançados da USP em 2017 — ambos os eventos contribuíram para a definição do campo e dos entrevistados a serem contatados.

Por fim, ao juntar toda a análise temática das entrevistas e dos documentos, a organização da tese ficou com a estrutura que está agora, com temas sendo colocados em um mapa mental associados à pergunta de pesquisa, do qual foram concebidos os capítulos (Figura 3). A questão de causalidade está no centro e são esboçados atores associados a essas perguntas. Os verbos entre as conexões indicam de que modo observei a influência desses atores na pergunta de pesquisa a partir dos relatos. Não se trata de um resultado *per se*, mas a construção contribuiu para a organização dos resultados. O mapa foi realizado com a ferramenta CmapTools³¹, como um auxílio somente sem modelos prévios e automatizações.

³¹ CmapTools é um software livre de mapas conceituais desenvolvido *pelo Institute for Human and Machine Cognition* na Flórida nos Estados Unidos. O instituto está interligado a uma rede de universidades locais. Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/>. Acesso em: dezembro de 2020.

1.2.2. Ganhos e limitações

Embora se exija da sociologia que ela não trate os fatos como meras associações entre humanos, também não se pode exigir dos pesquisadores sociais que eles se tornem tecnólogos ou biólogos, atesta Latour (2012). Assim, como pesquisadora social, fiz pesquisas e perguntas até onde foi possível alcançar pela área e por uma intenção interdisciplinar — e é possível que talvez tenha incorrido em simplificações que especialistas discordariam. De todo o modo, seguir esse rastro aponta para agências que devem ser consideradas para a questão; e, exceto por imprecisões marginais, como os não humanos são citados pelos relatos dos próprios pesquisadores, bem como controvérsias, qualquer erro pontual não mudaria conclusões substancialmente.

Dada a extensão do campo, algumas abordagens foram mais difíceis, outras mais bem-sucedidas. Creio que foi bem-sucedida a empreitada de dar espaço para os atores interpretarem o que viveram. Muitos teciam considerações não só sobre sua participação direta na construção da causalidade, mas sobre os direcionamentos do país, as dificuldades que enfrentaram, as propostas que tinham. O que não foi bem-sucedida, eu acredito, foi uma imersão maior. Seja pelo método escolhido, seja porque eu venho de um lugar específico: São Paulo. Eu não tinha noção dessa mediação quando eu cheguei no campo. Eu imaginei que teria questões, como as que tive em outras pesquisas, mas houve uma tensão de estar de fora do epicentro do acontecimento, o Nordeste. Eu era uma pesquisadora de São Paulo e isso era uma mediação que acontecia tanto nos contatos com as famílias, quanto com os pesquisadores. Estava em todo o lugar. Até em conversa de bar. “Você veio aqui de São Paulo ajudar a gente, é isso?”, ironizou alguém em um bar de Recife.

Não posso deixar de pontuar que eu era um saber não situado ali, deslocado. E essa foi uma tensão que mediou os contatos, dificultando uma maior imersão. Contudo, acredito que para a pergunta de pesquisa, foi possível chegar a uma extensão da controvérsia que alcançou diferentes centros e

pesquisadores — e esse é um ponto forte do método e desse trabalho, que foi a multiplicação dos pontos de observação.

Há que se colocar também que a pesquisa foi feita sem reserva técnica e sem verba para o campo. Utilizei recursos próprios e isso inclui ter um tempo e espaço definido para o que é feito. Então, essas tensões muitas vezes tiveram que ser explicitadas para que a conversa pudesse seguir seu curso — já que eu não tinha tempo disponível, nem recursos para uma aproximação mais lenta. Não sei dizer ao certo se essas tensões foram negativas ou não. Elas são o que são e as mediações estão aqui explicitadas.

O trabalho primeiramente encontrou os atores, seja por meio da narrativa pública, seja por meio de indicações, seja pelos documentos ou artigos científicos que escreveram. Em seguida, foram realizadas as entrevistas, tendo em vista a pergunta de pesquisa. Dada a disponibilidade dos entrevistados, os conteúdos variaram bastante (e isso pode ser percebido nas referências pela diferença de duração das entrevistas, algumas com duas horas; outras com 20 minutos). Uma das coisas que mais me abalaram em campo foi a espera e a demora de conseguir os contatos. Mesmo depois de marcadas as entrevistas, cheguei a esperar 7 horas por uma depois de uma longa viagem.

Uma análise que eu fiz muito tardiamente e aparece aqui mais como um caminho a ser perseguido por outros pesquisadores é seguir os afetos. Todo o campo foi mediado por uma forte carga afetiva, que mobilizou a ação de muitas pessoas — mas a percepção desse aspecto com mais força veio com a análise já em sua finalização e não tinha tanto repertório para essa abordagem. De todo o modo, construí um capítulo para essas reflexões que gostaria de me alongar em outras oportunidades de pesquisa durante o meu percurso acadêmico. Mães e cientistas relataram sobre impotência, sobre medo, havia choro, tensões, insônia e um grau muito grande de incerteza. Essa carga afetiva constitui os acontecimentos.

1.3. *GUIA DE CAPÍTULOS*

Tendo como fio condutor a causalidade, os capítulos estão divididos em duas grandes seções: uma com a construção da causalidade (capítulos II, III, IV); e seu impacto no mundo (capítulos V, VI, VII, VIII). No capítulo II — “A explosão da controvérsia” — é demonstrado o momento inicial dessa análise; quando, em tensão com o poder público, alguns cientistas optam por divulgar seus relatos diretamente para a imprensa. O objetivo do capítulo é analisar a extensão do dissenso público; entre memes, comentários de portais e notícias. No capítulo III — “Causalidades” — discorre-se sobre as evidências relatadas por cientistas para a associação causal. Apresentam-se testes, controvérsias técnicas, relatos da patologia, bem como sobre quais foram os impedimentos e contestações apresentadas entre os pares para as evidências apresentadas. Já na seção IV — “Epidemiologia, sociedade e novas questões” —, mostra-se o papel dos epidemiologistas e dos sanitaristas nessa construção, destacando-se disputas epistemológicas.

A partir do capítulo V, é mostrada a agência da relação causal em diversas esferas da coletividade. No capítulo V — “Impacto da causalidade” —, analisa-se o desdobramento da associação na organização dos serviços de saúde e a percepção de profissionais e de famílias sobre o auge da epidemia. A circulação de ideias sociais entre cientistas de laboratório, bem como a reflexividade sobre consequências coletivas de sua ação no mundo, é analisada no capítulo VI — “Um mundo coproduzido”. No capítulo VII — “Governança” —, são expostas as consequências da relação para a atuação do Ministério da Saúde e de entidades globais.

Na seção VIII, “Corpos e Afetos”, são feitos alguns apontamentos sobre os afetos correntes nessa controvérsia. Também se discorre sobre o impacto da causalidade no desenvolvimento e no prognóstico de crianças, bem como o posicionamento específico de mulheres. Considerações finais e principais contribuições do trabalho estão na seção IX.

II - A EXPLOSÃO DA CONTROVÉRSIA

O início da relação Zika-microcefalia foi uma explosão de dramáticas discordâncias, presentes na imprensa e contadas publicamente³². O número de vozes, de afetos, de perguntas e de possíveis respostas foi tão gigantesco que, mesmo tendo percorrido as alianças ao máximo, a análise teve acesso a pequenos fragmentos. Muitos desses pedaços se espalharam publicamente e não ficaram restritos a um círculo de cientistas ou de pessoas influentes — e esse é um fato que será desenvolvido por meio das conexões rastreadas aqui³³. A pergunta sobre a causalidade das anomalias era intensa na narrativa pública. E não estava só na mente dos cientistas.

Para recapitular, o Ministério da Saúde anunciou publicamente a relação entre o Zika vírus e as anomalias em setembro de 2016 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016)³⁴. Das evidências científicas apresentadas, havia a correlação entre a alta circulação do vírus e infecção de gestantes, a presença do Zika no líquido amniótico, e a evidência do Instituto Evandro Chagas (PA), que encontrou o vírus no cérebro de um natimorto e descreveu as lesões. Só que,

³² Embora as palavras mídia e imprensa tenham acepções diferentes registradas em dicionário, com a primeira considerando meios de comunicação em geral, e o segunda referindo-se a meios que divulgam notícias; usa-se as duas palavras aqui como referindo-se a meios de comunicação de massa em geral. Considera-se que a extensão da controvérsia do Zika, com ampla divulgação, extrapola essas diferenças.

³³ Neste capítulo, serão considerados primordialmente discursos voltados para o público amplo. Outras narrativas especializadas serão melhor delineadas em outras seções.

³⁴ Esse anúncio tem vários momentos e as datas durante essa tese podem parecer discrepantes. Gestores voltavam à público com a relação a partir do surgimento de novas evidências. Esse episódio também pode ser confundido com a declaração de emergência de importância nacional, feita em novembro.

como tratava-se de controvérsia pública, as conexões foram amplas e heterogêneas o que confere à narrativa sobre a causalidade um status de coprodução com o envolvimento de atores diversos. O Zika vírus era um *matter of concern* — no sentido em que, mais do que sua estrutura ou a plausibilidade biológica de levar às anomalias, ele trouxe consigo controvérsias históricas — como o programa de combate ao vetor, a condição de pessoas com deficiência, o acesso à água e a serviços de saúde. Todas essas conexões entraram na narrativa da causalidade.

A análise a seguir está dividida em três momentos: 1) a abertura pública da controvérsia com a ciência e a assistência à saúde se conectando com a imprensa profissional; 2) a explosão da controvérsia na sociedade com diversos atores, entre leigos e outras áreas de expertise, levando hipóteses para a causalidade; 3) o começo da estabilização em meio a conexões que se perdem e se formam. O fio condutor desse capítulo será a conexão de cientistas com a imprensa³⁵, mas outros discursos públicos serão considerados, como a produção de memes, comentários em portais, e hipóteses leigas. Não tenho por intenção fazer uma análise da cobertura da imprensa, tampouco de pormenores de imagens ou discursos circulantes. Tendo como central a questão da causalidade, o interesse está nas conexões e em demonstrar o alcance dos dissensos na narrativa pública. Defendo que a estabilização da controvérsia foi bem-sucedida, apesar dos dissensos restantes. A narrativa de causalidade se consolidou pela aliança durável ciência-imprensa-não-humanos.

2.1. A NARRATIVA PÚBLICA

“Moradores de Camaçari [Grande Salvador] estão assustados com surto de uma doença ainda não identificada”, noticiava o jornal baiano *A Tarde* em março de 2015 (MACHADO, 2015). Na reportagem, entrevistados denunciam que 300 pessoas por dia eram atendidas no pronto atendimento, mas que os casos não estavam sendo notificados. A doença “misteriosa”, como foi chamada,

³⁵ Esse capítulo ressaltará essa relação em específico. Em outras seções, outros ângulos serão explorados.

seria responsável por 90% das idas à assistência. Sem causa identificada, pacientes eram medicados com antialérgicos. Não se tinha muita ideia do que acontecia e até a água da cidade havia sido enviada para análise. A vigilância epidemiológica hipotetiza sobre ser roséola ou parvovírus-B19. Em maio de 2015, a controvérsia local chega a jornais de influência nacional³⁶, já com a informação de que pesquisadores na Universidade Federal da Bahia haviam identificado Zika vírus em amostras coletadas de pessoas infectadas em Camaçari (CANCIAN; PITOMBO, 2015).

O relato acima mostra um dos inícios públicos dessa controvérsia, quando o vírus Zika sequer havia sido identificado em território brasileiro, não se falava dos boletins epidemiológicos, nem em número de infectados. Esse foi o início do mapeamento — com um dos primeiros rastros seguidos sendo de um infectologista e de um virologista envolvidos na descrição dos casos e no isolamento do vírus. Mais tarde, ao percorrer as conexões, fui informada da possibilidade de infecções prévias em Natal (RN) e em Ilhéus (BA), bem como de relatos de infecções em Recife (PE) e no Rio de Janeiro (RJ). Foi com os casos em Camaçari, contudo, e com o vírus isolado na UFBA que a controvérsia se tornou pública. Não só pela identificação do vírus de uma infecção desconhecida, mas porque pesquisadores envolvidos na identificação dos casos escolheram divulgar a informação para a imprensa.

O médico infectologista que atendeu casos em Camaçari conta que, na época das infecções sem causa conhecida, teve uma reunião com a secretária

³⁶ O jornal em questão é a *Folha de S.Paulo*, veículo que circula em São Paulo, Sudeste do Brasil. A assimetria Nordeste-Sudeste é algo que vai permear essa controvérsia. Não haverá tempo para destrinchar essa questão de maneira satisfatória, mas a avaliação corrente é que o Sudeste acaba tendo mais influência nacional — tanto política, quanto econômica e científica. As explicações mais estruturais para isso passam por contextos históricos diversos e maior participação na produção econômica. Em 2017, o Sudeste era responsável por 52,9% do PIB nacional, com São Paulo tendo 32,2% dessa fatia (ALVARENGA, 2019). Parte desse trabalho tenciona essa questão, mostrando que a controvérsia do Zika desloca essa influência. Contudo, o imaginário de que o Sudeste seria visto como mais importante esteve muito presente no discurso dos atores entrevistados, e de maneira explícita no Nordeste. Esse questionamento direto, inclusive, contribui para deslocar essa premissa. O livro da antropóloga Débora Diniz e reportagem do jornalista Elio Gaspari, intelectuais influentes, abordam essa questão em primeiro plano, com movimentos de colocar a pesquisa do Nordeste na dianteira (DINIZ, 2016; GASPARI, 2016). Com entrevistados em comum com essa pesquisa, avalio que trata-se de um movimento que tem o peso do discurso dos atores envolvidos.

local e com o Ministério da Saúde, sem uma resolução a respeito da origem do surto. Dias depois, foi surpreendido com uma nota da secretária de Saúde da Bahia, junto com a Fiocruz, anunciando que as infecções poderiam ser causadas por um parvovírus — fato que ele discordava. Decidiu, então, testar as amostras por conta própria e entrar em contato com um colega virologista da UFBA. “Ele me disse que havia algo estranho (...) não concordava e ele é infectologista” (LARAD, 2019). O virologista acrescenta que gastou todo o material que tinha no laboratório na tentativa de encontrar o patógeno nas 25 amostras enviadas pelo colega: testou para todos os flavivírus em que tinha o reagente, mas tudo dava negativo. Com detalhes desse episódio a serem descritos no capítulo 3, o pesquisador finalmente compra reagentes para o Zika, que ele não tinha, monta a técnica e no dia 28 de abril de 2015, o grupo detecta o vírus no território brasileiro. Após a descoberta, ele conta que manda mensagem para um amigo, que avisa Ministério da Saúde. No dia seguinte, anuncia o isolamento do vírus para a imprensa, em uma divulgação que tinha a intencionalidade de informar a sociedade para que fossem exigidas ações rápidas do poder público. Não havia mais tempo: as contaminações já somavam muitos casos e as hipóteses públicas estavam a todo o vapor, com alguns inclusive evitando de beber água com medo de contaminação.

Eu decidi falar com a mídia antes de publicar para que isso não ficasse restrito. Em Camaçari, as pessoas estavam desesperadas. Eu vi as pessoas indo para a televisão dizendo que o que eles tinham na pele vinha da água potável da cidade. Era um desespero que ninguém queria nem beber água.

(...)

Então, nosso objetivo foi e é no sentido de que a informação chegue para que o indivíduo possa exigir melhorias por parte do poder público (LARAD, 2019).

Após os episódios, os dois pesquisadores relatam terem sofrido perseguição. O virologista conta que depois de ter anunciado ser Zika publicamente, a Secretária de Saúde lançou uma nota dizendo que ele manipulava as amostras, que ele importava material sem autorização da Anvisa

(Agência Nacional de Vigilância Sanitária). “Eu mandei as cópias das notas fiscais; e, ao menos essa polêmica, acabou. O reitor da universidade disse que me apoiaria”, relata. Segundo ele, a nota foi escrita sem o jornalista entrar em contato com ele e “saiu tudo no jornal”. “Houve uma agressão política grande, não houve apoio” (LARAD, 2019).

Do outro lado, médico infectologista que entrara em contato com o pesquisador relata um caos completo. Ele havia enviado as amostras para o UFBA; e, no momento do isolamento do vírus, estava em um congresso fora do país sem saber que a informação já era pública e que autoridades locais não estavam reconhecendo a identificação do vírus Zika divulgada. “Parecia ‘uma bomba atômica’(..) a imprensa, a Secretaria de Saúde dizendo que não tinha reconhecido, que a gente saiu falando. Daí, eu falei que lascou ele ter falado, porque para publicar [em artigos científicos] é outra história” (SAAD, 2019). O infectologista relata que, nessa do virologista ter ido para a imprensa, eles quase perderam o ineditismo da identificação do vírus, mas que para a saúde pública foi excelente. A imprensa foi uma grande aliada, segundo ambos. Sem o espaço dado, não haveria apoio público e provavelmente a doença continuaria a ocorrer ainda por muito tempo até que fosse feita uma investigação mais profunda. De fato, conta ele, o Zika foi notificado como doença indeterminada por muito tempo até que “a coisa ficou ridícula.”

Quando eu olho para trás, eu acho que o que o X³⁷ fez pra gente foi uma bomba. Acabamos tendo todas as dificuldades, mas para a saúde pública foi excelente porque abriu a visão de todo mundo. Brigamos com todo mundo e todos precisaram engolir e dizer que era Zika. Depois que o ministério confirmou, muita gente ainda, a vigilância ficou meses notificando como doença exantemática indeterminada. Mas depois que a coisa ficou ridícula, a gente foi pra brigar mesmo pra isso acabar. O pau comeu e eu falei pra todo lado que era Zika. Pra você ver a resistência que foi. A imprensa ajudou nessa questão, tocou fogo no barril de querosene. Foi para o mundo todo. O pessoal da TV me deu espaço, o que me ajudou, porque, se a imprensa tivesse ignorado por uma pressão com a secretaria, seria diferente (SAAD, 2019).

³⁷ A incógnita foi colocada para a preservação do anonimato. Os nomes nas referências também são pseudônimos.

Passado esse momento, meses depois, uma médica na Paraíba também utilizaria a imprensa como forma de pressão para que informações envolvendo o Zika vírus fossem divulgadas. Ela havia coletado líquido amniótico de gestante que relatara sintomas de infecções e que imagens de ultrassom apontavam para anomalias no feto. Depois de enviar amostras para Fiocruz, ela conta que talvez o resultado tenha sido divulgado publicamente porque foi até a imprensa informar sobre a coleta para exercer pressão para um comunicado público. “Se eles iam divulgar ou não, eu não sei, mas eu forcei para que essa resposta fosse dada (...) Fui para imprensa à noite e disse: ‘eu coletei dois líquidos amnióticos e está para a análise e até quarta a gente deve saber’” (MARTIN-SANTOS, 2019).

Havia uma percepção desses profissionais e cientistas de que se eles não se aliassem à imprensa para uma divulgação rápida ou não haveria resposta, ou ela não seria pública, ou a investigação não ocorreria no tempo adequado para se mitigar os riscos. Esse movimento de fazer discursos públicos ou de se conectar à imprensa também foi feito por outros pesquisadores. Entomologista do Instituto Aggeu Magalhães em Pernambuco, que divulgou estudos em que apontava ser o *Culex* (a muriçoca) um possível vetor para Zika vírus, também optou por comunicação direta na imprensa (DONIZETI, 2019). Também pesquisadores de grupos da Abrasco (Associação Brasileira de Saúde Coletiva) emitiram nota pública de alerta sobre o uso de larvicidas e nebulizações químicas em que sugeriam investigação sobre a relação dessas substâncias no surgimento das más-formações (REIS, 2016). Soma-se a isso todas as controvérsias envolvendo testes, notificações e outras hipóteses também levantadas em entrevistas a veículos de comunicação.

Cientistas envolvidos nesses episódios foram entrevistados para esse trabalho e relatam que a opção de recorrerem à imprensa tinha o intuito de pressionar o poder público a assumir que um novo vírus estava circulando e a possível relação com o aumento de anomalias observado. A conexão dos cientistas com a mídia nesse primeiro momento mudou o curso dessa controvérsia — de modo que tudo o que seria divulgado sobre o assunto seria amplamente acompanhado desde então.

A escolha da divulgação da informação publicamente traria consequências. Quando a controvérsia explodiu nacional e internacionalmente, pesquisadores no Nordeste se sentiram atacados. Cientistas relatam que todo o tipo de hipótese foi levantada e incluíam de álcool a agrotóxico, além de acusações diversas sobre se teriam observado o fenômeno em toda a sua complexidade e possibilidade. “Fomos acusados pela imprensa do Rio de Janeiro e de São Paulo que não estávamos fazendo nada pelo surto, mas as únicas pessoas que de fato fizeram algo fomos nós”, disse um virologista do Instituto Aggeu Magalhães em Pernambuco (SANCHEZ, 2019).

2.1.1. O WhatsApp

Além da conexão com imprensa, informações também circularam por aplicativos de mensagens e grupos rapidamente — o que deixa dúvidas sobre se a informação poderia ser contida, mesmo sem a escolha de divulgação pública. E esse é um dos imbróglios que fazem com que muitos cientistas disputem sobre quem primeiro teria levando a suspeita do Zika vírus ou de quem mencionou primeiro a hipótese da relação do patógeno com as máis-formações. Muitas dessas informações circularam no WhatsApp e cada um foi realizar sua pesquisa, foi em busca dos testes. Infectologista de Camaçari conta que, assim que recebeu a mensagem de colega da UFBA com a confirmação do Zika, contou para muitos especialistas no congresso em que estava. O próprio virologista enviou mensagens com a informação para outros colegas. Em outro contexto, no Rio Grande do Norte, a informação teria surgido em um grupo de WhatsApp já montado para monitoramento chikungunya (DINIZ, 2016). Outros pesquisadores relatam ter chegado à possibilidade por pesquisa em literatura e associação com os sintomas. Em um primeiro plano, nas notas oficiais do Ministério da Saúde, a identificação do vírus foi feita no Instituto Evandro Chagas, em Ananindeua (PA), laboratório de referência para identificação de arboviroses.

De fato, para quem estava próximo, há disputas sobre quem teria primeiro levantado a hipótese. Ao chegar no IEC, jornalistas da assessoria de

imprensa me receberam para as entrevistas. Trocamos algumas conversas sobre a pesquisa, quando me foi perguntado entre risos: “E aí, descobriu quem é dono do Zika?”, no que comentei algo sobre haver uma disputa e sorri de volta. O objetivo deste trabalho não é o de encontrar um “descobridor” do Zika; de qualquer modo, quem tentasse a empreitada, teria dificuldade. Com a existência do WhatsApp e de vários outros meios de circulação de informação, ficaria difícil fazer uma história da ciência linear; seja porque há tempos sabe-se que essa linearidade é questionável na ciência feita de referências circulantes, seja porque os discursos não mais teriam o efeito de verdade que já tiveram há algum tempo. Até os jornalistas pareceram identificar isso muito bem. Eles não falaram de “descoberta”, mas de “dono”. A aderência da conexão ciência e não humanos — e a mobilização que os cientistas fazem desses artefatos e seres — foi identificada aqui pelos assessores de imprensa sem a necessidade de muitas complicações teóricas. Um dos pesquisadores apontados como um dos que suspeitou do Zika mencionou em entrevista que ninguém mais segura boato com o WhatsApp. Eu acrescentaria que ninguém mais segura a ciência. De todo o modo, esse foi um dos elementos que contribuíram para que essa rede tivesse uma grande quantidade de agentes e de discursos.

2.1.2. Imprensa: uma experiência comum

Apesar dos múltiplos discursos e das informações contraditórias correntes em grupos de várias fontes — entre elas, o WhatsApp — a imprensa contribuiu para conferir alguma unidade na controvérsia, no sentido de que, pelo menos em um primeiro momento, as perguntas que seriam consideradas mais relevantes do ponto de vista científico vão para o discurso oficial dos jornalistas profissionais e as demais vão, paulatinamente, sendo classificadas como boato. Ainda que em um cenário de controvérsia e muita informação circulante, a imprensa contribui para selecionar quais perguntas são relevantes. Não só ela, mas a conexão cientistas-imprensa. Uma conexão, nesse momento, com bastante aderência e interesses em comum. Os cientistas queriam pressionar o poder público e a imprensa queria a notícia.

Para entender um pouco mais essa relação, esse trabalho buscou por notícias sobre a relação de causalidade entre o Zika vírus e anomalias fetais entre o final de 2015 e maio de 2017 em sistemas de busca. A maior parte desse material seguia a narrativa dos cientistas — exceto por sites não atrelados à imprensa profissional (como citarei mais adiante). Controvérsias só foram abertas quando refletiam disputas entre pares da ciência; as que não tinham como emissoras cientistas entravam em reportagens de verificação de notícias tidas como falsas. A imprensa abriu espaço para pesquisadores que apontaram o uso de larvicida como uma possibilidade de associação (MIOZZO, 2016) e há também espaço para esclarecimentos sobre a da vacina da rubéola (G1-SP, 2015) e mosquitos transgênicos (LENHARO, 2015). Os dados contribuem para atestar a aderência da conexão de jornalistas profissionais com cientistas — e muito desse material será citado no decorrer desse trabalho porque reflete movimentos da própria ciência. Foram selecionadas aquelas notícias com maior diversidade no discurso e consulta de fontes, ou que refletiam mudanças de narrativa e fatos relevantes relacionados à causalidade.

A primeira etapa da cobertura da imprensa foi citada no início do capítulo quando jornalistas entrevistaram profissionais de saúde sobre uma “doença misteriosa” da Bahia que estaria provocando febre baixa e manchas na pele. Trata-se do primeiro momento das infecções quando ainda não havia qualquer relação do Zika com as anomalias fetais³⁸. Depois do anúncio da relação, notícias nacionais e internacionais destacavam a surpresa de pesquisadores com a síndrome congênita (CHA; SUN; DENNIS, 2016; ZORZETTO, 2016) e também com o fato da causa ser “um mosquito” que desafiava cientistas. Reportagem da revista *Veja* explora, inclusive, um imaginário de ficção científica para discorrer sobre as metamorfoses ontológicas vividas pelo mosquito, que virara aquele capaz de desafiar os grandes avanços de tecnologias do século XXI. “Os autores

³⁸ Em buscas realizadas, nota-se que não se trata de uma notícia incomum. Basta digitar “doença misteriosa” em buscadores para perceber que doenças misteriosas surgem a todo momento. A última que vi ao fazer esse teste foi em dezembro de 2020. Uma doença misteriosa na Índia teria hospitalizado centenas. Exames mostraram altos níveis de chumbo e níquel no sangue. Divulgada por agências de notícias internacionais, o fato foi noticiado nos principais veículos de comunicação do Brasil com títulos similares (AFP, 2020).

de ficção imaginaram o mundo de joelhos diante de terroristas, de invasores do espaço (...), mas submetido a um mosquito? Isso não” (MELO; LOPES, 2016). Jornalistas destacavam também especificidades do Zika vírus; por ser uma arbovirose, ele poderia ser mais problemático que o Ebola, pela dificuldade de controle do vetor (CHA; SUN; DENNIS, 2016). Reportagens mostraram também as confirmações do CDC e da Organização Mundial da Saúde sobre a relação entre o Zika e a síndrome congênita (VEJA, 2016b; ZORZETTO; ANDRADE, 2016).

A imprensa repercutiu estudos científicos atentamente, com o primeiro deles relacionados à relação causal sendo publicado no *New England Journal of Medicine* em fevereiro de 2016 (MLAKAR et al., 2016). Trata-se de um estudo de caso de uma mulher que engravidou no Brasil em fevereiro de 2015, mas ao observar as anomalias em exames, optou pela interrupção da gestação quando já estava na Europa. O estudo mostra a presença do Zika vírus em estruturas cerebrais e faz detalhamento das anomalias e alterações encontradas no feto (MLAKAR et al., 2016). No Brasil, o estudo foi divulgado como reforçando a relação de causalidade já divulgada pelo Ministério da Saúde e com depoimentos de especialistas e de gestores que utilizaram a divulgação para confirmar a causalidade. “Não há a menor dúvida de que o fator determinante da epidemia de microcefalia que temos no Brasil é a epidemia de Zika. O que vamos investigar agora é se há outros fatores adicionais, outras influências” disse Marcelo Castro, ministro da Saúde na época ao *El País* (OLIVEIRA; BETIM, 2016). Outros veículos repercutiram o estudo, afirmando ser o mais completo já realizado sobre as anomalias e trouxeram depoimentos de outros atores. Marcos Espinal, diretor do departamento de doenças comunicáveis da Organização Pan-Americana de Saúde. Espinal afirma à BBC haver uma relação mas de que “causalidade” é outra história (FAGUNDEZ; COSTAS, 2016). A diferença de tom entre a posição do Ministério da Saúde e da OPAS reflete uma maior cautela da comunidade internacional em relação à causalidade, fato que é citado por entrevistados nesse trabalho.

A maioria das reportagens sobre a relação causal tinha títulos que tratavam a relação entre o Zika e as anomalias de forma mais categórica — com

um tom crescente nas notícias em que cada evidência adicional divulgada contribuía para confirmar novamente a relação. Já o corpo do texto, trazia algumas controvérsias e apontava para a necessidade de ainda mais evidências. Exemplo desse formato é uma reportagem da *Scientific American* que informava sobre a relação, mas dizia que o governo brasileiro teria afirmado que havia 4000 casos de microcefalia, enquanto apenas seis deles haviam sido confirmados laboratorialmente. O texto cita, contudo, estudos que mostraram que o Zika atravessa a barreira placentária e atestaram sua presença no líquido amniótico de criança afetada. Também destacavam a dificuldade da vacina e que o único método disponível era o controle do vetor (MARON, 2016).

Alguns poucos destacaram a controvérsia de causalidade no título como reportagem do *GI*: “Ligação entre microcefalia e vírus Zika ainda desafia cientistas” (GARCIA, 2016). Um dos questionamentos ia no sentido se seria o vírus Zika em si que estaria atacando as células ou uma reação do sistema imune a ele – o que explicaria a diferença de prognóstico em diferentes gestantes que tiveram infecção³⁹. Outra dúvida ia no sentido de que anomalias dessa magnitude não teriam sido registradas em outras regiões no mundo por onde o vírus teria passado. “Por que, por exemplo, o vírus não parece estar aumentando a incidência de microcefalia no Oeste da África, seu continente de origem? E por que os casos de microcefalia parecem ter um epicentro em Pernambuco, no Brasil?”, destacou a reportagem.

O discurso da causalidade também foi permeado por colunas de cientistas na imprensa, que mostravam o alcance da disputa. Um artigo de opinião na *Folha de S. Paulo* escrito por professor da Faculdade de Saúde Pública da USP dizia que o Ministério da Saúde teria feito um “chute sem base científica sólida” com a relação (FILHO, 2016). O artigo de opinião explica como o estabelecimento

³⁹ Essa questão da causalidade ainda povoa discursos na imprensa. Uma notícia da *BBC* de 2019 descreve um estudo da UFRJ que apontava ser o Zika também responsável por danos neurológicos em adultos. “Zika causa danos neurológicos também em adultos, aponta estudo”. Depois de informar que cientistas observaram que o vírus se multiplica no cérebro de adultos, o texto traz uma frase da pesquisadora em que o desfecho depende do estado de saúde prévio do paciente (ADAMO, 2019).

da relação de causalidade é complexa porque; em tese, precisaríamos que uma mesma mulher contraísse Zika e não contraísse no mesmo momento para ter certeza. Dada essa dificuldade, prossegue, papel dos cientistas é de tentar se aproximar dessa “impossibilidade empírica”. Naquele momento, o professor relatava não haver elementos para a associação causal (FILHO, 2016). Ele acrescenta que o “chute” do Ministério da Saúde teria tirado bilhões do turismo, que vidas deixaram de ser concebidas e que relatos apontam que mães sem o diagnóstico de microcefalia abortaram seus bebês.

Em um blog que mantinha no portal *G1*, Alysson Muotri, pesquisador brasileiro e professor da Faculdade de Medicina da Universidade da Califórnia, sugere em 2015 a possibilidade de cofatores, outras causas associadas ao Zika vírus, para explicar o desfecho das anomalias. Ele também discorre que o melhor caminho seria destinar parte do investimento do extermínio de mosquitos para a pesquisa e opina que experimentos com modelos animais e com células em laboratório seriam as “atitudes científicas mais óbvias a serem tomadas” para a comprovação causal, tipo de experimento que ele mesmo faria posteriormente (MUOTRI, 2015).

De todo o modo, mesmo essa profusão de perguntas e hipóteses, esses relatos e notícias tinham um pano de fundo em comum: encontrar a causa. Essa pergunta dividia tanto especialistas, quanto os chamados boatos. Ao mesmo tempo que essa era a pergunta que mobilizou a controvérsia, foi o tom que contribuiu para sua estabilização. O papel da imprensa nessa pergunta comum foi tão central, que mesmo mães com filhos afetados pela anomalia só acreditaram da possibilidade de ser Zika pela TV. “A neurologista dos bebês deu uma entrevista na TV, e daí que eu soube da Zika. Uma funcionária do hospital me falou também, mas eu não imaginava que fosse verdade” (ANENDELO, 2019). Do mesmo modo, uma coordenadora de associação para famílias com crianças afetadas por doenças raras em Pernambuco conta que soube da controvérsia do Zika pelo Jornal Nacional, mesmo em tendo muitos vínculos com gestores, e já percebendo um aumento anormal de novos integrantes à associação. “Eu ia em audiências públicas e a informação foi primeiro jogada na imprensa e depois chegou na gente” (MOREIRA, 2019). Ela

afirma ter ouvido falar pela primeira vez das pesquisas na TV Globo. “Ninguém chamou a gente para informar, nenhum médico avisava. A gente que tinha que cobrar a Secretária de Saúde para fazer os mutirões”, denuncia. Os mutirões foram organizados para que os exames necessários às crianças fossem feitos.⁴⁰

As notícias veiculadas na imprensa, algumas delas informando sobre a necessidade de mais pesquisas para comprovação da relação causal, chegou a cientistas que decidiram fazer estudos a partir desse pedido. Uma das pesquisadoras do ICB-USP de São Paulo diz que primeiro ouviu falar do caso pelo Jornal Nacional (TV Globo). A reportagem informava sobre a possível relação e de que seriam necessários mais estudos para comprová-la. “Eu olhei para aquilo e falei que o caminho seria o que a ciência já faz, de fazer um modelo animal, e aí comecei a me organizar” (ANDRADE, 2019). Mais tarde, a pesquisadora publicaria um artigo na *Nature*, mostrando a ação do vírus em aglomerados de células programadas para simularem células humanas neurais (CUGOLA et al., 2016).

No Ministério da Saúde, funcionário da Secretária de Vigilância informa que a imprensa é utilizada como um alerta e pode disparar uma verificação. Um setor da SVS faz tanto buscas ativas de relatos na imprensa sobre novos agravos; quanto, ao receber pedidos de jornalistas, entra em contato com gestões locais para pedir informações ou enviar uma equipe do Ministério da Saúde para investigação (LANGMAN, 2019). Há também um serviço de monitoramento de rumores e boatos. “A gente vê os jornais, rastreia a notícias, vê as redes” (LANGMAN, 2019). Ele explana que o serviço foi usado muito na época e funciona para investigação. Um exemplo é uma notícia de jornal que noticiava caso de microcefalia em Sergipe, quando não havia notificação. O funcionário da SVS adiciona que, nesse caso, foi feita uma consulta com o Estado sobre se o caso foi devidamente investigado, sobre se foi feita notificação no sistema.

⁴⁰ Na assistência, profissionais tentavam se afastar da narrativa de causalidade para os pacientes quando do início da epidemia. Uma pediatra e neurologista de Recife, envolvida na identificação dos primeiros casos, dizia que ressaltava sobre a investigação, apesar de já saber da relação. Ela, contudo, relata tentar afastar outras causas para as famílias, dizendo que toda a característica era de infecção congênita (NASCIMENTO, 2019).

Mediante o exposto, a imprensa atua também como um meio a partir do qual unidades federativas se alinham ao governo federal para a resolução de um problema. E isso também aconteceu com a questão da causalidade do Zika; como vimos, a imprensa foi um ator altamente conectado com cientistas de modo que funcionários do ministério relataram ser um absurdo eles ficarem sabendo primeiro de achados científicos por meio de jornalistas (PEREIRA, 2019).

De modo geral, os cientistas entrevistados para esse trabalho relataram ter uma boa relação com a imprensa. Outros mencionaram o que consideram distorções das informações veiculadas e um entrevistado falou que a culpa dessas distorções muitas vezes é de ambos (pesquisadores e jornalistas) – principalmente na promessa de que a vacina contra o Zika vírus estaria pronta em alguns anos. “O repórter quer o furo (...); então, não podemos dar munição. Muita gente virou especialista em Zika do nada e nem com vírus trabalha” (SANCHEZ, 2019). Ao mesmo tempo que cientistas algumas vezes podem reclamar da simplificação de jornalistas, a popularização da ciência também é a fonte da autoridade da ciência. Quanto maior o público, maior a força do argumento; e, por isso, muitas vezes a conexão é vista como um mal necessário (SISMONDO, 2010). Para virologista do ICB-USP, a relação benéfica com a imprensa tem seu prazo de validade (ARCHIMEDES, 2019). A imprensa, no caso do Zika, segundo ele, teve uma reação extremamente desequilibrada e agiu como se o Brasil tivesse uma geração de “zumbis”. É preciso ter cuidado com a imprensa, alerta, porque em um segundo momento a exposição inicialmente desejada para uma questão específica pode se tornar um caos. O cientista, adverte, tem de se proteger do interesse de jornalistas por novidades e tomar cuidado para não amplificar problemas.

Os primeiros cinco minutos disso você fala: ‘pô, que legal, sou importante’. O resto do tempo é um pesadelo completo porque chega uma hora que você sabe que o que você já tinha que falar já foi dito, que dali pra frente é frisson... é uma coisa estranha... e a imprensa vem com essa mesma intensidade e depois muda pra outra coisa... é um enxame. Eu já vi o enxame vir e ir embora várias vezes (...) Então, não é uma coisa fácil (GUTIERREZ, 2019).

O cenário do Zika vírus mostra que a conexão durável jornalistas-ciência tem grande ação na rede: eles dão o tom de qual seria o interesse nacional, qual pergunta é mais relevante e mostram os caminhos pelos quais o problema poderia ser solucionado. Cientistas transladam interesses por meio da imprensa, no sentido de que pressionam por um determinado caminho — convencendo os atores que a interpretação que têm sobre o interesse deles é melhor para eles próprios e para o país (CALLON, 1986; CHATEAURAYNAUD, 2017; LATOUR, 2012).

Enquanto aplicativos de mensagem tiveram um papel na disseminação da informação, contribuindo para uma maior participação de variados atores; costumam agir mais sobre o espalhamento (sem tanta agência inicial sobre o conteúdo); ao passo que a imprensa funciona como mediadora (com possibilidade de transformação inicial e redirecionamento da informação). Em relação a informações disseminadas em aplicativos de mensagens, por mais que famílias relatem terem tido acesso a outras hipóteses causais, isso não resultou em mudanças de curso de ação, busca por tratamentos de fora da ciência ou relutância de participar de estudos ou de procurar serviços públicos.

A busca pela causalidade é uma experiência comum que direcionou as narrativas do país, por mais dissonantes que as respostas pudessem parecer. Na perspectiva dos *Science Studies*, uma nação se mantém junta também por tecnologias de circulação de representação e comunicação (JASANOFF, 2004). A ideia de nação é uma conexão intersubjetiva em que mecanismos de representação contribuem para esses movimentos de tradução e translação (interpretação de interesses e mudanças na rede). De fato, historicamente, os jornais têm tido o papel de disseminar histórias que englobam indivíduos numa experiência comum de narrativa (JASANOFF, 2004). A imprensa ainda, em parte, cumpre esse papel pelo menos no sentido das perguntas e das respostas que foram feitas nessa controvérsia: a da causalidade associada majoritariamente ao Zika.

Finalizando a escrita desse trabalho em meio à pandemia de Covid-19 — com questionamentos presentes sobre a gravidade ou até sobre a existência do

vírus⁴¹ — é possível fazer um exercício de pensar em como a experiência da controvérsia do Zika tinha essa unidade: a pergunta de causalidade pressupõe que havia um problema e que era preciso investigar, dar respostas, resolver. Mais do que unificado pelas mesmas respostas, uma nação pode ser unificada, ao menos, por uma mesma pergunta. Apesar da controvérsia do Zika ser muito intensa, o nível de dissonância é mais localizado e há uma experiência comum entre os cidadãos, que estavam unificados em descobrir a causa, evitá-la e ajudar as crianças.

2.1.3. Discursos sem avental branco

Na perseguição por uma resposta, a imprensa inicialmente abriu espaço para discursos não hegemônicos entre outros grupos de pesquisa e mobilizou respostas para fora da ciência de laboratório. Para além dos virologistas, epidemiologistas e pesquisadores envolvidos com a saúde coletiva tiveram espaço para falar de saneamento básico e questões sociais que poderiam estar relacionadas ao Zika vírus e às anomalias. Um sanitarista da Fiocruz do Rio de Janeiro relata que chegava a fazer cinco entrevistas por dia, mas ressalta que os jornalistas de ciência comumente não têm formação em ciências sociais e queriam respostas prontas, estabilizadas e não controversas. “Eles estavam mais preocupados com a produção de posições que a reprodução de problemas”, relata. “Mas eu tinha um espaço e consegui, dependendo do jornalista, ter algum tempo de esclarecimento” (VALINHOS, 2019). Recomendações não oficiais, mas de impacto, como a que pesquisadores e gestores citaram para que mulheres adiassem a gestação também foram divulgadas (BASILEIA, 2015; SILVEIRA, 2015). Outras visões sobre a causalidade também apareceram de forma tímida, em artigos de opinião e em textos vinculados a universidades (MATHIAS, 2016; PITASSE, 2016). Por mais que a imprensa seja aliada dos cientistas, ela tem uma agência própria, que é ir em busca de diversidades de histórias e olhares.

⁴¹ A gravidade da pandemia e sua extensão foi negada por líderes mundiais como Jair Bolsonaro (Brasil), Boris Johnson (Reino Unido) e Donald Trump (Estados Unidos) (PERRIGO, 2020).

Para sanitarista, a imprensa foi uma das poucas instituições que conseguiu mostrar o aspecto multifacetado da epidemia.

A imprensa foi o órgão que mais forçou, mais do que os cientistas... os jornalistas foram para o ambiente, falaram com as pessoas, com as mães, com os médicos. Foram visitar aqueles lugares extremamente pobres. É tão evidente que não dá para negar. A realidade gritou. Os jornalistas foram os que mais falaram do tema da pobreza, da falta de saneamento (GARDENO, 2019).

Nota-se uma mediação da imprensa em que, por mais forte que seja a conexão com cientistas de laboratório, isso não os impediu de mobilizar a rede e transformá-la. O alcance da controvérsia estava também fora da ciência. Contudo, apesar de haver espaço para as questões sociais, muitas delas estavam associadas ao impacto do Zika vírus e a cobranças do poder público do que necessariamente associado à causa do desfecho. As reportagens específicas sobre a causalidade costumavam incluir controvérsias de dentro da ciência ligadas diretamente à produção de evidências. Além disso, houve consequências dessa exposição para os diretamente afetados. Profissionais ligados a centros de assistência relatam assédio da imprensa a famílias e do que chamaram de sensacionalismo, com a excessiva busca de pedidos de entrevista a famílias. Eles relacionam essa exposição ao desconforto nas mães — algumas escondiam seus filhos com lenços para que não se observassem as alterações. Outras tiveram medo de sair de casa (BRANDALISE, 2019; PRADO, 2019).

A narrativa científica se misturava com as imagens das mães e das crianças; em que a magnitude do problema era sustentada com a exposição. Para quem estava nos serviços, a relação era dúbia. Ao mesmo tempo em que a visibilidade da imprensa aumentava a adesão aos estudos e ao financiamento, notava-se ansiedade das famílias com o assédio da imprensa. Para pesquisadora e pediatra no Instituto Fernandes Figueira, no Rio de Janeiro, enquanto a mídia foi muito importante para a pressão de financiamento de pesquisas e percepção de riscos, houve muito assédio da imprensa e de pesquisadores internacionais. “A gente sabe de casos em que mulheres assinaram termos de consentimento em inglês. Como assim?” (BARROS, 2019). Em centro de referência em

Salvador, profissional relata que as mães passaram a evitar a imprensa depois de um tempo. “Muitas não queriam falar e eles ficavam em cima” (BRANDALISE, 2019). Em Jundiaí, em São Paulo, pesquisador que acompanha o desenvolvimento de crianças relata a importância da imprensa para a adesão das famílias ao estudo, que acaba sendo proporcional à exposição do Zika vírus na mídia (PRADO, 2019). Outra pesquisadora do Instituto Evandro Chagas em Ananindeua (PA), que também acompanha crianças e mães em coorte, reforça o papel da imprensa na adesão ao estudo, mas também ressalta o assédio e a ansiedade das mães com a narrativa veiculada.

Durante o acompanhamento das grávidas, eu vi muitas alterações de ansiedade, nervosismo, e também a mídia alimentando. Em alguns momentos, a mídia de uma certa forma exagerou. De outro lado, isso motivava elas a permanecerem em acompanhamento. Tive depoimentos de duas delas enquanto grávidas, que disseram que estavam decididas a não continuar, mas quando viram a mídia colocar que em Recife estava preocupante, elas retomaram o tratamento (BURGIERMAN, 2019).

Algumas famílias gostaram da exposição; outras buscavam por resultados mais concretos e palpáveis, enquanto algumas apenas fugiam. Em alguns relatos, nota-se que a relação com a imprensa passa por conseguir ajuda e resultados e pressionar para serviços. Enquanto para alguns o resultado foi positivo, para outros, “não houve resultado” e reclamam do esquecimento paulatino após a exposição. De modo geral, há relatos de que a imprensa acompanhou muito as famílias e a histórias das mães. Jornalistas continuaram com reportagens sobre as famílias anos após o pico do número de casos, mesmo que para alguns não com a frequência desejada⁴².

Eu achei legal. As pessoas até me viam na televisão. Isso ajudou muito pros equipamentos que precisamos comprar,

⁴² Anos após o pico da epidemia, a imprensa ainda volta de tempos em tempos na história. No dia 29 de dezembro de 2019, o *Metrópoles* publicou uma matéria especial revelando o drama das mães que fazem de tudo para garantir o bem-estar de seus filhos diagnosticados com microcefalia após o contágio de Zika – e muitas o faziam abandonadas pelo Estado, descreve o texto (LORRAN, 2020). Em 2020, reportagens também falavam sobre o impacto do Sars-CoV-2 nas crianças da época, salientando que, mesmo em sendo do grupo de risco, estariam desassistidas (CORREIA, 2020).

uma jornalista de São Paulo publicou nas redes sociais e a gente conseguiu a vaquinha. Ela ainda comprou no cartão dela pra eu dar pra ela de volta com o valor da vaquinha. E foi uma pessoa que eu nem conhecia. Tivemos muitas experiências legais. Fizemos uma entrevista com uns coreanos também, que foram muito acolhedores e nos ajudaram também a conseguir alguns equipamentos (MENEZES, 2019).

Participei de algumas reportagens, tanto aqui quanto pra fora. Mas eu não vi resultado nenhum. Hoje eu acho que eles fazem de conta tudinho que a gente já morreu. Não ouço ninguém na TV falar que existe Zika. Meu ponto de opinião é esse, que a reportagem hoje não fala mais da gente. Pra eles, parece que estamos todos mortos e enterrados (PATROCÍNIO, 2019).

2.2. AS VARIADAS HIPÓTESES PÚBLICAS

Enquanto a imprensa buscava por respostas na academia, mesmo com a inserção de cientistas de fora do laboratório, outros públicos levantavam suas próprias hipóteses⁴³ com questionamentos que foram classificados tanto pela imprensa, quanto pelos cientistas como boatos. O ICB-USP chegou a fazer uma série de vídeos na época com esclarecimentos por meio da Univesp (Universidade Virtual do Estado de São Paulo) (UNIVESP, 2016b). O grupo do ICB também criou material de apoio para professores. Segundo apontado pelos pesquisadores da USP, circulavam na época: a) a relação de mosquitos transgênicos e as anomalias; b) tratamentos alternativos para a Síndrome Congênita; c) origem do Zika vírus; d) vacina vencida como causadora da microcefalia; e) sintomas neurológicos em adultos e crianças e não só em bebês f) agrotóxicos e desnutrição como causa da microcefalia; f) Zika como arma biológica; g) Zika criado pela fundação Rockefeller; g) Piriproxifeno como causa das anomalias (ICB-USP, 2015).

⁴³ O número de hipóteses é muito maior do que o relatado aqui e haverá outros questionamentos no decorrer desse trabalho. Por agora, o foco está nas controvérsias presentes na narrativa pública.

No material educativo produzido, pesquisadores listaram itens de verificação com o intuito de ajudar a população no reconhecimento de narrativas falsas. Esses textos geralmente possuem: 1) tom alarmista, com pedidos de encaminhamento; 2) Apelo emocional (fotos de criança e animais sofrendo); 3) Nomes e instituições de credibilidade; 3) Medos recorrentes (xenofobia e vacina); 4) fundos de verdade (rubéola) (UNIVESP, 2016a, p. 3). Há também propostas de dinâmicas para professores. Em uma delas, os professores dividiriam os alunos para uma dramatização, em que cientistas (responsáveis pelas informações verdadeiras) discutiriam com boateiros.

Assim como o grupo do ICB, outras instituições divulgaram notas naquilo que classificaram como boatos. Em novembro de 2015, quando começaram também a circular relatos de anomalias fetais, a Fiocruz faz um comunicado à imprensa falando que não estava fazendo nenhuma outra pesquisa sobre o Zika vírus, apenas para o desenvolvimento de um teste. “Sugerimos aos profissionais da imprensa que, para maior segurança na veracidade das informações, busquem os contatos com nossos pesquisadores” (AGÊNCIA FIOCRUZ, 2015). Pelas entrevistas realizadas, pelo menos o Instituto Aggeu Magalhães já investigava a hipótese de associação com anomalias.

Na pesquisa que fiz sobre hipóteses levantadas por não cientistas em buscadores, os rastros que eu encontrei, para além dos comentários em portais, foram textos de site de jornalismo não profissionais, em que não é possível verificar autoria. A maioria dos textos buscados tratava sobre mosquitos transgênicos e também sobre referências a agrotóxicos. Um dos posts sobre mosquitos transgênicos usa uma correlação temporal entre os mosquitos soltos em Piracicaba em 2015 e o aumento das más-formações (AH DUVIDO, 2016). O artigo cita estudos científicos que teriam sido publicados na *PLoS Neglected Tropical Diseases*, além de referência ao bilionário Bill Gates, com sugestão de que ele teria interesse em espalhar o vírus pela América Latina (Figura 4). O texto não está mais no ar, mas no começo do rastreamento, acabei salvando essas informações.

Figura 3: Site associa mosquito transgênico à SCZ em 2016. Fonte: Ah Duvido⁴⁴.

Outro site a explorar a controvérsia do mosquito transgênico foi o “Centro de Estudos Bíblicos”. O texto analisado levanta suspeitas sobre a “grandiloquente” declaração da Organização Mundial da Saúde da associação do Zika com as más-formações em bebês brasileiros sem evidências suficientes. Cita que empresa responsável pela tecnologia tentou fazer experimentos na Europa, mas que, por falta de estudos de impacto, eles não teriam sido permitidos — ao contrário das frágeis e flexíveis legislações brasileiras. A nota detalha também que os dados mostrados até então indicam que o vírus estava presente nas amostras, mas que isso não permite afirmar que ele seja a causa da microcefalia (CENTRO DE ESTUDOS BÍBLICOS, 2016). O texto também cita nota da Abrasco (Associação Brasileira de Saúde Coletiva) sobre a suspeita de larvicidas. Outra evidência usada pelo texto é um relatório feito pela ONG britânica GeneWatch, um grupo de pesquisadores que investiga o impacto de modificações genéticas na vida cotidiana. O relatório não aborda as anomalias fetais, mas levanta questionamentos sobre a eficácia da soltura dos mosquitos. Cita a possibilidade de que a diminuição se explica pela migração para outras

⁴⁴ Disponível em: <<https://maringapost.com.br/ahduvido/Zika-virus-o-mosquito-mutante-do-bill-gates-e-declarado-ameaca-mundial/>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

áreas. Outro grupo a citar esse dado e esse trabalho foi o site do MST (Movimentos dos Trabalhadores Rurais Sem Terra), que replicou um conteúdo do site *La Jornada*. A nota acrescentava que o trabalho da GeneWatch narrava que a empresa “não apresentou provas de que a proteína que os mosquitos transgênicos expressam, chama tTA, não produza efeitos alergênicos ou tóxicos em animais e humanos” (RIBEIRO, 2016).

Entre os entrevistados cientistas, há uma geral ojeriza a esses discursos e uma disposição de refutar ao máximo as hipóteses correntes na narrativa pública que contestavam a informação sobre o Zika — ao mesmo tempo em que muitos consideram a possibilidade de cofatores que ainda precisariam ser pesquisados para o Zika vírus e mesmo mais evidências de comprovação da causalidade. Alguns desses textos faziam correlações que foram feitas inicialmente pelos pesquisadores, como a temporal. No começo da controvérsia, também muitas das dúvidas que circularam publicamente foram levantadas por pesquisadores. Agrotóxicos, piriproxifeno e a vacina foram questões divididas por ambos os grupos no começo; mesmo um epidemiologista em Natal reconhece que chegou a pensar na hipótese do mosquito transgênico. Há uma disputa, portanto, sobre quem pode ser o emissor da hipótese. Os chamados boatos acabam sendo refutados com muita força sem um diálogo com as premissas utilizadas.

Em entrevista realizada em 2019, coordenadora de associação de mães e crianças em Recife considera haver dúvidas sobre a causa das anomalias entre as famílias, embora muitas já estivessem mais convencidas. “Mas eu acho que precisa ter mais respostas. São muitas lacunas”, pondera. “Eu não entendo como em 2015 o mosquito entendeu que tinha um veneno a mais e resolveu afetar essa quantidade de mães” (MOREIRA, 2019). Segundo ela, não há uma explicação plausível para essa quantidade de afetados na época e depois não haver o mesmo número. Na assistência, uma neonatologista em hospital de referência em Recife rememora que as perguntas iniciais eram inúmeras. As famílias perguntavam se foi algum alimento, se foi vacina, se foi algum remédio. Não se entendia o porquê de as anomalias estarem acontecendo naquele momento se o mosquito circula há tanto tempo — o que também é consistente

com a surpresa dos cientistas, uma vez que sabiam ser raro flavivírus estarem associados a esse tipo grave de desfecho e efeito teratogênico.

“O que a gente dizia era para evitar pensar em muita hipótese, porque estávamos ainda pesquisando para trazer uma resposta”, elucida a médica. Para eles, no entanto, ficava a angústia. “A gente fazia ultrassom e tomografia, e quando víamos como eles eram extremamente afetados nas imagens, isso era angustiante porque não tínhamos respostas” (MACEDO, 2019). Mesmo depois que as pesquisas apontaram para mais evidências de que o Zika vírus poderia estar implicado, a resposta não foi suficiente para aplacar a angústia. “Depois tudo se esclareceu, e aí passávamos a falar para elas do Zika, mas a gente sabia que o futuro dessas crianças era péssimo, porque as imagens tomográficas eram devastadoras” (MACEDO, 2019). Outra profissional da assistência em um centro de referência em Salvador aponta que os conhecimentos circulavam de maneira confusa, com o científico, o popular e as notícias misturadas — com uma distinção difícil de ser feita pelos pacientes no início. Segundo ela, as famílias chegavam muito reativas. “Eles achavam que era culpa do governo. Falavam que estava tudo certinho, que tinham feito pré-Natal e agora porque teve o vírus ou porque tomou vacina, ou alguma outra coisa. Eles falavam muito isso” (BRANDALISE, 2019).

Em comentários de notícias de portais, é possível ter uma amostra da quantidade de hipóteses e dúvidas que circulavam⁴⁵. Selecionei textos do site *G1*, o portal de notícias da TV Globo⁴⁶, com reportagens que mostraram algumas questões sobre a relação entre o Zika vírus e as anomalias. Em um dos textos

⁴⁵ Por uma questão do tempo da controvérsia e por limitações na tecnologia de rastreamento, não foram consideradas especificamente as redes sociais nessa análise. Considero, contudo, que os comentários são uma amostra do que circulou publicamente em termos de causalidade. Como da análise não são esses discursos propriamente, mas considerar como a relação causal se movimentou, trata-se de uma amostra representativa. Estudo que fez análise de redes do Zika vírus, contudo, aponta que, enquanto a imprensa profissional focou mais na percepção da prevenção e da proteção, as redes sociais centraram-se na percepção do risco (CHAN et al., 2018). Em certa medida, trata-se de uma diferença também observada entre o conteúdo da notícia e dos comentários aqui colocados.

⁴⁶ Segundo levantamento da Comscore, empresa norte-americana que faz análises de audiência da mídia, 8 em cada 10 brasileiros com acesso à internet clicaram em um conteúdo do grupo em 2018. O *G1*, portal de notícias da Globo, é o mais acessado do Brasil e acumulou naquele ano 3,1 bilhões de visitas e 56 milhões de visitantes únicos (G1, 2018).

com perguntas e respostas, 31 comentários⁴⁷ levantam hipóteses variadas sobre a causalidade: as máis-formações em bebês estariam relacionadas ao “mosquito da dengue modificado em laboratório”, à alta natalidade entre os nordestinos, à subnotificação de casos, ou a uma simples variação anatômica entre nascidos no Nordeste. Também atribuem anomalias às vacinas, ao ácido fólico, à água, à alimentação, à falta de saneamento. Sugeriram seguir os lotes das vacinas contra a rubéola, falam de ser o legado da Copa, e afirmam ser o resultado de tentativas de aborto malsucedidas (GARCIA, 2016).

Em uma outra reportagem sobre a hipótese de larvicidas, com 56 comentários em dezembro de 2020, internautas discorrem sobre a ligação de médicos e cientistas com a indústria de agrotóxico e com a TV Globo, como também ao Partido dos Trabalhadores (que ocupava a presidência à época). Há pedidos de impeachment e associação com o desemprego e a corrupção (COSTA, 2016). Comentários pedem para que as pessoas se informem em fontes independentes, falam de interesses escusos e da indústria, associam o racionamento de água e o larvicida ao surgimento das alterações em fetos, pergunta-se porque não se estuda plantas brasileiras, e até pedem a separação do Nordeste do restante do país.

No Nordeste, dado ao racionamento, a água potável é estocada em tanques, por isso explodiu a microcefalia nessa região. A adaptação do mosquito ao veneno fez com que o governo pusesse QUANTIDADE CAVALARES do larvicida na água potável. A verdade é que O GOVERNO ENVENENOU A AGUÁ POTÁVEL DA POPULAÇÃO. Procurem se informar em fontes independentes! ⁴⁸

Então, qual é o ELO CIENTÍFICO entre Zika e microcefalia? Ou seria uma cômoda desculpa para encobrir interesses escusos de laboratórios, agências do governo, até interesses políticos????

Por isso é bom a gente sempre conversar com várias pessoas assim a gente vê outros pontos de vista, porque cada dia é uma notícia diferente, mas eles só vão falar o que convém

⁴⁷ Os dados dos comentários citados referem-se ao período de análise dessa tese. No caso, as reportagens foram acessadas em dezembro de 2020 para contagem.

⁴⁸ Foram feitas correções de ortografia e inseridas pontuações para facilitar a leitura.

talvez queiram omitir alguma coisa errada pois envolve muitas pessoas poderosas.

No Nordeste, já não basta sugarem nossos impostos, agora tem até bolsa-Zika de 1000 reais mensais, que com certeza vai sair do bolso de trabalhadores do Sudeste, olhem lá no site transparência do governo e verão que quase todos estados nordestinos são deficitários, recebem mais dinheiro do governo do que contribuem em impostos. Vamos separar o Brasil?

Promover laboratórios e indústrias farmacêuticas. Fábricas de ganhar dinheiro. Temos a maior farmácia natural do mundo que é a Amazônia, mas produtos naturais e chás não dão lucro aos interessados em explorar a própria nação! Se a citronela é uma planta que espanta pernilongos (eu testei em minha casa e funcionou), por que não divulgam ou pesquisam a eficácia?

Vacinas vencidas, agrotóxicos, mosquitos modificados com vírus do HPV, uma ótima poção para destruir uma nação! Essa é uma geração que pensa que sabe tudo e pode tudo, tão nem aí com a humanidade e com a natureza!

Em texto com o propósito de desmentir boatos sobre a relação da vacina da rubéola com anomalias (G1-SP, 2015), 300 comentários foram feitos, envolvendo questionamentos diversos como não ter microcefalia em outras partes do mundo, o não reconhecimento de uma disfunção do governo para que indenizações não fossem pagas, perguntas do porquê o mosquito existe há tanto tempo e a doença ser recente, entre outros.

“O problema não é a vacina, e sim a distribuição de vacinas vencidas pelo governo intencionalmente.”

“O que ninguém acredita é que mosquito que existe há milênios transmite isto. Agora já se fala em sangue e usar camisinha.”

“E porque só este ano começou essa praga? No ano passado, o Brasil teve um surto de casos de dengue, mas o Zika Vírus não era nem conhecido. Se for assim, então ele vai ser capaz de transmitir o vírus do HIV também.”

“Não confio mesmo no serviço público. Isso com certeza pode ser verdade sobre a vacina vencida. Serviço público no Brasil é piada.”

“Uma pergunta: se o Zika provoca microcefalia, por que nos países de origem do vírus não há essa anomalia?”

“O maior boato é esse que o vírus da Zika causa microcefalia...”

Já em artigo que tentava esclarecer a não ligação do mosquito transgênico com as anomalias, com 120 comentários, a controvérsia estava muito quente, com muitas mensagens que questionavam a resposta dada para a não associação. Muitos deles fazem relação com o vírus e as anomalias não existirem antes da chegada do mosquito. A convivência com um *Aedes* histórico que nunca havia sido envolvido com o surgimento de anomalias mobilizou muitos dos questionamentos (LENHARO, 2015).

“Engraçado, o mosquito existe há muitos e muitos anos, mas só agora ele ficou (bravo) e decidiu transmitir a Zika e a microcefalia. Acho bastante interessante que não acontece no país inteiro somente em algumas partes.”

“E se acontecer uma nova mutação com esses mosquitos geneticamente modificados ao se misturarem com outros mosquitos normais? Uma nova doença mais forte pode surgir, o homem mais uma vez destruindo a seleção natural e criando novos monstros.

“Esse *Aedes* do bem foi solto no ano passado, até então não existia Zika vírus. Vão soltar mais doença aí pra nós?”

Pelo teor dos comentários, observa-se o tamanho do alcance da disputa, com variadas hipóteses e relações com diversos descontentamentos. A controvérsia abre inúmeras caixas-pretas de objetos anteriormente estabilizados, tanto aqueles tidos como formados de material social, quanto os não humanos. Nesse momento, atores sociais aproveitam para questionar variadas conexões. Na narrativa pública, não há ambientes purificados, com apenas um vírus interagindo com células como se vê em ambientes controlados de laboratório: a possibilidade de fazer conexões é enorme — algumas com relações diretas com o fato observado, outras nem tanto. A insistência na purificação do fenômeno, quando ele é formado de várias conexões, pode contribuir para a explosão da controvérsia — tanto que os textos acima mencionados que intentavam classificar como boatos hipóteses circulantes

receberam em sua maioria comentários que apontavam para as variadas questões ainda em aberto.

2.2.1. Os memes do Zika

Outra esfera da narrativa pública que envolve a relação de causalidade entre o Zika e as anomalias fetais são os memes. Diferentemente da analogia comumente feita com a biologia, que compara memes a vírus ou a genes em alusão ao seu espalhamento, essas peças culturais do Zika apontam para uma ontologia diversa, com conexões visíveis muito variadas — e menos para os *matters of fact* de fatos purificados dos laboratórios. Agrotóxico, política, Zika, relacionamentos, intertextualidade com discursos correntes: tudo isso pode aparecer em uma só imagem de poucas palavras. Tal característica não purificada é similar aos conteúdos de comentários de portais analisados em seção adiante, com a diferença de que os memes do Zika costumam ter um elemento de humor.

O meme é um híbrido visível, com uma ontologia própria, um ator-rede de alta conectividade e singularidade. A definição que mais se aproxima do que eu observei nos memes que encontrei é a de Shifman (2014), que aponta para peças meméticas como expressando um “individualismo em rede”, com formatos e expressões únicas que se ligam a formas de pensamento culturais; e, por isso, o alto nível de potencial de espalhamento. Kaham e outros (2017) apontam que memes trazem ideias e práticas de elaboração espontânea que podem ser do tipo agonísticas, quando envolvem o reforço de formas de pensar e de afetos correntes, ou antagonísticas, quando estigmatizam. Os memes aqui são grandes mediadores, com alto poder de mudanças de discursos.

Estudo que analisou memes do Zika vírus de forma mais sistemática aponta que o Zika não esteve envolvido em grandes polarizações culturais, como questões religiosas, ideológicas ou políticas (KAHAN et al., 2017) — o achado é consistente com o que se encontra nos discursos em entrevistas para esse trabalho. Como mencionei anteriormente, apesar do alto grau de controvérsia da causalidade na narrativa pública, a epidemia de Zika vírus partia de alguns

consensos, como a necessidade de busca por uma resposta e um curso de ação que evitasse mais casos. De fato, ao observar algumas amostras do que circulou na época da controvérsia, observa-se essa mistura de elementos culturais e políticos com menções menos polarizadas, com dissensos sendo mais explicitamente expressos no que poderia ser a causa.

Figura 4: Memes do Zika com referência a mutações do vírus. Fonte: Mega Curioso⁴⁹

⁴⁹ Disponível em <https://www.megacurioso.com.br/humor/96971-17-brasileiros-que-fazem-piada-mesmo-em-tempos-de-Zika.htm>. 23 de fevereiro de 2016. Acesso em: junho de 2018.

Figura 5: Meme faz referência à frase do governo federal espalhada em outdoors pelo Brasil sob a presidência de Michel Temer (BERTONI, 2016).⁵⁰

⁵⁰ Disponível em: <https://www.megacurioso.com.br/humor/96971-17-brasileiros-que-fazem-piada-mesmo-em-tempos-de-Zika.htm>. Acesso em: junho de 2018.

Figura 6: Meme faz referência à proteção contra *Aedes*. Fonte: Tecmundo⁵¹.

⁵¹ Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/memes/112803-memetrospectiva-melhores-memes-redes-sociais-brasileiras-2016.htm>. 16 de fevereiro de 2016. Acesso em: junho de 2018.

Figura 7: Imagem alude à controvérsia de larvicida, apontado como relacionado às anomalias. Fonte: Me.Me⁵²

⁵² Disponível em: <https://me.me/i/the-Zika-virus-has-existed-for-60-years-but-the-16021715>. 1 de julho de 2017. Acesso em: junho de 2018.

Figura 8: Figura associa larvicida piriproxifeno à causa de más-formações no Brasil. Fonte: ImgFlip⁵³

⁵³ Disponível em: <https://imgflip.com/i/zl4pd>. Data aproximada de publicação: 2016. Acesso em: junho de 2018.

Figura 9: Meme faz referência a anúncio de transmissão do Zika vírus pela saliva. Fonte: Memedroid⁵⁴

⁵⁴ Disponível em: <https://pt.memedroid.com/memes/tag/Zika+virus>. 25 de fevereiro de 2016. Acesso em: junho de 2018.

Figura 10: Imagem com alusão a campanhas oficiais sobre conscientização de controle do vetor. Fonte: Facebook Tummed⁵⁵

⁵⁵Disponível em:

<https://www.facebook.com/TUMED1/photos/a.1322059027839867/1397153253663777/>. 9 de julho de 2016. Acesso em: junho de 2018.

Figura 11: Imagem faz referência ao Zika vírus e a nome de esposa de cantor Cartola. Fonte: Veja Rio⁵⁶

⁵⁶ Disponível em: <https://vejario.abril.com.br/cidade/retrospectiva-2015-atraves-de-memes/>. 25 de dezembro de 2015. Acesso em: junho de 2018.

2.2.2. Boatos ou questões legítimas?

Na Secretária de Vigilância em Saúde, profissional relata que algumas das hipóteses circulantes até tinham alguma base científica e foram objeto de investigação (LANGMAN, 2019). Ele conta que a hipótese do piriproxifeno (larvicida usado no controle do *Aedes*) foi verificada; contudo, áreas sem utilização da substância contavam com casos de anomalias e por isso a correlação não se sustentava. O problema de algumas dessas hipóteses, ressalta, é que elas tiravam o foco da prioridade: ou seja, os estudos sobre o Zika vírus. “Muitas vezes a gente teve que testar hipóteses, fazer análise, tentar se subsidiar de alguma forma para contestar algumas que surgiram” (LANGMAN, 2019). Outro ponto eram as questões trazidas exclusivamente por cientistas que tinham interesse em recursos para pesquisas: houve muita provocação e a causalidade foi muito questionada.

Eu lembro de a gente ter tido várias reuniões e que as pessoas traziam discussões para a mesa, mas muito mais no sentido de angariar recursos para suas pesquisas e algumas traziam de fato evidências e essas eram discutidas com mais cautela, né? Porque naquele momento, apesar de ministério ter reconhecido a situação, ela foi muito questionada (LANGMAN, 2019).

Enquanto em reportagens e em notas das assessorias de institutos, hipóteses circulantes eram classificadas como falsas e boatos, fato é que algumas delas circularam em círculos especializados. Um epidemiologista de Natal disse que ficou por um tempo no “encalço do mosquito”. Ele achou uma hipótese plausível porque, segundo ele, o mosquito foi solto no interior de Pernambuco e havia um tropismo para a tetraciclina, um antibiótico largamente usado em bovinos. “Até ilegalmente é usado porque induz o ganho de peso” (GUTEMBERG, 2019). Ele abandonou a hipótese depois de observar que Lucrécia, município do Rio Grande do Norte, teria registrado o primeiro caso de anomalia associada ao Zika Vírus. O mosquito não havia sido solto no Rio Grande do Norte.

Também a vacina da rubéola que teria sido dada a mulheres grávidas foi uma hipótese muito presente entre profissionais de saúde — eles sabiam que, mesmo com a contraindicação de autoridades sanitárias, imunizantes eram aplicados em mulheres gestantes por desinformação. Quando eu cheguei no campo, a hipótese estava mais fria, mas profissionais relatam que ela foi sim levantada como uma possibilidade de cofator em reuniões ou até mesmo como causa direta (GARDENO, 2019; KENETH, 2019). Um infectologista da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, envolvido na identificação dos primeiros casos, relata uma reunião com o Conselho Regional de Medicina em que vários profissionais de saúde levantaram convicção na questão da vacina. “Isso não é Zika. Isso é a vacina que se faz, nas mulheres grávidas”, conta o infectologista, sobre o que teria sido levantado pelos profissionais (KENETH, 2019). Sanitarista relata ter conversado com vários ginecologistas informalmente que, de fato, ficaram preocupados com a vacina. Contudo, colocar a dúvida na qualidade do imunizante publicamente era algo muito delicado do ponto de vista da saúde pública.

Eu fui sanitarista na rede e vacina tem que ter uma cadeia de frio muito cuidadosa — e nós temos o conteúdo dos lotes e fazemos uma espécie de testagem dos lotes e da cadeia de lotes — tem que ter uma vigilância sobre a cadeia de preservação e dos lotes muito grande. Havia problema de fato com vacinas, problemas técnicos mesmo. Por isso que alguns ginecologistas ficaram preocupados se esse problema se a vacina não estaria relacionada com a microcefalia. Não sei se houve uma investigação sobre isso (...) por conta de a gente proteger a confiança na vacina, porque ela é importante na prevenção de doenças que realmente matam e trazem muitos problemas (GARDENO, 2019).

Médica de Campina Grande, da Paraíba, envolvida na percepção dos primeiros casos e na identificação do Zika vírus em gestantes relata ter telefonado para a Secretária de Saúde do estado, levantando a hipótese do Zika vírus, e teria ouvido que se tratava de rubéola — o que também teria impedido o avanço da relação de causalidade entre o Zika e as alterações. “Segundo eles, eles teriam ligado para Pernambuco e disseram que não tinha nada a ver com

Zika, que era rubéola. Então, aqui na Paraíba estava só falando, falando, e ninguém acreditava (MARTIN-SANTOS, 2019).

Enquanto profissionais de saúde e pesquisadores de fato realmente cogitavam a vacina, a informação começou a circular em grupos informais. Um vídeo conhecido que circulou no WhatsApp, citado em entrevistas e que ainda é possível ser encontrado no YouTube, traz o relato de que a “microcefalia cerebral” teria por causa um lote de vacinas. O homem que aparece no vídeo afirma ter contatos na área da saúde. As correlações feitas são variadas e passam pela ausência de registro de anomalias por onde o vírus circulara até o fato de o governo estar escondendo informações para evitar gastos com possíveis processos e indenizações. Cientistas lembram do vídeo quando ele circulou por WhatsApp e redes sociais e o relato suscita risos. “O cara que faz o vídeo da vacina! É um cara sem camisa, sabe! Da impressão que ele fica fora da casinha [risos] ele fala aqueles negócios” (KENETH, 2019). Segue parte do relato que circulou na época:

“Esse recado vai para o Sul e para o Sudeste, que estão dizendo que no Nordeste é lugar de desgraça, que as crianças estão nascendo com microcefalia cerebral. Gente, essa doença nunca existiu (...) de ser transmitida pelo (...) Zika vírus. Eu tenho contato na área de saúde e sou de Pernambuco. Tenho como comprovar isso apenas com palavras. Você sabia que a África convive com o Zika vírus há milhares de anos? Por que será que em Pernambuco a criança tá nascendo com a cabeça encolhida? A mídia ajuda o governo. A causa principal (...) é um lote de vacina de rubéola, que veio (...) com um lote vencido. As mães que tomaram essa injeção, infelizmente, tiveram os seus filhos doentes. O governo não vai assumir essa parada porque se não, ele vai ter que indenizar todas essas famílias” (ASSUNÇÃO, 2015).

Quando eu estive em Pernambuco, em 2019, esse foi um relato que ainda permeava a cabeça de algumas mães, com a questão sendo mais forte em quem afirma ter tomado a vacina. Uma das entrevistadas na Paraíba, avó de um casal de gêmeos com síndrome associada ao Zika, conta que a filha realmente tomou o imunizante quando estava grávida. “Como ela realmente tomou a vacina, eu acho que se você perguntar a minha opinião hoje, não sei te responder o que

penso que foi, só sei que eles nasceram e a gente está com essa carga” (ROCHA, 2019). Uma delas me disse que a informação ainda circula e que teria ouvido de uma enfermeira sobre a vacina na semana anterior à nossa conversa (ANENDELO, 2019). Outra entrevistada em associação de mães e crianças em Recife reproduz relato parecido com o do vídeo acima, e relata haver possibilidade na vacina. Ela também questiona sobre a hipótese de o governo querer evitar indenizar famílias.

Eles dizem que foi Zika, mas a gente não sabe afirmar, né? Os exames que eles nos entregam é computadorizado. Mas o Zika já existe há 25 anos, por conhecimento meu. E não teve essa epidemia toda. Então, agora eles dizem isso? Outros chegaram a dizer que foi uma vacina vencida. Eu acho que também tem a questão de que ninguém vai querer falar que foi vacina vencida, porque senão a Secretaria de Saúde vai ter que indenizar todas as mães. Era mãe demais no hospital, hoje em dia eu conheço tudinho (PATROCÍNIO, 2019).

O Ministério da Saúde também considerou a vacina do Sarampo. Segundo relato de servidor, houve uma epidemia de Sarampo um pouco antes em Pernambuco, e depois no Ceará, o que levou à intensificação da vacinação. Contudo, como era a mesma vacina usada no país todo, “não era uma candidata forte” (LENEVITES, 2019). Profissional na Secretária de Saúde de Pernambuco relata que a questão da vacina foi afastada na medida em que se descobriu a associação entre o Zika e a microcefalia. “Se foi vendo que a vacina não fazia sentido” (LANGDON, 2019). Para um dos virologistas envolvidos nos estudos, nenhum programa de vacinação tem o espalhamento de uma epidemia. “Você não começa a vacinar na periferia de Pernambuco e depois vai para outros estados” (GUTIERREZ, 2019).

Um estudo de caso-controle feito em Recife não encontrou associação entre o imunizante e o desfecho de anomalias entre os casos estudados (ARAÚJO et al., 2016, 2018). A ideia do estudo era negar as hipóteses circulantes, reforça um dos pesquisadores envolvidos, com um questionário para as famílias que incluía desde exposição ambiental a hábitos que iam desde a ao uso de álcool (PEIXOTO, 2019). “Só faltou perguntar a cor da calcinha da mãe”,

disse um dos pesquisadores. “No caso-controle, a gente queria afastar tudo o que o que circulava na sociedade e na mídia, bem como outras hipóteses” (PEIXOTO, 2019). O resultado reforçou a relação com o Zika vírus e afastou alguns questionamentos, como o que envolvia o uso de larvicida no desfecho das anomalias.

A controvérsia chegou a diversos atores institucionais e envolveu o Judiciário, que também passou a exigir respostas sobre o que estava acontecendo. Segundo envolvido na gestão da Fiocruz de Pernambuco, além da imprensa e de outros cientistas, a instituição recebia questionamentos de Ministérios Públicos de diversos estados do Brasil, em que se perguntava o que estava sendo estudado sobre a causa das anomalias e quais seriam os resultados. “A gente precisava mostrar o tempo todo nossas evidências laboratoriais. Foi bem mostrada que era do vírus Zika” (SARAIVA, 2020). Ele relata que os questionamentos vinham de toda a parte, de todos os Estados, de toda a imprensa internacional. “Chegou uma repórter do *New York Times* aqui falando de piriproxifeno, de vacina vencida, de tudo... não tinha evidência científica de nada disso” (SARAIVA, 2020).

Enquanto para alguns cientistas algumas hipóteses levantadas publicamente podem deflagrar investigações; para outros, é um pesadelo que leva a gasto desnecessário de recursos e de tempo. “Isso é um desserviço para a saúde pública”, exclama pesquisadora da Fiocruz do Rio de Janeiro. Ela disse nunca ter considerado as hipóteses circulantes. “Nem passava pela minha cabeça” (ALBUQUERQUE, 2019). Virologista da Fiocruz de Pernambuco classificou as hipóteses como “teorias do apocalipse”. “Para a Secretaria de Saúde é um inferno, tem que investigar um monte de coisas que não faz sentido” (SANCHEZ, 2019).

Algumas dessas questões causais da época foram respondidas; outras, parcialmente; e algumas surgiram com o tempo. Um fator altamente questionado era sobre não terem sido registrados aumentos de casos de anomalias na magnitude que ocorreu em 2015. “Depois de 2016 não existiu mais nenhum caso de microcefalia, e o que aconteceu que parou? Não se sabe o que aconteceu, e nada foi feito. Simplesmente a microcefalia desapareceu

(MOREIRA, 2019). Essa é uma dúvida que permeou famílias, mas também foi colocada como questões por alguns especialistas — que costumam formular hipóteses que explicariam a pergunta.

Epidemiologista envolvida na investigação em Recife confirma que, de fato, a pergunta que mais escuta é a razão de não haver outros surtos. Ela comenta que a resposta é difícil, mas que, por onde o vírus circulou, tiveram casos (TAVARES, 2019). Médico e pesquisador envolvidos na descrição de casos e infecções em Pernambuco diz que uma possibilidade de resposta é a imunidade, e que diferentes flavivírus competem entre si. “Se você for ver a história da dengue, a epidemia ocorre entre três e quatro anos” (BAPTISTA, 2019).

2.3. CIENTISTAS E LEIGOS: MODELOS DEFICITÁRIOS

Pesquisadores têm visões variadas sobre origens dos boatos: a atuação dos meios de comunicação, as redes sociais, as informações apressadas que vêm à público, hipóteses diferentes levantadas por cientistas, o vácuo deixado pelo poder público. “É uma ilusão que o Brasil é um país rico porque temos (...) uma população analfabeta. Estamos longe de um ideal social” (LARAD, 2019). Para o virologista que decidiu ir à televisão informar que a doença misteriosa era o Zika vírus, informar a população é uma das missões do cientista. Mesmo dentro das áreas da saúde, há um déficit de informação, diz outra pesquisadora. Ela entrevistou profissionais de saúde em Recife na época e disse haver muitos boatos circulando também entre funcionários de hospitais. Os profissionais que não têm vínculo com a academia, ela diz, acabam também se informando pelos meios de comunicação (LOPES, 2019).

Outro pesquisador relata que a dinamicidade das informações e a diversidade de pesquisadores; que ora levantam uma hipótese; ora reforçam outra, impedem o discernimento de quem não trabalha na área. “A população fica confusa” (BENEVITES, 2019). No Ministério da Saúde, gestor envolvido na coordenação da vigilância à época, diz que informações se espalham com mais facilidade sem a devida investigação em meio a alta conexão tecnológica. “Na

era da conectividade, as pessoas já se expõem com isso e passam ao movimento de defender o ponto de vista antes mesmo das perguntas serem feitas” (LENEVITES, 2019). Para ele, cientistas que têm o interesse de ser o primeiro em algum estudo, e têm a possibilidade de fazer isso rapidamente deixam de lado “o que a gente chamaria de boa ciência” (LENEVITES, 2019). Já infectologista da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que trabalha na área desde os anos 1980, relata que a ausência de respostas do Estado é um gatilho para boatos, bem como hipóteses iniciais dos cientistas que são divulgadas sem a devida investigação. Ele conta um episódio em que quase achou um “bacilo da peste” em Natal.

Mas o boato ele sempre surge quando o estado não se posiciona. Pode perceber. Eu vou dar um exemplo, no dia que cheguei aqui (...) “professor tem um caso ali de uma meningite por um bacilo gram-negativo”. Eu digo: “vamos no laboratório olhar”. Quando eu entro no laboratório, o bacilo é bipolar, parece uns halteres, eu disse: “oxe! Isso pode ser um bacilo da peste”. E o microbiologista nosso aqui, ele é muito bom, ele não conseguiu fechar o bacilo. Ele não conseguia chegar até o fim. E eu disse: “poxa, então vamos comunicar a saúde pública aí, comuniquei a vigilância”. Isso foi uma segunda. Na terça, a vigilância estava aqui; na quinta-feira, a bactéria estava isolada era uma *Klebsiella* [KPC, bactéria tida como não resistente a antibióticos]. Não era peste. Foi enviado para Recife e na quinta-feira já se sabia que não era peste. Se o estado não vem; se a vigilância não vem e se não colabora, não investiga... o que vai acontecer? “Caso de peste no Rio Grande do Norte”, não é isso? Porque esse assunto vai... e aí começa: peste, peste, peste... o povo começa a matar rato, cachorro, começa uma carnificina geral, né, nos animais, por uma coisa que não está existindo. Então, o boato! (KENETH, 2019).

O pesquisador segue o mesmo raciocínio para o Zika vírus. Acrescenta que, como eles da universidade não tiveram uma resposta rápida para a causa das anomalias fetais, começaram os boatos. “Qualquer coisa que se diga — o aquecimento global, a radiação solar — qualquer coisa vai ser justificativa pra dizer a causa da microcefalia, né?” (KENETH, 2019). Para epidemiologista na Fiocruz de Pernambuco, uma interpretação possível para hipóteses outras é que um cenário controverso de informações atinge principalmente doenças

infecciosas que costumam provocar crises, por serem transmissíveis; e, no caso do Zika vírus, por também atingir uma população muito vulnerável, que quer soluções rápidas e respostas imediatas (TAVARES, 2019).

Cientistas partem, em sua maioria, de um modelo deficitário, em que a população é vista como necessitando de informação, como resultado da ausência de acesso à educação de ciência, e menos considerando que pode haver conflitos de visões de mundo e de posicionamento (WYNNE, 1992). Nas explicações citadas, mesmo com diferentes perspectivas, há uma semelhança com esse ponto de partida — e, quando não há, pouco se considera que pode tratar-se de diferenças de interesses advindas de conexões feitas a partir de diversificadas conexões. De todo o modo, o argumento encontra representantes nas ciências sociais que atribuem à autoridade científica a dificuldade de oferecer “um mínimo de informações” a pacientes, o que o impede de ter uma relação reflexiva com a doença. “Essa atitude tem consequências inversas, por leva o doente à obrigação de construir com os seus próprios meios (...) o que o médico não transmitiu” (BOLTANSKI, 1979, p.69). O modelo deficitário é uma ideia circulante que pode explicar parte do fenômeno, mas isso também depende de diferentes momentos, de conexões. Quando alguém levanta uma hipótese porque acredita que ela está sendo escondida porque governos não têm interesse em fornecer indenizações a uma condição de sofrimento que se acredita ter sido perpetrada pelo Estado, há uma diferença de posições não explicadas pelo modelo deficitário.

A produção de conhecimento passa por várias conexões. Na controvérsia do Zika, como vimos em alguns relatos, há uma desconfiança difusa em relação ao governo, à indústria farmacêutica, à laboratórios e à mídia. Há uma desconfiança em relação às instituições em um modelo que não mais coincide com o posto por Boltanski no final dos anos 1970. Para Boltanski (1979), enquanto que a escola não passa os meios para interpretar a ciência, ela passa a ideia de que se deve respeitar a ciência. Contudo, aqui, o confronto de conhecimentos dá-se em contextos diversos. Cientistas têm preocupação com sua hipótese de pesquisa e com a credibilidade dos estudos e não em receber uma indenização do governo pelo que passaram. Se uma família vê que o Estado

tem como aliado à ciência — e acredita que governos devem uma reparação pelo sofrimento causado e ele não está sendo oferecido da maneira que gostariam — a respeitabilidade da ciência nesse caso pode ser colocada em xeque.

A hipótese deficitária, enquanto mais vigente nas reflexões dos cientistas — seja de forma direta, seja de forma indireta — pode não levar em conta outras possibilidades. A conclusão a partir dessa análise é que há uma diferença fundamental entre discursos a partir de ambientes de controle do laboratório, com conexões diretas com objetos estabilizados de pouca variabilidade (como testes vírus, etc.) e discursos que envolvem variadas conexões elas mesmas instáveis — e isso não necessariamente implica déficits educacionais, embora isso possa ser também uma das questões. O público também avalia a ciência por meio das instituições e pelos cientistas que representam e também podem ter uma experiência individual do fenômeno que entra em conflito com a expertise científica (YEARLEY, 1999).

Para os *Science Studies*, a discussão também assume a via de quem tem o controle e a estabilização ontológica de não humanos — com a consequência da capacidade de gerar discursos universais que nem sempre levam em conta a diversidade de manifestações de um determinado desfecho, bem como conjunções causais variadas que podem ter contribuído para o fenômeno. Quem de fato tem acesso a laboratórios e a instrumentos e pode produzir essa narrativa? Os cientistas. Há em alguma medida uma incomensurabilidade nessas posições que é, por si, geradora de conflitos e embates (JASANOFF, 2004; LATOUR, 2012; SISMONDO, 2010). Por isso, para os Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia, a questão sobre o que se chama de boato passa pelo confronto entre diversos saberes, em conhecimentos que se dão com perguntas, visões epistemológicas, conexões materiais e interesses diversos — um tipo de fundamentação que divide similaridades com uma literatura que vai discutir a condição epistemológica de saberes não tradicionais (SANTOS, 2019). Assim, há uma grande desconfiança sobre se haveria uma solução para os chamados boatos ou se ela passa por mais conhecimento científico de uma população desprovida de informação (SISMONDO, 2017; 2010).

Algumas questões são colocadas a partir do ponto de como boatos podem usar pressupostos metodológicos que vieram da própria ciência, como o modelo indutivo, que geraria generalizações a partir de correlações simples ou informações singulares (CHALMERS; FIKER, 1997). Um pesquisador envolvido na descrição das primeiras infecções conta que, em uma reunião com gestores, alguém teria afirmado ser dengue a partir de uma pessoa em que o vírus foi encontrado (BAPTISTA, 2019). Da mesma forma, a relação causal do Zika foi também levantada a partir dos primeiros casos identificados — enquanto que a indução para alguns gera perguntas; para outros, contudo, gera respostas. Outro ponto é sobre a diferença entre uma pergunta indutiva feita em ambiente controlado e uma feita em ambiente não controlado (CHALMERS; FIKER, 1997). Novamente, a diferença entre os pressupostos converge para a perspectiva dos *Science Studies* da associação com ferramentas e artefatos, uma diferença de associação difícil de transpor.

Contudo, um dos debates prolíficos nessa área, é sobre se se pode considerar que não há diferenças de verdade entre afirmações feitas por grupos de expertise e de grupos leigos porque elas são feitas de conexões e posicionamentos diversos. Laudan (1984) foi um filósofo da ciência que criticou o princípio de simetria postulado por Bloor (1976), para quem tantos os erros (aqui representando os boatos), quanto os acertos (o conhecimento científico) deveriam ser analisados a partir dos mesmos pressupostos. Laudan considera que há uma diferença fundamental entre fenômenos científicos e sociais, que não teriam o mesmo tipo de natureza da causa; por isso, a simetria aplicada a todas as situações seria um pressuposto teórico difícil de operacionalizar. Os *Science Studies*, contudo, não considera essa divisão epistêmica: o conhecimento científico é feito de diferentes tipos de conexões que, estabilizadas ao longo do tempo, apenas pareceriam universais e imutáveis e muito diferentes das demais (LATOUR, 2012, 1994). Entretanto, isso não significa que alguns conhecimentos não tenham estatuto de verdade ou realidade; elas só não estão necessariamente do lado da ciência, ou da universalidade, ou de uma mesma identidade. Há quem diga que, uma excessiva crítica à ciência — como se ela fosse monolítica — também tende a romantizar o público leigo (SISMONDO, 2010); a questão,

contudo, não é sobre uma disputa de autoridades, mas sobre melhores e diversas conexões, considerando o dinamismo de posições. Na falta de um direcionamento melhor para esse debate, fico com o conceito de verdade pragmática de Bloor (1976). O curso da ação pode ser melhor orientado por arranjos provisórios que melhor respondem a demandas coletivas. No caso do Zika, a defesa neste trabalho é sobre uma narrativa multicausal para o fenômeno, que incluiria o patógeno, mas também outros condicionantes. Mas isso será tratado em diferentes ocasiões no decorrer desse texto.

2.4. *UMA ALIADA NA ESTABILIZAÇÃO*

Um texto, ao fazer algumas escolhas, estabiliza fatos (LATOUR, 2012; LATOUR; WOOLGAR, 1979). A multiplicidade ontológica de um fenômeno, a depender dos atores aos quais se vincula, vão ter facetas mais evidentes e menos evidentes. Desse modo, defendo que a conexão ciência-imprensa e não humanos conseguiu estabilizar a controvérsia da causalidade paulatinamente. Os primeiros cientistas que foram à imprensa; se, em um primeiro momento, contribuíram para aumentar a quantidade de perguntas, também se colocaram como porta-vozes, em uma aliança em que, mesmo quando a imprensa mobilizava o dissenso — como no caso de reportagens que verificavam boatos — o movimento ocorria no sentido de estabilização que convergia para a unicausalidade do fenômeno, que era relacionado apenas o Zika. Ainda com a abertura para outros discursos — como as questões sociais — jornalistas circunscreveram o problema da causa na esfera da ciência de laboratório: a questão era sobre o melhor conjunto de evidências para se poder afirmar sobre a verdadeira causa. Tal aliança foi benéfica para os cientistas, que conseguiram visibilidade e recursos.

Eu nunca fui uma pessoa que gosta de mídia, mas, nesse caso, o fato de estar na mídia ajudou bastante... porque trouxe, digamos assim, visibilidade para o meu grupo, e eu realmente estabeleci várias parcerias. Eu colaborei com um grupo nos Estados Unidos, colaborei com grupo no Canadá, colaborei com grupo na Inglaterra. Eu aprovei nesse período de 2016 projetos em torno de um milhão e meio de reais (...) então, realmente foi bastante dinheiro. Eu estruturei uma

equipe, eu comprei vários equipamentos que eram importantes para pesquisa. Foram várias publicações que resultaram desses projetos... formei estudantes (DONIZETI, 2019).

No final de 2015 até 2016, era impressionante a quantidade de jornalistas aqui, do exterior também. Era um absurdo de gente, muito repórter, a gente não tinha sossego. O laboratório ficou famoso, as reportagens, todo mundo mostrando o instituto, as colônias dos mosquitos, a base laboratorial. A gente até brincava que era Pernambuco falando para o mundo. Todo mundo estava de olho aqui, e isso foi demonstrado de várias formas (SARAIVA, 2019).

Para os pesquisadores que seguiram em estudos de coorte para entender os efeitos da síndrome ao longo do tempo, a narrativa pública ter parado na questão do Zika vírus e na causalidade teve consequências. “A imprensa parou de falar todo mundo acha que não tem mais nada, cê entendeu? Você tem que estar falando o tempo todo, a todo momento e não pode parar de falar” (PRADO, 2019). Pediatra que coordena coorte em São Paulo relata ter tido uma perda de 60% no seguimento do estudo ao longo do tempo.

De fato, após uma controvérsia que trouxe à tona muitas perguntas, paulatinamente, a imprensa foi estabilizando a questão da causa com a aliança entre os cientistas e os estudos veiculados. A relação da causalidade entre o Zika vírus passou a ser um fato e outras questões, muitas delas não inteiramente respondidas, foram deixando de ser públicas. A questão da epidemia datada, ou do porquê a maior parte dos casos ocorreram no Nordeste não estão inteiramente respondidas, e ainda há questões sobre cofatores que levariam ao desfecho (ver capítulos 4 e 5).

Textos interessantes para demonstrar o processo de estabilização são as reportagens veiculadas pela Agência Fapesp, veículo de agência estadual de financiamento de pesquisas de São Paulo. Em 2016, quando a causalidade não estava inteiramente fechada do ponto de vista dos cientistas, uma das reportagens descreve detalhadamente a rotina de cientistas do ICB-USP, acionando diversos imaginários da ciência. “Vestida como cirurgiã, a pesquisadora Stella Melo trabalhava em total silêncio em um laboratório de biossegurança da Universidade de São Paulo (USP) na tarde da sexta-feira”,

(ZORZETTO, 2016). O artigo traz traços heroicos e dedicados de cientistas “trabalhavam duro”, “não pensa em outra coisa a não ser conter o vírus”, uso de “tecnologia inovadora”.

A agência cita o apoio a 300 pesquisadores e 32 grupos paulistas — que receberam o nome de Rede Zika — e que estavam a postos para diversas pesquisas envolvendo a epidemia. O texto detalha cinco etapas de como os cientistas pretendiam analisar a causalidade: 1) inocular o vírus em uma cultura de células e fazer com que eles cresçam; 2) montar uma rede de pesquisadores para investigação e, com isso, fornecer amostras dos vírus cultivados; 3) injetar vírus em camundongos para gerar mais amostras para verificar se o é o vírus que causa as alterações ou se elas são decorrentes do sistema imune; 4) com o uso de células-tronco reprogramadas, criar “minicérebros” e verificar como o vírus chega ao órgão, e que tipo de morte celular ele ocasionaria, em se comprovando a infecção; e 5) na epidemiologia, conhecer o padrão de circulação do vírus e, para isso, fazer testes em tempo real.

A cobertura da agência Fapesp evita controvérsias e segue o caminho da modularização de um fato — de hipótese, ele vai se tornando, uma caixa-preta, as perguntas vão se perdendo; e, paulatinamente, a hipótese vira quase como uma descoberta. Outro texto soma todas as evidências encontradas para a estabilização, conformando a causalidade: as correlações epidemiológicas, os achados em laboratório, o estudo da Eslovênia que detectou o vírus Zika em feto microcefálico de mulher que esteve no Brasil (MLAKAR et al., 2016), e a identificação do Zika em um natimorto do Ceará pelo Instituto Evandro Chagas (IEC, 2015). O artigo detalha estudos que mostraram que o vírus atravessa a placenta (FONTOURA, 2016) e os modelos de minicérebros que mostraram que o vírus de fato ataca essas células (CUGOLA et al., 2016; GARCEZ et al., 2016). A matéria também mostra que a construção da causalidade do Zika descreve os critérios de Hill, estatístico que possui um artigo clássico da epidemiologia sobre relações causais (ver capítulo III). A matéria aponta como um estudo da *Science* mostrou que o Zika chega a células humanas por meio de um receptor: AXL, atestando que ele chega ao cérebro. Depois, fala dos estudos de coorte como indicativos epidemiológicos da causalidade, como os da Patrícia Brasil feitos

com coortes de gestantes em Manguinhos, Fiocruz do Rio de Janeiro (BRASIL et al., 2016). Mesmo que naquela a relação não estivesse inteiramente fechada, vírus Zika era apontado como principal suspeito e o caminho descrito era como cada vez mais consolidar esse fato. Questões recaíam sobre a percepção de risco ou encontrar cofatores. Uma exceção é feita a uma declaração de um epidemiologista que disse não saber se o vírus causa microcefalia, mas que, caso a hipótese se confirmasse, o micro-organismo seria o “godzilla” das infecções.

A modularização do fato na imprensa também foi sendo construído por meio de textos em que não humanos se apresentavam como provas incontestáveis da relação. Uma das reportagens publicadas no site *G1* apresentou um teste em que um exame de sangue, ao detectar anticorpos em materiais da mãe e do bebê, poderiam comprovar a relação (G1 RIBEIRÃO E FRANCA, 2016). A agência Fapesp não foi o único veículo a ir abandonando as questões causais, centrando seu foco no Zika. Estudo que fez levantamento no jornal *Folha de S.Paulo* com notícias publicadas entre 11 de novembro de 2015 a 04 de março de 2016, mostra que, “das 387 notícias analisadas, 51,4% relacionaram o Zika como fator causal da microcefalia, enquanto 32,8% consideraram a presença da incerteza na relação”. Para os pesquisadores, o jornal foi abandonando o princípio da incerteza, tido como o paradigma científico, e focando na relação causal mesmo quando todas as evidências não haviam sido concluídas (SANTOS; MATIAS; NOVAIS, 2018).

Após o pico do número de casos e da explosão da controvérsia, com o passar dos anos, outras questões associadas ao desfecho das anomalias ressurgem com menos força em reportagens — com a ênfase em cofatores que poderiam estar associado às infecções ou como moduladores da gravidade. A cobertura da imprensa relata sobre um estudo que associa cianobactérias a um maior número de casos no Nordeste. Os textos evitam recair na causalidade, apontando para o fato da bactéria estar relacionada ao “agravamento do surto” (CAMBRICOLI; GIRARDI, 2019; G1 CARUARU, 2019).

2.5. A CAUSALIDADE NA COMUNICAÇÃO COLETIVA

A narrativa pública predominante foi a da unicausalidade, centrada no patógeno Zika, e coproduzida pela aliança jornalistas-cientistas inicialmente; e, mais tarde, com a participação de gestores. Tal elo entre jornalistas e cientistas foi altamente durável e estável — chegando até anos depois do Zika e com novas hipóteses e assimetrias no discurso epidemiológico não necessariamente desestabilizando a relação inicialmente encontrada. Essa aliança, no caso do campo, foi forte; e, na maioria dos casos harmônica. Cientistas entrevistados, em sua maioria, mostram como a imprensa profissional ajudou na disseminação de informações consideradas por eles como as corretas, afastando boatos. A imprensa unifica narrativas e é usada por cientistas como veículo de tradução para que a estabilização produzida no laboratório seja veiculada. É por meio dela que a evidência ganha força também — e não só o conjunto de estudos científicos produzidos.

Cientistas, ao se conectarem com a imprensa, partem do modelo deficitário (em que a sociedade teria um déficit de conhecimento científico, criando um “trading zone”, em que a informação é simplificada na conexão com atores não cientistas, uma vez que entendem que uma assimilação completa não seria possível (GALISON, 1997). Enquanto a epidemiologia, a física, a medicina social e a biologia dialogam com redes de causalidade (AROUCA, 2003; BERTALANFFY, 2008; BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010; PRIGOGINE, 2011), o discurso que acabou sendo mobilizado dessas conexões foi o de unicausalidade. Ministério da Saúde, pesquisadores, imprensa, mesmo que, em alguma medida, considerassem a existência de cofatores e de maiores problematizações, tiveram por foco uma estabilização da SCZ em torno do Zika vírus. Além disso, cabe salientar a própria urgência de saúde pública considerada como tendo alto potencial disruptivo em face às controvérsias. De todo modo, enquanto algumas perguntas leigas no início eram de fato legítimas e mereciam algumas respostas que considerassem sua plausibilidade — inclusive muitas delas tendo origem na própria comunidade científica — foram consideradas como boatos com relativa rapidez. Essa dupla discursiva causalidade-boatos contribuiu para a estabilização da controvérsia.

A causalidade, ao mesmo tempo que foi tão desestabilizadora no início, foi o fio condutor do desaparecimento dessa polêmica na narrativa pública. A estabilização do caos foi relativamente bem-sucedida. As dissonâncias ficaram mais harmônicas — não porque todas as perguntas tiveram respostas satisfatórias, mas por essa conexão durável entre cientistas-Zika-imprensa-gestores. Esse é o núcleo dessa estabilização. Lembrando que, apesar de muitas conexões se formarem nesse momento; elas, contudo, não tiveram a mesma aderência.

Além da unicausalidade, outra questão é o próprio casualismo em si, em que as resoluções de problemas têm por foco a questão da causa. A posição de outros atores associados à rede, como de profissionais da saúde e de famílias, aponta para dúvidas sobre se essa seria a pergunta mais relevante. De todo modo, como afirmou um dos entrevistados, epidemiologista da Fiocruz de Pernambuco, “uma coisa é fazer pesquisa em tempo de paz, outra é pesquisa em tempos de epidemia” (TAVARES, 2019).

Se fossemos partir de uma perspectiva da divisão entre natureza e sociedade, ou de ciências humanas e ciências materiais, este capítulo estaria do lado do social e do “humano”. Um caminho seria perguntar de que modo a imprensa, os boatos, os discursos correntes exerceram influência na ciência, de tal maneira que a análise poderia hipotetizar que, por meio de uma pressão social, cientistas foram arrastados para expressar uma relação de causalidade que não tinha todas as evidências consideradas. A partir do mapeamento da rede, contudo, e pelo pressuposto da conexão entre atores, o caminho foi diferente. O fenômeno da causalidade na narrativa pública foi coproduzido.

Do que se pode perceber da análise é que, alguns atores podem se posicionar melhor que outros, controlar mais conexões e pontos de passagem. São as possibilidades de captura, como citou Chateauraynaud (2017), com movimentos de (1) translação e (2) tradução (CALLON, 1986; LATOUR, 2012). Em (1), define-se a capacidade de alguns atores de fazerem conexões que os permitem falar pelos outros; em (2), transforma-se o interesse alheio a favor do e captura-se a ação do outro, de modo a alterar seu curso e inteligibilidade (CHATEAURANAUD; 2017). Cientistas, na aliança com a imprensa,

traduziram e transladaram o interesse coletivo, colocando a pergunta da causalidade como a mais relevante. O jornalismo, por sua vez, não é um ator inerte, ele acaba tendo uma tendência de foco em resultados — e não em processos de desenvolvimento multifatorial de fenômenos (GREGORY; MILLER, 2000).

III - CAUSALIDADES

Existe uma história contada nos artigos científicos, e outra nos bastidores (BAPTISTA, 2019).

A relação causal entre o Zika vírus e as anomalias fetais não estava fechada quando anunciada pelo Ministério da Saúde em 2015. Parte do caminho trilhado aqui será mostrar como foi esse anúncio, seus antecedentes, e o que se seguiu de mobilização e controvérsia a partir dele. Trata-se de um dos três capítulos centrais deste trabalho que envolve outros dois: o IV, “Epidemiologia, sociedade e novas questões”; e o V, “Impacto da causalidade”. A análise será feita a partir de três níveis: 1) o descritivo, que conta a progressão dos acontecimentos; 2) o de conexões, que tece essa narrativa a partir das ações de diversos atores em contato; 3) e o analítico, que versa sobre a reflexão dos atores e movimentos que podem ser observados na rede.

O primeiro momento da narrativa traz depoimentos de atores mais visíveis, que tiveram grande destaque na narrativa pública. Serão descritos movimentos iniciais nos serviços de saúde e laboratórios, seguidos do estabelecimento da hipótese causal, da conexão com os gestores públicos e dos estudos científicos que se delinearam a partir desse encontro. O objetivo desse capítulo é mostrar como a causalidade tem mais percalços do que seu modelo tradicional de causa e efeito, em que a cada evento “A”, segue-se “B”. Trocando “A” por “Zika” e “B” por “anomalias fetais”, observamos que A não está

desconectado do meio em que emerge, advém de pressupostos e referências da própria ciência, além de produzir um conjunto de efeitos variados a cada ocorrência. O próprio A não é simples de ser identificado, tampouco B (seu possível efeito) é estável.

A ideia de causalidade “A seguido de B” tem sua origem em modelos materialistas em que elementos estáveis entram em contato em um sistema fechado. No século XVI, a causalidade afastada da filosofia emerge em um contexto em que era preciso afastar Deus da ciência e evitar qualquer especulação metafísica. Com precursores como Descartes e Thomas Hobbes, o modelo materialista tem uma tríade bastante conhecida na história da ciência: Robert Boyle (1627 – 1691), Isaac Newton (1643 - 1727) e John Locke (1632 – 1704). Não à toa que cada um deles é conhecido por postular leis, relações constantes, universais, imutáveis e separadas dos sujeitos. A Lei de Boyle fala do comportamento do gás em sistemas fechados, as três leis de Newton determinam as causas capazes de direcionar o movimento dos corpos, e Locke tem uma “lei natural” que determina o estado de liberdade em que nasceram membros da sociedade (CLATTERBAUGH, 2009; LATOUR, 1994).

Com essa inspiração em modelos nomológicos, que consideram haver leis invariáveis por trás dos fenômenos, emergem as relações unicasais, em que se considera uma única possibilidade de causa associada ao efeito — situação encontrada geralmente em eventos isolados e entendidos a partir de condições constantes. Contudo, na controvérsia aqui analisada, mesmo essas relações unicasais contêm peças que se moldam como um quebra-cabeça; momentaneamente se encaixam, mas a imagem formada é instável. Várias evidências se juntam para esse encaixe: a lâmina do laboratório, o modelo experimental com animais, os estudos de caso, os estudos de coorte e de caso-controle — além de diversas hipóteses e correlações anteriores. Todas essas evidências são em si mesmas instáveis: o teste pode ser falho, a amostra pode estar contaminada, a coorte pode ter perdido o seu momento, o caso-controle pode partir de hipóteses falhas ou esquecer de adicionar variáveis relevantes. Essas peças formam um quebra-cabeça com dimensões epistemológicas e ontológicas, em que a relação causal é coproduzida por referências circulantes

na própria ciência, com processos de redução, extração, ampliação, reconstrução e tradução, mas também de materialidades (o próprio Zika, seus efeitos e agências) — além da ação de diversos segmentos envolvidos — como gestores e jornalistas (JASANOFF, 2004; LATOUR, 2011).

Os materiais envolvidos em uma relação causal são diversos, instáveis e híbridos. Apontar para esse fato não significa uma tentativa de desconstruir a associação apresentada ou estabelecer que há uma inverdade na relação entre o Zika e as anomalias. Sobretudo, ressalta-se o seu elemento dinâmico — ao mesmo tempo em que se aponta para o reducionismo da narrativa “A” seguido de B”. Essa redução do fenômeno contribui para que apenas parte dele seja relevante; e com isso, as ações elegidas para a resolução de problemas têm atuação limitada.

3.1. O MOMENTO DA CRISE

Um gestor vinculado ao Ministério da Saúde conta que as primeiras informações de aumento de casos de microcefalia chegaram ao governo em setembro e outubro de 2015, vindos de Pernambuco. Não havia uma investigação organizada, mas relatos de que algumas das mães desses bebês teriam manifestado sintomas de infecção por Zika durante a gestação. A posição do ministério, de acordo com profissional, foi de cautela. “O que se podia dizer naquele momento, com alguma segurança, era que algumas crianças com microcefalia haviam nascido a partir de causas desconhecidas” (LENEVITES, 2019).

Com notificações isoladas e sem critérios específicos, uma equipe da SVS foi para Recife (PE) para investigação. Reuniões foram realizadas com lideranças locais e a Organização Pan-Americana de Saúde. São divulgados indícios da relação causal, apesar de evidências inconclusivas — uma vez que já havia uma narrativa circulante na opinião pública, como descrito no capítulo 1. Em 28 de novembro de 2015, o Ministério da Saúde reconhece a relação entre o

vírus Zika e o que era chamado de microcefalia⁵⁷. Documento divulgado na época lista todas as evidências para que a relação fosse assumida (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

- Não havia indícios de concentração espacial dos casos na ocasião;
- Coincidência entre os primeiros meses de gestação e de maior circulação do Zika no Nordeste;
- Uma investigação epidemiológica preliminar mostrava histórico de infecção por Zika em 60 mães de bebês com anomalias e também excluiu evidência de doença genética neste grupo;
- Alteração na notificação de microcefalias no SINASC (Sistema de Informação de Nascidos Vivos), que passou a apresentar “um claro excesso no número de casos em várias partes do Nordeste”;
- Relatos de várias áreas da medicina sobre aumento de casos com comprometimento do Sistema Nervoso Central;
- Evidência na literatura de que o vírus Zika é neurotrópico;
- Revisão de casos na Polinésia Francesa, que inicialmente não reportara a ocorrência de microcefalia em epidemia de Zika anterior ao Brasil;
- A correlação entre a infecção pelo vírus Zika, comprovada em laboratório, e a evolução para quadro graves e mortes;
- Presença do vírus Zika no líquido amniótico em duas gestantes na Paraíba;
- Notificação de casos no estado do Rio Grande do Norte e em outros Estados;
- Identificação pelo Instituto Evandro Chagas do vírus Zika em recém-nascido no Ceará com microcefalia. O vírus também foi encontrado no cérebro do natimorto.

⁵⁷ Como veremos em vários momentos deste trabalho, consolidou-se posteriormente que o Zika teria manifestações múltiplas — e não apenas a microcefalia — o que ficou descrito como Síndrome Congênita por Zika Vírus (SCZ).

Após a demonstração dessas evidências, o Ministério afirma também que o desfecho de malformações congênitas dependia de vários fatores. O texto cita carga viral, condições do hospedeiro, momento da infecção ou outras situações naquele momento ainda indeterminadas. A pasta também exortava que informações de relevância para a saúde pública fossem comunicadas (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Apesar de numerosas, as evidências ainda não fechavam a questão do nexo causal e a relação “foi muito questionada”, relata funcionário da Secretária de Vigilância em Saúde. Ele lembra que ainda faltavam estudos mais robustos e que a relação foi um movimento “ousado” da pasta. Internamente, foram recebidos questionamentos de cientistas que ainda não estavam convencidos da relação (LANGMAN, 2019). Também havia dúvida internacional, mesmo a Organização Mundial da Saúde ainda não se sentia segura para corroborar o anúncio (LENEVITES, 2019).

Antes do reconhecimento da relação, entre setembro e novembro de 2015, foi feita uma reunião em um hotel em Brasília com diversas secretarias do Ministério da Saúde, com o CNPQ, com o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), além de cientistas de várias instituições no Brasil (BORGES, 2019). O principal imbróglio para assumir a relação foi a falta de outros estudos que dessem algum indício de que o Zika poderia causar algum tipo de efeito teratogênico, informa gestor do Instituto Evandro Chagas, em Ananindeua (PA). “Se buscou na literatura científica alguma evidência vinculada ao Zika, e não se encontrou em nenhum canto do mundo, África, Ásia...” (BORGES, 2019). O conjunto de evidências epidemiológicas de fora do país também não sustentava a relação aqui encontrada: por onde o Zika circulara anteriormente, o surto não teria provocado anomalias semelhantes às identificadas aqui.

Para o Instituto Evandro Chagas, laboratório referência para arboviroses no Brasil, com o Zika vírus sendo “primo da dengue” (com similaridades genéticas e transmitido por mosquito), ele não apresentaria potencial para o desenvolvimento de anomalias em embriões ou fetos. “Um pesquisador da UFRJ me disse que as similaridades eram tão intensas que o Zika poderia ser facilmente classificado como vírus da dengue” (LENEVITES, 2019). A dengue, endêmica no Brasil desde os anos 1980, nunca havia apresentado potencial para

atravessar a placenta e interferir no desenvolvimento de fetos, mesmo com o país convivendo hoje com quatro sorotipos do vírus (DENV1, DENV2, DENV3, DENV4). São conhecidos vírus de outras famílias, já identificados na literatura, com esse comportamento teratogênico (BORGES, 2019). O Instituto Evandro Chagas considerou o *Akabane*, que causa síndromes congênitas em animais na Austrália e o *Schmallenberg*, um vírus africano que leva a síndrome congênitas em ovinos e bovinos. “Eu mesmo levantei a hipótese desses vírus porque já foram investigados, eu já conhecia”, recorda pesquisador (BORGES, 2019). Assim, sem evidências da circulação de vírus de outras famílias no território e sem registro na literatura do potencial teratogênico do vírus Zika, o Brasil teria que partir do zero.

Para seguir o caminho clássico dos estudos, faltava tempo — ativo que o governo não possuía com os crescentes casos e a situação toda já na imprensa e na esfera pública. A dificuldade não se encerrava por aí. Faltavam testes de qualidade, muitas mães não tinham tido acesso a exames durante a gestação e os indícios de infecção baseavam-se na memória dos sintomas. Depois, ainda seriam necessários estudos epidemiológicos com a frequência do desfecho (microcefalia) na população exposta ao vírus e em não expostos. Tudo isso colocava pesquisadores e governos em uma posição de alta insegurança. Nenhuma informação ou decisão seria segura o suficiente — era uma análise de risco, em que a escolha se baseava no posicionamento menos pior. “Era necessário tomar uma decisão, mas ao mesmo tempo o estudo ia demorar, e ao mesmo tempo não tinha evidência suficiente”, ressalta pesquisadora do Instituto Aggeu Magalhães (Fiocruz) em Recife. “Era realmente uma situação super, super difícil” (DONIZETI, 2019).

A questão não envolvia apenas uma aposta, uma decisão. Mesmo com todo o tempo de pesquisa disponível, qualquer estudo científico se inicia com evidências, hipóteses iniciais. Os pesquisadores precisavam ter uma linha de investigação mínima que justificasse o consumo de recursos. “Tinha que admitir algo, alguma hipótese para poder pesquisar também” (DONIZETI, 2019). Mesmo para os gestores, era necessário partir de um lugar para disparar as ações necessárias e disponibilizar recursos para pesquisas. Tal processo envolve

a apresentação de projetos, documentações, justificativas, relevância para a sociedade, dentre vários critérios (LANGMAN, 2019). Considerando-se as dificuldades, a relação causal foi assumida com um discurso de que seriam necessários mais estudos e avisos foram realizados tanto internamente quanto lá fora.

Profissional do Ministério da Saúde informa que o momento não era fácil e a própria pasta teve dúvidas sobre o anúncio da relação naquela ocasião. Havia, entretanto, rumores circulantes e era preciso tomar a dianteira da narrativa. Além da ausência de evidências e a falta de tempo para dar respostas sólidas, a epidemia também veio em um momento de vulnerabilidade, em que o governo federal lidava com várias questões. “Tinha acabado a Copa do Mundo, tivemos muitas manifestações importantes, estava começando o Mais Médicos” (LENEVITES, 2019)⁵⁸. O desafio era equilibrar as crises e não tornar tudo pior.

Após o anúncio, o governo optou por assumir uma postura ativa e de transparência, com conversas constantes com jornalistas, cientistas e opinião pública. Houve busca ativa de cientistas relevantes, conversas por teleconferências e financiamento de estudos. Semanalmente, no mesmo horário, eram apresentados dados de infecções e de acompanhamento de crianças para a imprensa. A rotina tinha a intenção de não deixar vácuos de informação que poderiam ser preenchidos por outras fontes. Mesmo assim, para o Ministério da Saúde, havia uma grande ânsia por novidades que “acabavam atrapalhando” (LENEVITES, 2019). Uma das consequências dessa avidez eram que testes e vacinas, que envolviam inúmeras controvérsias de eficácia, estavam longe de estarem prontos, mas tiveram sua possibilidade de comercialização apressada por vários atores que se pronunciavam na imprensa.

⁵⁸ “Mais Médicos” foi um programa do governo Federal que trazia profissionais de outros países para suprir carências em algumas regiões do país. Criado em 2013, o programa teve uma expansão em 2015, atingindo na ocasião 70% dos municípios brasileiros (BASTOS, 2018). Houve, contudo, muitas críticas de entidades profissionais e associações de classe médica. O Brasil também havia sediado a Copa do Mundo em 2014, com manifestações que pediam para que o evento não fosse realizado. Criticava-se as construções realizadas e os investimentos feitos dada à carência sentida em outras áreas que seriam enxergadas pelos manifestantes como mais relevantes. Na primeira semana de eventos, houve 20 protestos, com 180 detidos (G1, 2014).

Em conformidade com o Regulamento Sanitário Internacional⁵⁹, o governo brasileiro vinha informando a Organização Pan-americana de Saúde dos achados relacionados ao Zika vírus desde o início. Já em outubro de 2015, a OPAS recebeu informe sobre aumento incomum de casos de microcefalia no estado de Pernambuco — eram 10 por ano; e, em 2015, 141 casos haviam sido notificados até então. Informe público da OPAS sobre o aumento de microcefálicos da época não menciona o Zika vírus e ressalta que autoridades de saúde no Brasil estavam investigando as causas do evento (PAHO, 2015b). Antes, em maio, a organização emitira alerta sobre incremento de casos de infecção por Zika (sem qualquer relação com as anomalias fetais) (PAHO, 2015a). Em julho, o Brasil informara também sobre aumento de casos neurológicos de pacientes com histórico recente de infecção pelo vírus Zika (PAHO, 2015c). Em dezembro de 2015, a OPAS informa que nove países haviam confirmado circulação autóctone do vírus: Brasil, Chile, Colômbia, El Salvador, Guatemala, México, Paraguai, Suriname e Venezuela (PAHO, 2015c). O primeiro alerta da OPAS sobre a relação entre o Zika e as anomalias foi emitido em dezembro de 2015 (PAHO, 2015c). O documento cita evidência da apresentação do vírus no líquido amniótico feita na Paraíba. A OPAS informava que até 30 de novembro de 2015 o país registrava 1248 casos de microcefalia e 7 mortos em 14 estados. A prevalência (99,7/100.000 nascidos vivos) mostrava um incremento de quase 20 vezes em relação a anos anteriores (em 2000, esse número foi de 5,5; e de 5,7 em 2010).

Embora com as evidências e os informes do governo brasileiro, o reconhecimento internacional da causalidade não seguiu o mesmo ritmo do Brasil. Em uma das reuniões com a Organização Mundial de Saúde, o Instituto Evandro Chagas pediu à instituição que fosse declarada emergência internacional para se avaliar a dispersão do Zika na América do Sul, uma vez que outros países tinham as mesmas condições ambientais para surtos similares. A posição da OMS, contudo, foi a de aguardar por mais evidências — reação que surpreendeu especialistas brasileiros. “A OMS meio que disse pra

⁵⁹ Essa questão será melhor detalhada no capítulo 7, “Governança”.

gente ter calma porque ainda estávamos pisando em ovos. Foi uma surpresa, ninguém esperava” (SOARES, 2019). Segundo relato de pesquisadores, ainda havia desconfiança na instituição de que as anomalias estariam de fato relacionadas ao Zika vírus (SOARES, BORGES, 2019). Eles discorrem ser compreensível o posicionamento da OMS: o Zika não se manifestara até então daquela maneira — mas o conjunto de evidências e os casos apresentados apontavam para ações urgentes que não poderiam ser adiadas.

A OMS pedia mais evidências para declarar emergência internacional; em especial, ao menos um estudo de caso-controle. Para tentar mitigar os questionamentos sobre a causalidade, o governo brasileiro teve como estratégia se aliar a pesquisadores com vínculos e nomes internacionais (LENEVITES, 2019). O Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos esteve no país e deu treinamento para pesquisadores no Instituto Evandro Chagas, em Ananindeua. O CDC também auxiliou o Instituto Aggeu Magalhães (Fiocruz/PE) na montagem do protocolo de testes. O principal desafio era atenuar as reações cruzadas com outros flavivírus, principalmente o da dengue. Isso dificultava a verificação sobre se o caso analisado estava de fato relacionado ao Zika vírus especificamente (BORGES, 2019; FERNANDES, 2019).

3.1.1. Identificação do vírus Zika

Antes de uma posição mais ativa e próxima do Ministério da Saúde, pesquisadores envolvidos na descrição dos primeiros casos contam de percalços na investigação. A estabilização de uma controvérsia é feita de interesses mútuos que caminham na mesma direção; nesse primeiro momento, contudo, não foi o que se apresentava. A aliança de pesquisadores com gestores não foi instantânea e o campo encontrava-se minado por desconfianças mútuas que impediam uma aderência durável. Gestores questionaram cientistas, uma vez que alarde científico para pouco impacto assistencial geraria desgaste desnecessário. E, para os pesquisadores, a tendência das instituições de colocar o Zika dentro de um paradigma da normalidade — ou seja, com notificações

próximas da dengue sem uma investigação específica — impedia ações de prevenção e o avanço das pesquisas.

Profissionais de Saúde no Nordeste acumulavam evidências que culminariam na relação de causalidade desde 2014. Antes da identificação das anomalias, três movimentos haviam acontecido que sinalizavam para a circulação do Zika vírus no território: um na Bahia e outros dois no Rio Grande do Norte e em Pernambuco. Os movimentos da Bahia e do Rio Grande do Norte aconteceram quase que simultaneamente e datam de 2014. Em Pernambuco, os registros de acordo com as entrevistas feitas para esse trabalho datam de 2015.

A Bahia já estava sobrecarregada com o chikungunya em 2014 e já tinha passado por surtos de dengue antes da chegada do Zika. Na vigilância, o relato é que não há um segundo de paz com arboviroses (ALVES; RODRIGUES, 2019); e, por isso, a dificuldade de prosseguir com algo novo. Por isso, a identificação do Zika foi considerada lenta por alguns pesquisadores. Na Bahia, a desconfiança de que algo diferente circulava começou com mudanças na apresentação de casos inicialmente tidos como dengue em Ilhéus, por volta de dezembro de 2014. Dadas às similaridades com a dengue, profissionais passaram a qualificar os sintomas como “dengue com exantema”. Contudo, as duas infecções se diferenciavam não só pelas manifestações da pele, mas pela ausência de febre e outras características — o que fez com que, paulatinamente, os casos passassem a ser notificados como “doença exantemática indeterminada” (ALVES; RODRIGUES, 2019). Passado o surto de Ilhéus, chegam os casos de Camaçari com características similares no início de 2015. Infectologista que estava no município na época conta que as diferenças sintomáticas eram visíveis o suficiente para se desconfiar de um novo agente etiológico. Os sintomas não se encaixavam em nenhum dos dois quadros (dengue ou chikungunya). E isso demandava uma investigação.

Pacientes começaram a chegar na emergência e comecei a ver que eles faziam um quadro como se fosse uma manifestação de pele diferente, eram lesões como se fossem pequenos caroços de arroz vermelhos, pouca febre, uma conjuntivite branda, mais aquele olho injetado, e uma certa moleza no corpo. A gente fazia testes de dengue, que davam

negativos. Outra coisa que me chamou atenção foram essas manchas vermelhas acometendo as mãos, a palma. Essa situação de palma da mão é muito específica porque ela sempre foi monopólio da sífilis. Tanto que vários pacientes eu pedi sorologia pra sífilis (SAAD, 2019).

Dadas as evidências, profissionais do município notificaram a vigilância. Algum tempo depois, secretaria local divulgou uma nota sobre a possibilidade dos sintomas serem manifestações de infecção causada por um parvovírus. A informação, contudo, não convenceu alguns especialistas. Infectologista envolvido com os casos considerava que as manifestações clínicas agora observadas não eram consistentes com sintomas deflagrados por esse tipo de agente. Como não concordava com a informação divulgada, contatou um colega pesquisador na Universidade Federal da Bahia para uma investigação independente. Juntos, eles testaram 25 amostras de Camaçari para vários tipos de vírus “e tudo foi dando negativo” (SAAD, 2019). Faltava testar para Zika, mas não tinham os testes prontos e foi preciso montar a técnica. Depois do protocolo montado, acabaram identificando o vírus Zika em 28 de abril de 2015 e divulgaram a informação para a imprensa. Os relatos apontam que a decisão da divulgação para a sociedade tinha o intuito de provocar pressão popular para que o poder público de fato colocasse em curso uma investigação mais aprofundada sobre o que estava acontecendo.

A aceitação de algo novo sendo divulgado não foi tranquila — e o clima entre os cientistas e gestores foi de muita hostilidade no início, com trocas de acusações na imprensa. “O secretário só faltou comer o meu fígado. Ele não acreditou de forma alguma e falou que eles não reconheceriam nada disso que a gente dizia” (SAAD, 2019). Com tudo já público, contudo, era necessária uma conversa. O Ministério da Saúde pediu as amostras testadas pelo pesquisador: outras do mesmo quadro já haviam sido analisadas em laboratório de referência para arboviroses, o Instituto Evandro Chagas, em Ananindeua (PA), mas fato é que ninguém tinha os reagentes específicos para se chegar ao Zika vírus. Cientista da Universidade Federal da Bahia conta que foi preciso explicar como ele chegou ao vírus e foi feita uma videoconferência para isso.

Identificar o Zika não era simples. Uma questão central eram os primers, reagentes específicos que se ligam ao vírus permitindo sua identificação. Eles são utilizados no PCR (reação em cadeia de polimerase), técnica que amplia o DNA do vírus. Descrita nos anos 1980, a técnica emprega mudanças de temperatura para separar o DNA e depois juntá-lo, o que permite que milhares de cópias do vírus sejam reproduzidas. Em uma alta temperatura, o DNA é desnaturado — e sua dupla-fita é separada. Depois, uma sequência complementar é ligada a ele (os primers); e, em uma temperatura mais baixa e com o auxílio de uma enzima (a DNA polimerase), a fita se une novamente (SAIKI et al., 1985, 1988). O uso da polimerase foi descrito nos anos 1950 (LEHNINGER; NELSON; COX, 2013).

O PCR depende de um protocolo que permite sua estabilização, bem como depende de condições específicas para que alterações ocorridas na manipulação do DNA não sejam amplificadas, interferindo nos resultados (SCHOCHETMAN; OU; JONES, 1988). Além disso, o vírus deve ser sequenciado anteriormente para a geração dos *primers* (as sequências específicas do DNA que permitem com que a polimerase alongue a cadeia do material genético). O primer tem uma especificidade e é feito a partir do sequenciamento inicial do vírus. Eles podem ser adquiridos no mercado ou é necessário montá-los; no caso do Brasil, eles foram comprados pela Universidade Federal da Bahia, o que culminou no anúncio da identificação do vírus em abril de 2015. Ter a sequência correta e os primers corretos para identificar o Zika foi um imbróglio no começo. Tanto o Instituto Evandro Chagas quanto a Fiocruz do Paraná haviam tentado identificar o vírus anteriormente sem sucesso (BORGES, 2019; KENETH, 2019).

Outro movimento de identificação do Zika vírus aconteceu no final de 2014, no Rio Grande do Norte, antes do anúncio pelos pesquisadores na Bahia. Infectologista que se deparou com quadros novos, que também não se encaixavam nas arboviroses conhecidas, tentou identificar o Zika (KENETH, 2019). O infectologista chegou a procurar uma liderança política local para falar com o Ministério da Saúde. Ele já tinha a hipótese de ser o vírus Zika e dizia da necessidade de se fazer os testes. “Alguém de um cargo algo do ministério me

ligou (...), mas ninguém acreditava nisso, a gente ficava a terra seca porque, né... A gente explicava que era Zika; mas ninguém acreditava” (KENETH, 2019). O infectologista adiciona que um complicador era que não havia grandes epidemias de Zika registradas. “É muito menos grandes formações de microcefalia, né? (KENETH, 2019).

Ele conta que, após enviar amostra para a Fiocruz (que não identificou o vírus), tentou contato com um laboratório da marinha americana localizado no Peru, mas o Ministério da Saúde não teria aprovado o envio de amostras. Recebeu telefonema em que a negação para o envio foi taxativa. “Disse que não, não, não... que não vai mandar para fora (...) e os caras não mandaram, né. Ministério da Saúde... para você ter uma ideia” (KENETH, 2019). Funcionários do Ministério da Saúde, em entrevistas para esse trabalho, disseram que há um receio do governo brasileiro sobre o envio de amostras biológicas para o exterior por razões de segurança nacional. Os entrevistados não se referiram ao caso da Universidade Federal do Rio Grande do Norte especificamente, mas a comentários gerais sobre o início da epidemia. De todo o modo, o infectologista do Rio Grande do Norte não conseguiu subsídios para os testes, e a identificação do Zika vírus sairia da Universidade Federal da Bahia — com laboratório que, como citado, comprou reagentes de forma independente.

Com esses dois movimentos centrais no início da infecção, o vírus Zika foi identificado. Pesquisador em Recife conta que há alguma “ vaidade de saber quem foi o pai da descoberta” (BAPTISTA, 2019). Ele discorre que tal vaidade não faz sentido uma vez que qualquer “descoberta” parte de quem vê os casos, de quem está no dia a dia do atendimento. Mesmo assim, ele salienta que a primeira hipótese que ele rememora do Zika foi levantada pelo infectologista de Natal, que postou em um grupo de WhatsApp sobre a possibilidade de os casos desconhecidos terem sido provocado pelo vírus em março de 2015. De qualquer modo, com informações circulando em grupos de WhatsApp, em e-mails e em conversas paralelas em alta velocidade — além de registros na literatura que muitos acessaram — a pergunta para muitos fica difícil de ser fechada.

Depois da divulgação da Bahia sobre o Zika vírus, outros estados foram rever os casos ligeiramente atípicos de dengue para verificar se não eram

ocasionados pelo Zika. Isso aconteceu em Recife, por exemplo, e em São Paulo e no Rio de Janeiro. Em Manguinhos (RJ), pesquisadora fala de registros do início de 2015, em que chegou a ver “clusters” (grupos) de famílias e ruas inteiras, algo que não era muito comum na dengue (ALBUQUERQUE, 2019). Em São Paulo, epidemiologistas da Unicamp também citam circulação do Zika em 2015 que foram identificadas. “A gente observava casos leves e sem febre, mas nesse momento a gente não tinha nenhum método diagnóstico para saber que era Zika” (FERREIRA; RIBEIRO, 2019).

As notificações dos primeiros casos de infecção não identificadas haviam chegado no Ministério da Saúde no final de 2014, relembra funcionário da pasta na época (LENEVITES, 2019). Segundo entrevistados da Secretária de Vigilância em Saúde, foi montado um protocolo de investigação com todos os agentes prováveis, sem sucesso. Por ser algo brando, no entanto, não houve mais investigações. O Ministério da Saúde tem que lidar com milhares de vírus circulantes, muitos deles sem qualquer impacto na sua atuação. Havia outras prioridades, como a ascensão dos casos de dengue em 2015, e havia suspeita de que fosse dengue até pesquisador da Universidade Federal da Bahia encontrar o vírus Zika em amostras (LENEVITES, 2019). O ministério reporta que, a partir dessa identificação, houve aumentos nos casos de Guillain-Barré; mas nada do que fugia do padrão de uma infecção viral. Houve uma preocupação com maior demanda por leitos de UTI e medicamentos, mas nada além disso. “Aparentemente já se tinham respostas o suficiente sobre o Zika, e embora houvesse conhecimento novo, não envolvia uma situação grave pelo que se conhecia até então” (LENEVITES, 2019).

3.1.2. O aumento das anomalias fetais

Nesse momento, para gestores e pesquisadores que identificaram os casos, as infecções por Zika vírus já iriam seguir o caminho de outras arboviroses: seria feito o monitoramento para infecções, com o adendo de crescimento de manifestações neurológicas, mas que eram comuns em picos virais, ainda mais em populações sem imunidade prévia. A situação que havia

deflagrado desentendimentos entre o final de 2014 e maio de 2015 estava sob controle — ao menos até o aumento a olhos vistos de casos de anomalias fetais serem reportados a partir de setembro e outubro.

Profissionais dos serviços de saúde passaram a observar um aumento no número de casos de microcefalia. Para quem estava no epicentro e acompanhava crianças diariamente, havia algo de incomum em se encontrar 8 crianças com essas características na sala de espera de um mesmo ambulatório, no mesmo horário. Algo estava errado, mas era preciso investigar um pouco para ver se não se tratava de alguma coincidência. Informações em grupos de WhatsApp rapidamente mostraram que não eram casos isolados. Faltava, todavia, o movimento de começar a documentar essas informações e reunir hipóteses causais a partir de características que se apresentassem em comum. Um médico e pesquisador de Recife começou a fazer essa investigação (BAPTISTA, 2019). Ele havia acompanhado casos de Guillain-Barré meses antes e desconfiara que o Zika poderia estar relacionado pelas manifestações neurológicas que observou. Naquela época, o especialista de Recife mandou no grupo de WhatsApp que era necessário ficar de olho em possíveis casos neurológicos advindos da epidemia de Zika. No mês de maio, uma médica da Bahia informa sobre 120 casos neurológicos — o que era muito maior dos 25 registrados em anos anteriores. Os casos eram confirmados como dengue ou suspeita de dengue, mas não se justificava o aumento e ainda, segundo os clínicos, não havia febre, tampouco prostração. “Daí eu falei para coletarmos o sangue dessas pessoas, fui até lá, e pegamos líquido” (BAPTISTA, 2019). O vírus foi isolado e o caso foi publicado, mas a informação não foi difundida, rememora o médico.

Quando ele ouviu falar do aumento repentino de casos meses depois, o médico comenta que levantou a hipótese. Já tinha visto os casos de infecção, os neurológicos também — e os meses de gestação coincidiam com a etapa de maior circulação do Zika vírus. Ele ligou para o infectologista do Rio Grande do Norte que havia formulado a hipótese de Zika para ver se ele ouvira falar de aumento de casos de microcefalia. O pesquisador também buscou por hospitais de referência em Recife; e, ao conversar com famílias nas maternidades, eram relatados sintomas similares aos de casos de Zika na gestação. No contato dele

com o hospital de referência em Recife, ele conta que tirou foto das crianças e aplicou um questionário. Segundo o pesquisador, a situação não fazia muito sentido inicialmente porque as mães eram de cidades completamente diferentes. Elas eram negativas para sífilis e 70% delas descreviam sintomas compatíveis com Zika, o exantema sem febre. Dado o que se apresentava, Baptista (2019) passou a desconfiar de algo causado por vetor pelo espalhamento dos casos no território. “Elas eram muitas pacientes de locais diferentes em um curto espaço de tempo. Não desmerecendo o grupo todo que investigou, mas para mim aquilo era vetor e pronto” (BAPTISTA, 2019).

Depois desse levantamento, o médico preparou um resumo com todos os gráficos e ligou para a Secretaria de Saúde, que fez um levantamento dos casos de anomalias anteriores. Apesar de ter sido registrado aumento, o problema era que o sistema de notificação não era muito preparado para identificar esses casos. Então, a comparação não era muito confiável, mas havia a percepção clara da clínica; e não havendo mais o que aferir pelos recursos que dispunham, o grupo notificou o Ministério da Saúde. A Organização Pan-Americana de Saúde também foi notificada. Nessa ocasião, além do aumento das más-formações, o grupo também informou para a pasta sobre a suspeita de que o Zika vírus poderia estar relacionado. “Uma coisa que me ajudou muito é eu ter vivenciado as questões neurológicas. Não tive medo de me expor” (BAPTISTA, 2019).

Neonatologista de um hospital de referência em Recife conta que o hospital acabou virando uma vitrine de casos de microcefalia pelas crianças encaminhadas do interior. Os bebês começaram a nascer a partir de agosto de 2015 e, em outubro, havia 20 crianças na maternidade com as características descritas. “Aqui acabamos pegando casos muito graves. Ainda acompanho algumas dessas crianças e muitas são extremamente comprometidas” (MACEDO, 2019). Quando ela recebeu a ligação do pesquisador sobre sua hipótese e casos, juntos, eles coletaram amostras das mães, que foram enviadas para o Instituto Aggeu Magalhães (Fiocruz), em Recife, onde o pesquisador fizera o doutorado. Ao todo, foram documentadas 87 crianças naquela fase.

Depois do contato do médico de Recife, o infectologista de Natal fez contato com ambulatórios de pediatria para ver se havia casos. Com os

telefonemas dados em poucas horas, ele encontrou doze. Decidiu marcar uma reunião na UFRN com a secretaria de saúde local sobre o aumento de casos. O especialista desconfiou que havia de fato algo errado porque ficou surpreso com a presença de neonatologistas que, segundo ele, não saem da maternidade “nem a poder de pancada” (KENETH, 2019). Já nessa reunião, ele apresentou a hipótese de que Zika poderia estar relacionado, mas frisa que foi totalmente desacreditado. “Diziam que eu estava doido. Que microcefalia não era causado pelo Zika, que não era assim... pererê... pererê...” (KENETH, 2019). Em uma outra reunião feita no conselho de medicina local, a hipótese também foi questionada e vários médicos presentes denunciavam que se tratava de vacina que se “dá em mulheres grávidas”.

O Ministério da Saúde teve muita cautela nesse momento. “Algumas relações na ciência são feitas inconscientemente” (LENEVITES, 2019). Para muitos, a experiência com a dengue e com o comportamento do Zika como arbovírus não o relacionava a esse tipo de infecção congênita. Soma-se a isso o fato de que, por onde o vírus passou, não haviam sido documentados casos similares. Para quem estava acompanhando o Zika desde o início, a hipótese fazia sentido pela relação temporal e pelo crescimento de alterações neurológicas pela experiência com o Guillain-Barré meses antes. Mas ainda era muito ineditismo para ser verdade. Para um campo que vive de referências circulantes e confia no que já está descrito para direcionar a observação, era muito difícil aceitar algo totalmente novo.

Nessa correlação de forças e de descréditos, os pesquisadores envolvidos nos casos de Recife, foram impedidos de colher amostras. “Mesmo na tragédia, tudo passava pela questão da vaidade. Chegaram a proibir os técnicos de trabalhar na reunião” (BAPTISTA, 2019). Essa informação foi dita para os pesquisadores em uma reunião no Conselho Regional de Medicina de Pernambuco (Cremepe) realizada no dia 26 de outubro de 2015 sobre os casos. Em um caso em que os pesquisadores divulgaram, de uma criança com lesão grave no Sistema Nervoso Central, houve animosidade. “Eles achavam que a gente queria publicar antes de todo mundo”, avalia o especialista. “O secretário inclusive considerou que a gente estava fazendo *by-pass* em relação a eles com

essa informação” (BAPTISTA, 2019). Havia uma disputa de quem seria a fonte da narrativa, de quem iria divulgar as informações. Para os cientistas, era uma questão de liberdade da pesquisa, de que eles tivessem condições de investigação; para os gestores, era preciso coordenar os achados com políticas públicas. “Foram semanas difíceis, porque tínhamos sido chamados de levianos por levantar essa hipótese do Zika”, rememora um dos pesquisadores de Recife. Ele conta de “conflitos políticos” e de tentativas de “minar o trabalho” (BAPTISTA, 2019). O pesquisador considera que a proibição de coleta das amostras impediu a comprovação da causalidade naquele momento.

Ao longo desse processo, tivemos muitas tentativas de minar nosso trabalho, pessoas ligando para as autoridades tentando tirar uma pessoa ou outra do processo de fazer os manuais. Existe uma história contada nos artigos científicos, e outra nos bastidores. A coleta de amostras por exemplo foi proibida, e isso impactava porque, quanto mais amostras tivessem, seria melhor (...) houve um retardo de coleta nas crianças e perdemos o momento oportuno para a comprovação da causalidade (BAPTISTA, 2019).

Uma pediatra e neurologista do Recife considera que, conforme os casos foram chegando, não dava mais para descartar de que havia algo circulando de diferente. “Não tinha esse negócio de vacina, água contaminada pelo remédio, nada disso... o quadro era pico de infecção congênita” (NASCIMENTO, 2019). A partir dali, já havia uma forte suspeita da relação causal entre os casos e o Zika, mas faltavam dados pela dificuldade de testes e diagnóstico. Dos duzentos casos que se tinha na AACD na ocasião, só um tinha diagnóstico positivo por PCR (NASCIMENTO, 2019). O diagnóstico era de fato um problema e muitos ajustes foram necessários — um deles envolveu treinamento feito pelo CDC dos Estados Unidos no laboratório de referência de arboviroses do Brasil, o Instituto Evandro Chagas, em Ananindeua (PA).

Passados desentendimentos iniciais, o relato é de que tanto Fiocruz quanto pesquisadores passaram a trabalhar junto com a Secretaria de Saúde de Pernambuco — principalmente no estudo de caso-controle, feito posteriormente e que demandava uma articulação de todos os serviços que tinham recebido casos. Em entrevista para esse trabalho, funcionária da Secretaria de Saúde

discorre que tudo estava sendo tratado a partir da dengue até determinado ponto. Era chamado de “dengue light”. Mas, depois de toda a reviravolta e a hipótese, “começou a luta da causalidade com o Zika” Foi quando pesquisadores e gestores concordaram sobre a hipótese de causalidade que os interesses começaram a convergir.

3.1.3. Não tem teste

Quando do aparecimento das primeiras infecções, entre 2014 e 2015, os serviços e laboratórios locais, mesmo os de referência, não tinham como fazer testes. Na época, não tinha teste disponível na rede nem para o chikungunya e o diagnóstico demorava meses, narra infectologista na Bahia (SAAD, 2019). As secretarias de saúde e as vigilâncias não tinham recursos para saber o que exatamente acontecia e o jeito foi notificar como dengue até as suspeitas circularem com mais força. Os nomes de notificação eram variados. Tinha “dengue-light”, “dengue-like”, “dengue 4” e “síndrome exantemática”.

Estudos na época citavam a questão do teste como um dos grandes imbróglis para se entender tanto o desenvolvimento da história natural da doença⁶⁰, quanto o nexos causal da síndrome de Guillain-Barré e o que era chamado de microcefalia. Não dava para ter certeza que o que se encontrava nas amostras era de fato Zika. Havia questões de possibilidade de resultados que não eram especificamente para o vírus, mas para outros arbovírus. Os testes eram pouco específicos, já que essa família de vírus divide muitas similitudes no código genético (NUNES et al., 2016b). Isso, para um país com três epidemias (dengue, Zika, chikungunya) muito recentes, era crucial. Na Fiocruz do Paraná, onde foram analisados os casos de Natal, foram necessários ajustes da técnica para que os casos dessem positivo. Segundo o infectologista que enviou 20 amostras para o laboratório; inicialmente, o resultado só sairia depois que novos

⁶⁰ A história natural da doença é uma categoria utilizada em medicina preventiva para descrever todo o percurso da condição: do contágio à manifestação de sintomas (CLARK; LEAVELL, 1976). A narrativa ajuda a organizar a intervenção; no período de pré-patogênese, são feitas as intervenções preventivas, já na patogênese, são feitos diagnóstico precoce, tratamento ou reabilitação das sequelas.

primers foram adquiridos. “Trocou uns reagentes lá, uns primers e oito amostras foram positivas” (KENETH, 2019).

Tal indeterminação e dificuldade de testes também ocorreu em Pernambuco. Quando os casos de infecção indeterminada estavam sendo observados e o vírus já havia sido isolado na Bahia, uma virologista do Instituto Aggeu Magalhães recebeu um telefonema de um doutor formado pela instituição. O especialista que também acompanha casos na rede estava observando infecções com sintomas não antes vistos; e, já com a hipótese do Zika, buscava ajuda para confirmar os casos. “Ele me disse: tô achando que é Zika, e eu respondi: como é que você acha parecido com Zika, você nunca viu Zika (rs)” (FERNANDES, 2019). O médico foi descrevendo os casos, alertava que desconfiava que não era dengue, apesar da notificação oficial estar comunicando como tal. Não tinha dor, não tinha febre, tinha uma conjuntivite estranha e prurido. Após os relatos, a virologista da Fiocruz decidiu fazer os testes, com o primeiro passo sendo repetir os exames para dengue. “Algumas davam positivo; outras, negativo”, diz. Tal fator apontava para o que seria uma dificuldade durante toda a epidemia e ainda hoje: identificar o vírus Zika já que ele divide estruturas com o vírus da dengue, que circula há décadas no território. Em busca da especificidade de um teste, um neurologista molecular, também pesquisador da instituição, decidiu montar um PCR para o Zika. “Ele foi atrás dos primer tudinho e montou”. Primer é uma sequência inicial que permite a multiplicação do vírus. Ele deve ser específico e obtido por meio do sequenciamento genético de todo o vírus anteriormente (SAIKI et al., 1988). “Aí montamos o PCR e fomos testando para dengue e Zika. Mas porque o médico já levantou essa [hipótese] de ser Zika, né. Aí, a gente começou a fazer o diagnóstico de dengue e de Zika desses pacientes dele e da emergência” (FERNANDES, 2019). “A gente já foi focado no Zika, os primers, as sequências de DNA, foram desenhados especificamente para esse vírus” (SANCHEZ, 2019). Fora o Zika, os pesquisadores também fizeram testes para os outros quatro tipos de dengue e chikungunya.

Para tentar chegar à especificidade do Zika, a virologista pediu que fossem coletadas amostras sem febre e com febre para “comparar” e tentar

descartar casos de dengue. Foram encontradas dez amostras positivas para Zika. Pesquisadores do Aggeu Magalhães então confirmaram o mesmo que na Bahia, de que o Zika vírus estava associado às infecções. O surto passou e tudo parecia tranquilo. “O surto desapareceu”. Em outubro, adiciona a virologista, o médico volta a ligar. “Tem uns neurologistas, junto com uns pediatras vendo criança com microcefalia” (FERNANDES, 2019). Mas esse momento era bem mais complexo que as infecções, não só pela manifestação atípica de sintomas para um arbovírus. Qualquer relação causal para um desfecho variado como uma síndrome congênita é muito mais difícil de ser descrita. Podia ser dengue, que tem manifestação neurológica, mas má-formação congênita era muito estranho. Eram vários surtos, várias epidemias de dengue. Na literatura, não tinha nada associado.

A virologista do Aggeu Magalhães conta que, no caso da microcefalia, havia dificuldade de testes porque a infecção tinha acontecido no passado, não era possível mais identificar o vírus, e a tarefa agora seria de encontrar vestígios de que o Zika circulara no organismo. “A gente não tinha o teste sorológico, eu estava tentando” (FERNANDES, 2019). O PCR, que identifica uma sequência específica do vírus, só pode ser realizado com a infecção ativa. Mesmo nas amostras em que era possível fazer o PCR, o teste estava muito instável, pondera a pesquisadora. “Não sei. Era bastante sensível. Ou a carga viral era baixa e a gente não conseguiu detectar” (FERNANDES, 2019). Para a sorologia, não havia o vírus isolado para produzir o antígeno. No teste sorológico, o antígeno (uma parte do vírus) deve reagir com o anticorpo (produzido pelo paciente) na presença de um marcador. Parece simples, mas ainda hoje esses testes são complicados porque anticorpos produzidos para o Zika vírus também são produzidos para outras arboviroses.

Figura 12: Laboratório de virologia do Instituto Aggeu Magalhães (Fiocruz/PE). Imagem de campo. Fonte: Monique Oliveira/2019

O primeiro passo seria isolar o vírus para conseguir o antígeno e produzir o teste sorológico. Ela pegou as dez amostras positivas que tinha do surto anterior e isolou o vírus. “Digo, pronto, eu já tenho o vírus isolado, vamos preparar o antígeno” (FERNANDES, 2019). Ela conta que coletou amostras de sangue e líquido dos bebês para verificar se os casos de microcefalia reportados eram causados pelo Zika. O líquido, também chamado de líquido cefalorraquiano (LCR), circula por entre estruturas cerebrais e poderia conter traços do vírus. Também foram coletadas amostras de sangue da mãe. Caso o bebê apresentasse anticorpos (IgM) significava que a infecção foi intraútero, que o anticorpo era dele, porque já se sabe que o IgM não atravessa a placenta. O IgM é um anticorpo produzido na fase aguda da doença. Se fosse encontrado também no líquido, era uma evidência de que vírus também teria circulado em partes do cérebro. Com esses testes, a virologista acreditava fechar uma parte importante dos casos, reforçando a associação.

Os pesquisadores não encontraram o IgM nas 48 amostras. Outro caminho seria o IgG, anticorpo produzido em fase tardia da infecção. A questão era que o IgG atravessava a placenta; e, por isso, poderia ser da mãe e não do bebê — além de tudo, o anticorpo era inespecífico e poderia ter sido produzido

durante uma infecção de dengue. A virologista, então, tinha o desafio de encontrar alguma mãe que nunca tivesse tido dengue. Apesar da doença já ter circulado muito pelo território, era uma possibilidade porque havia mães jovens, de 17, 20 anos entre as amostras. Das 48 amostras, ela encontrou dez que não tinham tido dengue. Mas como era IgG, não dava para saber se era da mãe ou da criança. Para tentar fechar os casos, era preciso aprimorar a técnica dos testes. A questão só seria resolvida após um treinamento feito pelo Centro de Controle de Doença dos Estados Unidos, em que foi possível detectar o IgM nas amostras coletadas em bebês com anomalias.

Aí essas [dez] mães, elas tinham anticorpo para Zika. Essas mulheres, não tiveram dengue, mas tiveram Zika. Então, a gente já começou a imaginar que a microcefalia era por Zika. Mas a gente ainda não tinha provado... porque o anticorpo neutralizante ele é IgG, o bebê, ele fica com o anticorpo materno podia ser dele... mas da mãe. Aí quando a gente foi fazer esse treinamento lá com o pessoal do CDC, lá em Belém, aí eles trouxeram os antígenos para fazer o IgM, que é o da infecção recente. Aí eles trouxeram bastante, a gente fez o treinamento lá... aí eles deram para uns kits, para a gente fazer um teste de proficiência. A gente voltou em umas amostras para ver se estávamos habilitados mesmo. Aí eu pedi para ele...[membro do CDC] eu conversei – olha, eu tenho uns casos assim... além do meu de proficiência; me dê mais uns kits avulso; para eu testar amostras que eu tenho em Recife. Aí eles me deram. Aí eu trouxe em janeiro, logo no comecinho de janeiro (FERNANDES, 2019).

Depois dos kits do CDC, a virologista do Aggeu Magalhães retornou nas amostras inicialmente negativas para IgM. Ela se concentrou em 18 coletas que tinham tanto amostras de sangue, quanto de líquido, e encontrou o IgM. O anticorpo provava infecção intrauterina. Os resultados foram comentados com o CDC e profissional da instituição que participara de treinamento em Belém respondeu não ter dúvidas da relação. “Não, fechou agora, fechou mesmo. É Zika mesmo. Não tem dúvida”, disse a virologista reproduzindo fala de funcionário do CDC (FERNANDES, 2019). Para ambos, encontrar o IgM no líquido era uma prova de que o vírus tinha ultrapassado a barreira hematoencefálica e tinha atingido o Sistema Nervoso Central. Com isso, a Fiocruz de Recife que antes só

se dedicava à pesquisa, virou laboratório de referência por um tempo. Os Laboratórios Centrais (LACENs), além de sobrecarregados, só receberiam os primers e testes sorológicos depois do Instituto Evandro Chagas passar a produzir antígeno do Zika no Brasil (SANCHEZ, 2019). Com os testes prontos, a Fiocruz treinou os laboratórios centrais e “a gente só ficou com as nossas pesquisas, né?” (FERNANDES, 2019). A hipótese formulada pelo médico e pesquisador direcionou o olhar para que os testes fossem produzidos e as amostras fossem coletadas tendo o Zika vírus como objetivo. Trata-se de um caminho comum na ciência porque, segundo o próprio pesquisador que contatou o Aggeu Magalhães, “ninguém pesquisa por pesquisar”.

A gente fez porque a gente já estava fazendo a pesquisa desde de abril (...) e praticamente ele já direcionou para Zika (...) antes de comprovar, a gente já estava achando que era... por isso, que a gente se organizou e começou logo. Aí logo, deu o diagnóstico rapidamente, entendeu? (FERNANDES, 2019).

Anos depois, para quem acompanhava gestantes em estudos de coorte, mesmo com todo empenho, os testes ainda eram uma questão e ainda não eram totalmente específicos para o Zika, salienta pesquisadora do Instituto Fernandes Figueira, no Rio de Janeiro (BARROS, 2019). A dificuldade começa nos critérios de quem deve fazer o teste, já que, segundo ela, 70% das infecções são assintomáticas. Muitas das mulheres cujos bebês têm microcefalia identificada no ultrassom não tiveram exantema. Em 2019, ela conta haver muita reação cruzada com dengue e dificuldades com um teste sorológico — o que obrigava pesquisadores a voltar em casos antigos para tentar fechar corretamente o diagnóstico.

A falta do teste sorológico, que você faz depois do período da doença, é complicada... ainda hoje não temos. Tem muita relação cruzada com a dengue, e só agora estamos tentando um novo teste para tentar procurar nas mães... de diagnóstico mal fechado (BARROS, 2019).

Na Secretaria de Vigilância do Ministério da Saúde, para fechar o diagnóstico, acabou-se por não se centrar no laboratório e ir por outras vias de

confirmação. Langman (2019) discorre que mais da metade dos casos confirmados são por exames de imagem: ultrassonografia, ressonância e tomografia. “Tem alguns impactos disso para o nosso protocolo, a gente chama isso até de confirmação sem identificação etiológica” (LANGMAN, 2019). Ele também cita a dificuldade com os casos assintomáticos. O profissional afirma até haver bons testes sorológicos, mas que não estavam disponíveis em número suficiente para atender a demanda da rede pública de saúde. Ainda, embora houvesse uma tendência de priorização do PCR para gestantes, faltavam protocolos específicos sobre o tempo adequado para pedidos do teste. “Não tem nada que diz: ‘teste a gestante no mês tal de gestação’”(LANGMAN, 2019). Epidemiologista explana que, por esse motivo, há demora para se ter os casos confirmados. Tudo isso junto cria um pacote de adversidades com implicações diretas na vigilância e na saúde pública, já que dificulta acompanhamento dos casos no tempo adequado. “Isso foi um problema e continua sendo um problema e que eu não vejo assim muita solução do ponto de vista da vigilância mesmo” (LANGMAN, 2019).

3.1.4. É mesmo o Zika?

Outra questão que dificultava a relação de causalidade proposta com o Zika vírus é que há outras causas para anomalias congênitas. São conhecidas as alterações deflagradas pelas STORCH (Sífilis, Toxoplasmose, Rubéola, Citomegalovírus e Herpes) e não se tinha muita certeza que as gestantes infectadas por Zika tenham sido acompanhadas para outras causas de anomalias durante o pré-natal. Estudos chegaram a apontar aumento de 73% na notificação de sífilis durante a gestação entre 2013 e 2017 — mas não se sabe se houve realmente uma epidemia de sífilis ou se as notificações aumentaram por conta do clamor em torno do Zika (CONCEIÇÃO; CÂMARA; PEREIRA, 2019). O diagnóstico dessas condições durante muito tempo foi muito inespecífico. Um famoso artigo dos anos 1960 do *New England Journal of Medicine* detalha esse aspecto: uma vez conhecida a infecção, o conhecimento sobre a extensão dos efeitos pode demorar 11 anos (ALFORD et al., 1967) O

artigo foi produzido no contexto das infecções congênitas por Rubéola entre 1964 e 1965, em que se estimava um número de 30 mil afetados nos Estados Unidos (COOPER, 1985).

Até hoje, não se trata de uma avaliação simples. Essa questão das STORCH era um fator de confusão na análise sobre a causalidade, mas neurologistas e especialistas ponderavam que o desfecho das novas manifestações era diferente do que se observava em síndromes com causalidades já conhecidas. Somava-se a isso o fato de que havia uma percepção visível no aumento do número de casos; embora contra o Zika ainda restava o fato de que eram raros os casos de anomalias deflagradas por flavivírus — embora alguns tenham sido divulgados, como as geradas pelo Oeste do Nilo (SIROIS et al., 2014).

O fato de o Zika ter sido identificado como um arbovírus criou uma expectativa de um determinado comportamento dele nos cientistas. Ele deveria ser como o vírus da dengue, e não estar relacionado a anomalias fetais. “Zika é um arbovírus, ele deveria ter um comportamento de um arbovírus” (GUTEMBERG, 2019). No Instituto Evandro Chagas, referência para arboviroses, esse comportamento foi total surpresa. “Nenhum arbovírus que a gente tem circulando no país tinha esse perfil de causar doenças com esse potencial em gestantes”, relembra pesquisadora (ZUCKBERSTEIN, 2019).

Antes da hipótese de algo novo, uma neurologista e pediatra no Recife se deparou com cinco casos de microcefalia em um curto espaço de tempo; segundo ela, algo em torno da segunda semana de setembro de 2015. Desconfiada, ela fez exames para as infecções já conhecidas que poderiam levar ao desfecho, incluindo as STORCH, mas os resultados eram negativos. “Foi quando eu comecei a achar que tinha alguma coisa errada” (NASCIMENTO, 2019). Ela informa que as tomografias tinham peculiaridades e as mães informavam do exantema, “das machinhas vermelhas”. Uma das crianças, que olhando para trás, ela afirma ter sido o primeiro caso, em agosto, tinha uma “cabeça pontudinha”, uma protuberância occipital e um excesso de pele. Ela afirma ter ficado na dúvida na época e pensou ter sido alguma doença genética que os especialistas chamam de “infecção congênita like”; que parece ser uma infecção

congênita, mas não é. Por isso, foi pedido um exame genético. “O paciente tinha um convênio de nível melhor” (NASCIMENTO, 2019). O resultado deu negativo e não tinha mais vias para a investigação até que outros casos surgiriam mais à frente.

Estudo publicado por grupo do Instituto Aggeu Magalhães em 2016 descreve o acompanhamento de 104 recém-nascidos e trata da dificuldade de investigação, com limitação de recursos para exames diferenciais e de imagem (MICROCEPHALY EPIDEMIC RESEARCH GROUP, 2016). Apesar de conclusivo para a relação entre as anomalias e o Zika vírus, o estudo mostra que faltavam exames para outras infecções congênitas, que foram feitos parcialmente, que também o relato de exantema dependia da memória das mães. Segundo o estudo, o Zika divide com outras síndromes como citomegalovírus ou toxoplasmose a microcefalia e a lisocenfalia (ausência de sulcos no cérebro). Contudo, calcificações na parte cortical e subcortical sugeriam um padrão distinto das más-formações provocadas por outras etiologias. O estudo foi produzido com limitações — havia recursos insuficientes de laboratório para os testes diferenciais e carência nos exames de imagem, que foram feitos em pouco mais da metade das crianças.

Na vigilância, um caso pode ser notificado como Zika; mas, na prática, ele também pode ter por causa outros agentes. O inverso também é uma possibilidade. Um caso de sífilis pode ter implicação do Zika. Isso ocorre por pouca disponibilidade das confirmações laboratoriais. “Se a gente for olhar para o total de casos que a gente tem, em torno de 20% são confirmados por exames de laboratório. Nesses, a gente sabe que o Zika tá implicado” (LANGMAN, 2019). Já no restante dos casos, há um indício de um processo infeccioso, muitos deles correspondentes aos padrões de infecção observados no Zika vírus; mas não se pode afirmar que essas crianças não tiveram outras infecções simultâneas. Do mesmo modo, os que tiveram outras infecções confirmadas laboratorialmente podem ter tido Zika. “Então, eu tenho um indício de que tem um processo infeccioso, mas eu não sei dizer exatamente qual foi o agente, né... então, é um cenário bastante diverso” (LANGMAN, 2019). O profissional ressalta a necessidade de se avançar em exames laboratoriais e também de uma

melhor definição de todas as alterações da Zika congênita para que os exames de imagem sejam cada vez mais específicos.

O estabelecimento da relação de causalidade, portanto, passava por questões diversas que envolviam a disponibilidade de exames laboratoriais, recursos, questões técnicas que permitem a correta identificação do vírus no tempo devido, sua diferenciação em relação a vírus da mesma família, além de exames diferenciais que eliminassem outras hipóteses. Para fechar um caso, não bastava encontrar o vírus, mas descartar outros e ter um conjunto de evidências que apontasse para um padrão de alterações provocados pelo vírus que é específico de sua interação com o organismo humano. Todos esses passos na descrição dos casos poderiam no momento ser refutadas: a relação de causalidade era uma fonte quase inesgotável de controvérsias.

3.1.5. O vírus no líquido amniótico

Quando a causalidade foi proposta por especialistas do Nordeste, havia muitos passos ainda a serem seguidos para que as evidências explicassem o que estava acontecendo. Não bastava relatar aumento de casos de anomalias, formular a hipótese do Zika e descrever os primeiros casos. Era preciso afastar todas as possibilidades de refutação dos dados apresentados — ao menos, as mais centrais — e nem o Ministério da Saúde estava plenamente convencido. O especialista de Recife narra que um dos desafios principais foi encontrar o vírus nas crianças (BAPTISTA, 2019). Embora o vírus havia sido isolado e o período de maior circulação coincidia com os meses iniciais de gestação dessas crianças, cientistas não encontraram o vírus nos bebês para dar alguma materialidade para a hipótese. “Coletamos o PCR e não encontramos. Não tinha sorologia ainda para Zika” (BAPTISTA, 2019). O PCR só pode ser feito no momento agudo da infecção e a maioria dessas mães provavelmente tiveram contato com o Zika no passado. Nas crianças, o vírus não foi encontrado.

Cientistas que formularam a hipótese causal ficaram apreensivos até que uma especialista de Campina Grande, na Paraíba, encontrou o vírus Zika no líquido amniótico de uma gestante cuja alteração na criança foi identificada no

ultrassom. O feto apresentara alterações leves em setembro de 2015 que evoluíram rapidamente de gravidade. “Em outubro, já havia microcefalia, calcificações” (MARTIN-SANTOS, 2019). Na ocasião, a médica perguntou à gestante se ela notara algo de diferente, no que ela respondeu que tivera Zika com seis semanas de gestação em junho de 2015. Com essa hipótese, o líquido amniótico foi coletado e descartada possibilidade de alteração genética antes considerada. Contudo, em consonância com os relatos de pesquisadores do Recife, do Rio Grande do Norte e da Bahia, a dificuldade estava em encontrar lugares para que o exame fosse realizado. A confirmação do resultado demorou dois meses.

“Isso [a coleta do líquido amniótico] é muito simples porque em medicina fetal quando você tem, por exemplo, rubéola, citomegalovírus, toxoplasmose... qualquer uma dessas doenças que podem passar pro feto a gente faz a amniocentese [exame que retira líquido amniótico com auxílio de uma agulha e ultrassom] para comprovar (...) Eu demorei 5 minutos. O mais difícil foi analisar esse líquido (...) eu só consegui ter acesso à Fiocruz em novembro de 2015. Então, entre setembro, que eu vi que tinha alguma coisa errada, e coletar e confirmar... mais de dois meses (MARTIN-SANTOS, 2019).

A médica conta que, no intervalo entre o envio da amostra e o resultado, ela chegou a mandar e-mail para a Fiocruz do Rio de Janeiro advertindo que poderia não ser Zika porque Pernambuco informara à Paraíba que estavam cogitando outras linhas de investigação, incluso a vacina. Contudo, o resultado foi de Zika mesmo. A médica relata que, com medo de que a informação não fosse divulgada nacionalmente para que as gestantes se protegessem, ela disse que iria a imprensa anunciar⁶¹. “Se eles iam divulgar ou não, eu não sei, mas eu forcei para que essa resposta fosse dada”, relembra. Ela rememora que, na terça-feira, o ministro da Saúde anunciou os achados, mas que apagou sua participação no processo, dando a entender que a informação tivesse vindo oficialmente da pasta.

⁶¹ Esse ponto está mais detalhado no capítulo 1, “Narrativa Pública”.

Na terça-feira o ministro vai e anuncia assim: “duas crianças da Paraíba, dois líquidos amnióticos da Paraíba”. Não fala de Campina Grande, não fala que fui eu... foi totalmente apagado. E aí, se você for pegar, vai ver uma série de coisas tentando apagar a importância dessa coleta de líquido amniótico... (MARTIN-SANTOS, 2019).

Para os cientistas de Recife, essa coleta “foi um grande alívio” (BAPTISTA, 2019) pela dificuldade que eles estavam tendo de encontrar o vírus nas crianças que já haviam nascido com anomalias. Com isso, o Ministério da Saúde não tinha mais como negar a informação e era preciso abrir uma linha de investigação mais robusta (BAPTISTA, 2019). A partir da hipótese causal que se espalhara sem uma intervenção pública oficial — inicialmente intermediada por aplicativos de mensagem — foi possível uma caçada ao Zika vírus. *Primers*, reagentes, PCR, diferentes tentativas de identificação de anticorpos, protocolos diversos, tentativa e erro, coleta de diferentes amostras em tempos diferentes, de fontes diferentes.

De todo o modo, a construção do novo conhecimento gerou muita resistência, descreve pesquisador e médico do Recife (BAPTISTA, 2019). Para ele, tiveram muitos movimentos para manter o Zika no “paradigma da dengue”⁶². “Era mais fácil e todo mundo tinha medo de uma doença nova”. Na época das infecções, sem o registro das anomalias fetais, ele conta que em uma das reuniões foi proposto um modelo de estudo dessa nova doença exantemática com o intuito de provar que era dengue. “Semanas antes do diagnóstico do Zika, eu falei da hipótese, e chega lá um (...) falando que tinha sido provado que era dengue, testando uma pessoa em específico que tinha dado positivo” (BAPTISTA, 2019).

⁶² Mesmo o que se chama de dengue, não é uma manifestação única. A condição mudou ao longo do tempo, com inserção de quatro sorotipos circulando concomitantemente no Brasil hoje. Em 2013, com os subtipos DENV-4 e DENV-1, o Brasil registrou a maior epidemia de dengue da história registrada até então. A dengue também vem mudando o seu padrão epidemiológico, com a observação do aumento de formas graves atingindo crianças (BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015)

Ele lamenta o episódio e adverte que toda essa situação serviu de aprendizado para não se ter “medo de algo novo”. Foram de três a quatro meses em que os gestores insistiam que era dengue, sem qualquer investigação mais profunda, relata. O teste apenas provava que era um flavivírus, não dengue, e a possibilidade de reação cruzada não era problematizada. “Era mais conveniente manter no paradigma da dengue, dizer que teria sofrido uma mutação. A resistência foi total” (BAPTISTA, 2019).

3.1.6. Zika na Eslovênia, em Belém e no Rio de Janeiro

Depois de apresentadas as evidências por cientistas brasileiros, um caso do Brasil vai parar na Eslovênia e é publicado no *New England Journal of Medicine*. Uma italiana que havia passado pelo país e optado pelo aborto depois de indicações de anomalias no feto permitiu uma descrição completa do caso. Em natimortos, o vírus poderia ser isolado por PCR, já que a infecção estava ativa no cérebro. Foi uma descrição completa, com vários cortes da patologia e descrição das alterações (MLAKAR et al., 2016).

O infectologista de Natal informa que recebeu um e-mail da mulher que deu origem ao estudo de caso na Eslovênia. Ela descrevia as anomalias e perguntava da possibilidade de ser o Zika o responsável. O infectologista que momentos mais tarde seria chamado de doido por levantar a mesma hipótese na Secretária de Saúde, disse que deixou passar isso. Ele informa que não fez a relação, podia ser tanta coisa, não tinha teste sorológico, podia ser rubéola...tantas possibilidades. Ele também recebeu uma ligação de um site “saúde da mamãe, do bebê, algo assim...” que fazia a mesma pergunta. Ele disse novamente não. “Não consegui juntar as coisas naquele momento (...) sei lá, de repente tinha droga (...) a coisa passou pela minha mão (KENETH, 2019).”

Como laboratório de referência em arboviroses no Brasil, o Instituto Evandro Chagas acabou sendo inserido nos estudos que inicialmente começaram na Fiocruz de Pernambuco. Já antes, quando o vírus foi isolado pela Universidade Federal da Bahia, os casos tiveram que passar por lá. Com as anomalias não foi diferente. Dada a dificuldade de se conseguir, de fato, ter a

comprovação. O gestor conta de reuniões em que se discutia a dificuldade de comprovar a relação e ele teria dito que precisava de um bebê que morreu para ver esse vírus no cérebro. Eis que recebe uma amostra de um bebê do Ceará. E esse bebê daria o para que o ministério da Saúde assumisse a causalidade oficialmente (IEC, 2015).

Pesquisadora conta que foi visto um processo inflamatório intenso, uma destruição em vários tipos de tecido nervoso. “Nos neurônios, nos axônios, e era morte celular, não era inflamação. Necrose, piroptose, todo tipo de morte celular” (SOARES, 2019). Mas ainda restavam algumas dúvidas na ocasião, de como o vírus havia chegado lá. “O cérebro é protegido, e durante a gestação existe a barreira da placenta. O vírus penetra as 2 barreiras”. O vírus precisa de algumas coisas para fazer isso, conta: um receptor, condições favoráveis e faltava saber o porquê. Ela disserta que muito do conhecimento que foi construído foi meio se “deparando e desacreditando.”

A gente viu isso claramente no caso de óbito no cérebro (...) reconstruímos o caminho do vírus com marcadores. O que a gente viu: que o vírus segue esse caminho de entrada através da corrente sanguínea, e aí ele passa por vários órgãos, não só o cérebro, e nesses órgãos ele tem alguns receptores importantes, e começa a se replicar e se manter (SOARES, 2019).

“Pacientes chegavam em bando com esse exantema” (ALBUQUERQUE, 2019), recorda pesquisadora no Rio de Janeiro. Ao receber os primeiros casos no início de 2015, ela acrescenta que, sem muitas informações naquele momento, fez uma “caracterização de investigação sindrômica” com as amostras; o que, na prática, significa rastrear o sangue para ver tudo o que poderia ser encontrado que poderia explicar os sintomas. O painel tem sífilis, HIV, arboviroses, e diversas etiologias. Os resultados foram todos negativos. Na tentativa de encontrar uma resposta, a pesquisadora contatou laboratório da Fiocruz, no Paraná, com a suspeita do Zika, e teria tido a sua hipótese confirmada, uma vez que pesquisadores da instituição informaram que o vírus havia sido isolado pelo

grupo em Natal⁶³. Depois de envio das amostras para o Paraná, o vírus Zika foi encontrado no Rio de Janeiro em maio. Testes em amostras anteriores que haviam sido notificadas como dengue mostraram que o vírus já circulava no Estado em janeiro de 2015. “Mais de 30% das amostras de dengue, na verdade, eram Zika” (ALBUQUERQUE, 2019).

Segundo a pesquisadora, ela via “clusters” da mesma família que não eram muito comuns na dengue e chamou a atenção para outras formas de transmissão. No dia 19 de outubro de 2015, ela também ouviu que pediatras começaram a perceber que havia um surto de microcefalia — e mudança era perceptível para o cotidiano, já que um mesmo ambulatório com 8 crianças com alterações daquela magnitude era incomum.

Desde 2012, a pesquisadora tem um trabalho de coorte com dengue e gestantes. O objetivo é estudar a história natural da dengue, ver como se comportam os anticorpos maternos. Ela conta que estudos asiáticos haviam demonstrado que anticorpos da mãe podem passar para o bebê; e, se a criança tiver infecção depois do nascimento, a dengue pode se manifestar de maneira mais agravada. Essa coorte seria a base para a sua nova investigação com o Zika. “Mais ou menos por volta de agosto, setembro [2015], começamos a receber muita gestante com esse exantema e elas vinham de todo o canto do Rio de Janeiro” (ALBUQUERQUE, 2019).

Percebendo o aumento de casos e a hipótese da relação com o Zika, a pesquisadora fez uma colaboração com o Instituto Fernandes Figueira e as gestantes que testavam positivo para Zika passaram a ser acompanhadas. As reuniões eram quinzenais. Ela viu que, das 42 mulheres encaminhadas com amostra positiva, 29 tinham alterações importantes. Liguei para uma amiga e ela disse: “vem pra cá, você tem que publicar isso agora. Peguei os dados das fichas de pacientes e de todas as informações; e, durante o Carnaval

⁶³ O grupo que isolou o vírus Zika em Natal foi o primeiro a publicar sobre transmissão autóctone no Brasil (ZANLUCA et al., 2015b). O grupo do Rio de Janeiro, por meio do fluxuograma de investigação sindrômica descrito por Patrícia Brasil, contribuiu para outras evidências, como a primeira transmissão autóctone de Zika em paciente com HIV (CALVET et al., 2016).

publicamos”. O artigo foi publicado no *New England Journal of Medicine* (BRASIL et al., 2016). Além de mostrar a correlação, o relato chama a atenção para o número de microcefalia, que não poderia ser considerado normal — e reforçava a maioria dos casos no Nordeste.

Pesquisadora reata ter sido o primeiro estudo epidemiológico mostrando a relação de causalidade. Na época, só se tinha a identificação do vírus no líquido amniótico na Paraíba, estudos de caso pontuais e as evidências em camundongos em São Paulo (ALBUQUERQUE, 2019). A pesquisadora, em evento sobre o Zika em 2016, corroborou a associação feita, mas também chamou a atenção para a possibilidade de outros fatores associados (SIMPÓSIO ZIKA, 2016). Ela disse que “certamente deve ter outra coisa” e que os dados deveriam ser analisados. Contudo, continuou, antes de se levantar hipóteses, seria necessário levar em consideração o contexto (FIOCRUZ, ABC, ABNM, 2016).

Figura 13: Imagem realizada durante visita ao Instituto Evandro Chagas, em Ananindeua (PA). Fonte: Monique Oliveira/2019

3.1.7. O Zika ganha uma identidade

O Zika era uma questão de interesse e também uma questão de fato⁶⁴. Como questão de fato, tem sua ontologia ligada à estrutura dos vírus, que começou a ser delineada nos anos 1930, com a obtenção de uma forma cristalina, que sugeria uma composição básica do agente como composta por proteína. Um imunologista, Peter Medawar (1915-1987), chegou a descrever o micro-organismo como “um pedaço de má notícia envolto em proteína”. Foi com o microscópio eletrônico em 1939 que os cientistas começaram a observar mais detalhadamente sua estrutura. Fora a composição proteica, alguns vírus podem ainda ter uma outra camada, chamada de “envelope”. Eles são de 100 a 500 vezes menores que uma bactéria e podem conter entre 2 e 200 genes. Não são considerados como “seres vivos” pelos cientistas por não produzirem energia independentemente de outros (CRAWFORD, 2011). O Zika, assim, além de não ser um ser vivo, também foi adquirindo uma existência própria lentamente; e, às vezes, é só um pedaço de DNA obtido por uma série de ampliações.

Virologista da Universidade Federal da Bahia, que ajudou na construção do protocolo para isolar o Zika no Brasil, defende a virologia básica e não a molecular para observar como o vírus se comporta. “Na molecular, você tem só um pedaço dele” (LIMONGE, 2019). Ela explana que o começo da identificação de um vírus é o mesmo para qualquer um, independente da origem: “paciência e encontrar as células corretas” para o cultivo inicial; nessa cultura, o micro-organismo pode ser replicado e depois isolado. Não tem segredo. Mas com o Zika, contudo, havia uma dificuldade adicional por ele ser extremamente instável e difícil de ser isolado. “Quando eu estava cultivando esse soro, as células propícias para esses vírus, o efeito é grumos. Isso torna difícil de saber o que era

⁶⁴ Trata-se de uma definição clássica do pesquisador Bruno Latour (1994, 2012) que classifica os não humanos entre *matters of fact* (questões de fato) e *matters of concern* (questões de interesse). Como fatos, eles são estabilizados, possuem uma identidade demarcada e bem descrita; como interesse, a ontologia é aberta, ligada a conexões em rede. O Zika pode estar associado à microcefalia, mas também ao tratamento de tumores cerebrais, por exemplo. Ele evoca a condição de mulheres, de crianças, o vetor, o saneamento básico. Parte do trabalho feito em toda essa tese diz respeito ao desenvolvimento do Zika como questão de interesse, ao mesmo tempo em que articula sua materialidade (questão de fato).

célula normal e o que era infectado” (LIMONGE, 2019). Para ver as partes infectadas, descreve a pesquisadora, foi preciso tirar foto no microscópio e tentar ver no computador. “Demorou uns 20 dias para a gente começar a isolar o vírus” (LIMONGE, 2019).

Do mesmo modo, a identificação do Zika vírus no Instituto Evandro Chagas em Ananindeua (PA) não foi simples e dependeu da junção de várias peças. Pesquisadora conta que o instituto tem um exame, uma espécie de painel capaz de identificar 20 diferentes tipos de arbovírus na amostra coletada. O teste tem os antígenos, pedaços do vírus que conferem sua “identidade”; e, a partir disso, espera-se que ele se ligue a anticorpos que o organismo infectado produziu. Trata-se de uma análise muito usada para inquéritos sorológicos, mapeamentos que identificam vírus circulantes na população e podem balizar políticas públicas. Com isso, é possível fazer uma rápida identificação. Quando as primeiras amostras da tal doença desconhecida chegaram ao laboratório de referência, especialista conta que elas passaram pelo mapeamento. “Submetemos algumas dessas amostras a esse teste e a gente via uma reatividade alta para os vírus do gênero flavivírus, mas não sabíamos qual” (ZUCKBERSTEIN, 2019). O painel usado pelo IEC não tinha o Zika. Embora houvesse um alerta da OMS dizendo sobre vírus que estavam dispersos pelo mundo, e o Zika era um deles, são muitos deles e “nós não nos preocupávamos muito com o Zika”, relembra a pesquisadora (ZUCKBERSTEIN, 2019).

O isolamento viral na Bahia, contudo, mudou o paradigma de análise. Não bastava usar o teste com painel de vírus já conhecidos, mas começar do zero. Isso significa fazer o isolamento viral, separar o antígeno capaz de também identificar o vírus, para então incluí-lo no painel. Para o isolamento, o sangue dos pacientes com sintomas clínicos é colocado em cultivo de células. Se o vírus estiver ali, ele se replica e há a possibilidade de isolamento. Esse material isolado deve ser sequenciado e depois pode ser comparado em um banco de dados de genoma de vírus circulantes para ver se já houvera identificação em outro lugar. Uma questão que o IEC enfrentou, contudo, é que não existiam tantas sequências no mundo assim para o Zika quando do início das infecções. Então, eles tinham o vírus isolado, sabiam que era um flavivírus, mas faltava a

identidade. Outro ponto é que não se tinha os *primers* para testar, os reagentes, uma sequência que se liga ao vírus, uma espécie de molde genético, que permite a identificação.

Para outros vírus, é fácil encontrar esses materiais no mercado, mas com flavivírus, a situação é diferente. “Não existem kits comerciais para a grande maioria das arboviroses. Não tem como comprar insumos, não existe uma empresa que produza”, pondera a pesquisadora. Então, é necessário fazer todas as etapas: replicação, isolamento, sequenciamento e identificação para que sejam produzidos os insumos para os testes. Como descrito por virologista na UFBA, também o IEC descreve ter o Zika alta instabilidade. “É um vírus muito difícil de isolar. A qualquer mudança de temperatura. Se você congela ou descongela a amostra, já afetava” (ZUCKBERSTEIN, 2019). Isso é uma questão porque o vírus precisa estar viável para se replicar em uma cultura de células e só então ele pode ser isolado para se obter o pedaço (o antígeno) usado nos testes sorológicos. A pesquisadora conta que a dificuldade é tanta que, mesmo depois de tantas amostras que chegaram ao IEC, ela só tem 20 vírus isolados.

Depois que o Zika pode ser ele mesmo e não mais dengue, ele foi tomando forma nos laboratórios e testes brasileiros. Quando o Instituto Evandro Chagas, em Belém, recebeu o primeiro tecido para análise de um natimorto com suspeita de infecção congênita, os pesquisadores já procuraram pelo Zika no tecido. Só que não bastava só isolar o Zika nesse caso; para ter uma relação causal mínima, era necessário ligar uma coisa com a outra. Ou seja, as lesões ao vírus. Para fechar o “quebra-cabeça” foi usado imunohistoquímica com histopatologia (ZUCKBERSTEIN, 2019). Na imunohistoquímica, procura-se por rastros do vírus nos tecidos usando a interação do antígeno e do anticorpo. Com isso, verifica-se por onde o vírus passou. Por esse caminho, ele deve deixar um rastro de lesão — o que a histopatologia permite observar. Juntando os dois fatores, lesões do tecido (histopatologia) e caminho do vírus (imunohistoquímica), cientistas conseguem inferir que provavelmente o Zika, no caso, teria levado a lesões. Tudo isso foi observado tendo em conta já a hipótese do Zika. O caminho observado é construído pela busca do antígeno específico que fora isolado de amostras infectadas. O vírus Zika de fato estava lá, mas havia a possibilidade

de haver outras estruturas que não foram buscadas — por isso, ainda a necessidade de mais estudos e mais evidências.

Existiam rumores (...) O que nós, em termos de laboratório fizemos, foi comprovar laboratorialmente. Pegamos essa observação [da classe médica], montamos esse quebra-cabeça para comprovar com exames a presença do vírus (...) você via a lesão e você detecta o antígeno viral. Você vê que existe o vírus e a lesão no tecido. Então, conseguimos entender que as alterações provavelmente estão sendo moduladas pela presença do vírus (ZUCKBERSTEIN, 2019).

Ainda, havia a questão da reação cruzada com a dengue nas análises. O anticorpo que se liga ao antígeno pode ser do tipo policlonal (não específico) ou monoclonal (específico). Para conseguir o policlonal, cientistas pegam um vírus, infectam um camundongo e ele produz anticorpos. É retirado o soro e se tem o anticorpo. Já para se obter o monoclonal, o processo é mais complexo, narra o patologista, e uma série de separações e testes devem ser feitos posteriormente para conseguir separar, do conjunto dos anticorpos, aqueles específicos para o Zika. Segundo o patologista do IEC, o mais provável é que se detecte Zika usando um anticorpo de grupo; ou seja, inespecífico. Com isso, pode ser que o anticorpo utilizado detecte um antígeno da família — que, naquele momento, não permite dizer exatamente se é o Zika. “Então tem as limitações, como toda a sua técnica tem” (ZINGMAN, 2019). No momento da entrevista, o patologista disse que aquela era o principal obstáculo a ser proposto. E um deles é que, para essas doenças, não há muitos anticorpos disponíveis comercialmente. “Você tem um monte de anticorpo pra um monte de coisa, mas pra essas doenças você tem que produzir” (ZINGMAN, 2019).

O resumo é que você tem uma família viral: você tem quatro tipos de dengue, febre amarela e Zika. Então, você tem seis vírus da mesma família. Eles têm antígenos peculiares de cada um deles, mas também têm os antígenos de grupo, compartilhados por todos. Como se você tivesse um sinal e todos os seus irmãos também. E você tem as suas características diferentes dos seus irmãos, que é o antígeno específico. Quando você tem a produção de um anticorpo policlonal, você produz anticorpos contra vários antígenos. E aí você pode detectar tanto os específicos quanto os de

grupo. Já o monoclonal não, você produz um anticorpo específico para um só antígeno (ZINGMAN, 2019).

De fato, pesquisadores buscavam a produção de anticorpos monoclonais contra o Zika vírus — e essa é uma das questões que tornavam o diagnóstico uma controvérsia. Notícias da época documentam essa busca. Foi noticiado que um estudo chinês teria encontrado anticorpos específicos para o Zika em um homem que retornava da Venezuela. Desse paciente, foram isolados 13 anticorpos que se ligavam ao vírus; no entanto, após testes, apenas dois não se ligavam também a outros flavivírus (BAIMA, 2016). Em março de 2018, a imprensa também noticiava apoio a projetos de pesquisa que buscavam esses anticorpos específicos. Na ocasião, pesquisadora do ICB, na USP, discorreu sobre como testes disponíveis no mercado tinham anticorpos de baixa especificidade. Nos testes da USP, além de isolar um anticorpo específico como fizeram os chineses, os cientistas tiveram que editá-lo para selecionar apenas o trecho da molécula específica para o Zika. Ou seja, na prática, mesmo um anticorpo específico pode ter pedaços não tão específicos assim (ALBUQUERQUE, 2018).

O patologista do IEC explica que para “estabelecer a coisa” é necessário ver o que está no tecido, identificar a presença do vírus e associar a condição epidemiológica e clínica, além de buscar outros meios e técnicas. “A gente cutucava os colegas aqui do lado pra ver se já haviam recebido as amostras e usado outras técnicas, e vamos trabalhando até que se estabelece a coisa” (ZINGMAN, 2019).

A junção da imunohistoquímica com a histopatologia ocorre por meio de vários cruzamentos de dados, referências anteriores e o que está descrito na literatura — bem como rumores circulantes, como no caso do vírus Zika. Por meio de referências anteriores, os patologistas sabem que cada vírus têm um comportamento para fechar o diagnóstico. “Hoje sabemos que o Zika é um vírus encefalitogênico, o que ele causa é lesão cerebral. Febre amarela é fígado (...) e assim vai, cada vírus tem um impacto maior sobre um órgão” (ZINGMAN, 2019).

No Evandro Chagas, pesquisadores recebem amostras inconclusivas dos laboratórios centrais do País, os LACENS, e também dos SVOS (Sistema de Vigilância de Óbitos). Em caso de um pedido de investigação completa vinda dos SVOS, eles recebem seis órgãos para a análise: fígado, rim, baço, pulmão, cérebro e coração. Com isso, eles vão juntando as peças a partir das referências na literatura que possuem. “Se a agressão é no fígado e não tem muita coisa no cérebro dificilmente vai ser Zika” (ZINGMAN, 2019). Do mesmo modo, explana o patologista, se for um caso de encefalite, e o fígado estiver preservado, dificilmente vai ser febre amarela. O patologista informa que eles partem desse quadro clássico, mas que, de vez em quando, surge uma “coisa diferente” (ZINGMAN, 2019). E aí tem que fazer pesquisa, pontifica. Pode ser que a pessoa tenha a lesão, mas não esteja em uma área epidêmica; então, são necessárias a formulação de novas hipóteses para direcionar as buscas para outra linha investigativa.

É um quebra cabeça. Por exemplo, se a pessoa não vem de um quadro epidêmico de febre amarela, dificilmente você vai desconfiar disso. A não ser que a pessoa tenha viajado, algo assim. Os patologistas montam esse quebra cabeça com o auxílio dos testes diagnósticos: tem a situação epidemiológica, os dados da ficha clínica, e as evidências laboratoriais (ZINGMAN, 2019).

No IEC, o material que chega é processado internamente. Primeiro, analisa-se o material a olho nu, análise macroscópica, em que se vê, por exemplo, o tipo de tecido e tamanho da amostra. Depois, são geradas lâminas de análise microscópica. O tecido que chega no formol é desidratado e vai para lâminas de parafina. Forma-se um bloco rígido, com fragmentos de vísceras, e esse bloco é colocado em um equipamento que faz cortes da ordem de quatro micrômetros. “Como se você pegasse um milímetro e dividisse em 200” (ZINGMAN, 2019). Esses cortes vão ser colocados em lâminas, e são elas que serão analisadas. É nessas pequenas estruturas que os cientistas procurarão pelo antígeno e analisarão as lesões. Terminado o processo, o patologista emite um laudo dizendo o que viu; e, analisando a literatura, pode também verificar o que as lesões sugerem.

Tudo isso funciona perfeitamente quando todo o quadro da doença já é conhecido. Com isso, o papel do IEC se restringe a fornecer uma análise aprofundada com técnicas e expertises não disponíveis em todas as regiões do país. Só que, mesmo para um laboratório de referência como o Evandro Chagas, o Zika foi um desafio não só por ser novo, mas por pertencer a um grupo de doenças pouco estudado no mundo. Uma das questões no começo é que não se conheciam as lesões por Zika; então, era difícil fechar o quadro. Não dava para se ter certeza do padrão de ocorrência das lesões. “O que a gente viu aqui? Uma necrose, uma calcificação. Daí começamos a ver que a lesão se repete” (ZINGMAN, 2019). Hoje, o quadro ocasionado pelo Zika é chamado de Síndrome Congênita pelo Zika Vírus e tem como principal marcador de especificidade calcificação intracraniano e volume cerebral menor que o considerado normal, com ou sem a presença de microcefalia (TEIXEIRA et al., 2020). Contudo, ainda falta tempo para formar o quadro clássico do Zika; em doenças mais antigas, por exemplo, o patologista já tem detalhes. Ele conta que, na febre amarela, há uma necrose na zona média, uma região do fígado. “Mas a febre amarela é antiga, então foi muito tempo e vários países para entender qual seria a lesão clássica” (ZINGMAN, 2019).

Afora a observação clínica, em laboratório e pesquisa na literatura científica, pesquisadores podem descrever vírus com cruzamentos de dados etários e socioeconômicos, discorre cientista do ICB-USP (GUTIERREZ, 2019). Mas, para ver esse tipo de fenômeno, são necessárias décadas de análise minuciosa com equipe multidisciplinar. Ele relembra que trabalhou em um projeto com mais de 20 cidades coletando informações sobre HIV e Hepatite C. O questionário tinha muitas perguntas, com informações diversas. Ele observou nesse estudo que o genótipo de cada vírus da hepatite pode estar associado a uma geração específica. Ele disse que foi muito interessante perceber como os vírus se modificam e estão em rede com diversas características. “Eu comecei a mexer muito com teoria de redes, e networking... e foi muito interessante perceber que a gente tinha uma espécie de confinamento de vírus em vagões etários com hábitos, socioeconomia, comportamento, tudo distinto” (GUTIERREZ, 2019). Ao relemburar essa pesquisa, o pesquisador acrescenta que

deseja retomar o trabalho para ver se o vírus desses pacientes analisados ainda são os mesmos. “É possível voltar e criar uma nova camada de informação” (GUTIERREZ, 2019).

Os vírus mudam a partir do organismo com o qual interagem. Um dos resultados apresentados por pesquisadores ICB-USP descrevem ser o vírus Zika brasileiro mais agressivo que o da África — mas quando o referencial são células humanas. O mesmo não aconteceu com as células de chimpanzé, em que o vírus africano foi mais agressivo (ANDRADE, 2019). As mudanças não são apenas ao longo do tempo, diacrônicas, mas podem ser também sincrônicas a depender da cepa. Uma variante do vírus utilizada por pesquisadores do Rio de Janeiro foi tida como mais fraca quando comparada à africana. Os dois grupos debateram essa questão em 2016 em evento organizado por diversas instituições no Rio de Janeiro. Enquanto o grupo paulista apresentava, o grupo do Rio de Janeiro fez uma pergunta sobre a cepa. “Eu vi o estudo de vocês, é outra cepa e o que a gente viu é isso” (FIOCRUZ, ABC, ABNM, 2016).

Segundo a pesquisadora da USP, o grupo utilizou variante doada pelo Instituto Evandro Chagas e o grupo teria utilizado outra cepa, derivada de outro isolamento também no Brasil. “E a gente falava: tá tudo bem, foi o resultado que você teve” (ANDRADE, 2019)⁶⁵. A pesquisadora conta que um colega testou a amostra obtida pelo grupo carioca e, de fato, ela era mais fraca. “Ele pôs para crescer, o mesmo tipo de vírus, com o mesmo procedimento que a gente, fez e falou que o vírus cresce mais devagar mesmo” (ANDRADE, 2019).

Então, assim, na verdade... tem essas diferenças que a gente na hora não consegue entender, mas tem muita coisa que precisa ser muito bem observada. O desenho experimental nosso não foi questionado em nenhum momento porque eu sou super estressada com controle, sempre fui. Apresentei em congressos. Nunca recebi questionamento (ANDRADE, 2019).

⁶⁵ Uma das limitações desse relato é que não consegui contato com o grupo de pesquisadores do Rio de Janeiro.

Enquanto o nome Zika parece conferir uma estabilidade ao vírus, como se ele não fosse permeável a mudanças, os relatos apontam para alta instabilidade — que começa nos testes, no tempo de coleta, no isolamento do material, na maneira como ele age, nas diferentes cepas usadas, nos pedaços que o identificam. A identidade do vírus vai se descolando da dengue e é construída paulatinamente por uma série de recursos e também pelos estudos ou narrativas que acabam tendo maior expressão. Quanto mais conexões, maior a aderência de um determinado aspecto dessa identidade, que é provisoriamente estabilizada. Na narrativa pública, ligado ao resultado obtido e à microcefalia, ficou a ontologia do Zika vírus ser agressivo. Os achados do ICB da USP foram publicados na *Nature* (CUGOLA et al., 2016) e divulgados como uma prova de que o vírus era o causador das anomalias (FERREIRA, 2016). Há uma junção entre materialidades, discursos e atores que conformam o rumo da ciência. Isso não significa que a ciência seja irreal ou inverídica, mas que ela é dinâmica em todos esses quesitos — inclusive nas “questões de fato”. Assim como a noção de identidade não implica estabilidade, a verdade também não.

3.1.8. O contato com os casos

Uma das questões que mostra a concretização dessa causalidade, ou seja, sua dimensão ontoepistemológica, é o argumento dado por pesquisadores sobre a necessidade de entrar em contato com os casos para formular hipóteses. Essas hipóteses são o primeiro passo em qualquer relação causal. Todo o trabalho feito no isolamento do vírus para obter “o pedaço” que seria utilizado nos testes, veio de um caminho apontado por uma hipótese. Não se sai pesquisando causa a esmo. A ideia de que o cientista olha para uma estrutura e a causa está ali não corresponde ao demonstrado por essa pesquisa. O cientista tem um olhar interessado ao observar uma amostra, que dependem da informação de alguém.

A causalidade emerge de uma situação em que vários elementos com interesses diversos coexistem e compartilham as mesmas referências, inclusive as tidas como “culturais”. Interesse tem a ver com propósito e finalidade — e não implica um viés de parcialidade negativa. A causalidade não trata somente

de um agente etiológico que muda completamente a estrutura do que encontra, mas de conexões diversas que convivem. Enquanto perambulava pelo Instituto Aggeu Magalhães, no Recife, encontrei uma das entrevistadas do dia anterior que tomava água no corredor: “conseguiu falar com fulano?”, perguntou. “Bom, ele vai poder te dizer mais”, continuou. Em meio a conversa, a pesquisadora relembra o momento da formulação das primeiras hipóteses. “Fato é que houve muito fogo amigo. Teve gente que chegou aqui do Sudeste falando que poderia ser álcool. Bom, eu virei e disse: ‘nossa, só se todas as mulheres de Pernambuco resolveram encher a cara ao mesmo tempo’”. A causalidade já busca por uma relação muito específica — e isso tem ganhos e perdas. Em um mundo ideal, só se dispense recursos de pesquisa em relações cujas hipóteses apresentam maior plausibilidade. Há sempre o risco, contudo, da busca de uma associação silenciar outras que poderiam ser igualmente importantes.

No caldeirão em que emergia a causalidade do Zika vírus, para os pesquisadores que estavam no Nordeste, muitas hipóteses dos cientistas de fora simplesmente não faziam sentido. “A percepção é que alguns pesquisadores nunca tinham entrado em contato com os casos em si” (BAPTISTA, 2019). O que estava acontecendo não era um jogo epistemológico. Não se trata somente de encontrar um ponto fraco e fazer uma refutação, ou explorar um contraponto, ou a ausência de teste, ou a falha na notificação anterior. Era uma série de dados e vivências que precisavam ser cruzadas para formular a hipótese — dando a refutação o tamanho que ela deveria ter, se fosse o caso. Falhas no sistema de saúde ou pouca evidência na literatura, segundo pesquisadores, foram exploradas para derrubar a hipótese, quando eram limitações a serem enfrentadas. Não dava para voltar no tempo e melhorar o sistema de vigilância ou negar a novidade porque não tinha nada antes. A falta de dados anteriores confiáveis de anomalias congênitas ou o fato de não se ter flavivírus com características teratogênicas não configuravam elementos suficientes para derrubar a hipótese causal levantada (KENETH, 2019; BAPTISTA, 2019; MARTINS-SANTOS, 2019).

“O Zika dividiu a comunidade científica. É um fenômeno, entendeu? Seria mais da área da sociologia... (KENETH, 2019)”. O infectologista envolvido na

descrição dos primeiros casos de infecção no Brasil destaca que um pesquisador importante do país “atrapalhou um pouco o raciocínio do Zika” quando ele tentou contatar autoridades com sua hipótese. Em uma teleconferência promovida pelo Ministério da Saúde, o cientista teria dito que trabalhava com Zika e que o vírus não produz epidemia. Foi um balde de água fria esse contraponto num momento em que eles estavam começando a convencer as pessoas de que era Zika, relata o pesquisador. Toda a refutação destinada a causa das anomalias e do novo vírus circulante pareceu um exagero ao cientista. Uma controvérsia daquela magnitude não era comum. Há muitos debates sobre protocolos, doses de medicamentos, mas não sobre algo simplesmente não ser.

A gente até discute cientificamente se a dose de alguma coisa é 10, se é 20 ou 30, mas não discutimos o “ser e o não e o não ser”, entendeu? E a Zika gerou esse fenômeno. Então, isso deu muito holofote e gerou o fenômeno social mesmo (KENETH, 2019).

O pesquisador continua o seu raciocínio analisando que o que aconteceu foi um fenômeno antropológico e sociológico. Ele conta que, em outras doenças infecciosas, não se teve a mesma discussão quando o vírus foi isolado — mesmo o HIV, que teve muita controvérsia. “Foi uma confusão (...), mas ninguém ficou levantando que HIV não era a causa da Aids”. O pesquisador se refere a controvérsias de dentro da própria comunidade científica e não a “oportunistas”, pondera. Com o Zika vírus, contudo, foi diferente, com uma divisão muito marcada na comunidade científica. Foi um fenômeno “científico, social e antropológico, não sei... só entendo de medicina... completamente diferente, as pessoas claramente se dividiram” (KENETH, 2019).

Mesmo no caso de infecções congênitas, continua o pesquisador, não foi a mesma confusão. Ele conta que um oftalmologista descreveu a síndrome congênita associada ao vírus da rubéola, com pouquíssimos casos, e a hipótese foi aceita pela comunidade. “Não tinha nem o vírus. Ele descreve cinco, cinco, cinco casos de crianças com catarata, pergunta pras mães (...) e rubéola”. A medicina aceitou o vírus a partir de 1942, diz ele, e “toda mulher tem medo do menino nascer surdo, né?”.

Não tem a menor possibilidade de uma mulher ir ao médico, e ela teve rubéola e o ‘médico dizer: não fica tranquila não vai acontecer com seu filho’. Né isso? Todo médico, toda enfermeira, qualquer pessoa vai dizer, poxa, vamos esperar.... (KENETH, 2019).

Se já havia dúvidas no início das infecções, a refutação aumentou exponencialmente quando chegou a microcefalia. Três pesquisadores do Nordeste relatam reunião no Ministério da Saúde depois do aumento no número de casos de anomalias e a hipótese de ser o Zika. Ela teria ocorrido em 2015, aproximadamente em novembro, mês em que também foi declarada emergência em saúde pública. Nessa reunião, a pasta passou um papel para cada pesquisador presente, uma espécie de enquete, em que, de 0 a 10, eles deveriam assinalar o quanto achavam que o Zika seria o responsável. “Era para você avaliar de 0 a 10... aí... os pesquisadores... ‘ah! Isso não é ciência’. Os caras só queriam saber as percepções das pessoas” (KENETH, 2019). Seria uma maneira de aferir o quanto a comunidade científica estava firme na hipótese, o quanto ela era consensual. De todos os participantes⁶⁶, três cientistas responderam que era 100% de certeza de ser o Zika.

Ninguém! Porque era um negócio assim eu tinha visto, feito em laboratório todos os diagnósticos diferenciados disso, tal, tal... (...), mas aí eles diziam: tem que provar que é associação. E eu falava: “ah, tá, então provem”. E aí (...) eu acho que é Zika mesmo, acabou-se. A gente só ficava escutando, né. (FERNANDES, 2019).

Outro ponto, para esses pesquisadores, é que a notoriedade dada ao Zika e a perseguição da comprovação da relação causal fez com que especialistas de outras áreas passassem a pesquisar o vírus. “Vários infectologistas viraram especialista em arboviroses” (KENETH, 2019). Com isso, levantavam-se hipóteses sem ver os casos, sem irem ao Nordeste, sem uma conversa com quem estava envolvido. “Todo mundo começou a pesquisar Zika, era gente ligando

⁶⁶ Não há precisão do número de presentes nessa reunião, embora as entrevistas apontem para ao menos 7 cientistas, uma vez que aqueles que asseguravam a causalidade (3) são tidos como minoria entre os presentes.

querendo amostra de sangue, de tudo... E teve a turma que se posicionou contra. Eu não sei se eles passaram batido né, e mais, ainda hoje tem” (KENETH, 2019).

Pesquisadora da Paraíba aponta que “quem não estava aqui não entendia” e que se fazia todo o tipo de crítica que não levava em conta a situação enfrentada e a urgência dos casos. “Vocês estão só medindo melhor a cabeça, vocês não mediam antes”, diziam (MARTIN-SANTOS, 2019). Segundo ela, um dos contrapontos mais fortes foi de um “grupo da genética”. Esse grupo foi enfático, disseram que os pesquisadores só estavam vendo o Zika porque estavam procurando. A pesquisadora apenas falava: “vai lá que você vai ver... não era um caso só”, desabafa.

Ela discorre sobre como “vê cérebro há mais de 20 anos” e tinha certeza que estava diante de algo novo. “Eu já vi praticamente todas as doenças que você pode imaginar. O que eu vejo no paciente eu vejo em livros, congressos, revistas... era um padrão que a gente nunca tinha visto” (MARTIN-SANTOS, 2019). Quem formulava as hipóteses, relata, muitas vezes não tinha visto uma imagem. O que teria chamado a atenção da pesquisadora era “algo novo”. Ela não poderia afirmar que era Zika, mas era esse “algo novo” circulando pelo Brasil. “E o que tinha de novo circulando no Brasil? Zika”, responde (MARTIN-SANTOS, 2019). Além dos questionamentos vindos sem muito critério, uma das questões que não se levava em consideração era que o momento não era apenas uma controvérsia científica. Era necessário assumir algo para que as mulheres pudessem se proteger. Qualquer estudo mais robusto, como o de caso-controle, demoraria um ano para produzir respostas e apenas se focava no fato de que a relação causal não poderia ser feita sem essas evidências — quando se tinha uma urgência a ser respondida.

“Ah, você não pode estabelecer relação causal com 2 casos, tinha que fazer estudo de...” Claro que eu sei. Sou pesquisadora, eu tenho doutorado e pós-doutorado, mestrado em saúde pública, dois doutorados, eu sei que precisa de um estudo de caso-controle e um estudo de coorte. Só que a base da evidência começa com relato de caso (MARTIN-SANTOS, 2019).

Uma narrativa que circulou nesse momento é que a associação foi levantada por médicos de “beira de leito” (DINIZ, 2016; GASPARI, 2016). Os casos foram observados por profissionais de saúde, mas quem chegou mais perto dessa associação, contudo, foram aqueles que tinham alguma relação com a academia, mobilizaram recursos, testes, equipamentos e artefatos, montaram questionários, pesquisaram na literatura, fizeram associações. A médica da Paraíba tem mestrado em Saúde Coletiva pela UFPB, um doutorado pela Unicamp, outro pelo IMIP em Recife e Pós-Doutorado também pela mesma instituição. Em Camaçari, o médico que atuava nos serviços tinha mestrado em Medicina Preventiva na USP, tinha passado por Johns Hopkins. O infectologista apontado como aquele que publicou no grupo de WhatsApp sobre a hipótese, é professor de universidade pública, tem mestrado pela Unifesp e doutorado pela USP. O médico de Recife tem doutorado e pós-doutorado pelo Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães – Fiocruz/PE. Todos eles fizeram a graduação em medicina em universidades públicas brasileiras.

Para quem estava nos serviços, o relato é de que as informações chegam com mais facilidade para profissionais que tinham alguma proximidade com a academia. “Para quem estava na ponta, muita informação não chegou (LOPES, 2019)”. A pesquisadora que participou de entrevistas com profissionais de saúde na época comenta que havia consensos e protocolos no meio acadêmico; mas, no cotidiano, os profissionais se informavam pelos meios de comunicação; e, no sistema privado de saúde, havia mais confusão nas informações.

A falta de conhecimento apavorou muito quem estava no manejo cotidiano. Eu lembro de uma fala de uma mãe. Ela disse que, quando a criança estava nascendo em um hospital privado, o médico gritou que era mais uma micro. Isso é uma comunicação violenta, mas é muito determinada pelo despreparo. Fiquei muito chocada com essa fala (LOPES, 2019).

3.2. *IMPEDITIVOS PARA A CAUSALIDADE*

Enquanto para quem fez as pesquisas iniciais em laboratórios, o nexo causal estava estabelecido; para os pares na comunidade científica, era preciso fazer um processo de “convencimento”; ou melhor, “tradução”, como pontuam Latour (2012) e Callon (1986). Na tradução, há uma ideia de forma que vai sendo dada à natureza e há sociedade. O convencimento na comunidade científica não é só sobre mudar de opinião, mas diz respeito a estabilizar identidades e questões, construir um mundo. Artigos, evidências, conversas e refutações estabilizam realidades e dão uma forma para a natureza. A ciência atesta que uma coisa aconteceu de determinada forma e não de outra; mas isso requer um trabalho de pequenas traduções até que uma determinada verdade se estabiliza entre seus membros; que, paulatinamente, também vão precisar acionar atores não cientistas nesse processo. O papel com uma classificação de 0 a 10 que foi passado na reunião do Ministério da Saúde para aferir o consenso científico sobre o nexo causal, é uma versão em menor escala do que, de fato, acontece — embora tenha sido visto por alguns presentes como não sendo uma postura científica da pasta.

Depois de declarada emergência pela OMS (fevereiro de 2016) e o Brasil (novembro de 2015), artigos pedindo por mais esclarecimentos começaram a surgir e os impeditivos para que a causalidade fosse aceita eram muitos, principalmente no que tange a evidências epidemiológicas. O aumento de casos de microcefalia, o isolamento do vírus em alguns deles, a descrição do tropismo para células neurais e a relação espaço-temporal não eram suficientes (PANCHAUD et al., 2016). Um desfecho dessa magnitude era tão complexo que as evidências poderiam ser circunstanciais ou contar apenas uma parte da história.

Uma das questões colocadas era sobre diferentes estimativas de risco observadas em estudos de coorte. Em um revisão desses acompanhamentos, estudo aponta que, em casos positivos para Zika vírus por PCR, a presença de anormalidades constatadas por ultrassom foi de 29%. Em comparação, o artigo cita um estudo retrospectivo na Polinésia Francesa em que os casos de anomalias por Zika vírus eram de 95 a cada 10.000 mulheres. As diferentes

taxas podem ter sido ocasionadas tanto por diferenças no desenho de estudo, como por critérios de inclusão dos casos, como pela presença de outras infecções — o que assinalaria a necessidade de mais dados epidemiológicos (PANCHAUD et al., 2016). O artigo citava ainda a notificação que poderia estar superestimada, as dificuldades de teste com reações cruzadas com dengue e a dependência de relatos retrospectivos de sintomas para definir o caso, além da ausência de dados sobre a prevalência de doenças genéticas por erros cromossômicos, e de outros fatores ambientais. Além de exortarem pelo aprofundamento das evidências, também havia ponderações sobre o real risco para as gestantes. Se era fato que o vírus Zika atingia fetos e passava pela placenta, ainda não era possível afirmar que o desfecho se devia exclusivamente ao vírus “porque muitos casos inicialmente suspeitos já foram descartados” (NUNES et al., 2016b).

Com questões em aberto, estudos de várias partes do mundo se aprofundam e cientistas tentam mostrar os diferentes caminhos pelos quais o Zika vírus potencialmente poderia chegar ao feto. Era necessário mostrar como ele atravessa a barreira placentária, já que os estudos de caso mostravam que ele chegaria lá. Foram identificadas proliferação de células de Hofbauer (ROSENBERG et al., 2017), um tipo de célula de defesa presente na placenta que dá a medida de infecções e de complicações. Identificadas no início do século XX por Hofbauer, observa-se as células presentes na estrutura infectada e compara-se com células saudáveis. As primeiras se apresentam em tamanho aumentado. Acredita-se que as células têm origem no feto e tendem a desaparecer com o avanço saudável da gestação. Sua alteração demonstraria que o vírus teria passado por lá (GRIGORIADIS et al., 2013)

A ideia era que a identificação de caminhos moleculares levariam ao desenvolvimento de drogas que potencialmente bloqueariam essas portas de entrada, evitando o desfecho (MITTAL et al., 2017). Era preciso demonstrar duas vias: como o vírus furava o bloqueio natural da placenta e a barreira hematoencefálica. Outro estudo levanta hipóteses: o vírus poderia usar macrófagos como reservatórios, eles poderiam entrar por “transporte axonal anterógrado”, mas seria necessário investigar “o provável papel de outras

infecções pré-natais, fatores de risco genéticos, exposição ambiental e consumo de drogas teratogênicas”. Ou seja, tratava-se de vários caminhos possíveis e de situações diversas que deveriam ser investigadas (ROZETTI et al., 2017).

Um editorial do *The Lancet* (MUSSO; BAUD, 2016) cita questões com o artigo de pesquisadores brasileiros que mostraram a presença de fragmentos do Zika no líquido amniótico e confirmaram que o bebê desenvolveu anticorpos IgM. Sabe-se que o IgM não atravessa a placenta; ou seja, teria sido desenvolvido mesmo pelo bebê em face de uma infecção, e não herdado da mãe. A questão, contudo, é que o editorial aponta não ter sido feito um teste de neutralização para saber se o anticorpo produzido foi mesmo pelo Zika. Esse teste mede o potencial de um anticorpo neutralizar o vírus. Ou seja, teria sido interessante, adverte o editorial, ter feito essa etapa para saber se o anticorpo produzido realmente neutraliza o Zika; e, por isso, poderia ser considerado específico para essa infecção.

Essa diferenciação é feita porque espera-se que um anticorpo não específico tenha um efeito mais fraco em um vírus para o qual não foi produzido. A evidência para que o Zika seja o causador das anomalias ainda não estaria fechada porque não se poderia excluir reação cruzada com outros flavivírus, como o da dengue. O editorial conclui, assim, que a reação cruzada com outros flavivírus não poderia ser descartada e que estaria na hora de sair dos estudos de caso e passar para estudos de caso-controle para que potenciais riscos possam ser estimados.

O editorial adiciona que recomendações para os testes laboratoriais para confirmar a infecção associada à microcefalia por Zika incluem PCR, análise histopatológica, imunohistoquímica e a detecção de IgM por testes de neutralização (verificar aqui quais são os testes feitos no Brasil) – e o próprio editorial afirma ser esses testes apenas disponíveis em laboratórios especializados. O que foi o que o Instituto Evandro Chagas, como descrito nesse trabalho, acabou fazendo.

Enquanto a ciência buscava uma melhor descrição da causalidade; para o Ministério da Saúde, não havia outra alternativa a não ser assumir a relação para que políticas públicas fossem colocadas em curso. Outro ponto era que a

hipótese fomentou pesquisas capazes de fornecer uma melhor definição dos casos, desenvolver tecnologia, e aprofundar o nexos causal, descreve funcionário da pasta (LANGMAN, 2019). Não se tinha um teste sorológico específico e era preciso desenvolver exames para a rede. Mesmo quando fosse possível o PCR (o que é difícil, já que a maioria dos casos são assintomáticos), a janela para coleta da amostra era curta. De fato, faltava muito para se ter uma relação causal satisfatória do ponto de vista dos parâmetros científicos, mas era o que poderia ser feito naquele momento, expõe profissional da instituição (LANGMAN, 2019).

3.2.1. Notificação e perímetro cefálico

Outros pontos levantados iam para além dos artigos. Uma controvérsia intensa foi a falta de notificação de síndromes prévias para que fosse possível afirmar que, de fato, havia um aumento das anomalias no país. Não se tinha um acompanhamento adequado pela vigilância das síndromes congênitas no Brasil. Gestor na vigilância informa que o SINASC (Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos) não tinha uma instrução clara de notificação de microcefalia de modo geral (LANGMAN, 2019). Segundo profissional do setor, o manual do SINASC orientava notificação de casos de microcefalias graves, mas tal diretriz dependia de que tais alterações fossem visíveis no momento do parto. Inexistia uma medição do perímetro cefálico, um critério claro. “Não tinha a utilização de antropometria para se medir a cabeça da criança de você comparar aquilo com uma curva para saber se ela tem ou não alguma alteração” (LANGMAN, 2019). Por definição, a recomendação do SINASC era que se notificasse o caso de microcefalia grave, que por definição é abaixo de 3-desvios padrão de acordo de uma curva de referência. Portanto, casos de microcefalia leves não eram notificados; e, além disso, não eram todos os hospitais que faziam a notificação, apenas os considerados de referência (LANGMAN, 2019; PEREIRA, 2019).

Profissional do Ministério da Saúde confirma que esse dado realmente foi uma questão. Além das questões do SINASC, não dá para garantir que o serviço tenha rotina de notificação; às vezes, o profissional não sabe exatamente o que colocar, pode haver dificuldade de entender a letra do outro que preencheu a

ficha... Além disso, o sistema é de nascimento, vinculado à sala de parto e não foi moldado para notificação de agravos. Alguns dados são tratados como complementares e não são totalmente preenchidos (PEREIRA, 2019).

Pediatra e epidemiologista de Natal diz que nunca se monitorou o perímetro cefálico no Brasil. “Era a medida menos registrada” (GUTEMBERG, 2019). No cartão da criança, ele diz que há estatura, outros dados, mas esse especificamente, não. Com isso, embora os médicos tivessem notado o aumento dos casos nos serviços, ficava difícil saber exatamente a grandeza desse aumento. Pesquisadora da Universidade Federal da Bahia diz que, de fato, o desenvolvimento infantil não está devidamente cuidado e pensado. Não tinha dado nenhum para acompanhar e verificar (PASQUALI, 2019).

Contudo, no auge da epidemia, havia a necessidade de uma definição mais clara para as definições de caso; e, depois de muita discussão, o Ministério da Saúde optou por adotar o critério de 33 cm de perímetro cefálico para a notificação da microcefalia — e essa é uma das controvérsias mais citadas nas entrevistas. O dado era considerado muito abrangente, quase limítrofe entre parâmetros normais, o que acabou incorrendo em uma notificação maior de casos. A justificativa para a adoção do parâmetro mais amplo era que não queria se perder qualquer alteração que demandasse investigação.

Uma pesquisadora da Universidade Federal da Bahia presente em reuniões da adoção desse parâmetro diz que, de fato, a questão era ter o dado que conferisse maior sensibilidade à notificação. “Mesmo que a criança nascesse normal e com 33, era melhor do que restringir e perder casos” (LIMA, 2019). O problema é que depois se viu que crianças com mais de 33 cm poderiam ter alterações provocadas pelo Zika cujo desfecho se veria posteriormente não ser apenas da microcefalia — ou seja, não era visível, mas o “Zika estava lá, lesando o neurônio” (LIMA, 2019). Para a pesquisadora, embora a decisão não tenha sido a mais acertada no longo prazo, era necessário fazer algo para sinalizar a rede com as informações disponíveis. “A gente não sabia de muita coisa” (LIMA, 2019).

Funcionário do Ministério da Saúde informa que, na verdade, a pasta estava endossando o critério de 33 cm já adotado por Pernambuco. Em 23 de

outubro de 2015, foi feita uma reunião com os gestores locais em que esse número foi endossado. Depois da declaração de emergência em novembro, foi lançada uma nota técnica com o novo parâmetro. Isso teve implicações para a vigilância. “A gente sabe que os meninos em geral têm diferenças nas medidas de perímetro cefálico em relação as meninas” (LANGMAN, 2019). De acordo com o profissional, houve benefícios em olhar um número grande de crianças, mas depois se viu que o parâmetro deveria ser revisto. O critério gerou uma série de casos para a investigação que, posteriormente, foram descartados e aumentou a percepção da magnitude do fenômeno, além de conferir desgaste emocional a famílias.

Uma das médicas e pesquisadoras envolvidas na descrição dos casos iniciais defendia que o diagnóstico fosse feito no feto, durante a gestação — e não com a medida do perímetro cefálico da criança. “Foi muito difícil, o feto não era considerado... não fazia parte. E eu dizia que começava na gravidez, porque é uma doença que atinge o feto” (MARTIN-SANTOS, 2019). Para ela, era uma doença da grávida antes de ser manifestada no feto, e a questão do perímetro cefálico — “a discussão do 33 ou do 32” nas palavras dela — era irrelevante. A discussão era outra. Para entender o que estava acontecendo, os efeitos do Zika, tinha que se olhar dentro da cabeça com exames de ultrassom feitos na gestação. Na reunião, a médica conta que chegou a pedir para um outro especialista da medicina fetal falar também. Eu disse: “fala tu, que é homem e paulista. Talvez te escutem porque não queriam abrir mão” (MARTIN-SANTOS, 2019). Depois de adotado o critério, a médica discorre sobre os efeitos e custos. O protocolo da época dizia que toda a criança abaixo de 33 cm tinha que fazer uma tomografia. Na região em que atuava, só havia uma tomografia pública. E depois que foi para 32, segundo ela, as mães ficavam desesperadas. Choravam. “Se tornou, na realidade, uma coisa caótica”, diz ela.

Foi um caos isso. Porque, primeiro, eu sempre estou na ponta. É muito fácil pra quem está dentro de laboratório ou quem só está fazendo pesquisa e não está atendendo. Desde o começo eu dizia: é importante quando nascer, mas se você já faz o diagnóstico intrauterino você já vai saber se aquele 32 é importante ou não (...) tem feto que tem cabeça normal.

Mas você tem que olhar além do tamanho da cabeça. É dentro da cabeça (MARTIN-SANTOS, 2019).

Do ponto de vista das vigilâncias locais, administrar as mudanças de protocolo nos serviços mexia numa rede enorme, em que consolidar essas rotinas demanda tempo e comunicação constante. Na Bahia, a medida do perímetro cefálico mudou três vezes e essa informação deveria chegar na ponta, além de gerar trabalho para a vigilância, que deveria redefinir notificações prévias. “Cada vez que você muda um parâmetro desse, é algo em cadeia (...) a gente também tinha que revisar os casos anteriores para ver exatamente onde se encaixavam. Foi muito intenso” (ALVES; RODRIGUES, 2019).

Essa dificuldade não diz respeito apenas à notificação. Depois dela, ainda haveria a etapa de fechar o caso. Com a quantidade de exames necessários e dos casos notificados, a confirmação passou a demorar muito tempo. Segundo pediatra e neurologista de Recife, chegou uma época que se tinha 400 casos notificados e se tinha conclusão de mais ou menos de 20. “Assim... teve que se dar conta dessa notificação. Do que adianta notificar (...) se fecha não diagnóstico. Imagina o tanto de caso notificado que não era Zika? (NASCIMENTO, 2019). Foram organizados mutirões junto com médicos voluntários, dos serviços, profissionais liberados do Estado, com a articulação da secretária de Saúde em Pernambuco. Teve um dia, diz a especialista, que eles fecharam 100 casos (NASCIMENTO, 2019). Na Paraíba, o mutirão organizado teria servido apenas para descartar casos que não seriam Zika. Segundo especialista que defendia o diagnóstico no feto, o ministério chegou a gastar 1000 reais para cada criança e nenhum caso foi diagnosticado. “Gastou dinheiro e só” (MARTIN-SANTOS, 2019). Ela conta que posteriormente, em 2018, a pasta reconheceria que teria sido mais simples e mais barato fazer o diagnóstico intrauterino com ultrassom.

Mesmo o ultrassom, contudo, não está presente igualmente em todos os lugares. “Eu não sei a realidade do Nordeste, acho que também deve ter, mas aqui é muito comum as mulheres passarem a gestação inteira sem um ultrassom”, diz pesquisadora do Instituto Evandro Chagas, no Pará. Segundo

ela, o sistema de saúde não acompanha muito bem as gestantes. “Nossa realidade é muito difícil. Temos áreas distantes, populações que moram muito isoladas, ribeirinhas. É muito difícil as pessoas terem acesso à saúde”. A pesquisadora diz que, mesmo nos casos em que há disponibilidade serviços, é difícil conseguir transporte até o centro. Tudo isso, conclui, faz com que a detecção do caso só ocorresse na hora do parto mesmo (ZUCKBERSTEIN, 2019).

3.2.2. Abortos e notificações

Uma pesquisadora da Fiocruz de Pernambuco diz que, na época em que ainda estava tentando fechar os casos, recebeu o contato de uma médica com uma amostra de uma paciente que estava decidida a abortar por ter tido sintomas de Zika. A paciente era de uma das regiões ricas da cidade e queria apenas confirmar o contato com o vírus, embora o quadro sintomático já tinha balizado sua decisão. “Olha, é só para confirmar, mas ela tá disposta a fazer o aborto. Ela disse que não vai correr o risco de ter esse bebê e já arranjou um médico”, conta a pesquisadora, relatando a fala da média (FERNANDES, 2019). O resultado deu positivo.

Eu fiz e realmente deu positivo para Zika. Aí, eu disse: ‘olha deu positivo, aí vocês investigam’. A médica me respondeu: ‘não.... independente disso, ela não quer saber, ela pintou todinha, podia ser que desse dengue e ela disse que não ia correr esse risco’. Aí, ela fez o aborto. A quantidade de mulheres com mais poder aquisitivo que fez o aborto a gente não sabe. Teve um outro caso de uma outra gestante de poder aquisitivo alto. Ela contraiu Zika, nessa época, todas as mães quase. Ela teve a criança. Mas a criança nasceu com microcefalia (FERNANDES, 2019).

O número de interrupções da gestação era um dado que dificultava as relações epidemiológicas associadas ao vírus Zika, relatam pesquisadores. O acesso ao procedimento pode ter gerado um viés, que podem ter feito com que as anomalias fossem mais frequentes em estratos socioeconômicos menos favorecidos ou em países em que o acesso à interrupção é proibido. Isso era uma

difficuldade para a relação de causalidade, que depende de um padrão de ocorrência do fenômeno nas situações em que “A” ou “B” estão presentes: ou seja, nas condições em que se têm um agente etiológico e uma gestante, a frequência de anomalias deveria ser similar, independente do grupo. Pesquisadores apontavam tanto para diferenças internas nos dados, com maior concentração de casos no Nordeste⁶⁷, quanto para a dificuldade de comparação com outros países. Na Colômbia e na Polinésia Francesa, onde o Zika circulava, a legislação local é mais permissiva que a brasileira.

O caso da Colômbia especificamente era uma pergunta muito feita pela imprensa no começo, segundo as entrevistas. Com condições ambientais e sociais similares ao Brasil, a única diferença inicial apontaria para a interrupção da gestação, mas havia também a necessidade de estudos para ver de que maneira o vírus estava circulando por lá e quando teria chegado ao território. Um dos pesquisadores de Recife foi a convite da OPAS para a Colômbia verificar o que ocorria. Segundo ele, além dos abortos, havia diferenças de tempo na circulação do Zika. Era apenas o começo do surto por lá enquanto no Brasil o vírus já circulava e, portanto, as consequências (anomalias) já estavam sendo vistas (BAPTISTA, 2019).

De todo o modo, os abortos não eram questões apenas que atrapalhavam a comparabilidade dos dados do Brasil com outros países. A interrupção da gestação poderia justificar diferenças de classe. Pesquisadores citam que, um dos motivos, para a discrepância de casos concentrados no Nordeste (ver capítulo 5) seria o aviso que a região teria dado às demais — o que teria possibilitado abortos de mulheres em melhores condições socioeconômicas e acesso a boas clínicas clandestinas.

3.2.3. O passo a passo da construção causal

Na busca por mais evidências epidemiológicas, o primeiro passo era fazer um estudo de caso-controle. Também era necessário juntar os dados de

⁶⁷ Essa questão é melhor detalhada no capítulo 5.

Pernambuco e de outros locais e padronizar a vigilância para a notificação. Pesquisadora da UFBA conta que, quando foi declarada a emergência em Saúde Pública, uma reunião “emocionante” com especialistas no Ministério da Saúde foi realizada, e ela estava presente. Todos tinham algumas ideias de como prosseguir daqui para a frente, a vontade de contribuir era grande; mas, naquela altura em 2015, não havia nada a ser feito de forma imediata a não ser pedir para que as mulheres adiassem a gestação. “Era tudo muito grave, pegando crianças e não havia nenhuma forma de controle. Não tinha vacina, medicamento, nada” (LIMA, 2019). De um lado, era preciso atuar na vigilância de casos e prevenção; do outro, era necessário entender ainda o que estava acontecendo. Tudo muito incipiente. “Durante minha vida de médica e de epidemiologista, nunca tinha visto uma doença que tenha elevado uma resposta em termos de controle tão drástica, que foi dizer para toda a população adiar os projetos de gravidez” (TAVARES, 2019).

Como o estado de Pernambuco tinha levantado a hipótese causal e apresentava o maior número de casos, o Ministério da Saúde toma a decisão de contatar o Instituto Aggeu Magalhães (Fiocruz/PE) para elaborar um estudo de caso-controle. No estudo de caso-controle, o pesquisador tem o desfecho (a doença) e tenta identificar uma causa no passado. No grupo de casos (com a microcefalia), avalia-se a frequência do fator de exposição (Zika). No controle (saúdáveis), verifica-se também a frequência de infecção e de não infecção. O estudo de caso-controle era a evidência epidemiológica mais rápida de ser construída. Embora o estudo de coorte seja considerado uma evidência mais robusta no sentido de comprovação do nexos causal, levaria tempo e mais recursos. Na coorte, cientistas acompanham indivíduos ao longo do tempo a partir do presente — o que possibilita melhor observação das condições de emergência do desfecho. Parte-se do fator de exposição (o Zika) para uma possível identificação da doença (síndrome congênita) e analisa-se a frequência. Não se busca a causa no passado, mas acompanha-se o desenrolar dos fatos, fornecendo também mais dados sobre qual o risco do desfecho (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010; GORDIS, 2017).

A epidemiologista que coordenou o estudo de caso-controle em Pernambuco diz que foi contatada pelo Ministério da Saúde em setembro de 2015 (TAVARES, 2019). A ideia era fazer uma avaliação independente da secretaria de Saúde. “Minha primeira providência foi visitar todos os hospitais e conversar com os pediatras”. Era inegável, diz ela, a preocupação de todos: desde o neonatologista até o grupo de imagem, ninguém tinha visto algo parecido. Os relatos eram de que, numa mesma enfermaria, via-se mais de quatro crianças cujos testes diagnósticos não davam positivo para causadores de síndrome congênita já conhecidos. Para a epidemiologista, o volume de casos no momento depunha a favor de um surto infeccioso em detrimento de outras hipóteses, como uso de álcool ou questões ambientais.

Ela conta que ficou assombrada pessoalmente com o que viu. Quando saía de cada hospital, era convencida de que se tratava de uma situação atípica que exigia recursos intensos de investigação. “Não era um surto de diarreia. Exigia atenção máxima” (TAVARES, 2019). A epidemiologista discorre da sua dificuldade de convencer alguns colegas, todos muito atarefados, da urgência da situação. A gravidade dos casos clínicos era absurda e naquela quantidade não tinha como passar despercebido. “Começamos a ver nas maternidades, depois nos ambulatorios, depois nas ruas. Questão de quatro, cinco semanas, eram centenas”.

Com o decorrer do estudo de caso-controle, foi feita uma parceria com a Secretária de Saúde de Pernambuco para uma colaboração. Seriam construídos os manuais e o conhecimento para o atendimento e eles abririam as portas para a pesquisa. “Numa situação dessa, sem acordo, ficaria difícil”, conta a epidemiologista. O laboratório da Fiocruz supriria, na medida do possível, as confirmações da rede, e as portas das maternidades foram abertas. Ela diz ser muito grata ao ministério da Saúde e a OPAS, que inseriram as pesquisas nos processos de atendimento. Eles também chamaram colaboradores externos, não só do ponto da metodologia, como da visibilidade (TAVARES, 2019).

Outra pesquisadora que participou do caso-controle conta que ficou muito atenta para a elaboração dos protocolos. Era muita coisa para lidar e o objetivo

naquele momento era afastar boatos e outras hipóteses⁶⁸. “A gente explorou ao máximo tudo o que a gente podia. Queríamos também afastar o que circulava na sociedade e na mídia” (PEIXOTO, 2019). Ela diz que o caso-controle foi essencial para afastar os rumores que rondavam a relação causal. “A gente não encontrou nenhuma associação com a vacina, a gente não encontrou nenhuma associação com o uso do larvicida” (PEIXOTO, 2019).

No caso-controle, pesquisadores partiram das crianças com o desfecho (a síndrome congênita), pegaram um grupo controle, sem a síndrome, e investigaram todas as exposições que estavam listadas como hipóteses. “A gente já tinha a primeira hipótese do Zika, mas também precisamos excluir as outras infecções congênitas, tínhamos que perguntar se a mãe tinha sido exposta a outras questões, até de álcool mesmo” (TAVARES, 2019). Era necessário investigar tudo e escolher o melhor controle. Os pesquisadores tinham duas alternativas: a primeira, mais fácil, era pegar todas as crianças que já nasceram e buscar controles que já tivessem ali; contudo, havia a possibilidade de uma criança de 6 meses ter sido exposta ao vírus depois. Ela poderia estar positiva, mas isso não informava o que eles precisavam saber. O controle, então, tinha que ter nascido ao mesmo tempo. “Escolhemos um estudo mais demorado, mas mais confiável na metodologia” (TAVARES, 2019).

Outro pesquisador envolvido na pesquisa conta que as tarefas eram divididas na Fiocruz e que cada um ficava com um caso de microcefalia; e, ao mesmo tempo, pegava duas crianças controle da mesma maternidade. Essa criança “controle” deveria ter nascido em uma janela de oito horas da criança afetada. “Desta forma conseguíamos fazer a correlação com a contaminação das mães pelo Zika” (SANCHEZ, 2019). Foram nove meses até a publicação, o que se tratava de um tempo curtíssimo, não usual para um estudo daquele porte. “Precisamos fazer correndo” (SANCHEZ, 2019).

Um dos gestores da Fiocruz de Pernambuco diz que foi necessário muito esforço institucional e de convencimento para possibilitar a pesquisa de caso-controle. “Você imagina a articulação que foi feita para congregar todas as

⁶⁸ Essa questão está melhor detalhada no capítulo 1.

maternidades e os colegas da medicina fetal” (SARAIVA, 2020). Ele discorre sobre a vaidade dos pesquisadores de saber que tinha um caso e querer descrever clinicamente, publicar logo em periódicos científicos. “Tivemos que fazer um memorando assinado pelos dirigentes das instituições que era uma exigência para o Comitê de Ética” (SARAIVA, 2020). Além de tudo, tinha que juntar a expertise da epidemiologia, da virologia e da medicina fetal para fechar tudo. Segundo ele, veio gente para pensar no critério do perímetro cefálico, que para o estudo foi de 32 cm. Também era necessário pesquisadores para os testes de neutralização para diferenciar o que era Zika de outros arbovírus. “Essa retaguarda laboratorial foi essencial” (SARAIVA, 2020). A pesquisa de campo começou em dezembro de 2015; e, em maio de 2016, a Fiocruz de Pernambuco contava com as primeiras evidências. Em setembro, publicaram o primeiro relatório com 30 casos.

O Zika mobilizou praticamente toda a Fiocruz de Pernambuco. Quem trabalhava com HIV, e outras doenças infecciosas, migrou e teve que se adaptar à nova prioridade. Alunos de pós-graduação adaptaram seus projetos. “Tivemos que fazer o controle com os pediatras para capturar a informação e aplicar os instrumentos, além de prestar assistência. Muitos desses pediatras se engajaram na pesquisa” (DONEZI, 2019).

Na época do caso-controle, contudo, apesar da urgência, os casos já tinham começado a cair. Dos 48 casos que a virologista tinha em alguns meses, ela conta que o caso-controle não chegou ao mesmo número no espaço de um ano. A pesquisadora atribuiu essa diminuição à divulgação das medidas de proteção e ao medo das mulheres de engravidarem (FERNANDES, 2019).

Com o caso-controle, veio o reconhecimento internacional. A epidemiologista que coordenou o estudo fala sobre sempre ser um projeto arriscado do ponto de vista de conseguir resultados. “Ficamos muito contentes que o estudo foi muito bem referendado pela comunidade científica. Isso nos deixa envaidecidos” (TAVARES, 2019). Com o estudo publicado, veio o reconhecimento. A epidemiologista foi reconhecida como uma das dez cientistas mais influentes do ano e recebeu um prêmio em Nova York em 2017. “O Brasil só teve ela e Neymar” (SARAIVA, 2020).

O caso-controle foi feito em regime de urgência para demarcar melhor a associação, não só no Brasil, mas na comunidade internacional. Mas ainda eram necessários outros estudos, que foram sendo desenvolvidos paralelamente. Uma das principais questões era sobre o risco das anomalias em mulheres infectadas dado que o desenho do estudo feito não fornece. “Ele não respondia se, em uma mulher se infectando, qual seria o risco da microcefalia ou outras alterações da Zika congênita”. (BENEVITES, 2019).

Outro ponto é que o estudo de caso-controle verifica um conjunto de hipóteses pré-determinadas para a investigação. Com o tempo, alguns pesquisadores foram sentindo a necessidade de investigar outras possíveis correlações — no próprio Aggeu Magalhães há projetos de desenho de pesquisa que buscam a investigação de outros parâmetros adicionais. Pesquisadores discorrem que o primeiro estudo teria apontado para uma leve associação com a questão de raça, mas que seria necessário fazer um pareamento para explorar questões socioeconômicas. “Eu tenho mapeado os casos por bairros, e o indicador são percentuais de famílias com baixa renda. Também poderemos saber a escolaridade da mãe” (SAMPAIO; ALVES, 2019). A ideia é fazer um caso-controle com vários níveis de informação. A epidemiologista que coordenou estudo inicial diz que, para ela, era muito claro que o maior número de casos era em populações de baixa renda. As mães poderiam circular pela cidade, mas os locais que moravam eram muito pobres. Contudo, na experiência da pesquisadora, esse fator não diferencia o Zika de outras doenças vetoriais. “As pessoas atingidas sempre foram mais pobres. Nunca foi democrático” (TAVARES, 2019).

3.2.4. Testes em modelos animais

As evidências para um nexos causal entre o Zika e as anomalias, pontua estudo, só poderiam acontecer por meio de um cruzamento entre experimentos e dados epidemiológicos (PANCHAUD et al., 2016). O trabalho cita Robert Koch (1843-1910), considerado um dos fundadores da microbiologia, aquela que estuda os organismos não visíveis. Em seus postulados, Koch designou quais os

caminhos que deveriam ser trilhados para a associação causal. Além do isolamento do patógeno, deveria ser observada a sua presença em todos os doentes. Depois, o vírus deveria ser isolado e inoculado novamente para provocar a mesma doença. Por último, o patógeno deveria ser novamente isolado. Parte desse processo é conseguido meio de estudos experimentais em modelos animais.

Em relação ao Zika, o primeiro passo foi o isolamento do vírus para que ele pudesse ser usado nos estudos. Os caminhos para isso foram descritos neste trabalho e aconteceram no Instituto Evandro Chagas, na UFBA e no Instituto Aggeu Magalhães⁶⁹, que isolaram o vírus a partir de amostras de pacientes sintomáticos. Como citado, o objetivo era conseguir pedaços do vírus para que fossem possíveis testes acessíveis à rede de saúde. Outro uso para esse isolamento, contudo, é a manipulação do vírus em modelos animais para melhor compreender as vias pelas quais ele poderia levar a anomalias. O Instituto Evandro Chagas diz que enviou cepas para quem pediu (BORGES, 2019).

Uma das cientistas que recebeu cepas do IEC foi pesquisadora do ICB da Universidade de São Paulo. Ela conta que ouvia o *Jornal Nacional* de longe quando reportagem informava serem necessárias mais pesquisas para fechar a causalidade entre o Zika e as anomalias (ANDRADE, 2019). Uma das questões que se colocava era se o vírus sozinho seria o responsável pela gravidade do caso. A presença do vírus foi identificada nos bebês afetados, tinha a relação espaço-temporal, mas era preciso aproximar as evidências encontradas de uma especificidade, de uma agência que só poderia ser atribuída ao micro-organismo. Teria ele tal efeito teratogênico capaz de causar sozinho todas aquelas transformações no cérebro em desenvolvimento? Essa era uma das perguntas

⁶⁹ Outro relato de isolamento do vírus citado é no Instituto Adolfo Lutz, em São Paulo. Para esse trabalho, foram trocados e-mails com pesquisadores do instituto, mas não houve compatibilidade de agendas para entrevista. Também há relatos da Fiocruz do Paraná e do Rio de Janeiro. Quando estive em Manguinhos (RJ), não consegui contato com os envolvidos nos estudos, que tiveram uma viagem de urgência e a entrevista foi cancelada. De todo o modo, os isolamentos mencionados foram os iniciais somente e aqueles em que os pesquisadores estavam disponíveis para entrevistas. Provavelmente, outros isolamentos foram realizados e a informação não tem o objetivo de descrever a totalidade desses procedimentos.

que os modelos experimentais, que incluíram estudos em animais e o uso de “minicérebros” produzidos em laboratório, intentavam responder.

Na Universidade de São Paulo, pesquisadores utilizaram uma cepa brasileira, isolada dos casos correntes, para o início dos estudos. O vírus do IEC veio em pó, liofilizado e foi preciso reconstituí-lo em uma cultura de células para fazer produção viral e ter um estoque suficiente para testar o vírus em modelos de células neuronais que mimetizam o cérebro humano. Antes do Zika, a pesquisadora já trabalhava com esse tipo de estrutura, de duas a três dimensões, para estudar doenças do sistema nervoso. Em apresentação feita na Academia Brasileira Nacional de Medicina no final de 2016, ela conta que usa uma famosa técnica de pesquisador japonês (FIOCRUZ, ABC, ABNM, 2016). A técnica consiste em infectar células da pele com vírus retrovirais que carregam genes expressos no desenvolvimento embrionário — processo que resulta na produção de um tipo de células-tronco, aquelas capazes de se diferenciar em qualquer célula do corpo. Uma dessas diferenciações possíveis são as células do sistema nervoso. “Para vocês terem uma ideia do quanto essa tecnologia é revolucionária (...) esse pesquisador recebeu o prêmio Nobel de medicina seis anos depois dessa publicação”, disse a pesquisadora no seminário (FIOCRUZ, ABC, ABNM, 2016).

Em entrevista, a pesquisadora conta que, quando o vírus chegou e ela começou a jogá-lo no modelo, o Zika destruía as células tão rapidamente que ela teve de ir paulatinamente adaptando o protocolo porque não dava tempo de acompanhar a ação do vírus para descrevê-la. Era um “supertropismo” para células do sistema nervoso, descreve a pesquisadora (ANDRADE, 2019). A partir disso, ela ficou convencida que o vírus estava implicado nas anomalias fetais — só que era preciso fechar as evidências e ver como o Zika se comportaria em um modelo que mimetizasse a gestação e também demonstrar que ele teria capacidade de atravessar a placenta. Para essa etapa, outro pesquisador do grupo pegou o vírus e jogou em uma camundonga grávida, descreve a pesquisadora. Na primeira tentativa, o vírus não passou; já em um segundo experimento, com outra linhagem, o vírus atravessou a placenta.

Então, a gente associou o que a gente tinha *visto in vitro*... porque também tem essa questão o vírus é capaz de infectar as células do sistema nervoso? Legal, mas ele cruza a placenta? A gente tinha que ter essas duas respostas para associar o vírus com a microcefalia, né? (ANDRADE, 2019).

A pesquisadora que participou de estudos na USP conta que a placenta dos animais escolhidos era similar à placenta humana. “Chama hemocorial”, enuncia. Ficava mais robusto, explica, do que usar um outro modelo animal que não tivesse o mesmo tipo de envolvimento placentário. “Aí, os animais nasceram com sintomas de síndrome congênita né? Ao mesmo tempo um doutorando do ICB da universidade fez as análises histológicas dos camundongos.

Uma das questões colocadas era o fato das camundongas usadas em muitos desses modelos terem tido sua imunidade reduzida. Em um artigo publicado por pesquisadores do grupo, eles mostram como modelos descritos até o momento utilizavam animais deficientes em IFNAR ou tratamento anti-IFNAR para tentar contornar o que seria uma resposta inata do sistema imune da mãe, o que permitiria replicação do vírus. Eles explicam que, embora sejam abordagens importantes, podem não ser as ideais por atingirem altas taxas de concentrações do vírus, o que não poderia ser uma resposta natural. Segundo os pesquisadores, eles utilizaram uma outra abordagem, um tipo de camundongo selvagem mais suscetível à infecção viral neurotrópica (POLONIO et al., 2017).

Outro artigo, de outro grupo, explora esse fator em modelos animais para discutir sobre possíveis cofatores genéticos associado ao desfecho das anomalias (BARBEITO-ANDRÉS; SCHULER-FACCINI; GARCEZ, 2018). Um epidemiologista que cogita ter o Zika um outro coadjuvante viral propõe que, embora esses estudos mostrem que o Zika certamente esteja implicado, o quadro não se fecha quando os camundongos precisam ter um sistema imune modelado para reproduzir o mesmo quadro de síndrome congênita observado nos bebês afetados.

Quem é que tá produzindo essa imunossupressão em humanos supostamente? Se é que a gente também precisa da imunossupressão. Quem? O Zika vírus injetado em doses cavalares nesses ratinhos só produz microcefalia quando

eles são imunossuprimidos. Eu acho estranho (GUTEMBERG, 2019).

O grupo do ICB da USP publicou na *Nature* o artigo “*The Brazilian Zika virus strain causes birth defects in experimental models*” (CUGOLA et al., 2016). Os pesquisadores compararam o vírus brasileiro com uma cepa isolada em 1947 e o do Brasil foi classificado como mais agressivo. Eles observaram um padrão de expressão de proteína bem diferente, comparando o Zika brasileiro com a cepa africana (usado como controle), o que talvez explica a maior patogenicidade. Eles também viram *in vitro* que o VGF (Fator de crescimento vascular) está diminuído quando há uma infecção por Zika.

Nos estudos da USP, o vírus da Zika foi comparado ao da febre amarela, outro controle usado nos testes. Viu-se uma clara predileção do vírus por células do sistema nervoso, informaram. O número de células mortas pelo vírus da Zika brasileiro é bem expressivo e torna o núcleo de células maiores. “Eles entram em apoptose, necrose e caminhos de autofagia”, conceitua a pesquisadora na Academia Nacional de Medicina em 2016, demonstrando os caminhos pelos quais as células infectadas pelo vírus da Zika morre (FIOCRUZ, ABC, ABNM, 2016).

O controle utilizado com outros flavivírus para os testes era necessário porque, embora o Zika apresentasse um tropismo acentuado para células neurais, a característica não era exatamente uma novidade⁷⁰. “Quando você pega os trabalhos da década de 1950, já tinha isso daí” (GUTIERREZ, 2019). O pesquisador discorre que se observa a variação de tropismo em flavivírus. Dengue pode ser neurotrópica, os flavivírus transmitidos por *Culex*, como o da encefalite japonesa, são neurotrópicos⁷¹. De qualquer modo, esclarece o

⁷⁰ Nesse relato, recordei-me de reportagens de ciência no exercício do jornalismo. Em entrevista, cientista cita esse tropismo do Zika como justificativa para a causalidade. A característica foi apresentada como suficiente o que leva à reflexão de que, na prática, pesquisadores têm o poder de fazer com que a informação soe muito verossímil, quase inquestionável para a narrativa pública; e, em alguma medida, acabam por controlar até onde vai a controvérsia.

⁷¹ O pesquisador lembra o caso do Rocio, um vírus parente da encefalite japonesa transmitido por mosquito, que causou um surto nos anos 1970 que fechou as praias em São Paulo. Com tropismo para células do sistema nervoso, pacientes cambaleavam, perdiam a memória e até

pesquisador, as más-formações congênitas eram uma novidade e demandava uma investigação, que passava pela análise sobre se o vírus Zika possuía alguma especificidade ou um tropismo a mais em relação aos demais (GUTIERREZ, 2019).

O laboratório do ICB também verificou nos testes feitos que o dano é proporcional à quantidade de vírus; quanto mais vírus se colocava no modelo, maior a destruição. “A gente viu isso *in vitro* muito claramente, ao colocarmos 1 vírus por célula ou 10 vírus por célula” (ANDRADE, 2019). O Zika destrói preferencialmente as células progenitoras neurais da camada cortical, descreve a pesquisadora. Ela discorre que, quando publicaram esse trabalho, outros três grupos também demonstraram que o vírus era capaz de fazer essa infecção. “O que a gente ficou bem feliz porque era uma série de dados saindo ao mesmo tempo, um corroborando o outro, mostrando que o vírus tem neurotropismo sim” (ANDRADE, 2019).

O Instituto Evandro Chagas também recorreu a modelos animais para observar a destruição que o Zika causava *in vitro* (ZUCKBERSTEIN, 2019). Esses modelos são necessários, justifica, porque são um caminho para fechar a prova da causalidade. “Por mais que você tenha a lesão e o vírus, você precisa comprovar que de fato essa é a ação específica. Aí, uma coisa liga na outra”, conta. Antes dos estudos, relembra, os pesquisadores inferiam que o padrão de alterações era causado pela infecção, mas não tinham como comprovar. Quando foi realizada a entrevista, em 2019, ela contou sobre um estudo com hamsters em que os cientistas infectaram o macho, fizeram o acasalamento e “ele transmitiu [Zika] para ela, ela ficou prenha, e transmitiu ao bebê” (ZUCKBERSTEIN, 2019). Ela conta que foi possível observar a necrose, com uma grande quantidade de tecido neurológico perdido, com células destruídas. A única questão, lamenta, foi ter descoberto tudo isso no meio de uma epidemia.

Outro grupo que testou o Zika vírus em modelos de células foi um grupo do Rio de Janeiro. Eles compararam o Zika com o vírus da dengue em culturas de células similares ao grupo do São Paulo. No experimento, o Zika teve por alvo

as pálpebras ficavam sem força. Foi montado um hospital de campanha no litoral de São Paulo para dar conta dos casos (AZEVEDO, 2016).

essas células, reduziu o seu tamanho, e colocou em curso uma série de caminhos de morte celular (GARCEZ et al., 2016). Na Bahia, o grupo que havia identificado o vírus também viu esse processo de morte celular em experimentos realizados na UFBA (LARAD, 2019). Em 2019, um estudo de revisão analisou pesquisas similares às desenvolvidas no Brasil, que também mostravam os efeitos do Zika em organoides cerebrais. Dos 146 experimentos inicialmente coletadas, 13 artigos foram selecionados para análise. A revisão concluiu que, em organoides, o vírus se replica, infecta células progenitoras neurais e causa diferenciação prematura, além de induzir morte celular (SUTARJONO, 2019).

Quando o vírus é jogado nos organoides diretamente, os estudos realizados mostraram o efeito deletério do vírus sobre as células que dão origem a neurônios. Ainda faltava, contudo, identificar o que podia mediar a gravidade dos desfechos que não eram exatamente os mesmos em todas as crianças afetadas. Várias hipóteses são levantadas: a idade gestacional na época da infecção, a extensão dos danos à placenta, transmissão sexual, a replicação viral na parede uterina, anticorpos prévios para a dengue, e a transcitose, transposição de anticorpos de um lado para o outro por meio da mediação do Zika (ROBINSON et al., 2018).

O conjunto de evidências que os cientistas desenvolveu em laboratório mostra a quantidade de conexões necessárias para afirmar que “Zika é a causa de anomalias fetais”. Há muito mais que A e B no fenômeno. Mesmo em um contexto bastante específico dos experimentos feitos em modelos animais e em organoides cerebrais, a relação depende de conexões variadas: a cepa adotada, a carga viral, o tipo de camundongo usado. Pesquisadores tentam chegar aos elementos que descrevem o fenômeno. De toda forma, seria como aproximar-se do impossível. Para se ter exatamente as mesmas condições, o único caminho seria reproduzir absolutamente todas as variáveis em cada indivíduo, num determinado espaço; e, na prática, voltar no tempo. O que torna a relação de causalidade, não um fenômeno incontestado e imutável, mas uma forma de aproximação do que efetivamente ocorreu. Também a unicausalidade fica evidenciada como uma narrativa simplificada de todo o movimento realizado.

3.2.5. Gêmeos discordantes

Além de todas as evidências demonstradas em laboratório, os encontros com casos concretos traziam outras questões para a relação de causalidade. Era o caso de gêmeos em que um nascia com anomalia congênita e o outro não. Com isso, havia uma situação em que filhos da mesma mãe, concebidos ao mesmo tempo, com a mesma possibilidade de contato para o Zika vírus, não teriam tido o mesmo desfecho.

Virologista do Instituto Aggeu Magalhães, no Recife, quando investigava os primeiros indícios da associação, relata que uma neonatologista do IMIP levou um caso com essas características em “mãos” para a Fiocruz. Um dos bebês tinha microcefalia e outro não. Os resultados apontaram que um dos bebês foi infectado pelo vírus; e, no outro, sequer havia indícios de contato. O que tinha tido o desfecho de anomalia congênita tinha o IgM, anticorpo indicativo da infecção, tanto no sangue quanto no líquido. “E o outro normal; não tinha de jeito nenhum, nem IgM no sangue, nem IgM no LCR. Eu digo: Poxa, vida!” (FERNANDES, 2019). Naquele momento, não havia muita explicação para o que tinha acontecido, e o caso foi tratado como excepcional.

Uma neurologista e pediatra do Recife, que também trabalhava na AACD, rememora que atendeu quatro casos gemelares; dois deles confirmados para Zika e os demais não identificados por serem mais antigos (NASCIMENTO, 2019). Um desses casos era similar ao descrito no IMIP: um deles tinha anomalia e o outro não. Ao divulgar o caso, ela recebeu contato de uma pesquisadora de São Paulo que queria investigar se havia alguma influência genética no desfecho; o estudo depois foi ampliado e dez casais de gêmeos com as mesmas características foram encontrados no Brasil. Para investigar a hipótese, cientistas extraíram células da pele de alguns desses casos, que foram reprogramadas para células-tronco. Quando essas células reprogramadas foram expostas ao vírus, aquelas provindas do bebê acometido eram muito mais infectadas que a do bebê sem a microcefalia. “O potencial de infectividade do vírus era bem menor do que o bebê que era acometido. Mostrando, provavelmente... que pode ter fator genético envolvido aí” (NASCIMENTO, 2019).

O caso dos gemelares é citado por quem vê que podem haver cofatores associados ao Zika para que o desfecho de anomalias tão severas ocorra. “Eu não tenho uma opinião formada sobre isso, mas é algo multifatorial. Tem as mulheres que tiveram Zika e não tiveram nada. Tem o caso dos gemelares” (ALVES; RODRIGUES, 2019). Pesquisador da UFBA que isolou o vírus também cita o caso dos gemelares para a influência de possíveis cofatores que ele pensa ser de ordem genética. “Como explicar que gêmeos tenham um com Zika e microcefalia e o outro não? Eu acredito na influência genética, teoria minha” (LARAD, 2019).

3.2.6. Estudos de observação

Com tantas dúvidas, os estudos de coorte foram uma ferramenta para entender como os casos associados ao Zika, de fato, manifestavam-se ao longo do tempo e quais eram as diferenças entre as várias regiões brasileiras. O intuito era dar uma avaliação de risco mais exata — ou seja, no caso de uma gestante ser infectada, era preciso ter uma ideia da chance do bebê nascer com alterações. A partir dessas necessidades, o Ministério da Saúde anunciou o investimento em 22 coortes pelo Brasil por meio da rede ReneZika (Rede Nacional de Pesquisadores de Zika), que reunia também outras pesquisas e iniciativas, como esforço para o desenvolvimento de testes (PESQUISA SAÚDE, 2018).

Também havia o objetivo de aprofundar a associação causal estabelecida. Os estudos de coorte são considerados na epidemiologia o modelo indicado para avaliar a causa das doenças (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010; GORDIS, 2017). Deste estudo, o pesquisador parte da exposição ao vírus e vai até o desfecho (síndrome congênita). O cientista seleciona grupos de mulheres gestantes, faz testes para ver a incidência do Zika e acompanha o desenvolvimento da criança. As pesquisas inicialmente foram programadas para serem feitas no prazo de três anos. A coorte é mais exata e confiável que o caso-controle porque há um acompanhamento com exames desde o início. A

coorte evidencia a história natural do Zika. “Engravidada, infecta, aparece o exantema, e daí já acompanhamos desde o início” (SARAIVA, 2020).

Na coorte, já se tem um protocolo desde o momento de nascimento da criança e é preciso fechar parcerias com maternidades. Na coorte em Recife, o protocolo foi discutido com a Secretária de Saúde, e envolve coleta de amostras no momento da notificação de gestantes com exantema, que se tornaram obrigatórias. Também são aplicados questionários, envolvendo cofatores. “Começamos acompanhando as gestantes com exantema, as crianças já nasceram, e agora acompanhamos as crianças. Algumas mudanças são vistas no nascimento, mas outras não” (BENEVITES, 2019).

3.3. CRITÉRIOS DE INFERÊNCIA CAUSAL

Na epidemiologia, há muito se discute todas as conexões necessárias para se enunciar que um determinado evento leva a um desfecho. Um dos pressupostos mais conhecidos da descrição causal são os princípios de Hill, disponíveis nos livros de epidemiologia básica (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010; GORDIS, 2017). Esses critérios de causalidade são provenientes de um estatístico Austin Bradford Hill, conhecido por demonstrar a associação entre câncer de pulmão e o hábito de fumar. Em uma carta publicada na *Proceedings of the Royal Society of Medicine* em 1965 (HILL, 1965), Hill está interessado em determinar a relação causal a partir de uma associação em que dois eventos ocorrem concomitantemente e possuem relação de proporcionalidade (quando um aumenta, o outro também).

Na carta escrita nos anos 1960, o estatístico faz uma discussão pragmática da apresentação de um fenômeno causal. Pondera não ter habilidade para debates filosóficos e divide a causalidade entre “direta ou indireta”. Para diferenciar uma associação de uma causalidade; acrescenta, o problema deve recair sobre a relação entre duas variáveis em um “perfectly clear-cut” (algo como perfeitamente definido) — de modo a ser possível observar que A aumenta B em uma proporcionalidade e em uma frequência que não daria para atribuir ao acaso. Sobre esse ponto, o autor rejeita a crítica de que esse tipo de relação

poderia deixar de lado outras possibilidades, ainda não identificadas. Ou se tem algo em mãos, sugere, ou a crítica não é válida. “Se não podemos detectar ou razoavelmente inferir uma causa específica”, condiciona, eu rejeito “a crítica vaga de poltrona de que deve haver uma” (HILL, 1965, tradução livre).

Uma relação causal deve ser forte, no sentido de que a diferença de frequência da doença entre expostos não expostos ao evento candidato à causa deve ser “enorme”, descreve Hill. Ele dá o exemplo de limpadores de chaminé, em que a ocorrência de câncer no testículo era 200 vezes superior aos que não possuíam a mesma ocupação. Para determinar uma relação causal, continua o autor, não se deve olhar somente para os números absolutos: é preciso determinar a ordem de grandeza do aumento, e compará-lo com outra fonte de dados: seja do passado, seja de outras regiões ou condições. Para isso, o autor retoma a clássica análise da epidemiologia de John Snow sobre a cólera. Hill explana que, em termos absolutos, Snow notou 71 mortes para cada 10 mil casas. O número pode não parecer grande, mas esses óbitos eram 14 vezes maiores que em outros lugares. É essa diferença, finaliza o autor, que mostra a força da associação. No caso do Zika, uma das dificuldades nesse quesito era a disponibilidade dos dados. Como já mencionado, era consenso entre os pesquisadores, dentro do próprio Ministério da Saúde e fora dele, que o Brasil não notificava bem casos de microcefalia e de Síndrome Congênita. Pediatras e pesquisadores não tinham subsídios nem para ver os números absolutos, nem para mostrar o quanto exatamente aumentou — mesmo que, para quem estava no Nordeste e visitou os hospitais na época, o aumento se dava a olhos vistos e não poderia ter passado despercebido.

A ausência de dados abalava a confiança na relação causal. A secretária de Saúde de Pernambuco, quando acionada, revisou os dados e até observou esse aumento — mas todos sabiam que não se podia confiar no número encontrado pela ausência de notificações. Com isso, houve questionamentos, não porque o aumento não existia, mas porque era sabida a subnotificação. Ou seja, o estabelecimento de uma relação causal passa pela capacidade das instituições de produzirem informações que subsidiem a análise.

O fato de numericamente a associação entre A e B não ser forte, contudo, não determina a causalidade (HILL, 1965). É necessária consistência, a observação repetida do fenômeno que permitiria diferenciar o acaso de uma relação causal. A questão da consistência para o Zika era o ineditismo: não havia registros na literatura científica do seu potencial teratogênico e nem de casos de anomalias nos poucos locais em que tinha sido epidêmico. Não havia tempo, e nem seria ético, esperar ocorrer uma repetição no tempo para que alguma narrativa pública sobre o que estava causando as síndromes fosse produzida. Ainda, assim, contudo, há situações em que se pode inferir uma relação causal mesmo que a repetição seja impossível, disserta Hill. Ele dá o exemplo de uma estatística entre trabalhadores ingleses em que foi observada uma associação entre câncer de pulmão e trabalhadores da indústria química. A diferença estatística foi observada somente nas primeiras décadas do século XX, e não nos anos posteriores. O que fazer nesse caso, descarta-se a relação causal? Para Hill, deve-se considerar a especificidade nesse ponto. Se isso aconteceu com trabalhadores particulares, em um lugar específico, pode-se continuar considerando a relação causal.

Hill também adiciona o critério da temporalidade. O tempo é um fator relevante na determinação da causalidade: para que a dieta seja responsável por um tipo de doença, por exemplo, ela precisa ter vindo temporalmente antes do desfecho; do contrário, pode ser que se encontra um viés de causalidade tido na epidemiologia como “causalidade reversa”; ou seja, a doença ter provocado mudanças na dieta (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010). Além da percepção do aumento de casos, esse foi o critério básico utilizado na formulação de hipótese entre o Zika e as anomalias: o vírus circulava no começo do ano de 2015 aproximadamente, com pico em abril e maio, e os bebês começaram a nascer a partir de outubro.

Outro critério postulado por Hill é chamado por ele de “gradiente biológico”, uma curva de dose-resposta demonstrando que, quanto maior a quantidade da causa, maior a probabilidade do desfecho ou da doença. Ainda, a associação entre A e B deve ser plausível biologicamente; ou seja, atribuir uma anomalia congênita a um vírus associado costumeiramente a diarreia não é uma

hipótese viável do ponto de vista biológico. No entanto, Hill chama a atenção para esse aspecto quando avalia que esse item não pode ser demandado, uma vez que o não plausível de hoje pode sê-lo amanhã. Não se pode eliminar uma relação, continua, só porque ela é “muito estranha”. No Zika, uma das questões que se colocava como impeditivo para a causa era o fato de não ser plausível que um vírus do tipo flavivírus fosse teratogênico, uma vez que é incomum tal manifestação nesse tipo de micro-organismo. A dengue, por exemplo, não tinha esse efeito e o vírus sequer atravessava a placenta. Testes em culturas de células neuronais tentaram, contudo, tentaram demonstrar a possibilidade relacionada ao Zika. Ou seja, nessa controvérsia brasileira, todo o roteiro de construção de uma análise causal foi delineado: desde os primeiros passos.

Para Hill, não se pode entrar em confronto com o que se conhece da biologia da doença. E aí entram os experimentos em laboratório caso ainda se conheça pouco sobre a condição. Por exemplo, a atribuição de causalidade feita por Hill entre tabaco e câncer de pulmão era consistente com as lesões encontradas em animais no laboratório. Não ir de confronto com a biologia da doença era também verificar, por exemplo, se estava na ontologia do Zika a capacidade de atravessar a placenta e de causar o desfecho da síndrome congênita. Daí diversos estudos mostrando o tropismo do Zika para as células neurais, a capacidade de atravessar a placenta, e os modelos animais mostrando que a presença do Zika é uma condição necessária para a síndrome congênita. Por fim, Hill postula que, em se determinando a causa, e feita uma intervenção, a observação da diminuição do fenômeno é também um atestado de que a hipótese pode estar correta.

Embora primeiramente Hill coloque a associação entre dois fatores como modelo primordial para a análise causal, o autor está mais inclinado a fenômenos multicausais. “Devemos nos atentar que as doenças têm possivelmente mais de uma causa”, argumenta. “Eu acredito que a multicausalidade é mais provável que uma causa única” (HILL, 1965, p. 297, tradução livre). A proposta de Hill aponta para um modelo pragmático-teórico em que a escolha de duas variáveis é feita para permitir a possibilidade de

intervenção e de análise, mas essa relação A e B não dá conta de todas as causas possíveis de um desfecho — ainda mais em se tratando da área da saúde.

Hill atesta que as evidências sobre causalidade estão na experiência, e que a causalidade deve ser medida pelos seus próprios méritos, pelo que de fato acontece e não pelo que quer o cientista. Outro ponto é que a causalidade, adverte, tem forte impacto e é preciso considerar o que se segue dessa decisão. “Precisamos de uma evidência forte antes de pedir (...) que as pessoas parem de comer as gorduras e os açúcares que elas gostam” (p.12). Todo o trabalho científico, continua Hill é incompleto, seja ele observacional, seja ele empírico e todo conhecimento pode ser modificado com o tempo. Contudo, isso não nos autoriza a adiar uma decisão de uma demanda que aparece em um determinado tempo.

O autor salienta um aspecto central das situações de emergência em saúde pública, como foi o caso do Zika vírus: a necessidade de se colocar em curso decisões rápidas, sabendo-se da limitação de conhecimento naquele momento — com o agravante de não ser só sobre as mudanças e as verdades provisórias da ciência, mas por, naquele momento, não se ter subsídios para atender os critérios de causalidade básicos. Foi-se necessário pedir para que as pessoas, por exemplo, adiassem a gravidez com base em uma associação — não uma causalidade, e isso também diz respeito a uma inserção da ciência no mundo; ou melhor, os mundos que ela constrói e não apenas “descobre”.

Para muitos, o modelo de Hill desbancou o modelo de Robert Koch (1910-1843), microbiologista que demonstrou o agente causador da tuberculose e desenvolveu um modelo de visão causal focado na interação do organismo com o patógeno. No modelo de Koch, para inferir que um agente cause a doença, o micro-organismo deve ser encontrado, isolado, distribuído de acordo com as lesões, e ele deve ser capaz de produzir a doença em experimentos em animais (SUSSER, 1991). Para Susser (1991), quando Koch insistiu na presença do organismo, ele saiu do esquema de multicausalidade e voltou para a ideia de

condição necessária e suficiente⁷². O modelo de Koch, unicausal e centrado no patógeno, foi o que mais dominou a narrativa pública⁷³.

Um trabalho publicado nos momentos iniciais da associação entre o Zika vírus e a síndrome congênita cogitou o que seria necessário fazer para comprovar essa relação de causalidade a partir dos critérios de Hill (FRANK; FABER; STARK, 2016). Segundo o trabalho, um dos postulados de Hill, a força da associação, deveria ser mostrada por *odds ratios*⁷⁴ em estudos de caso-controle ou riscos relativos em desenhos de coorte. Esses estudos deveriam responder à probabilidade de uma mãe infectada pelo vírus ter um filho com síndrome congênita. No nível ecológico, um aumento de infecções por Zika na gravidez deve estar relacionado a aumento de casos de microcefalia.

Sobre a consistência, a infecção por Zika deve prever o risco de microcefalia sem distinções grandes entre locais; ou seja, os riscos devem ser similares em todas as regiões em que essas duas variáveis se encontraram. Na especificidade biológica; o caso do Zika era complicado, pontua o trabalho, porque a microcefalia poderia ter mais de uma causa — e isso levaria a um viés na associação das lesões encontradas ao vírus. Havia, contudo, a demonstração do vírus ser neurotrópico; se o vírus atingisse outros tipos de células — ou afetasse mais o fígado — seria difícil associá-lo à causa de uma manifestação neurológica. O Zika atendia o critério de temporalidade, uma vez que a infecção foi anterior ao surgimento dos casos. Sobre o gradiente biológico, os autores consideraram como evidência análoga o risco maior no primeiro trimestre da gravidez. No nível populacional, a associação entre mais casos de microcefalia e mais infecções deveria ser atendida por estudos futuros (FRANK; FABER; STARK, 2016).

⁷² Essa questão, adotada amplamente na epidemiologia e nos modelos de análise causal do Zika vírus, está melhor destrinchada no item 3.3.2.

⁷³ Mais detalhes sobre esse ponto foram apresentados no capítulo 1. A ideia aqui é que, dada a emergência e a necessidade de se afastar outras hipóteses, a narrativa pública sobre a causalidade foi dominada por essa visão mais reduzida da causa, envolvendo apenas dois fenômenos, e em um contexto limitado e padronizado de interação e organismo.

⁷⁴ Razão de chance em português. A variável comum em estudos epidemiológicos. No caso, divide-se a chance da anomalia acontecer no grupo exposto ao Zika pela chance da microcefalia ocorrer em um grupo não exposto.

Quanto a testes e experimentos, os dados na época vinham de modelos de estudos animais e de casos preliminares. O artigo também sugere verificar outros caminhos, como a frequência de associação entre ricos e pobres, entre quem procurou tratamento e quem não procurou, quem teve mais exposição ou não, a exposição prévia por outros vírus, etc.

Quanto à analogia, uma questão era se outros flavivírus tinham potencial teratogênico. O vírus da encefalite japonesa e o este do Nilo mostraram que há essa possibilidade. No entanto, segundo os autores, um risco para grandes surtos vindos desse vírus não havia sido detectado como ocorreu com o Zika. O artigo conclui que, naquele momento, as evidências atendiam aos critérios de temporalidade, analogia e plausibilidade biológica. Mas faltavam evidências quanto à força dessa associação e outros dados epidemiológicos. De todo o modo, isso não significava mudar o rumo para outras hipóteses e quaisquer aspectos levantados deveriam passar pelo mesmo rigor de evidências (FRANK; FABER; STARK, 2016).

Em novembro de 2016, funcionário do Ministério da Saúde apresentou um material sobre inferência causal em apresentação realizada em Ciclo de Estudos da Secretária de Vigilância em Brasília (SVS, 2016). Na ocasião, causa foi definida como qualquer coisa que produza um efeito ou um resultado. A pasta também apresentou sinônimos para causalidade: etiologia, patogênese, mecanismo ou fatores de risco. A apresentação sugere ser a causa central para definições de tratamento, prevenção e diagnóstico.

Também são citadas “redes de causalidade”, em que muitos fatores agem em conjunto para causar uma doença. Slides mostravam a distinção entre causa necessária (agente etiológico) e causa suficiente (outros fatores). Como exemplo para a diferença, a apresentação ressalta a importância do Zika vírus para a produção do desfecho. “A Síndrome Congênita associada à infecção pelo Zika vírus não pode ocorrer sem exposição ao vírus, mas a exposição ao vírus Zika não resulta necessariamente na manifestação da síndrome congênita” (SVS, 2016).

A pasta fala também que fatores de risco menos específicos podem ser tão importantes ou mais que “os próprios mecanismos patogênicos”; e, portanto,

aspectos ambientais, comportamentos e características pessoais podem estar relacionados. Os critérios apresentados para a definição da causa falavam sobre temporalidade dos dois eventos e variância de intensidade, e também sobre como efeitos semelhantes tinham que ter causas semelhantes. São citados os critérios de Hill na apresentação, em que o Zika atenderia todos os critérios (Figura 13). A causalidade, segundo a apresentação:

- 1) Envolve mais do que a associação epidemiológica do vírus e da doença;
- 2) Incorpora o conhecimento sobre o vírus e sobre o processo derivado de experiências laboratoriais;
- 3) Vai além do contexto estrito dos métodos e conceitos epidemiológicos.

Teratogenicidade - Critérios de Hill para avaliação da relação entre a infecção por vírus Zika e microcefalia e outras anomalias cerebrais (atualização)

ID	Critério	Evidência	Cumpre
1	Força da associação	Estudos demonstram forte associação entre a infecção e microcefalia	Sim
2	Consistência	Vários estudos realizados em outras regiões apresentam achados compatíveis	Sim
3	Especificidade	Existem outras causas de microcefalia, no entanto parece que algumas características fenotípicas são específicas	Sim
4	Temporalidade	Exantema na gestação e surtos de Zika antecederam a observação de casos de SCZ	Sim
5	Gradiente biológico	Não se aplica	NA
	Plausibilidade	Achados similares a outras doenças, evidência de que o vírus afeta células progenitoras cerebrais	Sim
6	Coerência	Observado em macaco e evidência de que mata ou altera o desenvolvimento da células cerebrais	Sim
7	Experimento	Observado em macaco	Sim
8	Analogia	Não há evidência de defeitos congênitos por outros Flavivírus. No entanto os vírus Wesselbron e Encefalite Japonesa podem causar óbito fetal e anomalias em animais.	Sim

Figura 14: Apresentação do Ministério da Saúde em 11 de novembro de 2016 mostra inferência causal do Zika e da microcefalia utilizando critérios de Hill (Oliveira, 2016).

Um estudo de revisão que analisou 101 pesquisas publicadas entre maio de 2016 e janeiro de 2017 estabelece que evidências confirmavam uma associação causal entre o Zika e anomalias fetais. Os estudos teriam mostrado a plausibilidade biológica, a força da associação e especificidade das lesões (COUNOTTE et al., 2018).

3.3.1. O problema é prever

Diferentemente da correlação, a causalidade é assimétrica. Não se pode afirmar que a síndrome congênita causa o Zika. Há uma ideia de temporalidade que fica implícita nessa assimetria da causalidade. A causa deve vir antes do efeito; e, por conseguinte, a ideia de tempo está na centralidade de qualquer referência causal (WUNSCH et al., 2020).

Na relação estabelecida com o Zika vírus, o tempo é relevante não apenas pela acepção da causalidade. A questão na causalidade não é só sobre decidir o que vem primeiro, mas sobre como usar o tempo para fazer inferências e hipóteses (WUNSCH et al., 2020). As dificuldades encontradas para os levantamentos dos dados, seja pela disponibilidade dos testes, seja pelos exames pré-natais não realizados ou ainda a ausência de notificação e acompanhamento de anomalias congênitas, dentre outros fatores, tiveram impacto no entendimento do fenômeno. Todas essas questões existiam antes do Zika. Um fator de controvérsia foi sobre os dados de microcefalia no Brasil serem subnotificados; ou seja, como inferir a causalidade, se no passado, não foram coletados os dados a serem comparados para verificar; de fato, que havia um aumento?

Outro indicativo da centralidade do tempo é o fato de se ter identificado o vírus antes e também a síndrome de Guillain-Barré, entre final de 2014 e maio de 2015. Se o vírus sequer tivesse sido isolado ou investigado, a hipótese não seria possível; afinal, tudo se tratava de dengue. No caso da gestação, temporalidade e causalidade estão ainda mais conectados. Além dos fenômenos serem simultâneos, a circulação do vírus e o momento da concepção, algumas pesquisas indicavam para uma maior gravidade dos casos em infecções ocorridas no primeiro trimestre.

Para além do tempo, uma associação causal implica uma série de categorias epistemológicas que definem o que de fato os cientistas estão dizendo e o efeito que produzem no mundo quando estabelecem uma relação causal. Não se trata apenas da busca de um micro-organismo que explique o que ocorreu no passado, mas uma definição completa do fenômeno que, no limite, permite prever o futuro. Mulheres que interromperam a gestação se utilizaram dessa

capacidade de previsão; ou seja, se o contato com o vírus leva a anomalias, é possível evitar esse desfecho e mudar o curso dos acontecimentos.

Se o tempo é um aliado da causa, ele nem sempre o é para os cientistas. Encontrar a causa após o desfecho é muito diferente de encontrar antes e parte do grande esforço da ciência é tentar não apenas observar o que ocorre, mas criar modelos em que o que ocorre pode ser previsto; de preferência, sem que seja necessário que um evento ocorra. Para quem viu as primeiras manifestações do Zika no Nordeste, um dos grandes furos foi não ter testado casos com antecedência. Para infectologista de Natal, um dos primeiros a levar a hipótese para o Ministério da Saúde, se a pasta tivesse investigado, testado, o vírus poderia ter sido estudado e seus efeitos previstos antes do surgimento das anomalias porque sempre “aparece um biólogo para botar o vírus no ratinho”

Se tivesse testado! Teria sido mais fácil. A gente teria se antecipado bastante em mais ou menos 90 dias pra saber que era Zika. Sempre aparece um biólogo para pegar o Zika e botar no ratinho... né? Porque esses caras são assim. E aí, talvez tivesse visto rapidamente a má-formação (...) a gente perdeu isso aí. Isso deveria ter acontecido, por exemplo, em fevereiro ou até janeiro (KENETH, 2019).

Mesmo depois da identificação em maio, o infectologista e pesquisador que estava na ponta dos serviços na Bahia vê como “um grande furo” a falta de acompanhamento do que o vírus Zika poderia ter causado. Ele lamenta porque a atividade dele não passava por ali. E não havia uma ligação entre os serviços neonatais e o que ele fazia (SAAD, 2019). Em Recife, pesquisador também salienta que, apesar do vírus ter sido isolado em abril 2015, a notificação por Zika só foi autorizada em dezembro. “A gente perdeu uma oportunidade para o resto da vida porque não sabemos a quantidade de casos em 2015” (BAPTISTA, 2019). A consequência disso é que ficou se sabendo pouco sobre o risco da microcefalia naquela ocasião. “Pernambuco notificou cinco casos em hospital sentinela, mas foram centenas” (BAPTISTA, 2019).

Para outros cientistas, a questão era menos ter lidado com o vírus quando ele chegou e mais ter previsto o que aconteceria. “Eu não achava que poderia

ser um problema. Pra mim, pessoalmente, foi um tapa na cara” (GUTIERREZ, 2019). O virologista ressalta ter passado mal “com essa história do Zika”. Ele já tinha publicado um trabalho sobre a mobilização do Zika na África e na Ásia, mas não pensou que pudesse chegar aqui com essa manifestação. Segundo ele, poderia ter previsto antes, poderia ter avançado em testes. O cientista disse agora que está mudando a maneira de pensar e a ideia é antecipar surtos, conseguir prever. “Todos esses vírus que eu trabalho na África, eu sei que eles vão chegar aqui” (GUTIERREZ, 2019).

Na Fiocruz da Bahia, pesquisadores estão trabalhando com big data para tentar fazer correlações não usuais entre arboviroses. “Estamos lindando os dados de todos os sistemas possíveis que o Ministério da Saúde tem” (VIEIRA, 2019). A ideia é observar efeitos menos visíveis, que estudos com números menores de pessoas não têm ter a possibilidade prever. Um dos dados cruzados é sobre o efeito da dengue na gestação. Já foi observado por exemplo, que mães que têm infecções por dengue, têm um maior risco de ter crianças natimortas.

3.3.2. A ideia de unicausalidade e a revolução bacteriológica

O modelo de causalidade centrado em um patógeno e um desfecho é consistente com o desenvolvimento da microbiologia, o estudo de organismos não visíveis a olho nu. A partir da observação de que, ao encontrar a causa específica de uma doença, é possível um tratamento eficaz que solucionasse o sofrimento, o curso da medicina mudou. O modelo persiste, embora seja considerado ultrapassado, um resquício de uma racionalidade que tem origem no século XIX. Micro-organismos não são totalmente capazes de explicar as causas da ocorrência de um desfecho e o modelo “A, portanto, B” não mais se aplica a uma vasta maioria dos fenômenos. É fato que nem todos aqueles infectados apresentam a doença; e, mesmo quando a apresentam, o espectro de manifestação pode ser bastante amplo (CZERESNIA; MACIEL; OVIEDO, 2013).

Para os manuais atuais de epidemiologia, postulados centrados nesse modelo mostram-se inadequados para determinar a causalidade — até por

questões muito simples, como o fato de o patógeno não ser mais detectável com o tempo. “Muitos agentes causais atuam em conjunto e o organismo causador pode desaparecer após o desenvolvimento da doença; sendo, portanto, impossível a identificação do organismo no indivíduo doente” (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010, p. 12).

Bonita et. al (2010) descrevem que, em todo mecanismo causal, há questões ambientais e genéticas envolvidas. Para a epidemiologia, as doenças são multicausais. Os fenômenos são diversos e a ideia de uma única causa associada a um desfecho é apenas uma parte de um fenômeno vasto, com diversas conexões. Há a cadeia causal, quando as causas podem ser conectadas e uma “hierarquia das causas”, quando há uma causa basal e outras associadas.

“Os epidemiologistas têm sido criticados, particularmente pelos cientistas que trabalham com modelos experimentais, por não utilizarem o conceito de causa, no sentido de ser uma condição única para a ocorrência de doença. Tal visão restritiva sobre causalidade, não leva em consideração o fato de que as doenças geralmente têm múltiplos fatores causais” (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010, p. 85).

Em meio à causalidade, para o desenvolvimento do desfecho de uma doença, muitos são os mediadores encontrados em estudos epidemiológicos. Condições de imunidade, socioeconômicas, nutricionais, ambientais e ainda há os reforçadores (exposição repetida ao agente ou a condições inadequadas). Nenhuma dessas questões é novidade na área da saúde. Na epidemiologia, esses fatores são chamados “de risco”, definidos como associados à chance de ocorrer o desfecho; mas, em estando-se eles presentes, não podem ser descritos como suficientes para causá-lo.

Esse modelo de causalidade é baseado na distinção clássica entre a chamada causa suficiente e causa necessária — que tem origem em longas discussões na filosofia da ciência com Aristóteles Leibiniz e outros (BEEBEE; HITCHCOCK; MENZIES, 2009). Quando uma é causa necessária, mas não suficiente, o efeito deixa de ocorrer na sua ausência, mas pode ocorrer ou não na sua presença. Já para uma relação causal suficiente e necessária, o efeito

necessariamente ocorre na presença do fator considerado causal. Ainda, a relação de causalidade pode ser entendida pela condição INUS. Formulada por John Mackie (1990) a ideia de INUS atende por *Insufficient, but Nonredundant part of an Unnecessary but Sufficient condition*. A ideia central é que as causas são condições necessárias em um campo de condições suficientes. Ou seja, um complexo de condições causais leva ao efeito, mas apenas uma dessas condições é determinante, ou necessária; apesar de sozinha ser insuficiente. O autor exemplifica que, quando um curto-circuito causa o incêndio, tal desfecho depende de uma série de condições; portanto, o curto é insuficiente, mas sem ele o incêndio não teria ocorrido.

John Stuart Mill defende que, na verdade, nenhuma causa é verdadeiramente necessária ou suficiente, mas que o problema da causalidade emerge dentro de uma pragmática, em que a ideia é selecionar os elementos passíveis de intervenções para se evitar um desfecho (BRUUN; WHIMSTER, 2012; PESSOA JR., 2006). A questão de uma pragmática na causalidade é fundamental na medicina preventiva. Sérgio Arouca (2013) discutiu essa questão, ao colocar que a medicina preventiva tenderia para um reducionismo influenciado pela microbiologia, mesmo quando pensa em redes de causalidade.

"O mecanismo pelo qual opera o conceito de causalidade na epidemiologia e consequentemente na Medicina Preventiva é o do reducionismo, na medida em que assume as redes de causalidade em sua monótona linearidade e na homogeneidade das categorias. Assim, a Medicina Preventiva liberta-se do unicausalismo para prender-se nas redes de causalidade." (AROUCA, 2013, p. 171)

Um artigo clássico na área de epidemiologia e causalidade — “Causes”, de Kenneth Rothman (1976) — defende não haver uma única causa suficiente para o desfecho. Essas causas são itens que, juntas, formam um complexo de suficiência (Figura 14). Assim, quando se diz que um vírus foi a causa da doença, deve-se considerar pelo menos outras duas condições que acompanham essa “causalidade”: a exposição, e a falta de imunidade para o vírus. Ele apresenta, então, um gráfico de pizza para descrever o que seria esse conjunto causal (ROTHMAN, 1976).

FIGURE 1. Conceptual scheme for the causes of a hypothetical disease.

Figura 15: Esquema de causas suficientes apresentados por Keneth Rothman. Fonte: Rothman (1986)

Apontar a causalidade do Zika tinha seus desafios, uma vez que a presença do Zika nem sempre leva ao desfecho, fator demonstrado pela distribuição geográfica e pela busca da ciência por outros fatores causais que expliquem a discrepância entre os dados. Ainda, a centralidade da causalidade, em especial uma única, pode obscurecer as diversas vias em que um determinado desfecho pode ser solucionado. A própria área da saúde conta com diversos exemplos. Eleger uma causa pode fazer com que uma via de intervenção tenha muito mais relevância que outras. Se é fato que a presença de um vírus faz diferença no desfecho, cabe questionar se o agente etiológico tem a primazia da narrativa da causalidade em qualquer situação — em especial de uma síndrome complexa como a do Zika — ou se um modelo multicausal seria mais adequado tanto para a explicação, quanto para eventuais vias adotadas de prevenção de casos futuros.

Tem-se que um sistema de relação causal pode seguir o caminho de um modelo “elegante”, em que estruturas pertencentes não têm uma única agência. O produto dessa estrutura é uma forma *concretizada*, com participantes multifuncionais integrados (FEENBERG, 2015). O pressuposto não é mais sobre procurar uma causa para antecipar o risco, mas acompanhar a dinamicidade desse sistema “elegante” para saber o momento exato para entrar na rede; e, com essa intervenção, desfazer ou refazer conexões.

IV – EPIDEMIOLOGIA, SOCIEDADE E NOVAS QUESTÕES

Ninguém nega a pesquisa empírica e ninguém sustenta que os fatos não existem [nada nos parece mais incorreto do que uma teoria ilusionista do conhecimento] (MANNHEIM, 1968).

Enquanto que mesmo no ambiente restrito do laboratório e de testes, os desafios para a relação causal eram muitos — ainda havia outras áreas de expertise que se conectaram criticamente com a hipótese causal em curso. Os epidemiologistas eram chatos, diz pesquisador do Instituto Evandro Chagas (BORGES, 2019). Foram pedidas taxas, incidências, vários estudos com diferentes desenhos metodológicos. Não bastavam os casos apresentados, as várias evidências e a presença do Zika vírus em amostras — inclusive no cérebro de bebês afetados. Sempre tinha a questão do nexos causal, que demandava estudos demorados de serem feitos. Para alguns pesquisadores, não havia dúvidas de que a causa das anomalias em bebês era o vírus Zika e o que se seguiu depois, com os estudos epidemiológicos, teria sido apenas uma maneira diferente de mostrar o que já havia sido demonstrado. “Se você encontra um vírus no cérebro de uma criança com várias má-formações, é óbvio que existe uma causalidade” (...). “Bom, mas depois eles definiram como eles queriam” (BORGES, 2019).

De fato, a epidemiologia poderia pedir taxas, nexos causais, estatísticas, poderia falar em cofatores, mas independentemente do que exortava, parte dos cientistas estava convicta. Os pesquisadores que viram o Zika no laboratório

não precisavam de mais nada. “Eles falavam daqueles desenhos de estudos e eu dizia: bom, o laboratório aqui tá certo. Vocês provem agora” (FERNANDES, 2019). Virologista do Aggeu Magalhães sugere que não tinha como o estudo de caso-controle, feito no instituto a pedido do Ministério da Saúde, apontar para outra direção. “Pra gente, já era. Era certo. Não tinha como, realmente era um negócio muito claro” (FERNANDES, 2019). Do mesmo modo, pesquisadora do ICB da Universidade de São Paulo, não tinha a menor dúvida de que o vírus estava implicado quando viu o comportamento do patógeno em laboratório. Ela tinha controlado em absoluto todas as variáveis e tinha certeza que o efeito observado, de total destruição das células progenitoras neurais, estava mesmo vindo do Zika vírus. “Eu tinha total controle do que estava vendo, eu tinha certeza do que eu estava vendo” (ANDRADE, 2019). Essa certeza vista nos experimentos, diz ela, contribuiu para que ela se blindasse de ruídos.

Não posso dizer nem que sim, nem que não, mas que é o vírus que tá causando isso, a gente tem certeza. Numa pessoa, a gente não pode afirmar porque depende dela, né, você pode ter outras infecções na gestação, inclusive aquelas que você tem latente e se reativam, sem sintomas, e que podem também ser relacionados à microcefalia (ANDRADE, 2019).

Também para profissionais que atuam na clínica as evidências apresentadas antes dos estudos epidemiológicos eram suficientes. Infectologista de Natal diz que, para ele que trabalha na ponta, se a mulher adoece e a criança nasce com a cabeça pequena, a evidência basta para admitir a relação. Segundo o pesquisador, quando se apresentavam as evidências, os epidemiologistas estavam céticos, embora dispostos. “Eles falavam: eu não acho que é, mas vamos ver” (KENETH, 2019). E não adiantava insistir, diz ele. Era como “posição política” e não se mudava com o convencimento (KENETH, 2019).

Se a posição não era política, ela pode ser epistemológica. A epidemiologia passou por transformações ao longo do tempo que a afastam do modelo em que um único patógeno está associado a um determinado desfecho. Já nos anos 1980, há uma forte crítica a noções estritas de causalidade — e, paulatinamente, a epidemiologia incorpora definições amplas de causalidade, que passam por

desigualdades sociais diversas, inclusive étnicas, coloniais e raciais. Hoje, há movimentos de epidemiologia crítica, em que a noção de fatores associados ao desfecho são vistos de forma não hierárquica, como uma rede, em movimentos distintos e dialéticos (BREILH; RIBEIRO; CASTIEL, 2006). De fato, no caso aqui estudado da associação do vírus Zika com anomalias fetais, foi a epidemiologia que apontou para alguns dissensos presentes na associação causal.

4.1. OS CASOS NO NORDESTE

Foram os estudos epidemiológicos que apontaram para a possibilidade de um cofator: outra causa associada ao Zika com capacidade similar de levar ao desfecho das anomalias congênitas. A definição de cofator dada nas entrevistas é diferente da de “fatores de risco”. Não se trata de uma diferença individual, ou de um grupo com um determinado hábito ou comportamento, capaz de explicar diferenças na gravidade do desfecho. Trata-se de um fator associado, com status também de causa, que poderia explicar disparidades de frequência encontradas nos estudos mesmo quando havia a conjunção da circulação do Zika vírus e a presença de gestantes. Uma das principais questões que deixa a controvérsia da relação causal do Zika aberta entre alguns cientistas é a diferença na distribuição dos casos no território brasileiro — alguns se contentam com as hipóteses formuladas para explicar o fenômeno, enquanto outros ainda buscam por respostas.

Um levantamento da distribuição espacial do Zika feito por grupo que trabalha na Secretária de Vigilância em Saúde e publicado no *Lancet* mostra que a distribuição dos casos de microcefalia não foi igual no território, com maior incidência na região Nordeste. Entre janeiro de 2015 e novembro de 2016, o Brasil teve 1950 casos de microcefalia associadas ao Zika com a seguinte distribuição geográfica: Nordeste (1487), Centro-Oeste (99), Sudeste (270), Norte (71), Sul (23)⁷⁵. A média de idade da mãe era de 25 anos e 83.3% das mães

⁷⁵ A SVS recebeu 25.771 notificações de casos de Zika durante a gestação. A maioria das infecções vieram do Nordeste, mas havia também uma disseminação importante na região Norte e Centro-Oeste, segundo o artigo. Contudo, quando da conclusão dos casos de

eram não brancas (DE OLIVEIRA et al., 2017). Considerando o número de nascidos vivos, o artigo descreve que o Nordeste foi o único a atingir um pico mensal de 48 casos a cada 10.000. As demais regiões ficaram dentro do que a OMS considera endêmico (de 0 a 20 casos) a cada 10.000. Outro ponto é que o mesmo pico de casos não se repetiu em outros períodos em nenhuma região do país.

O estudo conclui que os resultados, juntamente com os que são relatados em outros países, “sugerem que o aumento notável de microcefalia relatada inicialmente no Nordeste do Brasil não corresponde ao curso normal de um surto de Zika vírus” (DE OLIVEIRA et al., 2017). Os pesquisadores não chegam a colocar em xeque a causalidade do Zika vírus, mas consideram “intrigante” a diferença encontrada.

O aumento epidêmico de infecções relacionadas à microcefalia observada 5–8 meses após a epidemia de vírus Zika corrobora a relação causal entre o vírus Zika e microcefalia. No entanto, a variação acentuada na frequência de microcefalia associada à infecção entre regiões e o tempo são intrigantes (DE OLIVEIRA et al., 2017, p. 867).⁷⁶

A diferença entre o número de casos abriu as portas para que as anomalias fossem consideradas a partir de um “cofator”. Na forma como os entrevistados definem esse cofator, a causalidade do Zika não é questionada exatamente, mas ela sozinha não determinaria o desfecho. Haveria um híbrido Zika-cofator que determinaria o desfecho. Os cofatores não seriam

anomalias, a mesma distribuição observada não ocorreu. A SVS informa que 10.056 casos de microcefalia em recém-nascidos e crianças foram notificados. Desses, 1950 casos foram confirmados com vários métodos de exclusão, que envolveram não ser de fato microcefalia, a identificação de anomalias não infecciosas, as causadas por outros agentes (STORCH) e a dificuldade de detecção do Zika vírus ou a identificação de anomalias consistentes com sua presença (DE OLIVEIRA et al., 2017).

⁷⁶ Tradução livre do trecho: “The epidemic rise in infection-related microcephaly observed 5–8 months after the Zika virus epidemic corroborates the causal link between Zika virus and microcephaly. However, the marked variation in the frequency of infection-related microcephaly across regions and time is puzzling” (DE OLIVEIRA et al., 2017, p. 867).

intermediários, nem mediadores, eles são uma quase-causa. O cofator é uma causa tão necessária quanto o Zika — mas quase que ocupando “um degrau abaixo” na rede de causalidade montada para se pensar o desfecho das anomalias. Várias hipóteses são citadas nas entrevistas. O Zika poderia estar associado com anticorpos prévios para dengue, marcadores genéticos, um outro vírus, ou um outro vetor além do *Aedes aegypti*.

A questão do Nordeste não é “uma crítica de poltrona”, como salientou Hill (1965). Essa é a via de entrada pela qual os entrevistados assumiram a possibilidade de que mais estudos e mais perguntas precisariam ser perseguidas. Há aqueles que também apresentam hipóteses que explicam a diferença de distribuição pelo território brasileiro, mas são hipóteses para as quais não parece haver um encaminhamento específico ou esforço conjunto da comunidade científica como foi a prova da causalidade para o Zika vírus.

A questão aparece em Recife, no “berço” da associação causal. Um dos gestores do Instituto Aggeu Magalhães diz que esses casos maiores no Nordeste ainda estariam em aberto. Ele diz que podem ter vários fatores envolvidos, que vão desde pobreza, desnutrição, muito vetor, cargas virais. “Teoricamente, tudo isso poderia favorecer” (SARAIVA, 2019). A outra hipótese seria a transmissão pelo *Culex*, a muriçoca, que teria aumentado a exposição da população.

Para quem está em Belém, no Pará, hipóteses associadas a iniquidades e fatores sociais não fecham muito bem a questão, uma vez que condições socioeconômicas e ambientais da região são similares às nordestinas. “Aqui tem pouco saneamento, aqui é zero” (BORGES, 2020). Para pesquisador do IEC, “existem cofatores, mas ninguém ainda sabe”. Também pediatra do instituto que acompanhou grupo de gestantes em coorte diz que o desfecho das anomalias em mulheres infectadas não foi o mesmo — e também levanta a possibilidade de que algum fator importante esteja por trás dessa diferença na distribuição regional dos casos. “A gente tem estudos de segmentos com mães que tiveram Zika (...), mas o desfecho aqui não foi de microcefalia. Então, existe algo que não sabemos o que é que pode ter contribuído” (SOARES, 2019). Pesquisador e médico que trabalha no ambulatório de atendimento do Instituto Evandro Chagas diz que, quando os casos começaram a ser notificados lá, foram

encontradas 135 gestantes infectadas e só dois casos de microcefalia. Então, foi uma surpresa para todos do instituto porque apontava-se para um risco muito maior (WEI, 2019).

Dentre possibilidades formuladas para se responder a essa diferença na frequência dos casos, Soares (2019) hipotetiza que, como Nordeste teve três epidemias (dengue, Zika e chikungunya) num período muito próximo, uma explicação possível é a ocorrência de infecções sequenciais. Outra possibilidade é que algo pode ter protegido a região Norte. Uma linha de investigação do Instituto Evandro Chagas é entender se a vacina para febre amarela dada amplamente na região — e não no Nordeste — poderia ter protegido as gestantes de efeitos mais graves da ação do vírus Zika, já que ambos dividem similaridades no código genético (SARAIVA, SOARES, 2019).

Outra hipótese levantada por pesquisadores é que, como o Nordeste sempre teve menos dengue que o Sudeste, a região pode ter sido protegida porque os vírus, de certa forma, concorrem entre si (SAMPAIO; ALVES, 2019). Na esteira desse argumento, pesquisadores de Pernambuco também hipotetizam que regiões de fora do Nordeste estariam tendo outros flavivírus em circulação que teriam “vencido a concorrência” (BAPTISTA, 2019; SAMPAIO; ALVES, 2019).

Uma explicação dada é que o vírus teria circulado primeiro no Nordeste e quando chegou em outros lugares as pessoas poderiam ter se protegido melhor. Ainda, há questionamentos sobre se a incidência de fato foi mais alta no Nordeste porque há diferenças de resultados de trabalho (ALBUQUERQUE, 2019). Outra entrevistada aponta para uma tendência da incidência ser a mesma na população com o mesmo nível de exposição, independentemente do número absoluto de casos (BARROS, 2019). A diferença, levanta outra fonte, também pode ser atribuída a uma vigilância mais apurada no Nordeste. “Sudeste e Sul sempre acha que está acima das coisas” (ALVES; RODRIGUES, 2019). Contudo, por ser uma doença negligenciada, que atingiu regiões pobres, a resposta pode ir para um caminho de que “tudo é possível”, dizem profissionais da Vigilância na Bahia (ALVES; RODRIGUES, 2019).

No Sudeste, epidemiologistas da Unicamp estavam preparadas para uma gravidade similar ao Nordeste e ficaram também com uma série de perguntas que pedem explicação da diferença entre os desfechos. “Então, a gente não entende”. Para elas, “tudo bem que é Zika mesmo, mas o que teria acontecido ali de diferente? Tem muitas perguntas que foram parcialmente respondidas” (FERREIRA; RIBEIRO, 2019). As hipóteses que elas apresentam para a diferença são variadas e passam pela interação do Zika com o chikungunya, além de condições socioeconômicas (FERREIRA; RIBEIRO, 2019). Pesquisador na UFBA também salienta ser essa uma pergunta que demanda melhores respostas, e que seria preciso estudar os “processos de transformação das condições que determinaram o surgimento da epidemia” (SILVA, 2019).

Seja lá quais forem as hipóteses levantadas, para um epidemiologista de Natal, tem casos em que o Zika sozinho não pode justificar. Ele insiste que, para uma causalidade se fechar, o laboratório tem que bater com a epidemiologia e com a clínica. “Tá todo mundo sabendo aí. Não sou eu que tô dizendo não” (GUTEMBERG, 2019). Ele diz que o estudo de caso-controle do Instituto Aggeu Magalhães foi muito bem feito, mas “já se tinha a hipótese do Zika vírus”. Ele reforça que o Zika vírus sozinho não justifica a microcefalia porque deveria ter produzido epidemias onde tem muita gente e muita infecção pelo *Aedes* (GUTEMBERG, 2019).

Para sanitarista, há uma dificuldade de integrar o pensamento complexo na pesquisa que foi feita. Não há espaço para outras hipóteses, tampouco para uma determinação socioambiental. “Precisa ver o porquê houve essa especificidade. Não adianta só dizer que tem a relação da Zika com a microcefalia. Tem que reconhecer essa diferença no Nordeste” (GARDENO, 2019). Ela diz que o raciocínio fica restrito ao que interessa para a linha de pesquisa do cientista; que, embora considere outras questões, não as inclui na investigação como tendo igual relevância. “Vai obtendo recurso e fica tudo do mesmo jeito” (GARDENO, 2019).

Pesquisador do Instituto Evandro Chagas diz que pensar em cofatores e fatores ambientais não é “teoria conspiratória”. Segundo ele, o desfecho da SCZ é muito extenso para se pensar em único fator. “Fatores ambientais são

importantes (...) Pode até ser multifatorial, e existem coisas que não sabemos (WEI, 2019). Com entrevistado que estava no governo Federal, não há como medir o impacto das medidas de controle e isso poderia potencialmente explicar o porquê não ter tido a mesma incidência de casos nas mesmas regiões (LENEVITES, 2019). Outra profissional do Ministério da Saúde diz que “não tem respostas”, mas que “pessoalmente, acha que é multifatorial”, e que, na dúvida, ela prefere dar o suporte (PEREIRA, 2019).

Enquanto a controvérsia continua aberta, a questão não é sobre quem está mais certo que o outro, ou sobre o que seria a verdade. Muitas vezes, as relações encontradas simplesmente dependem do momento em que se olha — da mesma forma que o tempo forma a relação causal, ele pode desestabilizá-la. “Uma coisa é você olhar a situação no momento em que ela tá acontecendo e outro é você olhar a situação depois que já aconteceu” (LANGMAN, 2019). Depois que o momento inicial das primeiras evidências passou, outras perguntas surgiram. Todos os cientistas, em menor e maior grau, embora não cheguem a questionar a implicação do vírus Zika nas anomalias, colocam a distribuição desigual dos casos como uma questão ainda a ser respondida.

Algumas respostas vão ser produzidas a partir de onde se olha. Elas também terão mais força se mais pessoas olham para um mesmo lado. Um dos pesquisadores de laboratório, por exemplo, enquanto salienta que não pode responder o que acontece numa pessoa, reforça a ação do Zika — com base na posição que ocupa e nas conexões que fez. “Se tem outros cofatores agravando isso, não tô aqui discutindo, eu tô investigando esse. Não posso dizer nem que sim, nem que não, mas que é o vírus que tá causando isso, a gente tem certeza” (ANDRADE, 2019). Enquanto os estudos avançavam, contudo, a questão se desloca menos para negar ou corroborar a participação do Zika, e mais para ampliar o universo de perguntas possíveis e encontrar novos caminhos de investigação e possibilidade de respostas que expliquem os outros achados.

4.2. NOVAS PERGUNTAS, NOVAS RESPOSTAS

Pode parecer uma questão acadêmica, mas sempre pode haver a possibilidade da gente ser enganado pelas informações de estudos de caso. Tem uma pergunta que ainda persiste: além do Zika, existe algum outro fator? Qualquer doença infecciosa tem isso, porque uma pessoa tem e morre e outra nem tem sintomas? Muita gente nem sabe que teve dengue. Teve caso de transmissão por transfusão, enfim. Podia ter outras coisas improváveis, coisas que não enxergamos (LENEVITES, 2019).

O tempo foi aumentando o espectro da causalidade. Dadas às evidências epidemiológicas que vieram com o conjunto de dados, além das hipóteses levantadas, alguns grupos de pesquisa abriram linhas de investigação para entender o que ocorrera. A questão deslocava o desfecho das anomalias associadas ao Zika da perspectiva unicausal para uma narrativa multicausal. Quais seriam as “coisas improváveis” que não foram vistas? Os cientistas teriam sido enganados pelo estudo de caso? Os do laboratório, que tinham tanta certeza do que estavam vendo, contaram uma parte da história? Essas são perguntas que algumas pesquisas intentaram responder.

Dentre os cofatores estudados está a baixa imunidade provocada por deficiências nutricionais. Um artigo sinaliza que, além de ter sido concentrado na região Nordeste, a SCZ (Síndrome Congênita do Zika) acomete apenas uma parcela das crianças — o que justificaria o estudo de novos fatores que levam ao quadro. Autores partem da referência de que a má nutrição é a maior causa de questões com imunidade no mundo. Infectando com Zika cobaias com má nutrição, observaram maior susceptibilidade à SCZ, como também mais vias de morte celular. O trabalho “elucida novos mecanismos celulares e moleculares no desenvolvimento da SCZ, indicando que a má nutrição é um potente cofator para a síndrome” (AMORIM, 2018).

Outro ponto levantado por estudo é se a habilidade do sistema imune de gestantes responder a infecção por Zika está modelada por fatores genéticos (BARBEITO-ANDRÉS; SCHULER-FACCINI; GARCEZ, 2018). O artigo explora que fatores socioeconômicos, embora relacionados, podem até contribuir para um aumento, mas não explicariam a atípica distribuição geográfica. O estudo também explora diversas vias que ainda precisam ser explicadas e que

confundem e “obscurecem” a interpretação do que ocorreu, como o número de casos assintomáticos não reportados e a dificuldade dos testes diagnósticos. Uma linha de investigação apontada pelos autores diz respeito ao peso da transmissão sexual. Estudos em animais mostraram que essa via resultou em um maior número de embriões infectados (BARBEITO-ANDRÉS; SCHULER-FACCINI; GARCEZ, 2018).

Outro artigo investigou dados epidemiológicos da distribuição de arbovírus no país entre 2014 e 2016 e afirma que havia distribuição de dengue e Zika por todo o território, com mais casos concentrados na região Centro-Oeste (CAMPOS et al., 2018). No entanto, a região com maior índice de circulação de chikungunya era a região Nordeste, onde mais casos de microcefalia foram reportados⁷⁷. Com o cruzamento de outros dados, o artigo mostrou forte correlação com fatores socioeconômicos e ambientais. Como conclusão, o estudo suporta a hipótese de que essa distribuição incomum aponta para que o desfecho da microcefalia pode não ser atribuído somente ao Zika, mas pode ser acentuado por fatores associados à pobreza, infecções prévias ou concomitantes (CAMPOS et al., 2018).

Um artigo de reportagem na *Nature*, com entrevistas de vários pesquisadores brasileiros, apontava para essa possibilidade. Na reportagem, uma fonte da Universidade Federal do Rio Grande do Sul diz que a questão sobre a concentração de casos no Nordeste estava sendo discutida em toda a reunião científica (BUTLER, 2016). Na reportagem, assim como em muitos dos relatos, a causalidade do Zika é preservada, mas são citados outros fatores que poderiam estar associados ao desfecho das anomalias. O texto descreve hipóteses citadas nas entrevistas para esse trabalho: infecções anteriores,

⁷⁷ Profissionais da vigilância da Bahia rememoram que o movimento e o caos pelo qual passaram no período começou muito antes do Zika e a chikungunya já obrigou uma movimentação total da estrutura. “A própria chikungunya já foi um remelexo, reuniões semanais” (ALVES; RODRIGUES, 2019). Pesquisadoras mencionam casos graves de chikungunya com deformidade, gente com dificuldade para andar. “Foi bem longo esse percurso” (ALVES; RODRIGUES, 2019). Nas entrevistas, é mencionado que a hipótese do Zika passou a circular em um grupo antes formado para lidar com chikungunya na região Nordeste— e essa parte é melhor delineada no livro da antropóloga Débora Diniz (2016).

presença do chikungunya, proteção da vacina da febre amarela, além de fatores socioeconômicos e raciais.

Em Ciclo de Debates da Secretária de Vigilância em Saúde (MS) realizado em 2016, uma das pesquisadoras do estudo de caso-controle do Instituto Aggeu Magalhães, também apontava para a possibilidade de fatores associados que poderiam ser posteriormente investigados — embora a questão do Zika especificamente já estivesse fechada. Ela comenta que a pesquisa mostrou que 57% das mulheres infectadas por Zika e que tiveram bebês microcefálicos também foram infectadas por dengue e que essa relação abria a possibilidade da presença de outros fatores (SVS, 2016). “É unânime a afirmação de que é preciso explorar diversas hipóteses sobre o surto de microcefalia no Brasil, porém, há e é seguro afirmar que a infecção da mãe por Zika é um fator influente”, descreve a nota do evento (SVS, 2016).

O levantamento de hipóteses que explique essa assimetria na distribuição epidemiológica continuou anos depois em alguns grupos de pesquisa. Estudo publicado na *PLOS Neglected Tropical Disease* em 2020 relaciona casos de anomalias no Nordeste com a ocorrência de cianobactérias que proliferam em caminhões pipa e ambientes com pouca higiene. Com o título “a saxitoxina cianobacteriana exacerba a morte de células neurais e malformações cerebrais induzidas pelo vírus Zika” (PEDROSA et al., 2020), o estudo repercutiu em alguns veículos de imprensa como uma resposta à diferença de incidência das más-formações no território brasileiro. “Isto explica o cenário: no Brasil, cerca de 75% dos casos dessa síndrome congênita foram registrados no Nordeste”, disse à Deutsche Welle uma pesquisadora da UFRJ envolvida no estudo (VEIGA, EDSON, 2020). A hipótese, segundo a reportagem, teria surgido a partir de uma conversa um professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que estuda o efeito das cianobactérias na saúde humana. Outra reportagem da época mostra posicionamento do Ministério da Saúde sobre o estudo. Segundo a pasta, os dados eram referentes a camundongos e não podiam ser extrapolados para humanos (CAMBRICOLI; GIRARDI, 2019). De todo o modo, o estudo e a relação foram analisados por uma comissão parlamentar em Brasília (AGÊNCIA CÂMARA, 2019). E, ao longo dos anos e no pico da

controvérsia, a pergunta sobre a distribuição de casos levou a muitos questionamentos, com nenhuma das evidências e possibilidades chegando próximo do estatuto de causalidade atribuído ao vírus Zika.

4.2.1. Um vírus que gera anomalias em bezerros

Por alguns instantes, a agência do Zika para a síndrome congênita esteve associada a um outro vírus: o da Diarréia Viral Bovina (BVDV), conhecido por causar anomalias em bovinos e caprinos. A questão foi apresentada inicialmente por estudo feito pelo Instituto de Pesquisa Professor Joaquim Amorim Neto (IPESC), na Paraíba, e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Na época das descrições de estudos do caso, os pesquisadores encontraram em um natimorto o vírus da Diarréia Viral Bovina (BVDV). O achado foi publicado em plataforma *pre-print* e houve comunicação ao Ministério da Saúde. A hipótese seria de que ambos os vírus, o BVDV e o Zika, poderiam estar associados às anomalias fetais (NOGUEIRA et al., 2016). Na época, a Organização Mundial de Saúde levantou a questão de contaminação em laboratório e o estudo não seguiu adiante (ESTADÃO, 2016).

A associação da síndrome ao BVDV parecia encerrada para todos — menos para um epidemiologista de Natal, que desconfiara do vírus antes mesmo do estudo. Olhando os dados da distribuição da microcefalia, o pesquisador havia encontrado uma relação entre as anomalias fetais e densidade *per capita* de bovinos. Surpreso, ele ligou para um colega na UFRN. “Estou falando com você para você ser minha testemunha: eu achei uma correlação estranha” (GUTEMBERG, 2019). O tempo passou e a pergunta continuou. Enquanto isso, não se justificava o maior número de casos no Nordeste, e a busca por respostas era inflada por essa questão. “Não justifica essa distribuição, não justifica a população mais pobre, não justifica... todo mundo sabe disso” (GUTEMBERG, 2019).

Ele foi se aprofundando e viu que o BVDV possuía um tropismo para o sistema nervoso e causava alterações similares às encontradas em bebês brasileiros, só que até então documentadas majoritariamente em bezerros.

“Batia tudo, incrível. Os bebês têm tudo o que os bezerros têm. Dificuldade para deglutição, língua seca. Se você olhar os artigos de veterinária dos casos crônicos de BVDV, vai ver que bate” (GUTEMBERG, 2019). Para o pesquisador, o BVDV com suas características já documentadas seria um forte candidato a cofator para as anomalias associadas somente ao Zika vírus. Ele não quer fazer uma disputa entre o BVDV e o Zika, mas afirma que o Zika sozinho não justifica a ocorrência das anomalias observadas, tampouco a distribuição no território.

O pesquisador acredita que o Zika produza uma condição de redução das defesas, o que facilitaria a entrada do BVDV e ficou ainda mais convencido depois que viu o estudo dos pesquisadores da UFRJ e do IPESQ: o vírus havia sido encontrado em um caso de síndrome congênita. Nessa busca, ele achou um pesquisador italiano que tem artigo dos anos 1990 citando casos de microcefalia por BVDV em humanos. “Era um achado excepcional, mas ele não acredita que seja tão excepcional assim. Tem achados de doenças desmielinizantes em humanos realizadas por BVDV.”

O artigo dos pesquisadores não foi publicado e continua disponível em plataforma *pre-print*. Foi considerada a possibilidade de contaminação e a hipótese não foi mais perseguida. O pesquisador de Natal persiste na hipótese do BVDV; que, segundo ele, não poderia ter sido simplesmente abandonada. Ele reforça sobre a necessidade dos achados do Zika baterem com os dados epidemiológicos — segundo ele, enquanto não for fechada essa questão, uma outra possibilidade de causa para as anomalias continua em aberto. Pode ser o BVDV, pode ser outro agente. Para ele, contudo, há um cofator.

4.2.2. O Culex

Uma controvérsia muito intensa versava não sobre a causa, mas sobre se o *Aedes aegypti* seria o único vetor do Zika vírus quando da ocorrência das anomalias. O Culex, a muriçoca, muito presente em Recife, poderia explicar também o porquê do estado de Pernambuco ter tido um número superior de anomalias, quando comparado aos demais onde o vírus também circulara. A pergunta começou com uma entomologista no Instituto Aggeu Magalhães que

passou a suspeitar do fato de ser dado como certo que se tratava de um vírus transmitido pelo *Aedes aegypti* que seguia o mesmo padrão epidemiológico da dengue. “Eu fui então ler e vi que não tinha absolutamente nada que provasse que o *Aedes aegypti* era o vetor principal (...) “Cadê a prova que o Aedes é o único vetor?” (DONIZETTI, 2019).

Ela diz que todas as atenções se voltaram para o *Aedes* porque, de fato, toda a pesquisa na época em Uganda, no final dos anos 1940, estava direcionada para a febre amarela. E foi nesse contexto que o Zika vírus foi descrito, atrelado ao ciclo da febre amarela e a seu vetor. No entanto, em áreas de transmissão décadas mais tarde tal evidência não poderia ser simplesmente transplantada. O *Culex* é uma espécie abundante, diz a pesquisadora, 20 vezes mais que o *Aedes*.

Continuando a sua investigação, a pesquisadora constatou que o *Aedes* circulava em apenas algumas ilhas da Polinésia Francesa, região que tivera surto epidêmico de Zika antes do Brasil. Em outras áreas, havia a presença de um tipo de *Culex*. Ela ligou para um entomologista local para perguntar se durante a epidemia, além do *Aedes*, haveria o *Culex*. Ele respondeu que era um dos mosquitos mais abundantes por lá e afirmou ser uma possível linha de investigação caso ela tivesse colônia em laboratório.

Soma-se a isso o fato de que o mosquito transmite outros vírus, como o da encefalite japonesa e do oeste do Nilo, micro-organismos mais próximos do Zika por também causarem manifestações neurológicas. Se o *Culex* fosse um vetor para o Zika, esse fato explicaria a concentração de anomalias em áreas mais pobres. Isso porque as condições ambientais nas quais o vírus se prolifera são diferentes do *Aedes*. O *Culex* está mais presente no esgoto, e o índice de infestação no Nordeste é elevadíssimo com a presença de esgoto a céu aberto (ALANIZ; BACIGALUPO; CATTAN, 2017).

A partir disso, ela começou as investigações. Para saber se um mosquito é vetor, são quatro passos necessários para fechar a possibilidade (DONIZETE, 2019): 1) Comprovar em laboratório que aquela espécie se infecta e transmite, os chamados estudos de competência vetorial; 2) Deve-se demonstrar que o mosquito se alimenta do hospedeiro — “porque, imagina, você pode ter uma

espécie que se infecta e transmite, mas que ela não se alimenta do homem né?”(DONIZETTE, 2019); 3) Mostrar que aquela espécie se encontra naturalmente infectada em campo. Ou seja, o cientista deve se deslocar para o ambiente de investigação, coletar o mosquito e detectar o patógeno naquele vetor; 4) E, por último, “que aí é que eu acho mais importante é a associação espaço-temporal” (DONIZETTE, 2019). Isto é, o vetor infectado deve ser encontrado no momento da epidemia. Esses passos demonstram uma clara associação, diz a pesquisadora.

O Instituto Aggeu Magalhães possui um infectômetro, lugar usado para manter mosquitos sob condições de biossegurança. Foram alimentadas artificialmente com sangue infectado 200 fêmeas de *Culex* e 200 fêmeas de *Aedes aegypti*. Após essa etapa, os mosquitos são dissecados depois de alguns dias. Retira-se o intestino, as glândulas salivares, e coleta-se a saliva. A partir de análises, eles demonstraram que o *Culex* fechava o ciclo; ou seja, que depois de alimentado com sangue infectado, o vírus chegava até a saliva do mosquito. “A gente conseguiu fotografar isso com microscopia eletrônica. Eu acredito que até hoje foi o único grupo no mundo que fotografou o vírus dentro da glândula salivar do mosquito” (DONIZETE, 2019). Com isso, a pesquisadora havia fechado os estudos de competência vetorial para o *Culex*, demonstrando ser ele um possível vetor para o Zika vírus.

Em um outro momento do estudo, foi feita uma parceria com a Secretária de Saúde de Pernambuco. Quando houvesse uma notificação de caso, uma equipe seria acionada para coletar mosquitos na residência onde o caso foi notificado e verificar a presença de mosquitos infectados em campo. Foi feito esse trabalho e eles encontraram tanto *Culex* quanto *Aedes* infectados numa taxa “bastante intensa”. Por seus trabalhos, a pesquisadora havia comprovado que o *Culex* estava implicado na transmissão do Zika. Mas haveria dificuldades para que essa informação circulasse e fosse considerada, relata.

A pesquisadora conta que foi convidada para uma reunião da OMS em Genebra e teria questionado o porquê de o *Aedes* ser considerado vetor exclusivo, uma vez que a competência vetorial dele não havia sido testada, além de não haver evidências suficientes na literatura para assumir esse

direcionamento como único. Segundo a pesquisadora, muita gente refutou a hipótese e ela foi muito questionada. Para os presentes, simplesmente a possibilidade não era possível. Nesse momento, frisa, ela viu que a ciência não era neutra, que não era só feita com base em evidências. O que mais chocou a cientista foi a resistência da comunidade. “A reação foi péssima, péssima, eu não imaginava que seria assim (...) a comunidade acadêmica deveria ter se comportado, mas foi exatamente o oposto” (DONIZETE, 2019). Em outro momento, em outra reunião vinculada a OMS, a entomologista relata que foi atacada por uma pesquisadora da instituição que a responsabilizou pela perda de um projeto de pesquisa com orçamento de US\$ 25 milhões. A cientista da OMS também disse que tinha total confiança que o *Culex* não era vetor porque ele não se alimentava de sangue humano, afirmação que surpreendeu a pesquisadora brasileira.

“Agora (...) ela acabou dizendo que tinha convicção de que o *Culex* não era vetor de jeito nenhum porque ele não se alimenta de humanos. E eu disse: a única coisa que eu vou dizer pra você é que eu te convido para passar uma noite em Recife e depois me responder se *Culex* se alimenta de humano ou não.” (DONIZETTE, 2019).

Ela pondera que, embora o questionamento da pesquisadora pareça absurdo para quem é do Brasil e do Recife, entende de onde veio. Há um complexo de espécies do *Culex*; e, entre elas, estão o *Culex pipiens* e o *quinquefastius*. Na América do Norte, o *pipiens* é mais comum e tem preferência alimentar por animais — embora também se alimente de humanos uma vez que é o principal vetor do Oeste do Nilo. Isso é diferente do mosquito abundante no Brasil, o *quinquefascius*, que é basicamente antropofílico. “Tem quarto de regiões em Favela em Recife; que, se você entrar, você consegue coletar 200 fêmeas de mosquito por noite, por quarto” (DONIZETTE, 2019).

Outra dificuldade pela qual a pesquisadora passaria foi para a publicação do trabalho. Ela recorda ter mandado o artigo para seis revistas, mas que as respostas eram variações de “não ter interesse”. Ela estranhou a situação porque havia sido declarada emergência de importância internacional pela

Organização Mundial da Saúde e todos os dados estavam sendo publicados o quanto antes. Em uma das revistas, a *PNAS*, a pesquisadora disse que o artigo foi rejeitado por “já ter sido divulgado na mídia”. Foram várias revistas sem nenhum argumento técnico e científico que justificasse a não publicação do trabalho, denuncia. A *Science*, comenta, chegou a revisar e veio os pareceres. Eram revisões muito simples e ela respondeu a todas as perguntas. “Nenhuma crítica, nenhuma crítica técnica ao trabalho” (DONIZETE, 2019). A editora do periódico estava empolgada, fez correções a mão no artigo e mandou suas sugestões pessoais, além das enviadas pelos revisores — algo que a pesquisadora nunca tinha presenciado. Contudo, depois desse processo, o artigo foi rejeitado.

No fim, eu recebi uma mensagem de outra pessoa, dizendo que entendia que eu tinha respondido todas as questões, mas que a revista não tinha interesse, simplesmente rejeitou depois desse processo. E aí eu percebi que havia uma questão política por trás (DONIZETE, 2019).

A cientista discorre que chegou a guardar todos o e-mails porque “a situação foi cômica”; e, depois de muitas tentativas, conseguiu publicar o trabalho em uma revista de um editor chinês. O artigo “*Zika virus replication in the mosquito Culex quinquefasciatus in Brazil*” foi publicado em 9 de agosto de 2017 (GUEDES et al., 2017). Mesmo o artigo seria alvo de ataques e controvérsias. Uma carta foi enviada ao periódico questionando os achados, no que foi seguido de uma réplica da pesquisadora. A carta com a crítica descreve o cuidado que se deve ter para não divulgar objetos não estabilizados para a imprensa — no que a carta dos pesquisadores questiona, na verdade, a estabilização do *Aedes*, já que nenhum resultado de pesquisa indicava ser o mosquito o único vetor de Zika (BRITO, 2019).

Ela conta que quando recebeu a carta o editor da revista deu a opção de resposta ou de que o artigo fosse retratado. Não havia qualquer razão técnica e científica para a retirada do artigo, lamenta a pesquisadora. Ele havia passado por várias revisões de outros periódicos e estava perfeito. “Tinha uma equipe

muito grande. Tem a parte da microscopia, a parte molecular, a equipe do campo, junto com o pessoal da secretária de Saúde. Foi um trabalho muito bem feito” (DONIZETTE, 2019). A pesquisadora detalha que, além da carta, a publicação do artigo foi seguida por um monte de tuítes com críticas de “pesquisadores famosos e renomados” que “recusaram o trabalho sem sequer terem lido” (DONIZETTE, 2019).

Depois disso, ela menciona que vários trabalhos tentaram provar que *Culex* não é vetor. “Tem artigo que tem mentira, mentira mesmo, que quando você vai ver a referência técnica não é nada daquilo” (DONIZETTE, 2019). Chega-se numa contradição, observa, porque ao mesmo tempo que o conhecimento é consolidado com base nos resultados, nem todos eles têm a mesma qualidade. Há cinco trabalhos dizendo que o *Culex* transmite e uns 40 dizendo que não transmite. “E aí fica a pergunta, por que essa divergência dos resultados?” (DONIZETTE, 2019).

Ela tem algumas hipóteses para isso que passam pela incompatibilidade de linhagens, de colônias de mosquitos, da cepa do vírus, mas também pelo interesse em que não se tenha amostras positivas. “É uma mistura dos dois”. A pesquisadora sugere que resultados positivos em amostras são mais confiáveis que os negativos, uma vez que não podem ser “criados”. “Você não cria um falso positivo. Negativo é negativo. Se o grupo conseguiu demonstrar que existe essa possibilidade, existe essa possibilidade” (DONIZETTE, 2019).

Enquanto inicialmente, apesar da resistência, parecia que a comunidade científica tinha entendido a necessidade de se investigar o *Culex*, pondera a pesquisadora, os trabalhos foram no sentido de tentar provar que o mosquito não seria o vetor do *Aedes*. E, no fim, segundo ela, como há artigos com esse viés, tomadores de decisão acabam por achar que não se trata de um conhecimento consolidado. “Então, assim, tem muita coisa, muita evidência sendo negligenciada” (DONIZETTE, 2019). Nas entrevistas com outros atores, esse aspecto é citado com frequência como algo que ainda precisa ser estudado (LANGMAN, 2019; LENEVITES, 2019; SARAIVA, 2020). Entrevistados citam divergências entre estudos — inclusive internas na Fiocruz. A possibilidade não

é negada, mas é tratada como um conhecimento que demandaria mais pesquisas.

Outro ponto que ela levanta é sobre uma postura entre cientistas; e, em particular dos entomologistas, de “biologizar um problema” de fundo ambiental. “Não é o mosquito. O mosquito está lá porque existem condições favoráveis. Eu acho que está na hora da comunidade científica reconhecer isso e não biologizar o problema” (DONIZETTE, 2019). Ela ressalta que, como entomologista, incomoda-se em colocar em projetos científicos que vai diminuir a população do mosquito ou “vai trazer a cura” quando sabe que o problema é ambiental. Por isso, acabou se tornando “um pouco ativista”. “Isso incomoda. Chegar numa reunião com um monte de entomologista e denunciar que existe comércio da epidemia? Que existe interesse econômico?” (DONIZETTE, 2019).

A investigação de outro possível vetor para o vírus Zika também trazia muitas questões não só à centralidade do *Aedes* na política de combate a arboviroses no Brasil, como também à ausência de saneamento, que se relaciona diretamente à proliferação do *Culex*. Não havia um programa de controle para o *Culex* e o controle do *Aedes* tem mais de 30 anos no Brasil, atesta, com muito recurso investido. A aceitação foi difícil por tratar-se de uma espécie abundante relacionada a problemas de infraestrutura. A divulgação do *Culex* muda a perspectiva, inclusive da cobrança da população, analisa.

Por que foi estabelecido que o *Aedes aegypti* era vetor exclusivo sem comprovação científica? E porque a comunidade científica nega fatos, como, por exemplo, em Nova York teve mais de mil casos e lá não existe *Aedes*? Então, assim, tem muita pergunta sem resposta e muita negação de evidência científica (DONIZETTE, 2019).

4.2.3. O larvicida

Em fevereiro de 2016, quando já havia sido declarada emergência nacional e internacional e se formulava hipóteses explicativas para o aumento das anomalias fetais, um grupo de pesquisadores vinculados à Abrasco (Associação Brasileira de Saúde Coletiva) divulgou nota técnica que falava de contextos e determinantes sociais que precisariam ser melhor investigados. O

documento cita a condição de vida nas cidades, dificuldade do acesso contínuo à água, problemas na coleta de lixo, no esgoto, a pouca frequência de higiene nos espaços públicos e particulares. Cientistas apontavam, em suma, para um olhar multicausal para o fenômeno. “Vários fatores estão envolvidos na causa dessa tragédia sanitária. Trata-se de um fenômeno complexo” (REIS, 2016). A carta foi produzida por grupos temáticos dentro da entidade: Saúde e Ambiente, Saúde do Trabalhador, Vigilância Sanitária, Promoção da Saúde, Desenvolvimento Sustentável e Educação Popular em saúde.

Os pesquisadores tentavam chamar a atenção para as condições de saneamento nas Regiões Metropolitanas e a intensificação de processos migratórios para grandes construções durante a Copa do Mundo de 2014 — o que, além de desencadear uma vida precária aos trabalhadores, elevava as dificuldades sanitárias. A carta cita que o evento teve como subsede o município de São Lourenço da Mata, que abrigou a Arena Pernambuco e possui pouco saneamento. Soma-se a isso as dificuldades de vigilância e a notificação do Zika por um longo tempo como dengue branda, em vez de ter sido objeto de investigação mais profunda⁷⁸.

Nessa nota, a questão que mais saltou aos olhos, contudo, foi a força com a qual os pesquisadores condenaram o uso de produtos químicos para o controle do *Aedes aegypti* em um modelo adotado no Brasil a partir de 1968; segundo eles, sem sucesso. Ainda, o programa teria contado nos últimos anos com a introdução na água do larvicida piriproxifeno, “que tem como mecanismo de ação a inibição do desenvolvimento das características adultas do inseto” (REIS, 2016). Dado o cenário, pesquisadores alertavam que, diante da Emergência em Saúde Pública de Importância nacional, foi preconizado o uso do larvicida diretamente nos carros-pipas que distribuem água no agreste e no sertão do Nordeste, uma “medida sanitária absurda e imprudente”.

Alertamos que esta é a mais recente medida sanitária absurda e imprudente imposta pelos gestores do modelo

⁷⁸ Pesquisadores sugerem haver necessidades de mais investigações sobre as transformações de arboviroses no Brasil. Citam, por exemplo, que não se investiga o porquê da dengue ter se tornado mais grave ao longo do tempo, já que era uma doença benigna até os anos 1950.

químico de controle vetorial (...). Sem trocadilhos, chega-se assim, ao fundo do poço, em termos de falta de compreensão dos processos de determinação socioambiental e de cuidados na prevenção das doenças relacionadas aos vetores, aos quais se somam os interesses nacionais e internacionais estranhos às questões de saúde públicas e relacionadas às agendas de consumo dos agrotóxicos (REIS, 2016).

Pesquisadores também mencionam na nota relatos de erros técnicos de diluição adequada do produto. Além do piriproxifeno, outros produtos são citados, como o malathion, considerado igualmente neurotóxico e usado no fumacê, técnica em que é borrifado veneno na tentativa de se eliminar o vetor. “Um contrassenso sanitário”, denunciam pesquisadores. Todo o processo é mediado pela resistência dos mosquitos aos produtos utilizados; que, por isso, acabam demandando outros produtos. Os cientistas salientam que os produtos químicos são jogados em populações que mais precisam do controle de vetor — com o adicional de que, pela condição socioeconômica, encontram-se em condições precárias de imunidade, em um processo chamado por eles como “envenenamento da população pobre” (REIS, 2016). A nota não chegou a afirmar que o uso de substâncias para o controle químico seria a causa da microcefalia, embora levantasse questões.

Na esteira da carta publicada por brasileiros, uma rede de médicos argentinos ligados à Universidade de Córdoba, chamada Reduas (Red Universitaria de Ambiente Salud), publicou uma nota dias depois da Abrasco, afirmando que o Ministério da Saúde se apressou em falar sobre a causalidade da microcefalia relacionada ao Zika e “falhou em reconhecer” que nessas áreas o piriproxifeno é jogado na água. A nota, embora em alguns momentos um pouco mais contundente que a nota dos pesquisadores brasileiros, também não afirma que o piriproxifeno causaria a microcefalia (REDUAS, 2016).

Para a imprensa, no entanto, o efeito foi outro e a forte sugestão e correlação foram transformadas em manchetes. “Médicos argentinos associam microcefalia a larvicida utilizado na água”, enunciou o jornal *Zero Hora* (SCIREA, 2016). “Contra a ciência: como a dramática epidemia de Zika foi usada por defender uma causa oportunista e ideias retrógradas”, publicou a revista

Veja (LOIOLA, 2016). “O que o boato sobre o larvicida que causa microcefalia diz sobre nosso medo de epidemias”, anunciou a *Época*. (CISCATI, 2016).

O Ministério da Saúde e a Sumimoto Chemical, vinculada à Monsanto e produtora de produtos citados, rebatiam que os pesquisadores não tinham embasamento científico para associar a microcefalia ao larvicida (MIOZZO, 2016). Em nota, a Organização Mundial d Saúde disse que um dos seus times de cientistas revisou dados toxicológicos do piriproxifeno, um dos 12 larvicidas recomendados pela organização para controle de vetor, e afirma não ter encontrado evidências que a substância alterasse o desenvolvimento de feto durante a gestação. “Larvicidas são uma importante arma no arsenal da saúde pública”, pontua a nota. A OMS reforça que, em pequenas quantidades, o produto não causa mal à saúde e de 90% a 95% de seu conteúdo é excretado pela urina em 48 horas (OMS, 2016).

Entre a maior parte dos entrevistados, a questão sobre o larvicida já havia virado “boato” quando eu cheguei ao campo. A maioria dispensava a hipótese com base em pouca evidência epidemiológica. Recife, por exemplo, que concentrava o maior número de casos à época, havia deixado de usar produtos químicos e havia se concentrado em produtos biológicos. Apenas uma pessoa entrevistada falou algo diferente sobre isso. Segundo sanitarista, a questão era que havia uma pressão do Ministério da Saúde para o uso do larvicida e que, na ausência de dinheiro para a compra do biológico, o produto era substituído pelo químico. Na Bahia, a secretária de Vigilância disse que uma das substâncias citadas, o piriproxifeno, era usado.

“Quem dizia que era o piriproxifeno, não tinha evidências disso. Não havia sido utilizado em Recife, que era o epicentro da epidemia. Então como falar de inseticida, sendo que no foco da epidemia ele não existe?” (LIMA, 2019). Essa foi uma das reações sobre a hipótese. Outro entrevistado, que havia passado pelo Ministério da Saúde na época, afirmava ser essa uma das hipóteses que “caia sozinha” e que é complicado quando militância se junta à ciência. “Não é que era impossível ser o agrotóxico, mas se torna quase uma resposta instantânea (...) as pessoas já se expõem com isso e passam ao movimento de

defender o ponto de vista antes mesmo das perguntas serem feitas” (LENEVITES, 2019).

Uma epidemiologista do Recife salienta que a questão levantada tinha sua relevância — embora não tenha sido comprovada. Ela fala também da dificuldade de desenhos de estudo que provem essa relação. “Saber a etiologia de alguma infecção ou exposição a algum componente ambiental era difícil (...) era uma questão importante (...) caso fosse comprovado, seria um efeito deletério de um programa de controle” (TAVARES, 2019).

Para os pesquisadores que redigiram a nota, dois deles entrevistados para esse trabalho, não havia uma afirmação sobre causalidade especificamente, mas uma hipótese, como outras que foram levantadas. A forte reação à questão levantada, contudo, mostra o quanto há resistência e interesses nesse setor. Um dos principais problemas foi que, para além de tudo, o Zika vírus trazia um contexto da intensificação do uso do larvicida que eles consideravam um absurdo em termos de saúde pública. “A gravidade do Zika vírus caminhava com um retrocesso” (VALINHOS, 2019). O objetivo do texto era abrir uma linha de diálogo para que outras hipóteses fossem investigadas, bem como discutir mais amplamente a política de controle vetorial no Brasil que desconsiderava outras determinações, como saneamento e desigualdades socioeconômicas.

A mídia veio perguntar para a gente se tínhamos provas de que o Piriproxifeno causava a microcefalia. Tivemos de esclarecer que a nossa preocupação é com o modelo de controle vetorial em cima de veneno, quando não se dá a devida centralidade para as condições que propiciam a existência dos criadores. É um discurso muito mais complexo no ponto de vista da prevenção. E que os venenos não podem entrar na água de beber, porque a água tem que ser potável, isso é um contrassenso sanitário (GARDENO, 2019).

A questão é bastante dividida dentro da Fiocruz, destacam pesquisadores envolvidos com a nota. Eles contam de uma linha de financiamento em que se utiliza o próprio mosquito para levar o larvicida. “O mosquito fica com a patinha cheia de piriproxifeno; aí, esses mosquitinhos são soltos na favela e vão no

bequinho onde tem água” (GARDENO, 2019). Relata-se ainda uma espécie de silenciamento dentro da organização daqueles que seguem linhas de pesquisa contrárias ao uso dessas substâncias. “Nenhum desses pesquisadores, especialistas em agrotóxicos e controle de vetores, nunca foram convidados para nenhuma reunião com nenhum agente público, inclusive aqui na Fiocruz”, alerta um pesquisador de Recife (SILVA, 2019). Para ele, trata-se de uma estratégia deliberada. “Há um alinhamento da Fiocruz com o movimento hegemônico” (SILVA, 2019).

Há décadas o grupo faz críticas sobre o modelo com base no controle do vetor e citam a recorrência do silenciamento do discurso mais complexo que envolve o enfrentamento da desigualdade, o saneamento básico e a viabilização de uma vida digna para os mais pobres, as mulheres negras e nordestinas (VALINHOS, 2019). Os pesquisadores contam que a divulgação dessa nota foi uma grande polêmica dentro da Abrasco. Havia também um ambiente bastante delicado da presidente Dilma Rousseff e um posicionamento velado de não se contribuir para esse desgaste.

Havia uma clareza radical da importância da determinação social nessa questão, e que o nosso principal problema se dava com o Ministério da Saúde, em um contexto político, e com o campo da vigilância. Não foi simples porque o Ministério da Saúde, em um governo em crise, estava em uma política de austeridade. Havia uma preocupação com as pessoas dentro do governo e com pessoas no campo acadêmico de contribuir para que o governo enfrentasse da maneira mais forte essa crise, e que essa crise não fragilizasse ainda mais politicamente. Esse é o cenário de fundo (VALINHOS, 2019).

Os pesquisadores ouviram, de dentro do Planalto, de que questionamentos do grupo poderiam provocar enfraquecimento do governo federal. Isso não era novidade. Um dos pesquisadores conta que a Fiocruz já foi acionada nos anos 1990 por membros do governo na época por sediar um debate sobre os riscos do amianto. “Não nos fechamos a qualquer argumentação, mas a saúde das populações pobres, das mulheres negras e indígenas, camponesas,

deve ser respeitada” (VALINHOS, 2019). Para esses cientistas, não há o porquê de se produzir ciência se não for para ajudar a essas pessoas.

4.3. *DISPUTAS EPISTÊMICAS*

Para aqueles que estudam condições ambientais associadas a arboviroses, é urgente que se dê o mesmo tratamento epistêmico e político a fenômenos sociais que integram o processo de surgimento dessas doenças. Para países em desenvolvimento, como o Brasil, essa urgência é ainda maior. Enquanto a ausência de infraestrutura, de saneamento — para citar questões mais diretas — não forem devidamente integrados à narrativa da causa, haverá pouco espaço para ações efetivas que conceba soluções ao “berço” de patógenos que essas condições geram.

Onde havia maior concentração de Zika e de casos era em Recife eram lugares sem água, no subúrbio aqui. O saneamento é fundamental no processo civilizatório. A gente consegue evitar muitas transmissões. Mas políticas de saneamento estão quase paralisadas. Temos áreas de seca com problemas gravíssimos de água, e a coisa está séria demais, no Nordeste, em Sudeste, é um problema crônico (LIMA, 2019).

No Brasil, denunciam como o modelo e prevenção dessas condições centrada na eliminação do vetor, que chamam de “mosquitocêntrico” (VALINHOS, GARDENO, 2019), existe desde 1968 sem, de fato, ter conseguido uma diminuição nos vetores circulantes. Os casos, pelo contrário, aumentam e as doenças transmitidas também com a chegada de quatro sorotipos de vírus da dengue, o Zika, o Chikungunya, e a reemergência da febre amarela (ALEGRE, 2019). Argumentam que o Brasil está há décadas empregando um tipo de política de prevenção de arboviroses que só deu certo uma única vez na história, por um período determinado. Exceto por uma vez, em que o *Aedes* foi eliminado no Rio de Janeiro com Oswaldo Cruz (1872-1917) na diretoria de Saúde pública em 1907, o modelo não mais funcionaria. Oswaldo Cruz criara na ocasião as brigadas sanitárias, ou os “mata-mosquitos”, que percorriam residências

eliminando larvas do mosquito. Também foram realizados isolamento dos doentes (ACERVO CASA DE OSWALDO CRUZ, 2017). O consenso entre especialistas é que o contexto que permitira o sucesso de Oswaldo Cruz não mais se apresenta, embora o imaginário da epidemia eliminada sobreviva e o cientista tenha se tornado um herói da articulação entre a medicina e a sociedade, com monumentos em sua homenagem espalhados pelo país e sua biografia se misturando ao progresso e à cura (KNAUSS, 1997). Uma música de 1917, com versos de Osório Duque-Estrada e música de Alberto Nepomuceno, mostra a força da figura do cientista no imaginário nacional. Oswaldo Cruz lutou “contra a morte” e o “mal”; e, com esforço, andou “em busca da verdade”. Por meio dos seus grandes esforços, a pátria, “terna e agradecida”, se “curva diante de sua imagem”.

Soffrego andaste em busca da verdade,
E, ao serviço da ciência generosa,
Pugnaste sempre, lutador ousado,
Em bem da Pátria, em prol da Humanidade!
Modesto e bom, lutando contra a Morte,
Num recesso que encheu de luz estranha
E do sussurro de um remigio forte,
Foi-se abrigar teu gênio extraordinário,
Como a águia que na crypta da montanha
Busca esconder o pouso solitário...
De lá semeaste o Bem e as esperanças,

Lutaste contra o Mal, guardaste a vida
Dos velhos, das mulheres, das crianças
E da Pátria, que, em fervida homenagem,
Curvo o joelho, terna e agradecida,
Vem se prostrar diante da tua imagem! (ACERVO CASA DE
OSWALDO CRUZ, 2017)

A Fundação Oswaldo Cruz vive internamente a contradição entre sua criação ser justificada pelo sucesso do cientista que lhe confere o nome e a complexidade dos fenômenos de saúde que hoje não mais replicam as mesmas condições enfrentadas pelo seu patrono. As novas configurações das grandes cidades, além do programa com base nesse modelo não mais funcionar há décadas, pedem uma revisão da estratégia (DONIZETTE, GARDENO, VALINHOS, 2019). Uma das questões mais discutidas entre sanitaristas — e que os entrevistados mais associados aos laboratórios não negam — é o caráter transdisciplinar das arboviroses. O Brasil convive com grandes epidemias de dengue, que hoje são o retrato de desigualdades e políticas públicas falhas. Mesmo durante a vigência da ideologia da higiene entre os séculos XIX e início do XX — com visão centrada na eliminação de fatores diretamente associados às doenças infecciosas, como o vetor — essas desigualdades já estavam presentes (CHALHOUB, 1996).

Para o pesquisador de Manguinhos, além da condição epistêmica, as abordagens interdisciplinares só ganham mais espaço em sociedades com democracias mais complexas; para ele, quanto mais exclusão social, maior a tendência à simplificação. “Não há um problema de saúde que não seja um problema complexo, por ser um problema químico, biológico, psicológico, social, econômico e filosófico, e que envolve dimensões ecossistêmicas” (VALINHOS, 2019). Ele avalia ser necessário uma ciência mais engajada que coloque a coprodução das doenças na centralidade do discurso. E essa questão não deveria estar em um campo específico.

Na saúde pública, sanitaristas colocam há décadas a questão dos determinantes sociais da saúde; uma categoria bastante abrangente que engloba condições de vida produtoras de fatores de risco para doenças, bem como elementos políticos e socioeconômicos que determinam condições gerais de saúde (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007). Os determinantes são resultantes de teorias de explicação multicausais e multidimensionais. São modelos teóricos que tentam traçar os diversos fatores que levam a um fenômeno, com narrativas explicativas que tentam evitar simplificações. Um desfecho de uma doença é, assim, explicado pelo laboratório, pela cultura, por políticas econômicas e

sociais, por tecnologias empregadas e por aí vai... Entre essas teorias, encontra-se o modelo ecossistêmico, com origem na ecologia, modelo similar também é replicado pela teoria do “pensamento complexo”, descrita Edgar Morin (MORIN, 2005), pela teoria dos sistemas e redes que tendem ao caos (BERTALANFFY, 2008; PRIGOGINE, 2011), ou pela própria teoria ator-rede que inspira a perspectiva deste trabalho (CALLON, 1986; LATOUR, 2012; LAW, 1999) ⁷⁹.

Tais perspectivas divergem daquelas consideradas hegemônicas, associadas às ciências mais próximas do laboratório, que tendem a estabilizar elementos, diminuindo sua multiplicidade e mutabilidade, o que ajuda a conferir a capilaridade e o caráter incontestado de suas assertivas (LATOUR, 1994, 2012). Essas ciências de laboratório não se consideram dentro de uma disputa epistêmica. Apenas se pesquisa as coisas do jeito que elas são e divulgam-se os resultados — e isso pode ser percebido na diferença de tom entre pesquisadores associados à relação de causalidade e aqueles que pesquisaram eventos à margem⁸⁰.

Para quem adota uma abordagem multicausal para arboviroses, há uma disputa sobre a explicação das anomalias, que não se dá só no nível do patógeno ou do vetor, mas de todo o processo histórico que levou à emergência do fenômeno, como as condições ambientais e políticas de combate ao vetor. A palavra “disputa” aqui foi muito usada por sanitaristas entrevistados. Para eles, trata-se de um campo de lutas., como demonstram as afirmações a seguir.

A coisa é levada só por uma relação de causa e efeito mediada pelo vetor, mas não é só a presença do vetor ou do vírus que explica a microcefalia. Há uma determinação socioambiental complexa envolvida (GARDENO, 2019).

⁷⁹ Os *Science Studies*, em especial Latour com a Teoria Ator-Rede (TAR), tendem a considerar que o objetivo é não separar esses fenômenos em categorias. Não há “o lado” do social e do biológico — o que há são redes e agentes conectados a partir dos quais eventos emergem. De todo o modo, em contraponto com as perspectivas de laboratório, a teoria tende a ser mais abrangente e multidimensional em seus modos de explicação, em um diálogo que consideraria mais próximo das ciências sociais.

⁸⁰ Essa observação pode ser realizada pela comparação entre os capítulos III, “Causalidades”; e IV, “Epidemiologia, sociedade e novas questões”.

Há um silenciamento e um esquecimento de todos os processos da própria política de vigilância e controle do dengue, que é um desastre. Esse desastre virou a catástrofe da microcefalia. E nisso existem várias questões envolvidas (SILVA, 2019).

São raros os momentos em que há espaço para perspectivas multicausais na narrativa pública, dizem. Em relação às anomalias observadas em 2015 e 2016, pesquisadores consideram que tiveram uma janela de oportunidade para essa discussão quando a causalidade das anomalias não estava totalmente fechada no início. Um dos sanitaristas da Fiocruz de Recife fez um seminário em abril de 2016 e disse que “ficou impressionado”. O auditório estava lotado e foi abordado uma abordagem de determinação social na microcefalia (SILVA, 2019). Outros entrevistados com a mesma abordagem relatam espaço na imprensa (VALINHOS, GARDENO, 2019). Entrevistado em Manguinhos diz que também houve espaço para essa discussão junto a gestores. Ele e outra colega do campo participaram de reuniões junto a secretários, a convite do Ministério da Saúde, em que a grande maioria concordou com o que era colocado; contudo, pressionados pela urgência e por uma narrativa de ciência do Zika que excluía outras determinações, não houve espaço para ações (VALINHOS, 2019). Com isso, na medida em que a relação entre o Zika vírus e as anomalias foram sendo delineadas, o espaço aberto para determinantes sociais, bem como para quaisquer ações políticas mais estruturais, foi se perdendo. “O Zika poderia ter sido um momento maravilhoso para discutir várias questões, mas elas foram silenciadas e exterminadas de maneira sistêmica” (VALINHOS, 2019).

O Zika veio com um discurso vamos integrar, vamos fazer tudo junto; mas, na prática, isso não aconteceu. Então, isso é uma coisa que você vê também. Se você ver a análise dos recursos, do dinheiro, você tem um perfil das pesquisas que foram financiadas... (GARDENO, 2019).

Contudo, não bastaria apenas ter espaço para falar, a reivindicação desses pesquisadores é que seja reconhecido o mesmo estatuto epistêmico para suas pesquisas que dos seus colegas de laboratório — com o efeito de que eles também sejam considerados para as tomadas de decisão. Não seria necessário

grandes revoluções, sugerem. O reconhecimento de que não basta só eliminar o vetor, mas mudar as condições nas quais ele se prolifera, seria um bom começo. O caminho é tortuoso — e como o estatuto epistêmico não é só definido por questões internas da ciência — não basta apenas cientistas ou teses de doutorado que destrinchem a questão para que quaisquer mudanças nesse sentido efetivamente ocorram. Há uma conexão histórica da saúde pública com setores econômicos, ressaltam, que influenciam quais teorias também serão mais ciência que outras. “Quando Oswaldo Cruz recebeu carta branca para o controle da febre amarela, os portos de Santos e do Rio de Janeiro eram fundamentais para a economia” (GARDENO, 2020).

Tal questão está relacionada à centralidade dada a causalidade como se saber a causa desse conta de todo o fenômeno. Um fator esquecido na epidemia é a situação das gestantes e as questões de saúde que envolvem o seguimento de uma gravidez no Sistema Único de Saúde. Sanitarista ressalta não haver estudos e debates com mais visibilidade para o acesso ao pré-Natal. “Vemos que a saúde pública não vem com um discurso de cidadania. Não há um discurso de cidadania nessa epidemia” (GARDENO, 2019). Outra pesquisadora da Universidade Federal da Bahia aprofunda essa problemática. Enquanto a ciência hegemônica se interessava mais sobre a causalidade, ela teve um momento em que percebeu “o tamanho da coisa” (PASQUALI, 2019). A consequência de tudo o que aconteceu era um problema científico que ultrapassava o mundo das infecções. “Num dado momento, que eu vi que o problema não só era a mãe infectada... (...) o alarme estava na criança, porque afetava de uma forma radical” (PASQUALI, 2019).

4.3.1. O social nas lentes do laboratório

Nenhum entrevistado “do laboratório” ou da “clínica” para esse trabalho — o virologista, o patologista, o infectologista, o epidemiologista, o entomologista, o pediatra, o obstetra, o cientista de big data — nega o aspecto social da epidemia de Zika. Falam das condições de saneamento, da pobreza, das mães jovens, do futuro das crianças. Gestores ligados ao Ministério da

Saúde e às vigilâncias locais também não. Muitos deles, mesmo os virologistas mais centrados nos aspectos e nos mecanismos moleculares do vírus, trazem questões interessantes sobre o funcionamento do Estado, da economia e da ciência brasileira. Como visto no capítulo de narrativa pública, muitos deles se aliaram à imprensa quando perceberam que o Estado trataria a questão com mais morosidade. E não foram só sanitaristas. Era preciso “alertar a população”.

Contudo, há as questões que são consideradas da ciência, e questões que não são consideradas da ciência. Entre muitos dos cientistas, o social é uma questão da política e do Estado. Há pouca reflexividade de como sua atuação no mundo também produz o social que parece tão distante do cotidiano do laboratório. As perguntas e as soluções colocadas por cientistas muitas vezes recebem mais atenção pública e mais recursos. Eles mobilizam uma solução que pode até levar algum tempo, mas seria certa: descobre-se a causa; e, com isso, tem-se a possibilidade de um tratamento e uma vacina. Qual sociedade negaria a resposta mais rápida e menos complexa, quem não voltaria atenção e dinheiro para esse discurso? Enquanto isso, contudo, o fenômeno multifacetado oblitera-se em meio a diversas apostas que, embora tendo algum mérito, acabam também por desviar a atenção de outras, com mais políticas públicas e mais recursos. A Wolbachia, pesquisa em que o micro-organismo é inserido artificialmente em ovos do *Aedes* com potencial para reduzir sua capacidade de transmissão de arboviroses, teve R\$ 31,5 milhões investidos de 2011 a 2019; e envolvem o Ministério da Saúde, a Fundação Bill & Melinda Gates e o National Institut of Health (PENIDO, 2019). Em 2016, foram anunciados R\$ 1,2 bilhão para o desenvolvimento de novas tecnologias de combate ao mosquito e foram liberados R\$ 10 milhões para acelerar o diagnóstico de crianças (MDS, 2016). A Finep liberou R\$ 230 milhões para pesquisas com Zika, em especial o desenvolvimento de testes (FINEP, 2016). Em 2016, a Capes havia anunciado 30 milhões, o Ministério da Saúde 20 milhões, e o CNPq 15 milhões (FUNDAÇÃO CAPES, 2016). A OMS contou com um fundo de US\$ 112.5 milhões para uma estratégia de resposta ao Zika (OMS, 2017); e o Centro de Controle de Doenças nos Estados Unidos estabeleceu um fundo de US\$ 350 milhões para pesquisas e estratégias de respostas (CDC, 2016). Em 21 de outubro de 2016, a União Europeia lançou

uma chamada que investia €45 milhões em pesquisa; a maioria dos recursos divididos entre três consórcios que reúnem instituições no mundo inteiro: ZikaPLAN, ZIKAction e Zikalliance. Segundo a chamada, pesquisas financiadas têm por foco tratamentos, diagnósticos, vacinas e uma melhor percepção do risco associado ao vírus (EU, 2016).

A questão que se coloca aqui não é do alinhamento da pesquisa com o “capital”, mas como redes vão se formando para que algumas questões tenham mais visibilidade que outras. Muitos dos envolvidos reconhecem a importância de questões sociais; mas escrevem seus projetos de pesquisa, divulgam os seus resultados e as conexões são reproduzidas. O eixo e a centralidade dada ao Zika em um fenômeno reconhecido por todos como multifacetado é exemplar da reprodução dessas conexões. O enfoque é sobre a descoberta do agente etiológico; depois, o desdobramento dos seus efeitos; e, mesmo as intervenções se dão na esfera da causalidade: a vacina, o tratamento, o teste, o combate ao vetor.

4.4. IDEIAS CAUSAIS SÃO MÚLTIPLAS

Embora o objetivo central desse trabalho seja apresentar a noção de causalidade e disputas que emergem durante a epidemia de Zika, cabe retomar alguns diálogos que as ciências sociais e a filosofia da ciência travaram sobre a causalidade. Isso porque, uma das perguntas que pode ser feita quando se pensa nos *Science Studies*, é sobre qual de fato é o estatuto das ideias nos fenômenos: para onde vai exatamente tudo o que é produzido em termos de crítica e de conceitos. Latour (2012, 1994) tem duas respostas para isso. No *Jamais Fomos Modernos* (1994), o autor apresenta como o projeto da ciência moderna envolveu afastar paulatinamente a crítica da materialidade, com a consequência das ideias ficarem de um lado; objetos de outro; laboratório de um lado, cientista social do outro. Já em *Reagregando o Social* (2012), há um pressuposto de que as ideias circulam, mas elas não são categorias explicativas por trás dos fenômenos, são também atores-rede, capazes de mobilizar conexões e ações como todos os seus membros.

Não entrarei no mérito sobre qual ideia é predominante no pensamento latouriano ou se até ele consideraria que são diversas. Para o propósito aqui, diria que elas convivem. Como crítica e categoria científica, as ideias são dispersas, subestimadas — e evocadas quando convém; normalmente, para explicar o que seria desviante. Pode-se chamar a antropologia e a sociologia para quando não se acredita na causalidade, mas não para pensar a causalidade propriamente dita. A ideia de causalidade em si mesma não é pensada enquanto uma categoria crítica. Ela apenas é.

Ao mesmo tempo, ideias circulam. A depender de como se pensa o Estado brasileiro, uma ação pode apontar para um determinado lado — quase que fazendo um cluster na rede: uma concentração de pontos e conexões que tendem a convergir. Como foi, por exemplo, com a aliança ciência e imprensa no início. Se os não humanos também mobilizam as redes, também o fazem as ideias. Elas têm agência. Não só a causalidade enquanto não humano é um ator-rede, a causalidade enquanto ideia também.

Quando se volta para os materiais que contam a história das ideias da causalidade, ela teria uma trajetória linear e histórica. Vale um pequeno e simplificado retrospecto. Parte-se de Aristóteles — com suas distinções entre diferentes causas marcando que há causas “metafísicas” (finais) e materiais (eficientes) — passando pela Idade Média, com Deus como causa primeira de cadeia de fenômenos causais que se interligam. O raciocínio predominante é o dedutivo, em que se observa a causalidade a partir da essência do fenômeno, suas leis imanentes. Chega-se a Galileu, que confere à causalidade um aspecto matematizado, mais abstrato e afastado da essência. O mecanicismo do século XVII com Leibniz, Spinoza, Descartes e Newton apegam-se às causas eficientes aristotélicas — aquelas materiais, lineares, em que o mundo é a reprodução de uma mente racional, o relógio de Deus. O objetivo é perscrutar o movimento, o porquê as coisas mudam sua trajetória (BARATA, 1997; BEEBEE; HITCHCOCK; MENZIES, 2009; ILLARI; RUSSO; WILLIAMSON, 2011; NOUVEL, 2013; RYAN, 1977).

Kant, Hume e Berkeley, no século XVIII, chegam na impossibilidade da apreensão da causalidade, apenas na sua interface com o pensamento; para

Hume, não passa da observação da regularidade, do hábito, e não uma essência. Em Hegel, a causalidade segue o método dialético, há uma causa na história, uma tendência ao devir; chegando ao século XIX, com Comte e o positivismo, o que importa são as leis gerais e não mais o porquê dos fenômenos ou seu sentido metafísico. Há ainda Marx, no materialismo, para quem as causas estão imersas numa realidade concreta, determinada também pelas forças produtivas (BARATA, 1997; BEEBEE; HITCHCOCK; MENZIES, 2009; ILLARI; RUSSO; WILLIAMSON, 2011; NOUVEL, 2013; RYAN, 1977).

As causalidades contrafactuais mudam o foco de “A, logo B” para “Se A não tivesse acontecido, B não teria acontecido” — o pensamento já começa em Hume e tem ecos, por exemplo, na ideia de refutabilidade da ciência de Karl Popper (que define uma teoria científica com base no seu potencial de ser refutada). A forma “Se A não tivesse acontecido, B não teria acontecido” é rejeitada por pensadores mais recentes como David Lewis — uma vez que a proposição permite que o efeito seja a causa de sua causa. Lewis coloca a causalidade em termos de mundos possíveis; se a proposição contrafactual for verdadeira, o afastamento do mundo atual é menor (NOUVEL, 2013; PESSOA JR., 2006; XAVIER DE AGUIAR, 2018).

Outros modelos pensam a relação causal como uma relação de probabilidades — o que é um pouco o que fazem os estudos epidemiológicos; que fornecem dados sobre a probabilidade da microcefalia acontecer em expostos ao Zika, versus a probabilidade de aparecer em não expostos. A ideia, que tem representantes como Reinchenbach e Salmon, muda a proposição causal de “Zika, logo anomalias” para “a presença do Zika aumenta a probabilidade da anomalia acontecer”. Na estatística, contudo, Pearson, o autor de um famoso de coeficiente de correlação usado em estudos quantitativos, teria preferido a associação à ideia de causa, chamada por ele de “fetiche” (PESSOA JR., 2006).

Na psicologia, a ideia de causalidade é associada com uma ideia universal de cognição e não só humana. Estudos em animais teriam demonstrado uma relação causal inata na cognição, com a ideia básica de como animais humanos e não humanos conectam a relação entre os objetos no decorrer do tempo — com os estudos behavioristas, como Pavlov e Skinner exercendo influência nessa

concepção. Ao mesmo tempo a disciplina reconhece mudanças ao longo do tempo nas ideias de causalidade; e, portanto, sua influência cultural. Análise de textos em inglês mostrou aumento de 40% no uso da ideia de causalidade nos últimos dois séculos, com aumento predominante no século XX (ILIEV; AXELROD, 2016).

Honoré e Hart (1985), em artigo sobre a causalidade no Direito, apresentam a distinção entre normal e incomum para a definição de causa. (FOOT, 1963). A causalidade, para os autores, está atrelada a algo que é incomum. Se o vento espalha o fogo de uma fogueira para a casa do vizinho, o vento não pode ser a causa do fogo porque ele é “normal” ou natural. A ausência de saneamento, no contexto das arboviroses, é algo normal; portanto, pouco pode ter de estatuto de causa — seguindo essa linha de raciocínio. Weber, quando se colocado com essa mesma questão, conceitua que o que vai fazer a gente escolher uma causa em detrimento de outras é o contraste entre várias situações de normalidade ou não (BRUUN; WHIMSTER, 2012).

A ideia de que os efeitos são o resultado de múltiplas partes, muitas delas formando sistemas em si mesmas, já vem dos anos 1930, com o biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy. A ideia de que se pode retirar um elemento, estudá-lo, e depois o resultado ser previsível no sistema, já não é mais factível. Para a Teoria Geral dos sistemas, os elementos não são suficientes para as explicações, mas as conexões (BERTALANFFY, 2008).

Chegando-se na física mais atual, predominam-se modelos causais dissociados do determinismo; ou seja, não é possível afirmar que o passado será o mesmo que o futuro a partir do encontro de uma lei causal universal. Há possíveis relações causais no caos e no indeterminismo. A física clássica teria atuado a partir do paradigma do ser; enquanto outras formas de exploração ontológica são possíveis, como a física do devir e fora dos sistemas de equilíbrio, o que abre espaço para modelos multicausais (BASTOS FILHO, 2008; PRIGOGINE, 2011).

Mesmo a causalidade pode ter um campo cognitivo vasto. Evans Pritchard (1902-1973), que fez um estudo extenso entre os Azande, explana que a causalidade das doenças entre eles passava por uma ideia de “causa socialmente

relevante”. A questão não era explicar como os fenômenos acontecem, mas o que era relevante para que todos ficassem bem. Se alguém é morto por uma flecha, a causa da morte não é a flecha, mas o que levou ao acontecimento, os diversos motivos do porquê a flecha chegou até o homem (EVANS-PRITCHARD; CASTRO, 2005). Mesmo que todo o estudo antropológico seja relacional, e que o que se observa “no outro” é pensado a partir de si mesmo, a observação nos mostra que há outras vias possíveis de se pensar a causalidade ou a resolução de problemas.

O problema da causalidade ainda passa por inúmeros dilemas, de que não haveria causas únicas, a causalidade circular (em que os eventos se reforçam mutuamente), o problema dos epifenômenos (em que dois eventos considerados na relação causal; na verdade, têm uma causa outra em comum), o problema da preempção (em que um evento já seria a causa, mas outro aconteceu, e foi a causa concreta) (PESSOA JR., 2006).

O breve retrospecto de como a causalidade foi debatida ao longo do tempo tem objetivo aqui de observar as possíveis ideias causais circulantes na controvérsia do Zika vírus. A controvérsia é bastante intensa — tanto internas, quanto externas; nos detalhes mais técnicos aos mais gerais. Igualmente, como se pode observar, o acervo de conceitos e discussões epistemológicas é quase inesgotável; e, em si, é uma rede com diversos desdobramentos. Contudo, a controvérsia do Zika não se utiliza do mesmo acervo de ideias causais disponíveis sobre a causalidade, um tipo de causalidade linear, essencialista, ligada à microbiologia — parecida com modelos reducionistas do século XVII — é predominante, associada com uma ideia de causalidade probabilística. Há espaço para uma conjunção causal (quando se fala da ideia de cofator) com tendência à construção de um modelo estável; ao mesmo tempo em que se cria uma hierarquia entre essas causas, colocando o cofator quase como uma causa secundária, de modo a não desestabilizar a causa já encontrada.

A discussão dos determinantes sociais da saúde circula sem o mesmo poder de mobilização: ela não atinge o estatuto de causa. Tal questão emerge da rede, mas pode ser discutida a partir de um debate antigo sobre se haveria divisão epistemológica entre as ciências humanas e naturais. Para o

positivismo, não. Todos os fenômenos são regulados por leis naturais invariáveis, inclusive aqueles perpetrados pelos sujeitos (COMTE, 1978). A discussão tem ecos diversos e é contrariada por Dilthey, para quem as ciências humanas só são capazes de oferecer pontos de vistas singulares — e não universais como as ciências naturais. As humanidades refletem, interpretam, compreendem um evento, mas não lhe conferem qualquer imutabilidade ou previsibilidade (DILTHEY et al., 1989). As ciências humanas também não poderiam oferecer o mesmo estatuto de causalidade que as ciências naturais, uma vez que a ação humana é pouco estruturada e mediada por um processo complexo de significações e normas sociais (WINCH, 1990). Não vou me alongar em tal discussão, mas podemos refletir a partir dela que, se a diferença considerada entre as ciências naturais e humanas é o fato da primeira possuir leis universais e a segunda não, o que a experiência do Zika nos mostra é que tal distinção não se aplica. Não há uma lei universal e imutável entre o Zika e as anomalias, há muita variabilidade nessa associação do mesmo modo que há variações na relação que envolve o desfecho e determinantes sociais. São fenômenos distintos sobre outros pontos de vista, mas a ideia aqui não é sobre criar uma equivalência, mas perguntar sobre se os fenômenos podem ser diferenciados pelo caráter de uma “universalidade”.

A microbiologia, os experimentos e a identidade estabilizada do Zika coproduzem a causalidade — de modo a conferir sua estabilidade. Essa ideia central caminha sobre a rede quase que em uma forma monolítica, com poucas possibilidades de ruptura. A aderência é fortíssima. Para Latour (2012), esse discurso da estabilização dos não humanos é um dos impeditivos para um olhar sistêmico sobre os fenômenos. Por serem concebidos como estáveis, podem compor a narrativa de que, quando surgem, o desfecho será sempre o mesmo: eles são o elo entre o passado e o futuro. Aqui, a matéria tem o domínio da agência da causalidade e o social fica encarregado de “transportar” o peso causal da matéria. O corpo das mulheres, no caso do Zika, não age: ele transporta a agência causal de um vírus. O discurso predominante é o da molecularização, aquele que vai entendendo os corpos como formado por micropartes que podem ser isoladas, manipuladas e recombinadas (ROSE, 2007).

V - IMPACTO DA CAUSALIDADE

O que é interessante para mim nas ciências experimentais não é a oposição nem a divisão, mas o fato de que não se pode apagar a distinção entre o sujeito e o que pode se tornar um objeto, uma vez que a questão que realmente importa é “será que eu fiz a pergunta relevante”? (STENGERS, 2018)

A relação do vírus Zika com anomalias fetais teve grande impacto na assistência, na visão sobre a deficiência, no destino de recursos financeiros, e na vida de pessoas. Achados científicos deram visibilidade a alguns fenômenos e jogaram sombras sobre outros. Cientistas direcionam prioridades, conferem caráter de urgência ao problema que apresentam, exercendo grande efeito sobre as conexões humanas — com efeito que aquilo que chamamos de ciência não é apenas feita de material amorfo e estabilizado. A própria ideia da causalidade traz em si o pressuposto de que um problema pode ser resolvido pela sua via. Queremos saber, ao descobrir uma causa, se um problema pode ser previsto ou não, bem como o risco de que ele possa surgir. Ela também é uma via de explicar os fenômenos, não só o passado, mas o que porventura pode ocorrer. Por meio da descrição da causa, queremos saber o que pode ser feito (ILLARI; RUSSO, 2014).

Uma questão interessante apresentada em artigos científicos (MUSTAFA; RAMASETHU, 2018) era o fato da infecção por Zika em si não ser o foco do problema, mas suas complicações as anomalias em crianças e Síndrome de Guillian-Barré, o ser. A causalidade apresentada como um problema

associado ao patógeno tem a pretensão de dar conta do evento, mas ela em si não era a única questão a ser enfrentada. Uma anomalia já estava colocada, um desfecho; e, com isso, a descoberta do agente etiológico teria pouca ou quase nenhuma importância prática. Para as pessoas que já ficaram doentes, a causalidade encerra o problema? Para alguns, feitas as pesquisas iniciais que encontravam o agente etiológico e davam uma melhor descrição dos seus efeitos, parecia que o problema tinha desaparecido. E isso era uma questão colocada por cientistas de laboratório, que sabiam das limitações desse enfoque para as famílias das crianças já afetadas.

Provar que Zika causa microcefalia, ok, mas pra uma mãe, qual o benefício? Ela está grávida, se for microcefálico, o que ela vai poder fazer? Ela vai ter uma vida sacrificada, as mães são muito novas, foi uma tragédia. A média de idade foi 19, tem mãe até de 13. Foi uma tragédia, uma criança tendo um filho cheio de sequelas (SANCHEZ, 2019).

Outra virologista da Universidade Federal da Bahia discorre também sobre essa questão. “Tem também em quem tá só interessado em vender o kit pra teste”. Para a pesquisadora, existe um impacto social muito grande, para um dano que já está feito, para um problema que já existe. “A família é muito atingida, a mãe precisa parar de trabalhar, o pai desnorteado. As famílias se desestruturaram, e não tiveram assistência. Agora que tão organizando isso um pouco” (LIMONGE, 2019). Na Paraíba, para pesquisadora e especialista em medicina fetal, a questão é que cada um chega para fazer pesquisa de acordo com a sua causa, com seu enfoque, e o problema das famílias não é objeto. Há poucos estudos sobre intervenções assistenciais (MARTIN-SANTOS, 2019).

Figura 16: Logo da campanha “Zika Zero”. Fonte: Brasil. Casa Civil⁸¹

Outro impacto é que a narrativa de causalidade estava também atrelada à ideia do Zika como um arbovírus — o que dificultou informações sobre transmissão sexual, que também havia sido reportada. Lembro de estar no Rio de Janeiro ao final de 2016 e observar campanhas no aeroporto relacionada ao Zika vírus. Frequentemente, uma mensagem de áudio era veiculada atrelando o vírus ao *Aedes aegypti* e ao cuidado com a proliferação do mosquito: não havia qualquer menção à transmissão sexual; naquele momento já conhecida. A prevenção também pouco passava por questões coletivas, como o saneamento ou políticas públicas e era muito centrada no ciclo do Zika (Figura 19). Campanhas da época também são lembradas por pesquisadores entrevistados, que criticam esse aspecto individualizante que tende a retornar em todo o surto de arboviroses.

⁸¹ Disponível em: <<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/arquivos/estrategia-de-resposta-ao-virus-zika.pdf/view>>. Acesso em: 21 set. 2020.

O Ministério entrou muito da coisa de prevenção individual. Você pega a propaganda do Ministério da época é assim: “Sábado é dia de faxina”. Aí a outra era assim: “Se ele é um mosquito, ele não pode viver”, uma coisa assim. Aí a outra era, nem lembro, mas era nessa direção, mas essa sumiu. Aí tinha outra que era assim: “O mosquito não pode ser maior ou mais forte que uma nação”. E o foco era o tal do repelente. As grávidas se protegerem com repelente. E ninguém discutia. A grande questão é o saneamento (PEIXOTO, 2019).

Um dos virologistas entrevistados enuncia que o foco na causalidade, a depender da situação, pode ser uma “farsa argumentativa”. Ele cita um artigo na época dos primeiros casos de anomalias, em que um biólogo dissera que nada poderia ser feito sem a relação causal plenamente estabelecida. “Eu achei uma besteira porque (...) quando você tem a suspeita de algo, você tem que assumir risco total. Esse é o predicado mais ou menos óbvio da teoria do risco” (GUTIERREZ, 2019). Para ele, a questão sobre a causalidade vem a reboque. Não é necessário saber a causalidade entre o Zika e a microcefalia para tomar algumas atitudes. “Esse tipo de farsa argumentativa já foi aplicado no HIV” (GUTIERREZ, 2019). O pesquisador discorre sobre como em 1981, quando dos primeiros casos da síndrome da imunodeficiência, não se monitorou a transfusão de sangue, mesmo em se tendo uma associação, porque a relação causal entre HIV e Aids não estava completamente estabelecida.

Só em 83 descobre-se o vírus, e 84 já se poderia identificar o material sendo transfundido, mas você vê, isso é uma estupidez completa. Se a gente fosse operar sob o ponto de vista de risco, a gente dizia claramente que: muito hemofílico ficando doente, muitas pessoas com troca de fluido corporal ficando doente. Então, vamos tirar o sangue, vamos parar de utilizar sangue nesse contexto (GUTIERREZ, 2019).

A situação da Aids dividia algumas semelhanças com a emergência das anomalias. Não precisava fechar a relação causal para começar a operar em termos de política pública. “Se o cara bebe água, e cai morto, eu simplesmente tiro aquela fonte de água que ele bebeu” (GUTIERREZ, 2019). Igualmente, para médica e pesquisadora na Paraíba, a questão de comunicar publicamente a

relação causal mesmo sem todas as evidências era justificada pelas devastadoras consequências que se anunciavam. O risco precisava ser assumido. “Aí vem a ignorância do ego... você não poderia esperar um caso-controle e um estudo de (corte), é melhor você dizer: ‘a chance de existir essa relação é grande, se proteja’. Então não dava pra esperar” (MARTIN-SANTOS, 2019).

A ideia do virologista é que se pode seguir em curso para a resolução dos problemas sem a questão causal totalmente fechada, mas com uma associação inicial. Mesmo essa associação, contudo, tem um impacto profundo. No caso do Zika, assumir essa relação gerou uma medida drástica do ponto de vista de saúde pública: a de pedir para mulheres não engravidarem. A informação foi enunciada por um dos diretores do Ministério da Saúde (FORMENTI, 2015), que depois voltou atrás no pedido também pressionado por alguns grupos. A sugestão teria saído de reuniões científicas e uma das pesquisadoras pontua que depois houve pressão de setores da sociedade relacionados à igreja. “Não foi desdito, mas foi amenizado. Era uma comunicação extremamente correta, sensível. Ninguém falou que mulher não pode parir. Era melhor entender e deixar para engravidar depois (LIMA, 2019).

Mesmo com a pasta voltando atrás, a associação teve impacto no número de nascidos vivos. Pesquisa mostra um declínio de aproximadamente 15% no Nordeste (CASTRO et al., 2018). Outro ponto é que, embora haja discrepâncias nos trabalhos sobre o risco de uma mãe infectada por Zika vir a ter um filho com anomalias, ele é menor do que se imaginara inicialmente. Um estudo de revisão mostrou que, entre mulheres infectadas, um risco de vir a ter um bebê com quaisquer alterações fetais associadas ao Zika pode variar entre 5% e 42% (POMAR et al., 2019). Os riscos variam a depender da extensão dos desfechos analisados. Coorte do Rio de Janeiro achou um risco de 42% de alterações significativas nos bebês entre mães infectadas com Zika vírus; em relação especificamente à microcefalia, o risco foi de 3.4% (BRASIL et al., 2016). Quando restrito à microcefalia, coorte do IEC feita na Região Amazônica achou um risco de 1.98% de microcefalia entre 101 bebês infectados com Zika durante a

gestação (OLIVEIRA et al., 2020). O risco decorrente da associação do Zika vírus às anomalias não está claro.

5.1. QUANDO A CAUSA É UM DETALHE

Para as famílias, a causa é uma informação dispensável e relatos apontam para essa não ser a questão que consideravam mais relevante. Na roda de conversa feita na Paraíba, a causalidade e fatores associados à descrição formal dos casos tiveram pouca relevância, com possibilidades de intervenção e de cuidado sendo a exigência principal (PARAÍBA, 2019). “Eu nunca nem pesquisei o que é microcefalia, as pessoas é que me dizem, eu não tenho tempo pra isso”, disse uma das mães. O problema da causa colocado pelos cientistas não tinha a mesma relevância para essas famílias e não seria a hipótese que elas perseguiriam com mais afinco. A questão que se coloca, portanto, era se a pergunta da causa e da descrição dos casos era o que de fato o que outros membros da sociedade precisavam em termos de investimento de tempo e de recursos — talvez essa não seria a pergunta mais relevante para os problemas que enfrentavam, como questões relacionadas ao melhor tratamento, por exemplo. Para quem estava na gestão da assistência do Ministério da Saúde, a relação com a causa e a centralidade dada à questão, era também considerada menor.

Pra gente pouco importa. Temos que pensar em tratamento, inclusão, dieta dessas crianças. Mas o que foi, pra gente não importa mais. Não vai resolver a nossa situação. Os cientistas só pensavam nisso, do mosquito, por exemplo, não entrar na Inglaterra, por isso eles vieram para cá. Mas pra gente isso não tem importância. O quanto a gente puder ajudar pra que não se repita, tudo bem, mas nosso foco são as crianças (LAURÃO, 2019).

Não mudava muito, o meu problema estava posto, independente da causa, né? Isso não quer dizer que a gente não investiu em pesquisa para ter mais certeza, né? Inclusive a gente tem algumas pesquisas ainda em andamento que vão nos trazer mais... evidências. Na verdade, até hoje acho que todo mundo que se envolveu nessa agenda tem muitas perguntas, né? Por que mais no

Nordeste? Por que mais o Brasil, né? Acho que são perguntas que são incógnitas. Agora, para o âmbito da resposta da política isso nunca fez diferença porque o problema estava posto, independente da causa. É claro que, se conhecer a causa, poderia nos fazer ter medidas de prevenção mais eficazes, mas a gente já sabia a princípio que tinha a ver com o mosquito, independente de se complicou mais ainda porque tinha um agrotóxico... (PEREIRA, 2019).

Enquanto a ciência tentava comprovar a causalidade e descrever o ciclo do Zika até o desfecho das alterações, muitas mães só tinham alguma informação pela televisão. Mesmo o diálogo das mães com as informações científicas era demorado — quando chegavam — ou eram mediados pelo que sai na mídia, e não vinham muitas vezes dos profissionais de saúde aos quais se vinculavam ou dos estudos em que participaram. Aquelas que participaram de mutirões organizados para fecharem diagnóstico reclamam da falta de retorno dos testes que poderiam dizer se a anomalia de seus filhos teve, de fato, por causa o Zika vírus (MOREIRA, 2019). Também entre os profissionais de saúde as informações eram variadas. Uma das mães entrevistadas na Paraíba relembra que ouviu de médicos que o problema do filho era porque ela tinha tomado ácido fólico tarde durante a gravidez. “Disseram que era uma formação que era necessário para a coluna; daí, a microcefalia” (AZEVEDO, 2019). Outra menciona que teve alergia e febre alta, mas não tem a confirmação laboratorial se foi Zika. “Quando eu fui fazer o ultrassom aos 9 para saber se ele estava na posição, a médica me disse que ele parecia um menininho de 6 meses, mas não me disse o que era” (PARAÍBA, 2019).

Uma avó de um casal de gêmeos lamenta que “perdeu tempo confiando” em médicos. Primeiro, ela ficou sabendo do Zika por uma mulher do “postinho”. Ao questionar os médicos sobre o que ouvira no posto de saúde e na imprensa, eles teriam dito que com gêmeos seria diferente. “Eles só adiavam e eu queria que indicasse para outro especialista, que era neurologista” (ROCHA, 2019). Os médicos, contudo, minimizavam as anomalias, frisando para ela não se preocupar — até quando ela viu uma reportagem na televisão sobre os efeitos e reclamou de não estar sendo acompanhada, ameaçou a não mais comparecer nas

consultas. “Foi quando uma assistente social bateu na minha porta” (ROCHA, 2019).

Figura 17: Roda de conversa com famílias realizada em Campina Grande (PB). Foto: Mariana Oshiro/2019

“Quando ele nasceu com os pés tortos e os bracinhos tortos, eu perguntei: doutora, por que ele está desse jeito?”, relata uma das mães em roda de conversa feita em casa de apoio em Campina Grande (PARAÍBA, 2019). Segundo ela, a médica respondeu que estava tudo normal. Era porque ele tinha acabado de nascer e depois “tudo se ajeitava”. A mãe foi para o quarto; e, no dia seguinte, avisou que as mãos e os pés dos bebês continuavam tortos. “Ela disse: tá certo mãe. Foi quando eu lembrei que eu tive Zika, com dois meses de gestação, eu nem sabia que eu estava grávida” (PARAÍBA, 2019).

Depois de passado os momentos iniciais, a angústia de não saber o que seria do futuro preocupava essas mulheres mais do que qualquer causa no passado. “O médico falou que era de Zika, fiz o exame e confirmou (...) quando o neurologista chegou, foi assustador. A gente tinha uma bebê e não sabia o que ela ia fazer ou não. Ele não me deu nenhuma perspectiva” (MENEZES, 2019). A mãe conta que toda a pergunta era um “não sei”. Não sabiam se ela ia viver, se ia andar, se ia falar, se ia responder a estímulos. Nada.

No Ministério da Saúde, informar para as mães sobre o Zika sem ter nada a oferecer era uma questão colocada nos protocolos de assistência. “Por algum tempo, a gente chegou a ser contra teste durante a gestação” (PEREIRA, 2019). A questão era complicada, pondera profissional, porque o país não oferece a opção da interrupção da gestação, o benefício social era só para aquelas de renda muito baixa, e não para todas, não havia tratamento ou possibilidade de intervenção, não há um apoio para o cuidador ou uma creche especializada... e não havia nada para fazer a não ser esperar o nascimento. “É quase como um pesadelo, né?” (PEREIRA, 2019). Para a profissional, não que não se tenha que investigar, mas a polêmica na época era a mesma sobre a de se fazer testes genéticos, outra discussão em que as opiniões se dividiam. “E a gente foi muito contra. No âmbito da saúde pública... pela mesma posição que a gente teve em relação a Zika, né?” (PEREIRA, 2019).

Para pesquisador que coordena estudo de coorte com o Zika e também atua na assistência como pediatra em São Paulo, o problema não é o agente etiológico, mas a pobreza. Ele relata ter experiência com várias epidemias e a história se repete, com os mesmos determinantes. Quando trabalhou em Franco da Rocha (SP) com o HIV, o pediatra conta quando realizou vários testes em uma criança desnutrida pensando que era em decorrência do HIV, mas foi surpreendido com a causa da desnutrição sendo por consequências da fome.

Não sei se você conhece, era uma das regiões mais pobres (...) eram pessoas assim que não tinham o que comer. Eu lembro de um caso de uma mulher que era o quarto, o quinto filho, o HIV era o segundo. Ela era jovem, e na época tinha o leite pra essas mães. Essas mães não amamentam, né, e essa criança desnutriu agudamente, rápido, em um mês... teve que internar. A gente viu o HIV dela, se era a doença, mas aí não. Quando a gente foi ver, a mãe tinha uma lata de leite, eram seis filhos e ela abria uma lata de leite e dividia para todos. Aquele que tinha sido exposto ao vírus desnutriu porque não tinha comida mesmo. Então, foi pra enfermaria, ficou bonzinho; e, no final, ele não tinha nada (...)

Então, você vê que o HIV é uma das coisas que acompanham junto a desgraça, né? E o Zika a mesma coisa, né? Então, eu aprendi isso que o HIV para alguns não era uma mazela.

Pra alguns, era até um benefício. E a mesma coisa com o Zika, né (PRADO, 2019).

5.1.1. O impacto na assistência

A associação do Zika com as más-formações de bebês teve consequência imediata na organização dos serviços de atendimento de crianças com deficiência. Durante a situação de emergência, pela quantidade de crianças que chegavam e a necessidade de se chegar ao diagnóstico, foram criados serviços exclusivos para a demanda do Zika, o que gerou assimetrias nos serviços. Um hospital de referência em Salvador organizou ambulatório para acompanhar as crianças que estavam com Síndrome Congênita pelo Zika Vírus. “A gente viu que elas estavam tendo dificuldade de acessar os serviços” (ORLANDO, 2019). Foi uma iniciativa multidisciplinar dos profissionais que já atendiam. O ambulatório na época tinha neuropediatra, infecto pediatra, terapeuta ocupacional, fisioterapeuta, fonoaudióloga, psicóloga, nutricionista, dentista e odontólogo.

Em outro serviço de referência em Salvador, foi organizado inicialmente um atendimento diferenciado. O serviço possuía um grupo de acolhimento, uma espécie de roda de conversa, em que as famílias dividiam suas dificuldades. Nesse momento, percebeu-se que as demandas dos que chegavam e, potencialmente decorrentes da infecção por Zika, eram diferentes. Profissional conta que famílias chegavam mais revoltadas, denunciavam que era culpa do Estado, que tinham feito tudo certinho. Havia ainda o agravante de que os demais ficavam curiosos sobre as crianças com microcefalia por Zika, daquelas que saíam em todas as reportagens e eram “diferentes”. Até teve um episódio de vídeos vazados de dentro do hospital, mostrando as crianças (BRANDALISE, 2019).

A diferenciação, contudo, acabou gerando ressentimento e reclamações daqueles pacientes que não tinham deficiência associada a uma causa. Pesquisadora da Universidade Federal da Bahia que acompanha gestantes em coorte relembra que ouviu relato emblemático de uma mãe em serviço de

reabilitação que “queria que o seu filho tivesse tido Zika” (PASQUALI, 2019). Do mesmo modo, coordenadora de associação de mães em Recife lamenta que aqueles que não se encaixavam na síndrome congênita por Zika vírus foram vítimas de um “descarte” em algumas instituições, embora a criança necessitasse do atendimento. Com o tempo, os serviços foram percebendo a necessidade de unificação, mas ainda hoje há diferenças.

Acho terrível um descarte. Parece que você não tem mais uso. E quem tinha microcefalia também, mas não era do Zika, ainda hoje não tem apoios, não tem emergência. Se for de outro vetor, ou de outra causa, vai para a fila como qualquer outra criança (...) Ainda hoje, quem não tem Zika, entra numa fila sem fim para pessoas com deficiência (MOREIRA, 2019).

Na Secretária de Vigilância de Pernambuco, profissional exprime que essa diferença nos serviços foi de fato um problema porque os dados da vigilância começaram a se misturar com os da assistência, embora os serviços tivessem lógicas completamente diferentes. “Um caso notificado para a vigilância é uma coisa, e para a assistência é outro (...) se você começa a formar uma rede para essas crianças, outras redes vão aparecer que também precisam de apoio “ (LANGDON, 2019). No Ministério da Saúde, houve essa percepção que, com a atenção dada aos casos, estava se criando uma “elite do Zika” (PEREIRA, 2019). Foi feito, assim, um esforço de regionalização dos serviços — tanto para uma maior integração de diferentes casos, quanto para que as mães conseguissem acessar o que era necessário perto da casa. Era preciso observar onde o vírus circulava e fazer um esforço ativo de pensar fortalecimento do SUS: o trabalho teve de ser interdisciplinar, juntando várias áreas do governo federal. Profissional da pasta admite ter sido um desafio pensar pesquisa, assistência e vigilância juntas. “Isso é uma limitação no ponto de vista da saúde pública (...) acho que a gente tem fragilidades na conformação desses campos de conhecimento. Isso reflete no nosso processo de trabalho” (PEREIRA, 2019). Outro caminho usado pelas famílias do Zika foi o de tentar judicializar o acesso para garantir os serviços. Assistente social no Rio de Janeiro expõe que acabou

tendo que lidar com alguns casos e que, com as crianças do Zika, as coisas acabam funcionando melhor.

Muitas vezes a gente tem que lidar com a judicialização a esse acesso, que é algo que eu infelizmente tenho que lidar. Eu encaminho para a defensoria, litígios de saúde. E agora também, parte delas já sabe de tudo, então nem precisa mais de mim para encaminhar isso. Em alguns casos não foi necessário, mas recentemente mesmo teve uma mãe que a gente encaminhou para a cadeira de rodas, que não havia saído. Mas com o Zika, as coisas acabam até funcionando melhor. Teve uma criança que ficou internada, dependente de tecnologia, e precisava de um *homecare*. O município acabou arcando com esse *homecare*, e ficou um ano no máximo aguardando. É muito tempo, mas a experiência aqui costuma ser de muito mais (LONAVLA, 2019)

Os profissionais que atuam nos serviços, veem ainda um grande problema de oferta, mesmo dentre as mães que porventura podem ter uma maior facilidade de acesso por terem crianças com alterações associadas ao Zika vírus. As crianças precisam de estimulação intensa em alta frequência e por equipes multiprofissionais. “O problema de oferta é grande. Falta fono, fisio. As mães ainda peregrinam para conseguir um bom atendimento” (BARROS, 2019).

A descoberta da causalidade, mesmo para quem descreveu os primeiros casos, não trouxe muita perspectiva de futuro para a possibilidade de um novo surto, segundo profissional de maternidade de referência em Recife. “Teria que melhorar o saneamento, o que não vai acontecer. O aborto não é permitido. A gente consegue diagnosticar precocemente por exames de sangue... mais vai fazer o quê?” (MACEDO, 2019).

Pesquisadora em Campina Grande, na Paraíba, adverte que a ciência estava mais preocupada com a descrição dos casos e menos com a avaliação do sucesso de intervenções. Protocolos foram “copiados” de outras condições. A necessidade, contudo, é grande. Ela conta que crianças chegam a tomar nove medicações diferentes e não se sabe exatamente qual droga usar. Do mesmo modo, foi feito o kit de estimulação precoce, mas sua eficácia não foi medida ou avaliada. Ela diz não ser culpa dos pesquisadores. Não há verba para testar

métodos eficazes na assistência — e o financiamento liberado teve por foco a caracterização da doença (MARTIM-SANTOS, 2019).

Profissional de hospital de referência em Salvador levanta que uma outra questão é que o conhecimento publicado nos artigos científicos ou não chega ou tem sua aplicação dificultada depois que algumas rotinas foram implementadas (ORLANDO, 2019). Alterações oftalmológicas, vistas posteriormente, demoraram a ser estabelecidos como critérios de caso. Outra questão não tratada pela ciência é que o desfecho e desenvolvimento das crianças divergem muito entre si. Há desde as crianças que “não mudam de postura e fica na que você colocou” (ORLANDO, 2019) até as que andam e falam.

Pesquisadora do Instituto Evandro Chagas relata o que mais a “irrita” é a sensação de que o “Zika passou”. “Estamos colhendo as sequelas e há muitas perguntas” (BURGIERMAN, 2019). Ela pondera que tem algum avanço nas questões dos testes, mas que ainda são difíceis pela reação cruzada. Em relação a políticas públicas, ainda é pior. A pediatra se entristece. Para a pesquisadora, não se tem uma preocupação com a crianças e há muito despreparo na assistência. “Eu estou tendo que dar meu jeito como pesquisadora para resolver algo que eu sei que não seria meu (...), mas não posso assegurar essa assistência sozinha” (BURGIERMAN, 2019). Sanitarista pontua que um dos problemas é que a emergência do Zika se encerrou com o fechamento da “causa” e de alguma descrição dos efeitos, bem como a diminuição do número de novos casos. Ela questiona o porquê as crianças não serem dignas da mesma atenção e dos recursos (GARDENO, 2019).

A maioria dos cientistas afirma o distanciamento entre o que fazem e o enfrentamento do que aconteceu. Embora a ciência brasileira tenha demonstrado autonomia em um país sem os mesmos recursos que grandes economias, políticas efetivas são bem diferentes. Eles conseguiram “estudar sim, enfrentar não, aí é outro passo, não estamos conseguindo” (SANCHEZ, 2019). Virologista da Fiocruz no Recife discorre principalmente sobre a centralidade do combate ao vetor no controle de arboviroses e aposta suas fichas na vacina. “No Rio de Janeiro, com seis mil morros, como vai combater isso? A única solução é a vacina, combater no humano” (SANCHEZ, 2019).

De fato, além da descrição da doença, uma boa parte dos recursos foi para a tentativa de uma vacina. Em 2016, a OMS anunciava 35 projetos em andamento que buscavam o imunizante (LENHARO; DANTAS, 2016); que, no início de 2021, ainda não tinha chegado. Algumas poucas iniciativas não passavam pelo agente etiológico e pela causa, mas buscavam outras vias de tratamento da SCZ. Pesquisador da UFMG que estudava o glutamato, neurotransmissor associado ao caráter tóxico das anomalias, reforça em conferência que “a questão é tratar a doença e não o patógeno”. (FIOCRUZ, ABC, ABNM, 2016)

Para além das causas, há as consequências, salienta pesquisador da Fiocruz da Bahia. Ele cita um estudo que demonstrou que mães de crianças com deficiência têm uma mortalidade mais alta que as demais. “Isso quer dizer que a energia que a mãe gasta para tratar essa criança de alguma forma reduz a sua própria vida”. Ele alerta que há uma gama de questões e de problemas, muitas vezes indiretos, que ainda precisam ser estudados, e que precisam de um grande conjunto de dados, e de muitos olhares para a compreensão (VIEIRA, 2019).

Do ponto de vista do retorno que poderia ser dado para a sociedade, da unificação dos conhecimentos e dos aprendizados do Zika; no Ministério da Saúde, o consenso foi o de unificar a vigilância das anomalias congênitas. Depois de mapear as doenças infecciosas, a ideia é expandir o projeto. “A gente pensa nas causas infecciosas primeiro porque elas podem ser prevenidas” (PEREIRA, 2019). A profissional espera desenvolver um plano nacional de vigilância e aguardava na época ter apoio político.

5.1.2. Atendimento pela pesquisa

Uma das explicações para a diferença de atendimento entre crianças associadas ao Zika e as demais era o fato de que famílias do Zika entraram em projetos de pesquisa. O SUS tem uma fila de atendimento que não pode fazer distinção por causalidade para a assistência de uma criança com complicações similares — embora relatos apontem para uma preferência daquelas com SCZ

no início. Contudo, como houve muitos protocolos de estudo associados ao vírus que forneciam alguma assistência, crianças com Zika acabaram tendo acesso a serviços que outras não tiveram. Em alguns casos, o atendimento é mais qualificado porque pesquisadores não atendem toda a rede e contam com profissionais especializados, além de terem fontes distintas de financiamento. O complicador, contudo, é o tempo limitado e objetivos atrelados à pesquisa — e não necessariamente com foco em intervir para o desenvolvimento da criança.

A relação das famílias com os cientistas já foi delineada desde o início. Quando os cientistas chegaram nos hospitais para tentar entender o que está acontecendo, algumas rotinas foram alteradas. “Não se tinha uma rotina de medir perímetro cefálico. De alguma forma, a gente estava chegando para alterar algumas coisas” (PEIXOTO, 2019). Os desafios de se unificar vigilância, pesquisa e assistência no meio de um surto era enorme porque, embora houvesse um desafio em comum, cada área tem o seu foco.

Houve espaços de colaboração, mas também de tensões já que os objetivos nem sempre convergiam. “A gente achava que tinha que ter o momento do atendimento e que ele tinha que ser diferente do momento da pesquisa” (BRANDALISE, 2019). Outro destacado pela profissional de saúde em Salvador é que a família tinha que ter a liberdade de decidir se queria participar ou não — e às vezes as duas atividades não estavam muito. Era preciso falar e conversar sobre a importância da pesquisa, de algo desconhecido, da importância de se contribuir com o futuro. Mas não era uma situação fácil. “Tinha que ver a mãe que estava melhor pra isso” (BRANDALISE, 2019).

Antropóloga que acompanhou muitas mães em Salvador nota que alguns pesquisadores eram chamados de “fura-fura”, em referência a quantidade de exames e amostras coletadas. Muitas reclamavam dos resultados que demoravam a chegar. Isso era um problema porque o acesso a programas públicos de renda e moradia estava atrelado a comprovantes. O acesso ao Benefício de Prestação Continuada (BPC)⁸², benefício de um salário mínimo

⁸² Essa questão será melhor delineada em capítulo 7, “Governança”. O acesso ao BPC não exigia comprovação do Zika especificamente, mas de laudo médico atestando a deficiência —

dado a pessoas com deficiência, bem como a prioridade no *Minha Casa Minha Vida*, programa de habitação popular, demandava exames e laudos médicos (DOUDENI, 2019). Mães tinham o medo de perder ou não conseguir o benefício caso não fosse o Zika, conta coordenadora de associação de famílias em Recife⁸³.

As mães passavam o dia lá, iam embora e nunca mais recebiam. Elas não tinham feedback nenhum, e tinham um medo muito grande, porque ninguém nem sabia do Zika direito. Várias fizeram PCR, mas muitas nem receberam, e tinham medo de entrar no descarte e perder o apoio específico do Zika. As mães não tinham direito ao prontuário, estamos lidando com mulheres muito jovens, a partir de 16 anos, e de uma classe social muito baixa. Então, como elas chegariam diante do médico para exigir coisas? Aí que entram as associações (MOREIRA, 2019).

A confusão entre ciência e assistência, a ideia de que não se tinha retorno dos exames feitos, bem como a diminuição da exposição da situação da emergência na imprensa, afastaram famílias das pesquisas com o passar do tempo. Cientistas relatam que houve uma desistência paulatina da participação nos estudos. A questão para muitos estava no fato deles não estarem na posição de oferecer tratamento ou qualquer solução para o caso. Um dos pesquisadores da Fiocruz de Recife relata o dilema pessoal. “É muito difícil chegar para essa mãe e falar que queremos estudar o filho dela sem dar nada em troca. Essa criança já é microcefálica, eu vou ajudar ela como? Não tinha como” (SANCHEZ, 2019).

já no caso do *Minha Casa Minha Vida*, assistente social no Rio de Janeiro informa que houve preferência para famílias de Zika vírus no início (LONAVLA, 2019).

⁸³ A questão dos testes para benefícios é um fato que mostra o impacto da causalidade e da ciência nas questões chamadas de sociais. Profissional do Ministério da Saúde conta que, em 2017, houve uma questão com o INSS que passou a receber muitos pedidos de afastamento por chikungunya, mas não havia exame de confirmação laboratorial e não se tinha uma descrição exata de estimar o tempo necessário de afastamento. “Trata-se de uma agenda complexa essa do laboratório (...) com casos em suspeito muito tempo em aberto” (PEREIRA, 2019). Os exames não são exatos muitas vezes ou conclusivos, e a parte clínica não tem preparo ou outras ferramentas para fazer um diagnóstico clínico com segurança (PEREIRA, 2019).

Quem fez os estudos de acompanhamento, sabe que tinha o desafio de prover a assistência que muitas vezes não seria ofertada no serviço público. Então, alguns desenhos de estudo foram projetados dessa maneira. Pesquisadora da Universidade Federal da Bahia tem um projeto de pesquisa com foco no desenvolvimento dessas crianças que teve que ser pensado para inserir a intervenção. “Eu saberia que não poderia fazer um estudo de coorte para dizer como essas crianças se desenvolveram sem fazer nada por elas” (PASQUALI, 2019). Outro ponto que ela percebeu é que, numa situação como a do Zika, a depressão da mãe é profunda e ela inseriu no projeto atendimento psicológico para as mães, que acontece concomitantemente ao atendimento da criança. “E não é um grupo perguntando se a mãe fez isso ou aquilo. Não é para aconselhar. É para ouvir essa dor. Essa agonia” (PASQUALI, 2019). A pesquisadora, contudo, só tinha financiamento para quatro anos de pesquisa.

Para os pesquisadores que têm um desenho de estudo observacional, prover intervenção é uma questão metodológica que pode interferir no resultado do estudo porque não se trata de um ensaio clínico em que se avalia a intervenção em relação a um controle. Cientista menciona, no entanto, que, pela demanda enorme e sobrecarga dos serviços, eles tentam prover assistência na medida do possível. São dadas algumas orientações, mas não se trata de um tratamento sistemático. “Deixamos todos cientes que eles precisarão buscar uma assistência complementar” (...). “Nossas intervenções são muito limitadas (DONEZI, 2019).

Em alguns casos, são organizados mutirões de atendimento para facilitar o acesso e conseguir maior adesão à pesquisa. Só que, atrelados a um projeto de por tempo determinado, a assistência prestada tem data para acabar. “Na hora que esses mutirões terminarem, eu acho que a dificuldade dessas mães vai ser ainda maior”, alerta pesquisadora da Fiocruz de Recife envolvida em estudos de coorte (PEIXOTO, 2019). Ela descreve que em alguns casos a situação é dramática porque há uma carência gigantesca em muitas frentes. “Tem menino que precisa de óculos, menino que precisa de cadeira de rodas, tem menino que precisa fazer fisioterapia” (PEIXOTO, 2019). Isso sem contar os casos graves, em que a necessidade de estimulação é diária.

Em São Paulo, em Jundiaí, pediatra que acompanha também crianças em projeto de coorte comenta que famílias reclamam muito da assistência, e que eles acabam tendo que corrigir na pesquisa orientações de médicos da rede. “Não são pediatras. São outros profissionais que atendem e ainda é um caso que precisa focar. Tem orientações específicas de alimento e tudo o mais” (PRADO, 2019). Uma das preocupações dele é que, quando acabar o financiamento e os estudos forem descrevendo os casos, não vai dar mais para dar suporte a essas crianças. Essa assistência, adverte o cientista, não poderia estar atrelada ao estudo. Era necessária uma política pública. Ele acrescenta que ficou uma situação cômoda para o município, “que não põe um centavo”. “A gente chama, discute, mas não resolve” (PRADO, 2019). De toda forma, ele avalia que ainda bem que a Fapesp estava pagando por alguns exames necessários ao estudo. Se não houvesse essa necessidade para o próprio desenvolvimento dos resultados, ele não saberia o que seria das famílias.

Por exemplo, nós temos um problema de ressonância magnética. A gente não tem no hospital. Tomografia a gente faz, mas ressonância não. Na prefeitura, só daqui um ano. E nós temos uma fila enorme. Então, ressonância magnética, por sorte nossa, nós fizemos um adendo pra Fapesp. E a Fapesp vai custear os exames de ressonância por sorte dessas famílias. São exames que são extremamente trabalhosos, caros pra chuchu. Então, a gente não tem política pública. E é um exame muito importante para fazer acompanhamento, para passar o prognóstico e tudo mais (PRADO, 2019).

A assistência nos serviços durante a emergência foi dramática e só melhorou quando foi desenhado projeto de pesquisa, relata assistente social do Instituto Fernandes Figueira, no Rio de Janeiro. Ela relembra que o Zika chegou numa época em que faltavam profissionais e que não tinha sido feito concurso para compor o quadro. A funcionária chegou a atender sozinha 300 famílias. “Não conseguíamos atender propriamente e já tínhamos outras demandas quando tudo aconteceu” (LONAVLA, 2019). Para completar, descreve, as crianças chegavam com uma complexidade clínica e social gigantesca e só houve alívio com financiamento para pesquisas. “A gente sabia que era dali que ia vir

a força do atendimento. Foram as pesquisas que viabilizaram a contratação de profissionais para atender as crianças e a essas famílias” (LONAVLA, 2019).

Contudo, se a causalidade gerou algumas diferenciações nos serviços entre aqueles casos que estavam associados ao vírus e os que não estavam, profissionais que atuavam em assistências voltadas para pessoas com deficiência dizem que, ao mesmo tempo, o Zika trouxe mais visibilidade para as dificuldades e carências encontradas nesses serviços. Pesquisadora da Universidade Federal da Bahia observa que, “quando a coisa explodiu”, todo mundo se sentiu tocado e a deficiência, que nunca havia sido pauta, passou a ser discutida (PASQUALI, 2019). Na gestão da vigilância, o volume de casos com aquela exposição, de fato, fez com que as carências ficassem visíveis. “O bebê com microcefalia é algo que choca, que não dá pra esconder, sabe? Ninguém estava acostumado a ver esse volume. Isso deu visibilidade” (ALVES; RODRIGUES, 2019).

No Ministério da Saúde, o relato é de que o Zika trouxe uma melhoria das notificações congênitas durante o nascimento — o que permite ao governo ter um melhor retrato do que ocorre para viabilizar recursos e serviços. Também se melhorou o pré-Natal e a atenção à gestante. “Eu também faço parte da área de sífilis, e eu tenho certeza que a gente conseguiu aumentar a notificação de neurosífilis, por conta da melhoria do pré-Natal pelo Zika” (PEREIRA, 2019). Outro ponto foi a ativação de serviços para pessoas com deficiência e centros especializados que, embora ainda insuficientes, tiveram aumento na época do Zika com atendimento para todos os que precisam, independentemente da causa.⁸⁴

5.2. SINDEMIA E CAUSA CONSTRITA DE EFEITO COSMOLÓGICO

A causalidade das más-formações atrelada ao Zika mostra a necessidade da perspectiva científica de impor ordem ao caos da doença, com o pressuposto

⁸⁴ O Ministério da Saúde relata que houve busca ativa de regiões com mais notificação de casos para ativação de programas. Detalhes sobre a ativação desses serviços estão no capítulo 7.

da busca por um curso de ação que possa ser efetivo em meio a direcionamentos diversos. A escolha, contudo, implica custos e compromete o entendimento de condições complexas do ponto de vista social e biomédico (SINGER; CLAIR, 2003; SINGER, 1996). A sinergia de duas infecções e a ação de mais de um agente etiológico é uma dessas complexidades, também observada em outras condições. Em infecções de tuberculose em pacientes vivendo com HIV, por exemplo, pesquisas apontam que coinfectados têm menor expectativa de vida quando comparados aqueles que convivem isoladamente apenas com HIV ou só com MTB. A necessidade de uma explicação mais ampla da doença foi problematizada no caso da Aids. Com base em suas pesquisas com HIV, o antropólogo Merrill Singer (1996; 2003) propôs o termo sindêmico para esse tipo de interação que aponta para a interdependência de condições biomédicas e sociais em um espaço relacional, não hierárquico e sem distinções temporais. À semelhança do termo epidemia e pandemia, o sufixo de sindemia vem do grego “*demos*” (pessoas) e indica o espalhamento de doenças não só por variados agentes etiológicos que interagem entre si, mas por condições de vida e sociais que provocam o desfecho.

A aplicação do conceito de sindemia ao fenômeno da epidemia de Zika vírus foi proposta pelo próprio antropólogo que cunhou o termo (SINGER, 2017). Em artigo de 2017, Singer relata que o caráter complexo e ecológico do ciclo do *Aedes aegypti* e as evidências de coinfeções com outras arboviroses caracterizam o Zika como uma sindemia. O fenômeno é explicado, segundo ele, por uma dinâmica de saúde planetária, que pensa também questões globais de clima e de produção de pobreza. A proposta do evento Zika como sindêmico foi seguida também por outros autores; dentre eles, brasileiros (DIDERICHSEN; AUGUSTO; PEREZ, 2019).

Com a análise feita nesse trabalho, de fato, observa-se que o conceito de sindemia é aplicável à SCZ: mostrou-se toda a complexidade social envolvida nas políticas de controle do *Aedes aegypti*, nos cofatores atribuídos à produção do desfecho (desde a outros vírus, como fatores genéticos e nutricionais), bem como a distribuição epidemiológica no território com casos concentrados na região Nordeste (2015-2017) a despeito de circulação similar do vírus em outros

territórios. Contudo, o conceito de sindemia não tem o mesmo efeito de epidemia. Na ideia de epidemia, está implícita a unicausalidade: um único agente etiológico é associado ao desfecho, que se espalha na medida do espalhamento desse agente, e isso garante um direcionamento simples para a solução do problema: combatendo-se o vírus, tem-se o fim da doença — em uma proposta de resolução que a complexidade evocada pela sindemia não é capaz de gerar.

Tendo esse aspecto em vista, a proposta aqui é a de problematizar esse efeito de resolução do problema que a unicausalidade propõe. Como já observado em outros momentos dessa investigação, todos os entrevistados — sejam eles sanitaristas, sejam eles de laboratório, sejam eles gestores, sejam profissionais de saúde, sejam as famílias — entendem o aspecto complexo e social ligado ao desfecho da SCZ; contudo, a via adotada pela ciência de resolução do problema é a de encontrar o vírus, adotar medidas de prevenção associadas ao seu ciclo de vida, e pesquisar uma vacina. Enquanto que o conceito de sindemia ajuda na problematização da ideia de unicausalidade de forma contundente — algo que não foi observado entre os entrevistados associados ao laboratório (que tendem a descrever outros fatores como secundários à ação do agente etiológico) —, o conceito não substitui o efeito resolutivo provocado pela ideia de epidemia, tampouco o problematiza.

Como a ideia de unicausalidade propõe uma via de resolução e outros eventos são tidos como de difícil resolução, há uma hierarquia que se instaura no modo como a doença é pensada, com a causalidade acabando por representar a totalidade do fenômeno, quando se trata de uma parte localizada. No caso específico do Zika vírus, a forma como a questão foi apresentada e os investimentos realizados nela obliteraram o tamanho do problema: possíveis outros fatores associados, a distribuição epidemiológica, o componente histórico de reincidência das arboviroses e a necessidade de estudos de intervenção em crianças. A relação causal permitia a identificação do agente infeccioso com perspectiva mais imediata de monitoramento e prevenção — mas esse aspectos têm limitações. A vigilância é dificultada por faltas de testes com a acuidade necessária e a vacina, pelo menos até o primeiro semestre de 2021, não era uma realidade. Dado o histórico de arboviroses, há a hipótese de que a diminuição no

número de casos tenha ocorrido mais por uma imunidade adquirida e menos pelo sucesso de políticas públicas. Soma-se às limitações da prevenção, poucas discussões estruturais, como o acesso igualitário à água, e também a dificuldade de se utilizar caros repelentes e roupas cumpridas em tempo integral em um país tropical. Também há a invisibilidade da transmissão sexual no ciclo da doença, já problematizada em outros capítulos.

Pesquisadores relataram o fato das más-formações causadas pelo Zika vírus ter dado maior visibilidade à deficiência, mas há informações desencontradas sobre o real impacto no número de vagas e serviços oferecidos. Relata-se desigualdade nos acessos — com crianças afetadas pelo vírus tendo preferência ao atendimento — acessibilidade primordial essa justificada pela emergência da epidemia e pela inclusão dessas famílias à pesquisa. Contudo, a assistência via estudos de observação (coorte) tem limitações: ela o é por tempo determinado durante a descrição da doença e o objetivo primeiro não é oferecer tratamento, embora profissionais descrevam ter assumido a responsabilidade pela assistência das crianças em muitos dos casos.

Tendo em vista a complexidade não só da produção do desfecho da síndrome, como também as variadas vias de ação durante o seu ciclo (da prevenção à assistência), tem-se que a causalidade não é a única pergunta científica sobre o fenômeno, bem como também a resposta para essa questão não se dá somente pela descrição do agente etiológico. Embora a causa associada ao Zika esteja em um espaço localizado — o espaço do laboratório e dos fenômenos que foram submetidos à metodologia científica — a questão e sua resposta ultrapassaram esses limites na narrativa pública. Não é uma narrativa que explica todo o fenômeno, mas foi proposta enquanto tal: teve impacto na assistência, no acesso a benefícios sociais, ofuscou outras respostas que explicassem o desfecho e não contribuiu para a visibilidade de questões estruturais — além das controvérsias de dentro do espaço do laboratório (cofatores, outros agentes, problemas com testes, dificuldade de acesso a exames para outros vírus, dentre outros).

Assim, embora com uma agência material limitada ao espaço já controverso do laboratório, mas com consequências de determinar o ritmo da

rede e seu direcionamento, a análise feita aqui propõe que a causalidade do Zika tem um caráter de “*causa constricta de efeito cosmológico*”. Construída como uma unidade explicativa e como uma prova final para encerrar a controvérsia, a narrativa Zika-anomalias foi permeada por dissensos no laboratório, como demonstrado no capítulo III, somadas as disputas que transcendem esse espaço (seção IV). Contudo, na narrativa pública, na comunicação das instituições, e no discurso dos cientistas para a sociedade, desenvolve-se paulatinamente uma perspectiva unicausal (capítulo I), que tende a esconder e a negar controvérsias — o que suprime vias outras de políticas públicas, de pesquisa e de prevenção.

Em se tomando o Zika como essa “causa constricta”, o termo constrição remete tanto à localização específica do Zika ao espaço do laboratório, quanto ao constrangimento a que outras explicações passaram a ter conforme o Zika ganhava força na narrativa pública — de tal sorte que que elucidações complementares passam a ser vistas com certo desdém e como incitando atitudes anticientíficas, ou proferidas com alguma timidez dada à força da causalidade atribuída ao Zika. Esse movimento foi descrito em estudos de caso ao longo deste trabalho, como a controvérsia sobre a outra possibilidade de vetor, sobre cofatores associados ao desfecho, dentre outras disputas desenvolvidas entre os capítulos III e VI.

Quanto ao efeito cosmológico, o termo alude à prevalência da ideia de causalidade na epidemia de Zika entre 2015 e 2017, dando o ritmo do direcionamento da rede na medida em que estabelece os critérios para o financiamento de pesquisa, para o acesso de benefícios sociais e de serviços, além de vias de prevenção, o que deixa outras alternativas sem a mesma força. A escolha do termo cosmológico se baseia na ideia de totalidade e imutabilidade do universo Newtoniano, em que a construção da ciência é concebida por via apriorística: ela determina o campo sobre o qual a contingência retira suas leis (NOVELLO, 2010). A cosmologia aqui remete a um conjunto de regras *a priori* que direciona a variabilidade em que, mesmo em se concebendo a diferença, há um eixo segundo o qual a variação se dá. Nesse entendimento, há uma prevalência da ciência nomológica, que dita os rumos do campo, delimitando-o.

A causalidade implica uma busca de leis gerais, um enunciado que descreve um dado evento universal comprovado por investigação empírica (HEMPEL, 1942). Isso coloca a ideia de causalidade como atrelada a uma necessidade da ocorrência do fenômeno de forma constante. A causalidade também é a operacionalização da explicação; que, por sua vez, é o motivo pelo qual buscamos as leis gerais. A descrição acima, sugerida por Hempel, parece-nos clara quando pensamos na lei da gravidade, por exemplo: formulamos uma ideia universal a partir da observação constante de um corpo que cai quando deixado em queda livre. Nas ciências da vida, contudo, a ideia de lei é mais controversa: não se tem um fenômeno, o efeito, ocorrendo sempre da mesma maneira. Em uma gestante infectada, o Zika pode levar a anomalias, pode não ocorrer nada, pode ter efeitos leves, pode ter microcefalia ou não, pode ter questões auditivas, motoras, oftalmológicas ou comportamentais.

A causalidade tem uma raiz na indução, que formula ideias a partir de um fenômeno que é constantemente visto. Algo como: “se X foi visto N vezes depois de Y; então, X é sempre seguido de Y”. Embora o raciocínio indutivo tenha muita validade em fenômenos simples e restritos, muitos são os desenhos de estudos de eventos complexos que trabalham com esse modelo. Mesmo na sua forma simples, o raciocínio enfrenta a clássica polêmica da diferença entre correlação e relação causal; que na filosofia da ciência é colocado na forma do problema: “por que X foi observado muitas vezes seguido de Y, Y é a causa?” Trata-se de uma disputa intensa entre filósofos clássicos, e muitos consideram que o fato de um evento seguido de outro ter sido observado muitas vezes, não implica que há uma relação causal. Esse era o principal argumento de Hume, por exemplo, contra narrativas causais. Para ele, a conjunção constante não delineia uma associação do tipo causal. Para o filósofo, há somente o hábito e não uma regularidade inscrita na natureza (NOUVEL, 2013).

No caso do processo de construção do conhecimento da causalidade do Zika com as máis-formações, esse embate clássico se reproduziu: enquanto para alguns cientistas de laboratório, um bebê com anomalias e teste positivo para o Zika era suficiente; para epidemiologistas, era necessário muito mais que o raciocínio indutivo para estabelecer tal associação. Observa-se que parte da

controvérsia reproduziu uma discussão clássica do raciocínio científico que ainda está centrado no paradigma da estabilidade e da ordem. A questão era sobre qual via era a melhor para estabelecer uma relação geral para o que estava acontecendo. Outros ramos da ciência, contudo, estão começando a observar a instabilidade dos fenômenos em suas descrições, com noções de caos que adentram vários campos da ciência (NOUVEL, 2013). O paradigma científico, ao absorver a desordem, não deve se limitar mais a situações purificadas em laboratório e não deve fugir mais da complexidade. A ideia de uma relação causal baseada na conjunção constante de fenômenos, e em sua frequência, só pode ser considerada em sistemas fechados. O Nobel Ilya Prigogine descreveu sistemas que rumaram para caminhos diferentes apesar de terem as mesmas situações iniciais (NOUVEL, 2013). Há na natureza sistemas relativamente estáveis, nos quais o princípio “as mesmas causas produzem os mesmos efeitos” se aplica de forma aproximada e outros sistemas nos quais essa previsão não se aplica no mesmo grau (PRIGOGINE, 2011).

No caso das más-formações observadas, a narrativa causal permeada pela microbiologia e centrada no agente infeccioso foi vista em um sistema fechado. No desfecho das anomalias, contudo, há maior diversidade, embora a ideia de causalidade tenha sido veiculada como uma narrativa explicativa total. O fenômeno da síndrome congênita entre 2015 e 2017 depende de uma narrativa multicausal; e, mesmo a causalidade, não é o único critério para se explicar o fenômeno. Um olhar voltado somente para essa relação torna a mobilização social, científica e de gestores limitada (outras seções discorreram sobre mais estudos necessários sobre a distribuição epidemiológica, sobre a interação com outras arboviroses, sobre a intervenção em crianças). Tem-se o pressuposto de que a causalidade será o caminho para a solução do problema, mas o campo mostrou controvérsias em relação a esse resultado. Há, contudo, o sucesso da ideia de unicausalidade em estabilizar os dissensos. Tendo em vista o exposto, tem-se que, para além da ideia de sindemia e da necessidade de narrativas multicausais de epidemias, apresenta-se o efeito cosmológico da causalidade do Zika como uma via estabilizadora, publicizada precocemente não só para explicar o desfecho, mas para acalmar ânimos em 2016.

5.2.1. A inércia reificada das ideias

A ideia de unicausalidade na saúde tem uma história que se confunde com a microbiologia. Ações nesse campo se orientam por doenças específicas com causas também específicas — efeito de uma racionalidade resultante da importância dada à procura da causa biológica desenvolvida a partir do século XIX (CZERESNIA; MACIEL; OVIEDO, 2013). Nas formas clássicas de se pensar a causalidade na filosofia da ciência, por exemplo, a perspectiva é multicausal. Se retomarmos Aristóteles (1984), a causa era ela mesma multifacetada, recebia vários nomes, e não tinha o pressuposto de uma narrativa universal. Pensava-se em uma causa formal, causa material, causa eficiente, causa final. Essa narrativa de várias causas juntava desde a origem do objeto até sua finalidade e tinha em suas variadas definições o objetivo de explicar fenômenos em sua completude. Tais perspectivas variadas, contudo, foram sendo perdidas com o afastamento da ciência da metafísica. A ciência, desde o século XVI investiu num empreendimento de se separar das grandes explicações, limitando-se a objetos restritos — mas observa-se que não se abriu mão de um efeito de totalidade, em que a ideia de racionalidade se confunde com a compreensão de movimentos constantes observados. Mesmo que haja uma delimitação do objeto de estudo, as ideias da ciência assumem uma inércia que coopta o fenômeno, quase que em um processo de reificação: a ideia vale por si, independente se de fato representa o evento. Há o fenômeno estabilizado pela ciência, reificado: ele é quase como uma estrutura suspensa, materializada em meio a não humanos. Em meio a uma rede diversa sociotécnica, a ideia “Zika vírus causa microcefalia” assume uma forma que está além do que descreve, oblitera outros eventos que ficam em segundo plano em um espaço híbrido, gasoso, que caminha sem ser notado, que fica quase sem discurso. A causalidade, a narrativa explicativa, acaba por ser o fenômeno: a forma reificada vira o evento *per se*. Em outras palavras, o *explanadum* (a explicação) substitui o *explanans* (o fato) (HEMPEL, 1974).

A pretensão de uma narrativa causal é enunciar que uma coisa aconteceu de um modo e não de outro (RYAN, 1977). Ou seja, há um fator excludente da narrativa, que restringe o fenômeno a um determinado conjunto de condições

que devem ser descritas a partir do que os cientistas observam, pelo que elegem como hipótese, e pelas restrições metodológicas do desenho de pesquisa. E aí que entra a armadilha das relações de causalidade porque, se para exprimir uma relação causal, outros fenômenos são excluídos, essa relação puxa uma primazia para si que obscurece a possibilidade de outras.

"Quando queremos uma explicação em termos causais, o que queremos é mostrar como nenhum outro evento era causalmente possível, como o evento em questão tinha de ser da forma que era dadas as condições que podemos citar e as leis que sabemos serem válidas." (RYAN, 1977, p. 77)

Há algo de elementarmente reducionista na ciência porque a explicação científica, muitas vezes, é usada para reduzir o que é desconhecido, e não para explicar todo o fenômeno. O intuito é de produzir familiaridade (SALMON, 1999). Outro ponto é que a ciência, ao se afastar dos valores, também pode ter reduzido a sua capacidade de explicação — na medida em que, na tentativa de purificação dos dados, acabam por selecionar micro contextos (LACEY, 2009). Já no final dos anos 1970, Bunge (1979) em um famoso livro sobre causalidade, descrevia como a categoria tinha uma dimensão ontológica e epistemológica. Para chegar a essa proposição, o autor parte do debate antigo da filosofia da ciência (a partir de Locke, Hume, Kant) sobre a causalidade não ser um fato em si observável, mas uma categoria da razão: “uma construção mental”. Para esses filósofos, não é empiricamente observável que uma causa produza efeito, mas que algo chamado de causa é associado a um efeito de forma invariável. Discordando dessa posição, Bunge propõe que a ideia de causalidade não seja vista por meio de categorias dicotômicas: a descrição de uma relação causal tem um estatuto epistemológico e ontológico. Trata-se de um construto com lastro na realidade. Há uma interdependência da ideia de causalidade com fenômenos empíricos, mesmo que o que se pode descrever seja apenas uma realidade aproximável (BUNGE, 1979).

No caso da análise feita neste trabalho, considera-se que a causalidade Zika-anomalias, além da dimensão ontoepistemológica, acaba por explicar

fenômenos que não estão dentro do campo possivelmente observado: em suma, como categoria ontoepistemológica, ela perde parte do seu lastro real. Nota-se uma centralidade da procura do agente etiológico a despeito de uma maior complexidade de condições e da conhecida limitação da análise em laboratório. Em um experimento laboratorial, a relação entre causa e efeito é construída em um contexto purificado e controlado, com o esforço intencional de se afastar outros fatores. Ao mesmo tempo em que a iniciativa encontra agentes relevantes associados, o desfecho de uma má-formação complexa é reduzido nesse contexto e dependente do enquadramento dado pelo cientista para o experimento. Observa-se que, quando sai do laboratório e vai para o contexto público, a narrativa laboratorial deve estar atrelada ao contexto de purificação ao qual foi produzido — e não explicando todo o desfecho.

Como forma reificada, a narrativa do “Zika vírus causa microcefalia” esconde um processo longo de construção e de conexões. O cientista não simplesmente descobre o vírus. Os virologistas foram nas amostras já tendo um micro-organismo como alvo e o *primer* usado para a verificação tem a sequência exata do vírus. Mesmo o isolamento inicial, partiu de uma hipótese. Os processos de construção dos conhecimentos são cada vez mais emaranhados, na forma de malhas e teias e passam por inúmeros processamentos. Uma rede intensa de diversas técnicas, atores, protocolos, tentativa e erro, artefatos, mudanças de temperatura, sequências genéticas e sequenciamento são realizadas até que essa narrativa seja construída. O vírus não está mais no corpo. Ele é uma amostra, um pedaço que é ampliado. As evidências são anticorpos e rastros em diferentes fluidos corporais. E isso não é sobre desconstrução ou negacionismo, mas um olhar sobre como evidências são dinâmicas — e devem ser confrontadas com outras vias de observação.

VI – UM MUNDO COPRODUZIDO

Outros discursos estiveram presentes na epidemia, mesmo que a narrativa centrada no agente etiológico tenha sido central. Eles foram tímidos e colocados depois da afirmação da causalidade do vírus. Como apresentado em capítulos anteriores, são mencionados timidamente os cofatores, aqueles eventos com potencial de cocausalidade. Colocados para uma condição de hipótese sem movimentos de estabilização, não faziam parte da narrativa central. Elementos ainda mais distantes da ciência são os chamados fatores sociais — como desigualdades de renda, de acesso à água e a serviços de saúde. Eles são amplamente citados. Contudo, são vistos como fora do escopo dos cientistas, como responsabilidade do poder público, embora com participação no desfecho das anomalias. Um dos objetivos desse capítulo é discorrer sobre o estatuto da narrativa social na explicação científica — bem como por quais caminhos a ciência produz realidades sociais.

Como mencionado, há um pressuposto metodológico nessa análise, que versa sobre a coprodução dos fenômenos. A sociedade não tem somente material social e a ciência não tem somente material científico (JASANOFF, 2004; LATOUR, 2005). O objetivo não é tão somente atestar que tudo é multifacetado ou complexo, mas rastrear de que modo se dá essa coprodução. Considera-se discursos e objetos circulantes que fomentam uma divisão dos fenômenos de tal maneira que, se os contextos sociais não recebem o estatuto de causa, eles não são uma via para a resolução do problema.

6.1. CENÁRIOS DE RISCO

Um dos critérios para produzir uma narrativa de coprodução é desestabilizar identidades tornadas estáveis e pertencentes a um único lado — seja da natureza, seja da sociedade. Se considerarmos a natureza como essa entidade que sempre existiu, em que o homem sequer tem agência, a não ser “descobrir os seus segredos” (LATOUR, 1994), não cabe evocar essa categoria para os não humanos que hoje circulam. O *Aedes aegypti*, vetor do vírus Zika, por exemplo. Com a ontologia que ele tem hoje (capaz de transmitir quatro vírus diferentes; um deles, com quatro sorotipos), ele pode ser considerado unicamente como um elemento da natureza? A sociedade brasileira, entre eles os cientistas, ficou assustada com a mudança de ação do *Aedes* em relação ao Zika vírus. Nos relatos, grande parte da surpresa da associação causal vinha do fato dessa característica — de envolvimento com anomalias em bebês — não ser esperada do mosquito (ver capítulos 1 e 2). O *Aedes* de hoje foi coproduzido por vários elementos interconectados. Até mesmo a pergunta se ele está do lado da natureza ou da sociedade é apenas, digamos, didática — um gatilho para se pensar a desestabilização. Essa divisão é um falso problema. Não temos uma natureza livre da ação do humana — do mesmo modo, não há um campo mais importante que o outro. A natureza é mais um resultado que um ponto de partida. A ciência que lida com elementos tidos como naturais não é mais relevante que as demais ou vice-versa, no sentido de que, se um evento é coproduzido, não há uma única via para resolver o problema.

Latour (1994, 2012) descreveu esses eventos similares ao *Aedes* como híbridos: pela sua ontologia diversa, coproduzida por vários elementos, eles são capazes de questionar a narrativa que promove a divisão natureza e sociedade. Eles só puderam ser divulgados como tendo uma identidade natural porque existem as áreas de purificação: as zonas de controle dos laboratórios. Uma questão adicional aqui é que não basta enunciar que o *Aedes* tem uma identidade determinada e verdadeira, vista em laboratório; e, no mundo “real”, ele está imerso em um contexto. Ele é o contexto e o laboratório. O contexto não

é um penduricalho que ajuda a explicar o fenômeno: ele é o fenômeno. Isso é particularmente importante porque, se o social é um entorno, ele é secundário: como se o *Aedes* tivesse uma realidade objetiva e uma relativa, que é variável, tida como menos real. O *Aedes* é múltiplo. Tem várias realidades objetivas. Como já mencionado em outros pontos deste trabalho, realidade não implica necessariamente unidade.

Qualquer identidade estável foi produzida em um contexto purificado. Consideremos o Zika vírus. Um curso de ação que não considere a multiplicidade de realidades nas quais o Zika está implicado terá por alvo apenas uma parte do problema. Recentes diálogos sobre o Antropoceno, em que a ação humana teria um papel central na velocidade das transformações ambientais, mostram a emergência dessa questão. Artigos ligam pobreza, desmatamento, instabilidade política e migrações ao surgimento de doenças negligenciadas. A reemergência da dengue na década de 1980 seria resultado dessa aliança entre a velocidade da ação humana e agência da natureza (HOTEZ, 2016). Relações semelhantes são feitas com o Zika vírus. O desmatamento foi associado com nível elevado de infecções e também com a ocorrência de microcefalia. Outro fator é a pobreza, e desastres naturais. O terremoto em Manabi no Equador contribuiu para um aumento dramático no número de infecções (ALI et al., 2017). A história da ciência configura o *Aedes* como eliminado nos anos 1960 no Brasil, depois de um esforço continental para a erradicação da febre amarela na América Latina. O mosquito, contudo, voltou com força em abril de 1986 em uma grande epidemia no Rio de Janeiro (SCHATZMAYR, 2000).

6.1.1. Desigualdades e arboviroses

A relação entre o Zika vírus, as anomalias e a desigualdade é considerada uma obviedade por cientistas. Virologistas, pediatras, sanitaristas, patologistas, entomologistas; seja qual for a especialidade, a variável é uma constante (GUTIERREZ, 2019; SARAIVA, 2020; TAVARES, 2019). Em conversas sobre fatores socioeconômicos relacionados à epidemia, as associações são unânimes: afetados vivem em local de alta concentração do mosquito, não

têm acesso à informação de planejamento familiar, fatores variados podem ter agravado o desfecho (má nutrição ou acesso à suplementação de ácido fólico) — além do saneamento básico e do fornecimento intermitente de água. Quem não apresentava algum mediador para a relação, falava das evidências: historicamente os dados se apresentam com essa assimetria. “Se você sobrepor o mapa da pobreza com o do Zika, são sempre os mesmos lugares” (LOPES, 2019).

Um estudo do Instituto Aggeu Magalhães que cruzou dados de anomalias associadas ao Zika encontrou uma forte associação com condições precárias de moradia. “Apenas três dos 142 casos analisados estavam localizados no bairro mais rico e foram identificados nos três primeiros meses da epidemia”, pontua o estudo. Os autores salientam que, embora a associação entre o Zika e as anomalias estava evidente, essa relação precisava ser mais explorada (SOUZA et al., 2018). Pesquisadores do laboratório enunciam que, apesar de não estudarem questões sociais ou socioeconômicas diretamente, sabem da importância. Cientista salienta que, embora trabalhe “do outro lado”, tenta reforçar o papel das políticas públicas e da assistência em suas falas. “Essas crianças vão ser para sempre dependente das mães. A gente entende a necessidade da política pública. A gente sabe o quanto isso é importante e relevante”(ANDRADE, 2019).

Uma das mães entrevistadas em Recife estava sem água no momento da entrevista. “Está um sofrimento ter que ir buscar água no bairro vizinho” (PATROCÍNIO, 2019). Ela lamenta que, embora tenha conseguido casa própria por meio do *Minha Casa Minha Vida*, programa de moradia popular do governo federal, havia essa questão. Antes da prioridade dada às mães com crianças com Zika no programa, ela morava com a sogra. Na época, embora faltasse água, eles tinham caixa d’água — prática que, se bem vedada, diminui a probabilidade de proliferação do *Aedes*, mas o relato aponta não ser essa uma possibilidade coletiva, pelas discrepâncias com a vizinhança. “Mas a vizinha não, a vizinha armazenava em potinho” (PATROCÍNIO, 2019). Um dos infectologistas envolvidos na descrição dos primeiros casos de infecção pelo Zika comenta que, mesmo dentre as caixas d’água, há muitas larvas. Em visita ao Sertão da Bahia,

ele conta como observou que, mesmo caixas com buracos mínimos, fazem larvas. “Aí não tem jeito porque não existe comunidade humana sem água. Tem sem energia elétrica, sem esgoto, sem segurança, sem educação, mas sem água não existe” (KENETH, 2019).

Quando fui à Recife, fiquei em um bairro de classe média baixa próximo à Universidade Federal de Pernambuco e ao Instituto Aggeu Magalhães. Faltava água uma vez por semana. Uma torneira em que a água chegava era dividida entre quatro casas. O convívio com as picadas do *Culex* foi constante no verão de fevereiro. Nenhum repelente dava conta. Era se acostumar e seguir a vida. Entomologista de Recife destaca ser possível coletar 400 mosquitos infectados em um quarto em uma noite na favela (DONIZETI, 2019).

A relação entre o fornecimento intermitente de água e arboviroses é uma obviedade para os cientistas. “Digite Recife e água no Google que você vai ver” (SILVA, 2019). Outra questão é que há um grave problema de gestão de água. Sanitarista denuncia haver muita perda na rede, em que aproximadamente 54% da água que sai das estações de tratamento, “vai para o ralo” (SILVA, 2019). Jaboatão, uma cidade vizinha a Recife em Pernambuco, chega a ter uma perda de 73%. Há mutirões de limpeza, mas não contínuos e o lixo literalmente “escorre do morro”. Pesquisadora da UFPE ressalta que o problema tem grande responsabilidade no surgimento de epidemias de arboviroses. “Existe a torneira, mas a água não chega, e nesse processo de guardar água, começam os problemas (LOPES, 2019).

Enquanto pesquisadores cansam de falar que se trata de um problema de infraestrutura, campanhas voltam-se para a responsabilização individual. “O Estado sempre coloca a responsabilidade no âmbito doméstico, sendo que a pessoa guarda água porque passa quatro, cinco dias sem água” (LOPES, 2019). A pesquisadora também lembra que as mulheres foram sobrecarregadas com o mesmo discurso durante a síndrome congênita. “Não tinha nada coletivo, as mulheres tinham que se cobrir, usar repelente, como se a responsabilidade fosse da vítima” (LOPES, 2019). Neonatologista de hospital de referência em Recife se diz irritada com a maneira pela qual governos culpam famílias.

Não gosto disso. Eu sei que tem uma questão educacional, mas dizer para uma mãe que não pode coletar balde de água, mas como fazer isso se só chega água na casa dela uma vez por semana? Como essa mãe cozinha, lava roupa? Se falassem isso pra mim, eu ia continuar coletando. A responsabilidade não é da população. Me incomoda demais, é uma situação que a população não pode controlar (MACEDO, 2019).

Em outros estados do Brasil, com algumas diferenças, as relações se repetem. Pesquisadora da Universidade Federal da Bahia nota que o problema com a água é crônico e de intensa gravidade. “Uma coisa é ter água encanada, mas ela chega em outro lugar, ela não sair na torneira da sua casa” (LIMA, 2019). Em Belém, gestor do Instituto Evandro Chagas relata que a cidade vive uma situação caótica. “Menos de 10% da área é saneada. No início do século XX, época áurea da borracha, chegamos a ter 80%” (BORGES, 2019). Ele lamenta que é um problema amplo, geral e que não vê solução. “Isso não dá voto. É um trabalho que ninguém vê” (BORGES, 2019). Cientista da Fiocruz em Manguinhos (RJ), também envolvida na descrição dos primeiros casos, relata a persistência da falta de acesso a saneamento básico e a serviços de saúde. “Só tem piorado. O acesso a nós [Fiocruz] também está mais difícil. O Rio de Janeiro está largado, é horrível” (ALBUQUERQUE, 2019).

O acesso à moradia é outra questão relacionada, além de muita variabilidade em aglomerados urbanos, que vão de favelas, a casas de palafita, a bairros muito pobres. Pesquisador fala de Felipe Camarão, bairro em Natal em que há alta incidência de arboviroses (COSEMS-RN, 2017). O pesquisador descreve que, embora não se trate de uma favela, o bairro é feito de vilas, com corredores pequenos e casas muito próximas umas as outras. “Aquele corredorzão, com uma abertura de só 1 metro. Moram ali 300 pessoas num espaço muito pequeno” (KENETH, 2019). Sanitarista de Recife cita um forte desmonte da política habitacional e um histórico de que as pessoas são deslocadas do centro para conjuntos afastados, em que tudo fica pior. “Falta infraestrutura, você precisa colocar água e esgoto. Sem contar a verticalização. Não se faz urbanização de favela; e, na resolução dos problemas, criam-se outros” (SILVA, 2019). Pesquisadora que conduziu estudos qualitativos com

famílias na Universidade Federal de Pernambuco observa que a questão do esgoto e do saneamento apareceu com muita crítica. “Mães diziam que tinham que cobrar do estado porque o esgoto delas estourava dentro do banheiro. Nenhum saneamento básico” (LOPES, 2019).

Para alguns profissionais, importante salientar que os fenômenos são variados, com a desigualdade se manifestando de diversas maneiras – e não simplesmente sob o guarda-chuva da pobreza. Em muitos casos, pessoas de rendas, escolaridade diferentes dividem condições similares de moradia ou são afetadas pelas condições de infraestrutura coletivas. Uma das entomologistas do Aggeu Magalhães revela que encontrou um criadouro em uma pocinha de água próxima ao box do banheiro. Outro pesquisador disse que teve dengue quatro vezes (BAPTISTA, 2019). Assistente social no Rio de Janeiro relata que, mesmo que nenhuma das famílias que atendesse fosse da Zona Sul, região mais rica da cidade, havia variação socioeconômica. Das 90 que a assistente social seguiu por mais tempo, 8 mulheres tinham ensino superior (LONAVLA, 2019). Ela acrescenta que as questões vividas pelas famílias estão muito além das questões socioeconômicas. “Precisamos desvincular serviço social de pobreza, e diferenciar de assistência social também. Aqui trabalhamos com as condições de vida com interface na saúde. Como que uma síndrome crônica impacta na vida dessas famílias” (LONAVLA, 2019).

Figura 18: Fotografia realizada durante visita ao Instituto Fernandes Figueira (IFF-Fiocruz) no Rio de Janeiro. Fonte: Monique Oliveira/2019

No desfecho das anomalias, em Recife, a percepção é de um forte divisor socioeconômico. Embora um caso ou outro possa surgir em regiões mais ricas, não daria para dizer que se trata de uma doença democrática, adverte pesquisadora da Universidade Federal de Pernambuco. “Isso é retórica (...) é uma doença socialmente marcada”, salienta a pesquisadora (PEIXOTO, 2019). Ela cita o estudo de caso-controle feito em Recife que mostra claramente que o desfecho da síndrome congênita atingiu uma população excluída socialmente, e mais vulnerável em termos de padrão, de condição de vida, de moradia, “de tudo”. A maioria dos pesquisadores e entrevistados cientistas indicam não ter pessoas afetadas pelas anomalias fetais no convívio social mais imediato. “No meu convívio mais amplo, eu conheço um casal”, disse um dos entrevistados (ALVES; RODRIGUES, 2019).

Entre as famílias entrevistadas, há relatos de falta de água, de falta de dinheiro para o transporte para as consultas, da dificuldade e se viver com um

salário mínimo, da dificuldade de se conseguir terapias adequadas (PARAÍBA, 2019). Coordenadora de associação de famílias em Salvador ressalta que 95% das famílias é de origem humilde, e a maioria sequer tem renda (LAURÃO, 2019). Também neuropediatra em Recife nota que, dos pacientes que atendeu, 10% tinha acesso à convênio particular (NASCIMENTO, 2019). Uma das mães entrevistadas em Recife relata pagar o convênio médico privado para o filho, mas que ela usava o Sistema Único de Saúde (ANENDELO, 2019).

Pesquisadores de coorte mencionam também carga de responsabilidade que é jogada sobre as mulheres (ALBUQUERQUE, 2019; BARROS, 2019; BURGIERMAN, 2019; PEIXOTO, 2019). Há os virologistas que falam de “vagões sociais” que o vírus pega e se modifica. Uma das entomologistas menciona ter pensado na possibilidade de mudar o seu foco de trabalho da competência vetorial para ambiental “porque é isso que determina a transmissão” (DONIZETI, 2019). Outros falam da morosidade do Estado brasileiro, na investigação, na assistência e fazem autocrítica, sobre os conflitos internos dentro da ciência e outros seguem ávidos pela busca de um cofator que explique a desigualdade de distribuição (GUTEMBERG, 2019; SAMPAIO; ALVES, 2019). Enquanto a causalidade do laboratório tem um viés universal, sem sujeito, constante; a causa social geralmente tem um sujeito, a política, o poder público, a história do Brasil, os cientistas. Enquanto o primeiro depende de uma intervenção impessoal e material; o segundo dependeria de uma boa vontade, de outras circunstância; no limite, de um outro contexto ou país.

De todo o modo, uma das questões que fica é como exatamente esse fator considerado tão óbvio para os pesquisadores entra na narrativa da causalidade e nas descrições das arboviroses no setor público. Um dos pesquisadores de Recife estava planejando pesquisa para investigação da associação entre SCZ e condição socioeconômica por meio da soroprevalência. O objetivo é conseguir identificar no sangue diferenças de exposição ao vírus Zika que justificasse a variabilidade socioeconômica no desfecho, bem como apontar para um fator outro, no caso de exposições similares. “Existe um viés porque claramente está numa condição socioeconômica mais baixa. Se 50% da classe média teve exposição, e 50% da classe baixa também, é porque deve ter outro fator”

(BAPTISTA, 2019). Quanto à descrição no setor público, na Universidade Federal da Bahia, pesquisadora que já trabalhou na vigilância, admite que não há “perna” para se obter dados socioeconômicos. O SINAN não registra esse dado. “Tem lá endereço, idade da mãe, mas nem sempre isso é preenchido adequadamente” (CAIADO, 2019). De todo o modo, quatro anos depois do pico de casos, esse fator considerado óbvio não entrava na narrativa causal com a mesma força que o Zika vírus.

A coprodução do desfecho das anomalias é um fato evidente para cientistas de todas as especialidades. Contudo, a centralidade no patógeno ou nos objetos de pesquisa referentes à área de atuação dos cientistas de laboratório tiram esses elementos da narrativa explicativa. Entomologista do Instituto Aggeu Magalhães alerta que é hora de atribuir parte do fracasso do controle das arboviroses a alguns especialistas envolvidos, que continuam a insistir em um programa que não tem evidências de eficácia. “Como é que você tem 20, 30 anos de um programa de controle de mosquito e o número de casos só aumenta? Eu me sentiria fracassada” (DONIZETI, 2019). O modo como isso tem sido feito precisa ser repensado urgentemente, enfatiza a especialista. “Eu acho que é hora de reverter essa situação, trazendo e responsabilizando a comunidade de entomologistas” (DONIZETI, 2019).

Muitos admitem que a luta contra o mosquito é “inglória”. Pesquisador da Fiocruz de Recife lamenta que “corre atrás desse mosquito desde os anos 1980”. Ele considera que a luta é difícil e que tem sido perdida, mas que a culpa não é só da Secretária de Saúde, nem dos especialistas, mas depende também de educação ambiental (SAMPAIO; ALVES, 2019). Sanitarista que adverte sobre o fracasso do programa de mosquito também coloca o fator da educação como uma das questões. “Para você educar e educar a população pobre, não foi feito nada. Não teve mudança na qualidade de ensino” (SILVA, 2019). Virologista da Universidade Federal da Bahia discorre sobre como a permanência das arboviroses no Brasil é multifatorial. Para ela, os mosquitos estão em lugares sem preservação e pobres, falta ação do poder público, e a “população não sabe se cuidar” (LIMONGE, 2019). Parte dos envolvidos resigna-se com a “derrota” com o mosquito. Na Secretária de Saúde de Pernambuco, o direcionamento é de

que “tenta-se”, mas que o mosquito sempre existirá. “A gente nunca vai deixar de ter o mosquito. Ele só espera um acúmulo de suscetíveis para retomar um novo ciclo. A gente sabe disso. Mas tentamos cuidar para que o dano seja menor” (LANGDON, 2019).

Na época do Zika, novas iniciativas para controle do vetor envolvendo o uso de tecnologia foram apresentadas pela narrativa pública e pelos cientistas com mais força. Uma delas é a Wolbachia; bactéria que, quando presente no *Aedes*, impede sua capacidade de transmissão de flavivírus. Com financiamento da Fundação Melinda & Bill Gates, NIH e Ministério da Saúde, a pesquisa que tem o envolvimento da Fiocruz, aposta em soltar mosquito com a bactéria, para diminuir o número de casos (PENIDO, 2019). Outra iniciativa apostou em soltar mosquitos machos soltos com genes alterados com o objetivo de matar a prole na fase larval. Os mosquitos foram liberados no ambiente no interior de São Paulo e no sertão do Nordeste. Artigo publicado na *PloS Neglected Tropical Diseases* com resultado de experimentos em Jacobina e Juazeiro (BA) entre 2011 e 2015, atesta que a iniciativa teria reduzido a população de mosquitos selvagens em 90% (CARVALHO et al., 2015).

Enquanto iniciativas estritas de uso de tecnologia foram apresentadas e ganharam força com as anomalias, políticas públicas de infraestrutura não tiveram a mesma visibilidade. Isso é uma decepção para alguns cientistas. Pediatras, gestores, sanitaristas acharam que a epidemia de Zika; se, por um lado, produzira efeitos trágicos para a saúde pública brasileira; por outro, poderia ter alavancado ações mais estruturais de combate a arboviroses. Mas não foi o que ocorreu (LENEVITES, SARAIVA, VALINHOS BURGIERMAN, 2019). A controvérsia aponta que não há um único fato, um único ponto na história capaz de desestabilizar todas as conexões construídas, muitas delas altamente duráveis por uma narrativa do ciclo da doença estável e universal: um criadouro, um mosquito infectado e um doente. Se o foco da ciência está nesse ciclo, no controle do mosquito e na busca por uma causa, as questões de saneamento ficam ofuscadas por promessas mais fáceis do controle da doença, mesmo com muitas evidências de que determinadas condições estão

repetidamente associadas aos contextos dessas epidemias e produzindo desfechos cada vez mais devastadores.

Eu achava que teríamos mais velocidade na resolução das questões de saneamento, o que não aconteceu. Pela necessidade também de darmos respostas para as grávidas, achei que ia crescer também a atenção nessa área, o que não aconteceu. Foi um pouco frustrante, porque não aconteceu quase nada. O Zika continua aí, ainda temos casos. É uma questão de termos as coincidências de numa nova epidemia. O que ainda não teve (LENEVITES, 2019).

6.2. *MEDIADORES ESQUECIDOS*

Nesse ponto da análise, é possível observar a extensão da controvérsia da relação causal entre o Zika vírus e as anomalias observadas em 2015 e 2016. Ela é formada de conexões de elementos altamente diversos que envolvem o poder público, questões históricas, educacionais e vários nós e dificuldades sociais. Contudo, com o eixo aqui sendo a causalidade, a reflexão que coloco é sobre o efeito que uma narrativa universal como a da unicausalidade faz sobre todo o fenômeno “concretizado” da anomalia congênita. Se você tem um vírus que, se combatido, pode “resolver o problema”, o que exatamente acontece com todos os outros fatores citados e sobre os quais os cientistas conhecem, têm empatia e inclusive trabalham para tentar mitigar. Estudos mostram a forte associação do desfecho com o território e condições socioeconômicas — o que demonstra que, ainda que na pergunta restrita da causalidade, os fatores ditos “sociais” não são marginais. A explicação unicausal não dá conta do fenômeno — e seu alcance deve ser restrito ao que de fato é capaz de afirmar, dentro dos contextos de controle aos quais pertencem. Mesmo a intenção inicial dos pesquisadores envolvidos na descrição dos primeiros casos — de alertar a população o quanto antes para que conseguissem se proteger — tem seus efeitos limitados se os elementos tidos como sociais ficam de fora. Com isso, duas são as consequências de uma ação centrada na *causa constrita*: a capacidade direta

de intervenção do fenômeno se dá por uma única via e a divulgação desse caminho invisibiliza as demais.

Quanto à proteção, por exemplo, o repelente era caro, e no auge da epidemia, com a divulgação da proteção, houve uma corrida às farmácias e disputa pelo produto, que chegou a acabar. O calor para roupas cumpridas o tempo inteiro dificultava: não há ar condicionado nas regiões mais pobres, moradias são pequenas e divididas com grupos grandes de pessoas. Se o adiamento na gravidez é uma opção, cabe lembrar que, para muitas, há dificuldade de acesso a contraceptivos e muitas das gravidezes não são planejadas. “Entrevistei mulheres ao final da gravidez em uma coorte que fiz sobre violência, 60% delas disseram que não queriam engravidar de jeito nenhum, não queriam naquele momento” (PEIXOTO, 2019). Pesquisadora do Instituto Aggeu Magalhães relata que o mesmo é observado em pesquisa nacional que, em 2016, relatou que 54% das gestações levadas adiante não eram planejadas. “Então, num país que tem essa dificuldade de acesso contra concepção, mulheres têm dificuldades de acesso, aí você com essa conversa!” (PEIXOTO, 2019). A pesquisadora se referia ao alerta de atrasar a gravidez dado no início da pandemia.

Enquanto a ciência e a medicina preventiva descrevem um ciclo que para em um desfecho específico, quase que imutável; para as famílias, o desafio está só está começando. O importante é encontrar os meios pelos quais esse desfecho pode ser modificado – e, para isso, não encontram na ciência uma aliada. Restam os serviços de saúde, que, além de insuficientes para a demanda, são de difícil acesso para a maioria. Profissional de centro referência em reabilitação em Salvador (BA) narra que pacientes chegam a viajar 800 km para ter assistência com ela. Ela conta que os centros de referência ficam sobrecarregados e eles têm que atender a cerca de 407 municípios, fora os que viajam de outros Estados e que ficaram sabendo da assistência por meio da família. “Eles chegam extremamente cansados” (BRANDALISE, 2019). Segundo a profissional, se faz urgente formar equipes treinadas para que esse atendimento seja mais descentralizado. “Não é viável atender todo mundo. Eu tenho demanda reprimida, fila de espera” (BRANDALISE, 2019). Em Manguinhos, no Rio de

Janeiro, o que salva é o trem, diz pesquisadora. “As pessoas não têm acesso rápido ao centro; então, elas vêm da Baixada Fluminense e saltam aqui na porta” (ALBUQUERQUE, 2019). Mesmo assim, a demanda é alta e a espera também. Quando no auge das anomalias, em que só se fazia exame em centros de referência e era preciso ao menos coletar amostra de sangue e fazer ultrassom, a situação saiu do controle. “Com a demanda, os exames começaram a atrasar, e todas ficando desesperadas” (ALBUQUERQUE, 2019).

Médico que esteve em Sergipe para acompanhar casos conta que o trajeto todo até o tratamento de uma das mães era de oito horas: saía-se às quatro da manhã de casa para chegar ao atendimento meio-dia. Só da saída da residência até o ponto em que o carro da prefeitura passaria, eram quatro horas. E, desse ponto, soma-se ainda mais quatro para chegar ao local de atendimento. “Então, você imagina. Essa criança ainda era toda manipulada, consulta médica, neurológica, estimulação, ou seja, ficava muito cansada. E essa mãe passava quatro horas lá e ainda tinha mais oito horas de volta” (PRADO, 2019). Uma das mães na Paraíba também reclamava da falta de segurança no transporte e a demora, já o transporte passava na residência de todas as famílias, uma a uma.

Eles [filhos] vêm em cima do colo da gente, sete ou seis mães todas juntinhas coladas e as crianças, além do calor, vento, quentura. Deus me livre acontecer um acidente. Só Deus para acolher a gente, porque cadeirinha eles não mandam (ROCHA, 2019)

Quando as crianças começaram a crescer, a mobilidade ficou ainda mais difícil. Muitas não andam e algumas famílias não conseguiram acesso à cadeira no tempo adequado, descreve pesquisadora de Recife. “Esses dias eu vi duas mães com duas crianças já bem grandes no colo. Não tem a menor condição... o desgaste é muito grande” (PEIXOTO, 2019). Pesquisadora que acompanhou mães no Recife salienta que, embora tenha sido colocado em curso algumas melhorias no atendimento, elas são insuficientes. “A dificuldade concreta é grande. Mesmo descentralizando, as mães ainda tem um processo de peregrinação” (LOPES, 2019). A sobrecarga recai muito obre as mulheres. São

crianças que demandam assistência 24 horas por dia. Quando fiz uma visita a associação de famílias em Recife, havia pouca oportunidade de conversar com as mães. Algumas crianças choram o tempo inteiro e demandam a mãe o tempo todo.

Muitas dessas mães tiveram acesso ao Benefício de Prestação Continuada (BPC) fornecido a pessoas com deficiência. Na época, tratava-se de uma renda em que não se podia ter outro trabalho entre os membros da família. Assim, muitas delas e os maridos tentam fazer bicos ou ficar na informalidade. Uma das entrevistadas na Paraíba estava com um dilema do marido ter que recusar um emprego com registro para que eles não perdessem o benefício (ROCHA, 2019). Uma das mães em Recife relata que tem medo que o seu filho se “vá” e ela perca o benefício. Grávida aos 15 anos, ela não teve como continuar os estudos ou ter uma profissão. “É do que eu vivo, porque eu não posso mais trabalhar. O governo acha que dá para suprir a nossa necessidade, mas não dá. E meu marido está há um ano desempregado” (PATROCÍNIO, 2019). Outra entrevistada largou o emprego de recepcionista e agora complementa a renda fazendo bijuterias (ANENDELO, 2019). Uma outra mãe revela que, na prática, o benefício acaba sendo para “a família”, quando deveria ser só para a criança e todos tiveram que partir para a informalidade (MENEZES, 2019). Uma das coordenadoras de associação de famílias em Salvador relata que acaba sendo um salário mínimo para quatro pessoas, em média. “É muito difícil sobreviver do salário da pessoa com deficiência. Nem o pai pode trabalhar nem o irmão” (LAURÃO, 2019). Só uma cadeira especial para as crianças já custa mais do que o salário que ganham, acrescenta.

Em 2020, houve uma alteração nesse acesso e crianças do Zika passaram a receber um benefício diferenciado⁸⁵. O BPC está atrelado à família de baixa renda, em que a renda per capita deve ser inferior a um quarto do salário mínimo (AGÊNCIA O GLOBO, 2021). Não é o caso da pensão, que vincula o benefício de um salário mínimo à infecção por Zika, embora só seja concedida a quem era anteriormente beneficiário do BPC. No artigo 2º, parágrafo único, o

⁸⁵ Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/solicitar-beneficio-assistencial-a-pessoa-com-deficiencia-microcefalia>. Acesso em: 21 de janeiro de 2021.

texto da lei estabelece que “será realizado exame pericial por perito médico federal para constatar a relação entre a síndrome congênita adquirida e a contaminação pelo vírus da Zika” (BRASIL, 2020). A lei também concede licença-maternidade de 180 dias para as mães, em vez dos 120 dias. Também há uma extensão do salário-maternidade.

6.2.1. Influências de longo alcance

Como visto no capítulo 2, sobre a narrativa pública, houve espaço para fatores sociais na imprensa, mas eles não entravam na narrativa da causalidade de forma direta. Ainda assim, essa janela de oportunidade se fechou depois que a controvérsia foi estabilizada pela aliança durável cientistas-jornalistas-não humanos — e gestores do governo na esteira. Além da aliança com a imprensa; em um segundo momento, cientistas se aproximaram de gestores e de governos. Além de dirigentes da Fiocruz principalmente, entrevistados de várias instituições UFBA, UFRN, USP falam de reuniões e contatos com o Ministério da Saúde e de outras áreas do governo. Sanitaristas não tiveram influência no curso de decisão.

A partir dessa proposição, difícil não tocar na noção de poder, um tema um pouco desconfortável para as teorias de rede centradas na ação, dispersão e simetria. Embora vários atores façam conexões e tenham agência, sua atuação no mundo não é simétrica. A experiência social é tomada por certos atores (CHATEAURAYNAUD, 2017). Enquanto para Chateauraynaud (2007), atores com poder são aqueles capazes de controlar pontos de controle (nós que permitem movimentos ampliados que pulam conexões); para Latour (2012), as aderências entre atores poderosos têm um aliado em comum: os não humanos. As proposições não são excludentes: um não humano, na concepção latouriana, é um ponto de controle. O poder para as teorias centradas na ação não está em um único ponto, mas em alianças com as características mencionadas.

Se fizermos um exercício de imaginar um debate sobre a causa da síndrome congênita em um programa de televisão. De um lado, estão os sanitaristas falando de diversos fatores sociais associados que persistem ao

longo da história; de outro, estão os cientistas de laboratório acionando o Zika vírus. Eles até entendem e inclusive concordam com tudo o que foi dito por seus colegas. Mas há uma prova incontestável, que pula todas as conexões. Ela é urgente e determinante no desfecho que precisa ser combatido. O Zika é um vírus com determinadas proteínas que se ligam a receptores da placenta; ele tem um supertropismo para células progenitoras neurais — e evidências robustas já se somaram e uma vacina está a caminho. Quem será que ganhou esse debate? Quais causas ficaram para depois, relegadas para sempre ao ofuscamento da próxima urgência, que não tarda a chegar, se é que saímos dela no caso das arboriíases? Os estudos que mostraram diferenças de risco e de distribuição de casos no território brasileiro não desestabilizam essa aliança criada, o que leva a um dos entrevistados do Instituto Evandro Chagas a dizer que, se há um cofator na causalidade, “talvez nunca saibamos” (WEI, 2019).

Outras linhas de pesquisa nas ciências sociais se debruçaram sobre a questão do poder no conhecimento científico por outras vias. Autores que estudaram a ciência com uma abordagem mais estrutural, como Bourdieu (1994), colocaram a sociedade dentro da ciência — de modo que ela se forma como um campo como qualquer outro, com suas disputas e interesses, e não como a junção de pessoas de boa vontade em busca da verdade, a partir de um comunismo científico, em que o conhecimento é socialmente compartilhado em busca do bem comum, como sugeriu (MERTON, 1974). Bourdieu define o campo científico como a luta pelo monopólio da autoridade científica, a capacidade de agir e falar de forma legítima, segundo uma autoridade que foi socialmente outorgada. A ciência escolhe suas perguntas sob a avaliação de quais têm o potencial de trazer mais retorno simbólico, mais capital científico. Bourdieu também evocava que não se tratava, com o seu conceito de campo científico, de substituir uma visão internalista da ciência por uma contextual, mas ressaltar disputas e interesses (BOURDIEU; ORTIZ, 1994). A diferença entre essa abordagem e a latouriana pode ser vista a partir do foco de pesquisa de cada um. Se para a CTS, o interesse está no movimento, disputas na ciência vão ser explicadas por noções que intentam descrever como as coisas se tornam e não como elas são. O conceito de translação, por exemplo, não é circunscrito à ciência

e define a procura pelas conexões em que atores falam por outros e os convencem que a forma como veem os fenômenos é a melhor para todos. Por exemplo, determinados atores que acionam a rede para atestar que uma determinada pergunta sobre a causa é o caminho mais socialmente relevante para entender e resolver o problema das anomalias em crianças estão transladando o interesse alheio, que poderia não seguir por essa mesma via (CALLON, 1986; LATOUR, 2012). Para autores como Bruno Latour (2012), a ciência também é um campo de disputas, mas essa disputa não tem somente material social. A ciência é explicada pelo seu próprio conteúdo: os não humanos aos quais se conecta, os seus processos de estabilização e suas referências circulantes.

Uma das formas de manter o poder da ciência é o movimento de afastar conflitos e perguntas inconvenientes que podem contaminar objetos purificados. Para isso, é importante manter a divisão ciência e sociedade. Para Bourdieu, a divisão é criada para manter a respeitabilidade do campo. Já Latour, argumenta que a divisão tem a ver com “a constituição moderna”: o social foi relegado para explicar o erro, o inexato, com a consequência de a ciência continuar purificada e assertiva. O movimento gera um mundo em que a sociedade não atua e elementos universais, constantes, podem existir, com o efeito da variabilidade ficar somente na esfera da sociedade (LATOUR, 1994, 2012). No fundo, para Latour, a ciência tira o seu poder dessa divisão e de um elemento em específico: não humanos estabilizados como pertencentes a um único lado.

Outros atores ressaltam como o processo de construção do conhecimento passa por divisões não circunscritas a categorias da ciência, tampouco abstratas. Tal qual relações de classe, coloniais, raciais, de gênero e étnico-culturais, categorias científicas são purificadas porque divide-se o mundo entre aqueles que sabem e os que não sabem. Isso tem consequências reais para o processo de conhecimento, uma vez que visões particulares são transformadas em universais (HARAWAY, 1995; HARDING, 2008; QUIJANO, 2005). A ideia de que existe um outro que vai ser estudado de determinada maneira — objetificado, destituído de sua autonomia e sem direito a suas próprias perguntas — e um eu, mais complexo, dotado do saber, coloca a ciência em uma posição de simplificação em que ela também lida com a sua comunicação com o

mundo de maneira reducionista, sem movimentos de reflexão. A divisão sociedade e natureza na ciência, para esses autores, encontraria sua base em divisões entre sujeitos, que tornam algumas pessoas como possíveis de ter um ponto de vista privilegiado das demais — na medida em que arrogam para si o direito de falar pelos outros e de apontar como problemas de alta complexidade podem ser resolvidos. A ideia de como determinada ciência pode ter mais influência na tomada de decisões, para alguns autores, gera questões entre o fluxo da expertise e a democracia (EZRAHI, 1990).

As ideias acima apresentadas apontam possíveis caminhos para explicar o porquê a narrativa da causalidade, propriamente da unicausalidade, se sobrepôs às demais. A missão aqui foi mostrar que ela se sobrepôs, a despeito de toda a consciência que se tem sobre os contextos e fatores adicionais implicados no desfecho das anomalias congênitas. Uma maneira de entender como isso ocorre passa pela aliança mídia-ciência e por pressupostos de que, caso algo não fosse feito, os boatos dominariam a narrativa. A aproximação com centros de poder e de tomadas de decisão também possibilitou que o caminho fosse a relação causal como centro. Acreditava-se ser preciso afastar aqueles que não sabem, as teorias da conspiração e evitar um caos social.

6.3. IDEIAS NÃO HEGEMÔNICAS

“Se você pega a vigilância, eles identificam determinante social, como a questão do saneamento, mas não existem ações voltadas para isso” (LOPES, 2019). A discussão de como condicionantes sociais estão no surgimento de doenças e de agravos perpassa várias epidemias e encontra sua força com o nascimento da chamada saúde coletiva. Trata-se de um movimento a partir da segunda metade do século XX, em que a saúde passa a ser estudada pelas ciências sociais ou aqueles que, vindos do campo da medicina ou da engenharia, encontraram intersecção e diálogo com as humanidades. Há uma crítica fundamental nesse movimento que envolve a centralidade da narrativa biológica sobre o fenômeno saúde-doença, em que outros processos constitutivos são deixados de lado. Elementos produtivos, políticos e ambientais compõem o

cenário de adoecimento ou de saúde. Condicionantes de maior vulnerabilidade a arboviroses, como vimos, vão desde o saneamento até o desigual acesso a serviços de saúde (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007; IANNI, 2015; MINAYO, 2008).

Cientistas sociais foram integrados no ensino médico a partir dos anos 1950, e a ideia de uma etiologia social foi se consolidando, de forma que o objeto saúde deixou de ser um corpo (bio), para ser um corpo social (biossocial) (IANNI, 2015). O campo é extenso e hoje ultrapassa categorias clássicas de renda e territoriais e versa sobre questões de gênero, étnicas, de raça e de produções de normatizações consideradas violentas no campo da saúde mental e da deficiência, por exemplo. A saúde é mediada por iniquidades diversas, com violações de direitos humanos, pouca coesão social e menos oportunidades — que vão desde o acesso a uma rede de solidariedade social a serviços do Estado (BUSS; FILHO, 2006; EVANS; DIDERICHSEN, 2001). Discussões passam por como a ciência produziu estigmas e contribui para preconceitos até a problematização da saúde em meio a sociedade capitalista. Hoje, contudo, o campo teria abandonado um viés crítico e epistemológico, para ser mais técnico e propositivo (IANNI, 2015).

Para os sanitaristas pertencentes ao campo da saúde coletiva, houve pouco espaço para essa proposição no caso do Zika — e mesmo alguns profissionais ligados ao campo preferiram abordagens tradicionais. Sanitarista do Instituto Aggeu Magalhães relata estar em um Departamento de Saúde Coletiva, em que potencialmente todos dividem uma preocupação com as questões sociais. Mesmo no campo da Saúde Coletiva, pondera, as pesquisas no caso do Zika foram tradicionais, “de associação direta entre um patógeno e um desfecho”. Não foram problematizados os processos sociais determinantes no surgimento das más-formações e ainda há uma perspectiva de uma determinada racionalidade, em que as pessoas não são tratadas como sujeitos.

Todas essas pessoas que trabalharam nessas pesquisas que relevaram uma associação do Zika com a microcefalia, boa parte delas são lá do departamento, mas as pesquisas são tradicionais de associação direta entre um patógeno e um desfecho. Depois, algumas pesquisas relacionadas a situação das famílias, como aquilo impactou nas mulheres.

Mas não houve nenhuma pesquisa, nenhum desenho, no sentido de determinar os processos que levaram a essa epidemia (SILVA, 2019).

Outra pesquisadora conta de seminário de 2016 em Recife em que havia representantes do Ministério da Saúde, em que o discurso era de que todos os pesquisadores deveriam disponibilizar seus bancos de dados, que ia ser uma pesquisa integrada aberta e interdisciplinar. Mas não foi o que aconteceu. Quando ela tentou se aproximar de grupo para pensar um questionário de abordagem, não houve abertura. “Nós, do laboratório de Saúde e Ambiente, nem chegamos perto (...) o que a gente viu é que se criou uma espécie de elite e ponto” (GARDENO, 2019).

Já para os epidemiologistas, na arena da ciência, a epidemiologia é desvalorizada em relação a ciências de laboratório. “A gente tá num cenário em que é a virologia que fala mais alto” (GUTEMBERG, 2019). O epidemiologista critica que se gasta muito com laboratório sem antes se fazer correlações básicas de buscas epidemiológicas primordiais. Para ele, era importante saber, por exemplo, qual a cidade-índice, qual município que registrou o primeiro caso de síndrome congênita. “Como você avança tanto? Gasta tanto dinheiro em diagnóstico laboratorial e você não quer saber isso? É injustificável” (GUTEMBERG, 2019). Como mencionado no capítulo IV, para os cientistas de laboratório, os epidemiologistas eram “chatos”, queriam desenhos de estudo, um monte de coisa para mostrar uma associação que estava óbvia.

Mesmo dentro da divisão da Saúde Coletiva, em que potencialmente há um olhar sobre os determinantes sociais mais do que os cientistas de laboratório, há uma segunda disputa, entre os epidemiologistas e os demais. Uma sanitarista pontua que, dentro da Abrasco (Associação Brasileira de Saúde Coletiva), os epidemiologistas e o quantitativo é que têm a “força política”. “Todas as pesquisas no campo mais social, mesmo dentro da Abrasco, que é o campo da saúde coletiva, não tem a força política que tem a comissão de epidemiologia” (GARDENO, 2019). Sanitaristas lamentam que os pesquisadores, mesmo com todo o saber acumulado no campo das questões sociais, apenas “esbarram” nelas. Quem fez a discussão do social foi a mídia —

não a ciência — conta pesquisadora. Ela conta que muitos desses pesquisadores têm influência e acesso a centros de poder.

Tem pesquisadores nesse grupo que assessoram o Ministério da Saúde há mais de 30 anos e dão as bases da saúde pública. Não faz a crítica, para poder ao menos dizer que é um problema ligado a uma questão socioambiental (GARDENO, 2019).

Algumas vozes que lidam com temas controversos, como de agrotóxicos, acabam sendo silenciadas dentro de instituições como a Fiocruz, manifestam pesquisadores (GARDENO, SILVA, VALINHOS, 2019). Quando o paradigma não é hegemônico, como as pesquisas com o *Culex*⁸⁶ no caso do Zika vírus, há muitos entraves. Na Fiocruz, depois que o sanitarista Sérgio Arouca se tornou diretor e criou o Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador, no Rio de Janeiro, houve algum espaço para pesquisas que tivessem por objeto temas que incomodassem linhas de poder (GARDENO, 2019). Contudo, apesar de alguns estudos na instituição, eles ficam centrados em um pesquisador, numa linha de pesquisa específica, e não conseguem adentrar centros de tomada de decisão.

A situação com a nota do piriproxifeno foi exemplar dessa divisão de pontos epistemológicos diversos na ciência. A nota trazia hipóteses sobre o efeito teratogênico desses compostos e alertava para o uso do larvicida na água de beber da população em um contexto de anomalias⁸⁷. Enquanto a nota foi lida como uma afronta à causalidade do Zika; para os pesquisadores, ela se inseria em um campo de lutas mais amplo; que versava sobre o aumento do uso num contexto como aquele, em que não se discutiam determinantes sociais — e a via para o controle da doença era atacar a potabilidade da água da população mais

⁸⁶ Controvérsias envolvendo o *Culex*, apontado como um possível vetor do vírus Zika associado *Aedes Aegypti*, estão no capítulo IV. Cientista discorre sobre dificuldades diversas que vão de reuniões na OMS a entraves na publicação de artigos científicos.

⁸⁷ Questões técnicas sobre a implicação do larvicida nas anomalias estão delineadas também no capítulo IV. Em nota divulgada, membros da Abrasco criticavam o aumento do uso do produto durante a epidemia e exortavam sobre pesquisas que investigassem efeitos teratogênicos dessas substâncias e potencial associação no desfecho das anomalias.

vulnerável. O conceito de água potável, que é importantíssimo para a saúde coletiva, estava sendo atacado pelo próprio ator (o Ministério da Saúde) que deveria zelar pelos seus critérios. Ainda, entomologistas históricos de Recife lutaram a vida inteira contra o uso do larvicida. Tratava-se de uma luta do campo da saúde pública que estava sendo minada mais uma vez (GARDENO, 2019).

Se tem larva, a água não está potável. Se coloca larvicida, a água também não está potável. Porque o Ministério da Saúde é responsável pelos critérios de potabilidade. Quando o próprio Ministério da Saúde induz ao uso de larvicida em água, ele está criando a potabilidade. Então a gente faz a discussão da importância do conceito de água potável para que as pessoas tenham mais cuidado com a sua água. Agora se você vê o próprio Ministério da Saúde, o SUS, a secretaria da saúde, colocar veneno da água, ele tira o conceito da potabilidade e da importância de proteger a água (GARDENO, 2019).

Quando evidências e caminhos de pesquisa são negados — como a importância da iniquidade no desfecho da anomalia — muitos cientistas caminham para uma produção de conhecimento que não é dissociada da luta. “Eu não parto mais do paradigma de estudo neutro”, argumenta sanitarista da Fiocruz. Ele expõe que, em seus estudos, mostra a seus pares que há uma base técnica e científica, mas sabe que também há um caminho de enfrentamento e de populações inteiras vivendo em condições que dependem de um conhecimento emancipatório. “Essas coisas se misturam (...) o importante era evitar uma radicalização da exposição química e tinha uma discussão mais ampla de aproveitar a gravidade desse tema para trazer a determinação social” (VALINHOS, 2019). A dificuldade de publicação da nota foi enorme, mas os pesquisadores conseguiram divulgação como grupo de trabalho — e não referendado pela diretoria da Abrasco. Inicialmente, a diretoria da associação chegou a apoiar, mas entrou em conflito com as críticas feitas ao programa de controle do *Aedes* e ao larvicida. “É algo parecido quando você envia um artigo e a sua visão não é hegemônica. Paradigmas novos são complicados” (VALINHOS, 2019).

A nota feita pelo grupo é pública e está disponível no site da Abrasco. Comentários feitos na nota mostram diversas vozes, entre trabalhadores da saúde, com ideias sobre os rumos que a política de controle poderia ter. Uma pessoa que realizou comentário na nota da Abrasco (REIS, 2016) diz ser agente de Saúde no Sul de Minas e comenta ser o problema do lixo — e não do larvicida — a principal questão que enfrenta. “O trabalho dos agentes é exaustivo e rotineiro, nadamos muito e morremos na praia. O controle mais seguro é o destino correto do lixo. Em nossa cidade, não temos destino para pneus”, explana a mensagem, acrescentando ser o momento oportuno para reflexões. O agente descreve não usar larvicida, mas tela para proteção, na cidade em que atua. “Para aprofundar a reflexão, sugiro a troca de experiências com agentes de endemias”, escreveu. Outra pessoa faz menção aos potenciais danos que “curas trazem”, em menção ao larvicida usado no controle. “Quando pensamos que estamos tomando remédio para nossas doenças estão acabando de nos matar”. As mensagens diversas e citam a “precocidade das autoridades em afirmar que a infecção pelo vírus Zika explica totalmente a ocorrência de microcefalia nos neonatos”, outro sinaliza preocupação com o trabalhador. “E como fica a saúde desses profissionais que manipulam esses produtos diariamente com uma carga de trabalho de 40 horas semanais?”. Um comentário foi negativo aos autores da nota, alertando ter sido ela apressada e irresponsável. As reações são amostras de preocupações legítimas, que não estão em um contexto restrito de expertise, nem da saúde coletiva, nem dos epidemiologistas, nem do laboratório.

Em meio a diversidades de vozes e ideias que formam o fenômeno — principalmente das pessoas que os vivem diretamente — pesquisadores tentam criar desenhos de estudo que incluam diversos saberes, dissolvendo a separação entre cientistas e objeto de estudo. Pesquisadora da Universidade Federal de Pernambuco, que fez estudos com mulheres e Zika vírus, conta que toda a concepção do estudo foi feita de forma inclusiva, com as mães refletindo sobre o processo. “Discutimos com elas o desenho da pesquisa, fizemos várias conversas, e no fechamento dos resultados, priorizamos mostrar tudo isso” (LOPES, 2019). Ela conta que o cuidado com as crianças era muito feminino, e havia uma

desigualdade de gênero muito grande que merecia um olhar e fazia parte daquele fenômeno. De acordo com a pesquisadora, o maior retorno da sua pesquisa não é divulgar os resultados para os pares, mas empoderar a sociedade civil.

Na CTS e nas ciências sociais como um todo, uma longa discussão é feita sobre o estatuto de neutralidade da ciência e no sentido de reformar uma posição epistemológica de narrativas universalizantes e totalizantes, a partir de um sujeito capaz de falar pelos outros. O intuito é incluir outras perguntas e outras preocupações na narrativa explicativa. A abordagem recebe nomes diversos: ecologia das práticas (STENGERS, 2013), ecologia dos saberes (SANTOS, 2019), epistemologia cívica (JASANOFF, 2007). Latour (1994, 2012) tem uma clássica definição de como os não humanos podem ser entendidos — eles podem ser os “*matters of fact*”, que assumem o valor de um fato dado, natural e imutável; ou os “*matters of concern*”, que são objetos não purificados. Para o autor, só há os “*matters of concern*” que, por definição, são mais democráticos e dão acesso a outras perspectivas e questionamentos.

6.3.1. A experiência de campo, tensões e dialogismos

Durante a viagem para o Nordeste, uma das passagens era para um dos estados envolvidos na descrição de casos, que omitirei aqui. Foi difícil conseguir contato com o entrevistado. Quando finalmente consegui o telefone celular, falei sobre a pesquisa, pedi uma possível data para as entrevistas e falei da possibilidade de conversar com algumas famílias, se possível. O objetivo da pesquisa desde o início não era o de deixar a causalidade só na questão da ciência, mas de entender qual era a preocupação das mães e se as perguntas da ciência as contemplavam. O entrevistado me confirmou o pedido e, como eu também falei da entrevista com algumas famílias, achei que tudo estivesse acordado.

Cheguei no local da entrevista; e, enquanto estava há seis horas na sala de espera, foram naturais o contato e as conversas com as famílias que esperavam atendimento. Me apresentei como pesquisadora depois de algumas

trocas de palavras. Houve uma tensão com os funcionários, que acharam que eu estava abusando das mães. Fui levada para uma sala, onde fiquei isolada. Não foi nada pessoal, eu só não soube ler muito bem onde eu estava. Eu era mais uma pesquisadora entre uma cadeia de tensões. Havia um consenso entre que as famílias haviam sido muito pesquisadas, que não havia uma ajuda concreta, e que isso tirava tempo que elas não tinham.

Em uma outra associação de famílias em outro Estado, consegui contato com famílias por intermédio de uma bióloga da Fiocruz. “Só estou falando com você porque X pediu. O que você quer?”, disse a coordenadora ao me receber. Ela me disse que não aceitaria mais pesquisadores que não contribuem ou não são voluntários. Tem que fazer um café, ajudar na rotina. Ela conta de uma antropóloga americana que estava lá como voluntária há dois anos e que ajudava muito. Eu disse que não tinha esse orçamento, que as condições de pesquisa eram diferentes. O mapeamento de controvérsia tem uma característica mais descentralizada em muitos casos porque as questões não estão em um local, ou em um grupo específico — seja ele do cientista, seja das mães, seja do Ministério da Saúde. Mas disse que entendia a necessidade que elas tinham e me afastei.

Foi aí que eu entendi, com mais nitidez, que o campo que eu havia escolhido para a tese era tenso, muito, e eu não estava preparada. Não foi sempre assim e houve abertura em outros momentos, com vários espaços de acesso, mas o nível de tensão me chamou a atenção. Cheguei a pensar que se o que eu estava fazendo parecia não ser importante para o fenômeno, que eu deveria simplesmente fazer outra coisa. Acredito que há ganhos na perspectiva; no trabalho apresentado aqui, foi possível trazer esse olhar multifacetado para o que ocorreu. De qualquer modo, penso que, talvez não fosse o mais adequado ou o escolhido para as pessoas que eu entrevistei — e aqui vem a reflexão de que a ideia de que um objeto construído em conjunto, assim como a pesquisa também, é algo extremamente desafiador.

Quando eu entrei em um dos centros que acolhem mães, ainda havia uma tensão anterior. Uma outra pesquisadora havia conversado com as famílias e depois entrado com um pedido no Supremo Tribunal Federal sobre a interrupção

da gravidez. E isso, segundo um dos envolvidos do centro, havia sido um grande problema. A maioria das mães, segundo essa pessoa, era contra o aborto, e tinham se sentido usadas para uma causa que não defendiam. “Não é o que eu quero, ou que você quer. Não adianta vir aqui com uma causa, é o que elas querem”, me disse um dos funcionários. A entrada de cientistas sociais, então, havia ficado complicada depois do episódio. Um livro e um documentário havia sido escrito sem retorno financeiro. Eu expliquei que eu era uma estudante de pós-graduação, que não ia fazer documentário, que o acesso era via universidade. Expliquei que eu não estava dentro de um grande projeto de pesquisa, que da mesma forma que havia dificuldades de financiamento para o centro, havia também para a pesquisa. Foi então que consegui falar com algumas famílias em uma roda de conversa improvisada. Eram treze mães e eu fiquei ao centro. Os pontos da conversa foram muito simples, de como tinha sido a gestação, a percepção sobre a assistência que receberam e sobre as pesquisas que participaram. Com gestações entre 2016 e 2017, todas relataram terem sido abordadas por cientistas que buscavam esclarecer a os efeitos do vírus Zika no desenvolvimento de seus filhos. Quando três dos presentes relataram não ter visto resultado ou retorno prático das pesquisas, não foi observado um discurso ativo de discordância das demais.

A demanda por um resultado prático mediou a abordagem inicial. “Eu não sei pra quê essas pesquisas, não vi um resultado até agora, eu não sei qual o motivo de tanto papel. Aí, tem uns telefones que eles deixam, e você liga e ninguém atende”, disse uma das participantes. “Eu participei de tanta pesquisa e até hoje eu não sei se foi Zika ou não [que levou à má-formação], não tem um resultado”, continuou.

A aprovação para a minha participação no grupo se deu primeiramente com demandas que eu me “explicasse” para além dos objetivos da pesquisa descritos no TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Não bastava explicar o desenho do estudo, seus aspectos formais ou a aprovação do comitê de ética. Me foi perguntado quem tinha me financiado, e a minha motivação pessoal. Uma delas me perguntou se eu acreditava no que eu estava fazendo, se eu acreditava que algo iria mudar, o que eu estava fazendo ali.

A partir desses questionamentos, senti a necessidade de fazer um depoimento mais pessoal sobre motivações. “Eu estou financiando essa viagem com recursos próprios, tive alguma ajuda de familiares, mas senti que não poderia falar sobre o vírus Zika de São Paulo, que eu tinha que vir aqui. Eu sinceramente não posso falar pra vocês de um resultado imediato, a gente divulga, mas não tem o poder político para fazer transformações reais, mas ainda assim acredito ser melhor do que não fazer nada”. Depois dessa fala, uma das presentes aceitou falar comigo “pelo meu esforço” — e, depois dessa primeira aceitação, consegui a adesão das demais participantes do grupo.

A dificuldade de realizar a atividade com o grupo seria um prelúdio do tom da percepção sobre a ciência que viria posteriormente. Todas haviam participado de, pelo menos, uma pesquisa e a percepção é majoritariamente negativa porque não se vê a resolução dos problemas enfrentados. “A gente chegava a assinar 15 papéis de uma só vez”, disse uma das presentes. Não se “vive só de opinião e de pergunta”, disse outra. A intenção primordial citada para a participação na pesquisa era a busca de uma solução para o caso ou que os pesquisadores pudessem acionar o governo para a solução de problemas pontuais, como a falta de transporte para fazer exames especializados. Em muitos discursos, a figura do pesquisador ora é tida como equivalente à de jornalista, ora como similar a de médicos. Os depoimentos abaixo, concedidos anonimamente no grupo focal por três mães de crianças afetadas pelo Zika, são amostras das conclusões acima.

Nós queríamos uma explicação, solução do nosso caso porque nós sofremos muito. É apenas benefícios deles. No meu caso, eu não tenho transporte e saio do interior e já é R\$ 100 de transporte. Tem semana que se gasta R\$ 800. Ele toma um leite que é R\$ 70 a lata. Fora isso, tem que se manter, pagar aluguel. A gente responde, a gente participa [das pesquisas] porque queria ver uma solução, queria a resposta sobre a doença, e também a ajuda do governo. A gente nunca teve. Todas nós sofremos isso. Para conseguir transporte, é muita humilhação. Eu mesma fui muito humilhada na Secretária de Saúde. Então, é isso. Também veio outra pesquisadora de São Paulo, também fez a mesma coisa que você está fazendo, a gente assinou o procedimento e não veio nenhuma ajuda. Tinha um telefone, mas se ligar ninguém atende. Então, eu cansei.

São muitas perguntas e poucas respostas. Eles vêm aqui pra nossa cidade saber do caso e não dão nada, nem o tratamento. A gente tem que se deslocar do nosso Estado para vir para cá. São três meses longe de tudo e de todos para ter uma melhoria. A gente não vive só de opinião e de pergunta. Ninguém viveria só disso e muitos de nossos filhos já estão com três anos.

Eu tenho um telefone do neurologista. Tento ligar, mas não tenho resposta. O menino dorme e acorda com dor de cabeça. É difícil tanta pergunta sem resposta. Essa pesquisa que a senhora está fazendo visa a ajudar sim porque é uma forma de confronto porque são muitas perguntas (...) a gente faz entrevista, manifestação, vem reportagem. Vocês vêm aqui e a gente fala pra vocês, passa lá na mídia, e fica lá falado. Vocês vêm aqui da próxima vez.... bom, eu dei entrada em fraldas faz um ano e ainda nem consegui uma resposta.

A alta exposição a muitos estudos e a ausência de retorno criavam um particular senso da “ineficácia” sobre o conhecimento científico naquele grupo. Em muitos dos discursos, o fato da ciência ter dado uma resposta sobre o Zika estar relacionado às anomalias não era visto como um fator relevante — dado que a informação não produzia uma solução para as adversidades que enfrentavam. Muitas relataram não terem tido “psicológico” para questionarem médicos ou lerem muito sobre o assunto. Outros depoimentos também mencionavam um senso de missão sobre o cuidado com as crianças. “Deus quis ele assim e vou cuidar de qualquer maneira”, foi uma fala que surgiu em alguns dos depoimentos. Os discursos não apresentaram uma percepção da intervenção do conhecimento científico na assistência ou uma discussão sobre se, no futuro, as pesquisas das quais participaram ajudariam outras pessoas ou a elas mesmas. Os estudos científicos eram analisados, como o jornalismo, médicos e governos, a partir de ajudarem de forma mais imediata ou não.

O episódio leva à reflexão sobre a prática da ciência em situações de vulnerabilidade e na necessidade rápida de intervenção, como no caso da emergência sobre o Zika. Como mencionado, há uma tensão muito forte nessas condições, e a pesquisa é confundida com a assistência, principalmente as que envolvem coleta de amostras e exames. Já pesquisadores nas ciências sociais, podem ser vistos como interlocutores com o poder público. Isso também leva a

reflexões sobre práticas de pesquisa que defendem uma maior inserção dos sujeitos: a tarefa não é simples e começa por um encontro de diferentes preocupações, de diferentes perguntas, mais do que simplesmente a produção de respostas.

Parte da conclusão sobre a pergunta de causalidade advém desse encontro de perguntas — por meio dele, percebi que a causa não era relevante para muitos contextos e isso poderia dizer algo sobre a ciência que foi feita. O Zika como causa, além de vários discursos apontarem para uma multicausalidade, não é a única pergunta que importa para o fenômeno — e não é só de pergunta-e-resposta que uma determinada situação depende. O encontro de perguntas foi variado — não entrevistei só famílias. Quando pesquisadores relatam terem colocado o vírus em uma cultura de células, e elas serem destruídas rapidamente, a informação é relevante e compõe o fenômeno. De todo o modo, a questão não foi substituir uma epistemologia por outra, a questão aqui foi a de possibilitar o encontro.

A ideia de saberes compartilhados, de interdisciplinaridade é um ambiente cheio de tensões, muitas delas não conciliáveis. Uma das conclusões desse trabalho já citadas foi que a divisão epistemológica que envolve a pergunta da causalidade não contribuiu para a percepção das variadas conexões do fenômeno, tampouco para caminhos para a sua resolução. Parte dessa discussão sobre o campo, contudo, mostra como trata-se de uma trilha difícil, em que não necessariamente sairá uma “concordância” desse encontro. A ideia de uma epistemologia do Sul, não o geográfico, mas o epistemológico, em que conhecimentos estão ancorados em práticas de resistência e na crítica de uma ciência em que a experimentação controlada produz universalizações falsas (SANTOS, 2019), é uma missão louvável, mas o caminho é tortuoso.

A própria ideia de uma epistemologia pode estar contaminada demais para isso. Precisariíamos pensar se todos temos o mesmo desejo, a mesma pergunta. Quando eu penso nessa questão sobre conceder uma justiça epistemológica a saberes não centrais e não especializados, penso nas problematizações que Wagner fez a respeito da cultura (WAGNER, 2017). Para ele, os conceitos que concebemos para descrever o outro são relacionais e, na

verdade, descrevem mais sobre nós mesmos que sobre os demais. A noção de justiça epistemológica, epistemologia do Sul, pode ser também algo inventado para esse choque de se perceber a ciência como inócua para o progresso humano, para a constituição de uma sociedade mais justa e menos desigual. Talvez o que pretendemos com esses conceitos seja dar visibilidade a nossas falhas e não necessariamente ao outro, que talvez não tivesse a mesma preocupação. Seria o último grito para se salvar a ciência. Não que o conceito não pode ser usado, ou que ele não faça sentido, mas há um risco de objetificá-lo, reificá-lo, usá-lo como muleta para mais um remendo em um método que procura sua redenção. De todo o modo, se essa experiência me trouxe algo, é sobre a importância do encontro para uma pesquisa. Ele mudou a minha perspectiva. O caminho talvez seja tentar promover as condições para o encontro. E aí vemos...

6.4. UMA CIÊNCIA REFLEXIVA

No Instituto Aggeu Magalhães, uma das coisas que mais indigna os cientistas é o fato de Recife ter filariose. A doença é transmitida pelo *Culex quinquefasciatus*, o pernilongo ou muriçoca, um dos apontados como vetores para o Zika vírus. A fêmea do *Culex* transmite o *Wuchereria bancrofti*, um verme que, quando adulto, leva a lesões nos vasos linfáticos, o que tem por consequência o aspecto de inchaço nas extremidades e à incapacidade física — característica base para o outro nome dado à condição, a elefantíase. Boletim epidemiológico do Ministério da Saúde aponta que a doença foi eliminada de outras partes do Brasil, mas persistia na Região Metropolitana do Recife” (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SVS, 2016).

“Recife tem filariose. É inacreditável”, surpreende-se um dos entrevistados (SILVA, 2019). Um artigo sobre a doença feita pelos pesquisadores de Recife ressalta a pouca permeabilidade do poder público aos achados dos cientistas. Já se tinha conhecimento científico suficiente para o controle e a eliminação da doença; mas, segundo os cientistas, questões políticas seriam as responsáveis pela persistência da endemia. “Até a primeira metade do século vinte faltava o conhecimento científico (...) quando esses avanços são

disponibilizados, outros requerimentos, agora do campo da política, irão se impor”, conclui o estudo (BRAGA; ALBUQUERQUE; MORAIS, 2004).

A proliferação do *Culex* está diretamente relacionada à questão do saneamento e ao esgoto, em que a água suja serve de alimento às suas larvas, que encontram o ambiente perfeito para se proliferarem. A presença do *Culex* em Recife, para qualquer pessoa que lá esteve, é permanente. Em algumas regiões, a ausência de tratamento de esgoto salta aos olhos. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico com dados de 2017 mostrou que o Brasil tem 34,1 milhões de residências sem acesso a esgotamento sanitário; dessas, 13.6 milhões estão no Nordeste (IBGE, 2020). Uma das sanitaristas entrevistadas analisa que o discurso técnico científico pode contribuir para que o problema seja visto de forma limitada — restrito ao agente etiológico — e dá como exemplo a filariose; para ela, pesquisadores deveriam insistir com mais afinco na questão do saneamento porque tudo o que é possível de conhecimento sobre a doença já havia sido produzido.

Eu lembro que como Recife é uma das poucas cidades do Brasil que transmite filariose, eu lembro que tudo sobre filariose tinha sido estudado lá no Aggeu Magalhães. E eu lembro que eu falava: ‘gente, se eu fosse pesquisador dessa área, eu andava na rua com uma placa: faça 2 km de saneamento que a filariose acaba...’ (GARDENO, 2019).

Enquanto parte dos cientistas atribui a questões políticas o fato da filariose não ter sido solucionada, a pesquisadora acima se pergunta sobre o papel dos cientistas na visibilidade de questões relacionadas. O argumento apontado até agora nesse trabalho vai nessa direção: de como a produção técnica e científica contribui para a invisibilidade de algumas questões, que passam a não ser vistas como centrais no problema.

Ulrich Beck (2011) tem uma reflexão interessante sobre esse ponto que exorta para que a ciência passe a pensar sobre sua ação no mundo, com o intuito de que seus objetos de estudo não sejam somente sobre elementos purificados em condições controladas, mas também os eventos sob sua influência. Como a ciência não apenas vê a realidade, ela a transforma a partir da posição que ocupa, os seus objetos devem lidar também com o resultado de sua ação nos

fenômenos. Segundo o autor, a ciência não intervém no mundo apenas para solucionar riscos e comandar o progresso (cientifização primária), mas também paradoxalmente aumenta os riscos e precisa lidar com os resultados e subprodutos — alguns deles negativos — de sua intervenção no mundo (cientifização completa) (BECK; NASCIMENTO, 2011). O autor propõe para essa questão uma teoria dinâmica da racionalidade científica, em que defende uma ciência que produz conhecimento ao mesmo tempo que lida com os produtos históricos de sua intervenção.

Cabe observar que a mera divulgação de evidências produzidas em ambiente de laboratório ou a partir de metodologia científicas específicas compõem apenas uma parte do fenômeno. A estabilização da relação causal entre o Zika e anomalias, com a explicação pública sobre o desfecho da síndrome centrada no agente etiológico excluiu sociodeterminações importantes do processo. Considerando a relevância de questões ambientais e sociais observada por todos os pesquisadores na produção do desfecho da SCZ, caberia um processo de cientifização secundária, em que novos elementos passem a ser problematizados a partir da modificação causada pela divulgação prioritária do agente etiológico. Sugere-se, assim, que um dos aprendizados para próximas crises de saúde pública é a composição de discursos interdisciplinares que integrem aspectos relevantes para a produção do desfecho.

Outra problematização importante feita nas ciências sociais, é sobre a importância da inclusão de outros atores no processo de explicação de um fenômeno. Uma sociedade só será livre, quando abrir espaço para outras formas de saber (FEYERABEND; JOSCELYNE, 2011). Há pouca reflexividade, dentre os cientistas, de que o processo decisório não depende só da ciência — e parte da questão não é sobre o poder público ouvir mais a ciência, mas trazer também a ciência para a democracia, uma ciência que coexiste com outras práticas de conhecimento (STENGERS, 2013). Embora a expertise faça parte do processo, ela é uma tradição intelectual dentre várias e quem resolve o problema são as pessoas envolvidas (FEYERABEND; JOSCELYNE, 2011).

Uma das tarefas da sociologia da ciência é colocar a ciência em um lugar em que atores sociais diversos avaliem em que circunstâncias cabe entregar os

seus problemas às perguntas da ciência e quais situações em que isso não cabe. A extensão da opinião da expertise é uma questão a ser avaliada e não apenas defendida para que seja cada vez maior e tenha cada vez mais espaço (COLLINS; EVANS, 2009). De todo o modo, já se percebe que as famílias, ao recusarem participação nos estudos e terem resistência aos cientistas, já tinham entendido que a resolução das suas questões não passavam pela atuação dos cientistas.

Desigualdades e iniquidades não são feitas somente de material social, da política ou da ausência de bons governantes. Objetos estabilizados, situações diversas purificadas integram o contexto. As desigualdades às vezes têm caminhos pouco prováveis de reprodução (LATOUR, 2012). No caso do Zika, defendo que a unicausalidade etiológica foi um desses caminhos — seja porque não abarcou a totalidade do fenômeno que produz seu agravamento, seja porque a pesquisa ficou subordinada a essa pergunta, seja porque contribuiu para uma divisão da assistência à saúde em pessoas com deficiência (com a prioridade a um tipo de causa etiológica). Enquanto parte das ciências da saúde incorporou o conceito de determinante social vindo da Saúde Coletiva, a ponto que todos os entrevistados citaram em menor ou maior grau o fenômeno, há pouca reflexividade sobre os materiais não sociais que compõem a reprodução da desigualdade. Se o desfecho das anomalias é essa consequência de um patógeno que emergiu de uma natureza imprevisível, não resta muito a fazer a não ser de ficar sempre naquela condição de lutar contra “a natureza” e nunca, de fato, olhar para nós mesmos.

O uso da categoria de determinantes sociais na saúde como separada do mundo material pode contribuir para que questões feitas de materiais diversos fiquem apenas do lado do social, dependente da vontade política de determinados governos ou da construção de sociedades mais democráticas. Ainda, o Brasil é esse ator com suas inúmeras iniquidades e complexidades tão profundas que cientistas se veem na posição de escolher um lado: alguns se afastam das questões sociais porque as consideram de difícil compreensão e intervenção; outros sentem-se com a missão de denunciar e fazer algo para

mudá-la o mais rápido possível⁸⁸. A questão não é muito simples, mas o caminho proposto aqui é de ir desatando aos poucos os nós que criamos para nós mesmos. Um deles é de evitar narrativas reificadas de fenômenos multicausais. Para atuar e agir, é preciso ver — e a visibilidade passa por uma explicação que envolva a coprodução dos fenômenos. Ela é transdisciplinar e pressupõe a desestabilização da divisão natureza e sociedade. Não há um Zika que vem do nada atacar os humanos e gerar microcefalia — do mesmo modo, não há uma sociedade que “cria” síndromes congênitas. A SCZ é coproduzida por ambos. Contudo, criamos uma armadilha em que, nos discursos, esses dois fatos estão em mundos separados.

⁸⁸ No capítulo IV, foram colocadas disputas epistêmicas, em que cientistas veem como parte da sua pesquisa incluir mudanças para a promoção de igualdade, com um tipo de ciência que se coloca dentro da sociedade de valores. Já na seção VII, “Corpos e Afetos”, há descrições mais detalhadas de como cientistas de laboratório contam que não se encontravam em condições emocionais de lidar com a dura realidade da SCZ.

VII - GOVERNANÇA

A pergunta sobre a causa das más-formações em crianças e a associação do Zika vírus começou internamente na interface da ciência com a assistência, mas as conexões que se seguiram quando essa informação se tornou pública foram diversas. O movimento da questão não se encerrou quando chegou ao público e também a própria ciência sofreu os efeitos da abertura para outras conexões. O objetivo desta seção é discorrer sobre como instituições do governo brasileiro e globais dialogaram com outros atores na crise do Zika-anomalias, bem como o impacto que essas conexões tiveram tanto na relação causal, quanto na teia formada para lidar com o fenômeno.

Um dos pressupostos dos *Science Studies* é não separar política de epistemologia, no sentido de que o fazer científico não está fora dos processos diversos que engendram acontecimentos, sejam eles históricos, sejam eles atuais. A ciência pode ter suas idiossincrasias, como o processo de estabilização de fenômenos, um uso particular dos não humanos, técnicas e artefatos — além de estruturas metodológicas mais rígidas em ambientes controlados — isso, contudo, não a coloca fora da sociedade. Mesmo essas sólidas estruturas científicas, quando abertas, revelam todas as conexões anteriores que a estabilizaram (JASANOFF, 2004; LATOUR, 2019; SISMONDO, 2010). As razões para se colocar a ciência e a produção de conhecimento dentro da política demandam um longo debate, e passam desde exemplos históricos importantes, como o projeto e a Segunda Guerra Mundial (MIROWSKI; SENT, 2008) e diversos processos de racionalização do nacional-socialismo, problematizados

intensamente pela teoria crítica⁸⁹ (ADORNO; HORKHEIMER; ALMEIDA, 2006). Igualmente etnografias de laboratório também problematizaram tal questão ao colocarem processos aparentemente purificados e controlados como sujeitos a escolhas e atravessamentos (LATOUR; WOOLGAR, 1979). De modo geral, a CTS adota uma abordagem em que os objetos da ciência estão imersos em redes diversas, em contextos múltiplos, e são essas redes que também definem sua forma. Não se trata de um ambiente puro que sofre interferência externa. A ciência é feita nessa rede. Não há pureza (HACKETT, 2008; SISMONDO, 2010).

Da mesma forma que a ciência não está fora da política, o contrário também é relatado por autores do campo. Organizações sólidas se sustentam por várias conexões e elementos diversos; entre elas, a expertise científica. Instituições globais e públicas, a menos na proposta de Latour especificamente (2012), são atores-redes, elas agem localmente e não estão apenas por trás dos fenômenos como fontes inesgotáveis e monolíticas de explicação. Uma instituição é uma estrutura dinâmica formada de elementos heterogêneos e seu poder é resultado e não o início de fenômenos. A política, governos e grandes instituições não são uma força por trás. Elas deixam rastros que podem ser seguidos.

A tarefa é difícil. Até hesitei em formular um capítulo específico para essa questão — visto que conflitos diversos envolvendo instituições e redes heterogêneas estavam presentes o tempo inteiro. A proposta aqui, contudo, é trazer algumas questões, algumas já citadas, com esse foco em primeiro plano. Uma das questões a ser considerada nessa pergunta da causalidade é que depois de uma hesitação inicial, o Ministério da Saúde, por exemplo, pegou essa pergunta para si e tentou tomar a dianteira em respondê-la. Então, uma das

⁸⁹ Entender as condições que levaram ao nazismo foi uma das grandes perguntas que mobilizou a Teoria Crítica, associada a nomes como Theodor Adorno e Max Horkheimer nos anos 1930 na Alemanha; e, posteriormente, nos Estados Unidos. Dentre vários escritos, a teoria crítica se coloca como uma ciência com sujeito, contextualizada, com práxis transformadora — em contraposição à teoria tradicional, que se constitui em um conjunto de pressupostos teóricos que visa apenas a conservação de si mesma, segundo os autores. Assim como para Hannah Arendt, o nacional-socialismo para o grupo não foi uma exceção à razão, mas um processo de uma razão destituída de ética, valores e objetivos (ADORNO; HORKHEIMER; ALMEIDA, 2006; HORKHEIMER, 2015).

motivações para esse capítulo, portanto, é que a pergunta da causalidade, bem como sua resposta, não tem apenas material científico.

Houve uma tensão inicial com o poder público, período em que gestores foram mais resistentes às hipóteses levantadas por cientistas — relação conturbada essa que só começaria a ser dissipada um tempo depois que alguns pesquisadores optaram por relatar fatos à imprensa. Mesmo depois de informações divulgadas a jornalistas, a adesão do poder público não foi imediata — como demonstram episódios no Nordeste; em que, por um período, instituições governamentais tentaram contranarrativa, com algumas acusações relatadas por cientistas feitas por secretárias locais. Para gestores, qualquer crise fica muito difícil de gerir quando é jogada na sociedade porque as respostas não tiveram tempo de serem produzidas nos diferentes níveis de governança: incentivo a pesquisas, assistência à saúde, benefícios sociais, políticas de controle, política externa, etc. Profissional do Ministério da Saúde relata ser um “absurdo” a pasta só ter ficado sabendo de alguns achados em artigos científicos e na imprensa. Ela sugere que a relação com cientistas só passou a ficar mais próxima quando recursos para pesquisas foram liberados.

Não adianta jogar algo no ar, porque pode causar pânico na população. Com a Zika, talvez tenhamos conseguido pequenos avanços quando colocamos mais recursos para pesquisa e fazer acordos. É um absurdo o Ministério da Saúde ficar sabendo de resultados de pesquisa pelo jornal, ou pela revista científica. Não porque a gente queira tirar a autoridade, é porque se eu sou pautado por fora, como vou responder enquanto sistema. Com a Zika, a gente começou um processo de mais proximidade, botou muito dinheiro para pesquisa, chamamos os pesquisadores pra perto (...) Quando os serviços não estão articulados e confiam um no outro, temos vazio de gestão (PEREIRA, 2019).

Em capítulos anteriores, foram citados vários episódios, como um grupo de pesquisadores proibido de coletar amostras em Pernambuco depois que as primeiras hipóteses foram formuladas; na Bahia, um pesquisador divulgou para imprensa a circulação do Zika vírus e foi acusado de contrabandear reagentes; em São Paulo, um dos municípios resistia a uma coorte porque, segundo

pesquisador, era preciso não reconhecer o problema publicamente; em Natal, um dos pesquisadores não teve sua formulação inicial investigada e as amostras não foram enviadas para laboratório internacional para testes; na Paraíba, uma das pesquisadoras divulgou na imprensa que havia enviado amostra de líquido amniótico para a Fiocruz como pressão para que a informação fosse divulgada. Aqueles envolvidos na causalidade e na descrição dos primeiros casos descreveram movimentos para que o Zika fosse mantido no “paradigma da dengue” (BAPTISTA, 2019).

A tensão começa a ser dissipada quando o Ministério da Saúde assume a causalidade, com ressalvas, e começa uma corrida dos cientistas para investigá-la, com recursos e apoio do governo. Uma única narrativa começa a ser formada na esfera pública e cientistas passam a balizar e corroborar as ações de gestores — e vice-versa. Pesquisadores pontuam a importância da pressão popular e da demanda social para essa proximidade. No capítulo 1, sobre a narrativa pública, vários relataram a importância do diálogo com a imprensa para o que ocorreu. Um dos pesquisadores entrevistados ressalta esse ponto, dizendo ser esse o *modus operandi* do Brasil: atuar somente sob pressão. Ele discorre sobre como o estado brasileiro é burocrático, com uma estrutura inteiramente voltada para si mesma — só saindo de certo automatismo institucional se vê sua posição enquanto estado ameaçada. “O Estado desde a época da Revolução Francesa aprendeu a responder a mobilizações populares. Perceberam que, dependendo da situação, eles perdem a cabeça” (GUTIERREZ, 2019).

Do lado do Ministério da Saúde, a pressão foi um problema porque as evidências eram extremamente frágeis para que uma posição segura fosse tomada por gestores: a magnitude da hipótese causal envolvia desde políticas de saúde a questões de diplomacia. Um dos gestores na época rememora que foi assumida a causalidade, mas que havia um grande temor de que “aparecesse algo e desmontasse tudo”. “O estudo [de caso-controle] não estava pronto, a emergência foi declarada só com a pesquisa de campo. Era algo muito frágil, mas era o que era possível” (LENEVITES, 2019). Ele discorre que toda a estratégia montada a partir daí iria consumir muitos recursos do Ministério da Saúde e do governo. Era tudo muito caro, desde pesquisas ao manejo da

assistência, passando por estratégias de combate ao vetor. Assumir a relação publicamente envolvia também colocar em curso uma estratégia de resposta com direcionamento de ação e recursos. Tratava-se de um momento altamente frágil e arriscado em todos os âmbitos.

Quando da declaração da Situação de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) em novembro de 2015, o Ministério da Saúde levanta a hipótese do Zika vírus e diferentes mecanismos especiais foram ativados para atuarem no enfrentamento. Foi criado um Centro de Operações de Emergência em Saúde (COES), com o foco no controle do *Aedes aegypti*, articulação interministérios e conversa com cientistas; e a Sala Nacional de Coordenação e Controle (SNCC), que também tinha foco na ação de controle do vetor com um caráter interfederativo (BRASIL, 2016).

A questão do Zika e das anomalias se tornou uma agenda prioritária da Casa Civil, informa profissional no Ministério da Saúde. “A gente encaminhava tudo para a Casa Civil. Era ela que reunia os outros órgãos do governo federal” (PEREIRA, 2019). O órgão é diretamente ligado à Presidência da República, e tem a função de ajudar o Executivo no gerenciamento e integração de suas atribuições; e, no caso do Zika vírus, o órgão estabeleceu relação direta com Dilma Rousseff (2011-2016) e ajudou na articulação de ações interministeriais. Profissional da pasta da Saúde relata ser basicamente dois grupos na coordenação das ações: um grupo maior, no âmbito político, com a presença de ministros; e um menor, de caráter técnico. No auge da crise, os relatórios enviados para a Presidência eram diários. “A gente produzia os boletins, reunia as informações, mandava para o gabinete do ministro e ele fazia a interface com a Casa Civil” (PEREIRA, 2019).

Além da Casa Civil, as ações relacionadas ao Zika vírus contaram com a Secretária Executiva (SE), que articulava ações com Banco do Brasil e Caixa Econômica para benefícios sociais e ações estratégicas. No Ministério da Saúde, a Secretária de Vigilância em Saúde liderava o monitoramento das anomalias e infecções, o COES, e SNCC, além de consolidar os dados. A Secretária de Assistência à Saúde (SAS) era responsável pelo cuidado e coordenação da assistência, definição de protocolos de tratamentos. A Secretaria de Ciência,

Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE) articulava o desenvolvimento científico no combate ao vetor (mosquitos transgênicos, utilização de bactérias para o controle do vetor, vacinas, etc.). E, por fim, a Secretaria de Gestão do Trabalho e Educação em Saúde (SGTES) era responsável pela qualificação dos profissionais e combate ao *Aedes* (BRASIL, 2016).

O COES era o centro da administração da crise do Zika vírus e contava, com os órgãos acima, além da assessoria de comunicação, a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e o Datasus (Departamento de Informática do SUS). O COEs contava com um centro de decisão e com membros gerais, que executavam as ações e apresentam dados de avanços, novos fatos e iniciativas. Todas essas secretárias e iniciativas tinham por foco o *Aedes*, demonstrando que esse foi um dos principais eixos de abordagem de prevenção no caso do Zika. Uma das estruturas criadas na época, a Sala de Comando, demonstra a centralidade dessa ação. A Sala de comando (figura 10), é uma estrutura física de mobilização de controle do *Aedes* criada em dezembro de 2015.

Figura 19: Sala Nacional de Coordenação e Controle (SNCC), com foco no controle *Aedes aegypti*, implementada em 2015. Fonte: Brasil. Casa Civil⁹⁰

⁹⁰ Disponível em: <<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/arquivos/estrategia-de-resposta-ao-virus-zika.pdf/view>>. Acesso em: 21 set. 2020.

Mesmo que o Zika tenha ganhado uma identidade própria; para o Estado brasileiro, ele continuou no paradigma da dengue no sentido das ações que foram colocadas em curso. Foi também lançado pela Casa Civil, um documento que articulava iniciativas de diversos ministérios: “*Estratégia de Resposta ao vírus Zika e o combate ao mosquito transmissor*” (BRASIL, 2016), que denota já no título a centralidade do combate ao *Aedes* nas iniciativas. O controle do Zika vai seguir as diretrizes do Programa Nacional de Controle da Dengue, instituído em julho de 2002 (BRASIL; FUNASA, 2002). Outro paradigma para o Zika é LIRAA (Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAA), uma amostra estatística criada em 2013 que utiliza o Índice de Breteau (IB), um número obtido por meio do cálculo de recipientes positivos/imóveis x 100. Trata-se de uma avaliação da densidade larvária do *Aedes aegypti* que demonstraria a gravidade da infestação (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

O programa de controle a dengue no Brasil utiliza uma metodologia sofisticada e foi reforçado na crise do Zika vírus. Na análise de agentes de endemias, os imóveis são divididos em estratos, de acordo com a análise socioeconômica (favelas, bairros, etc.) e também é necessária demarcação de fatores físicos como avenidas, rodovias, ferrovias, rios e lagos. O agente deve descrever em seu relatório o tipo de depósitos de larvas encontrado, o número de imóveis trabalhados por dia, e registrar tubos coletados com *Aedes aegypti* e *Aedes Albopictus*. Também há uma descrição dos softwares para registro desses dados, que são tabulados e transformados em gráficos. Exemplos de documentos utilizados em campo por agentes de saúde e enviados ao laboratório (figura 12 e 13).

MS/DENGUE/ENTOMOLOGIA Nº da amostra: _____ Município: _____ Bairro: _____ Estrato: _____ Quart. _____ Casa nº _____ Rua: _____ Depósito: _____ Código do depósito: _____ Nº de larvas: _____ Pupas: _____ Guarda: _____ Data: ____/____/____ Laboratório: Nº de larvas/pupas _____ <i>Ae. aegypti</i> : Larvas _____ Pupas _____ <i>Ae. albopictus</i> : Larvas _____ Pupas _____ Outros: Larvas _____ Pupas _____	MS/DENGUE/ENTOMOLOGIA Nº da amostra: _____ Município: _____ Bairro: _____ Estrato: _____ Quart. _____ Casa nº _____ Rua: _____ Depósito: _____ Código do depósito: _____ Nº de larvas: _____ Pupas: _____ Guarda: _____ Data: ____/____/____ Laboratório: Nº de larvas/pupas _____ <i>Ae. aegypti</i> : Larvas _____ Pupas _____ <i>Ae. albopictus</i> : Larvas _____ Pupas _____ Outros: Larvas _____ Pupas _____	MS/DENGUE/ENTOMOLOGIA Nº da amostra: _____ Município: _____ Bairro: _____ Estrato: _____ Quart. _____ Casa nº _____ Rua: _____ Depósito: _____ Código do depósito: _____ Nº de larvas: _____ Pupas: _____ Guarda: _____ Data: ____/____/____ Laboratório: Nº de larvas/pupas _____ <i>Ae. aegypti</i> : Larvas _____ Pupas _____ <i>Ae. albopictus</i> : Larvas _____ Pupas _____ Outros: Larvas _____ Pupas _____
MS/DENGUE/ENTOMOLOGIA Nº da amostra: _____ Município: _____ Bairro: _____ Estrato: _____ Quart. _____ Casa nº _____ Rua: _____ Depósito: _____ Código do depósito: _____ Nº de larvas: _____ Pupas: _____ Guarda: _____ Data: ____/____/____ Laboratório: Nº de larvas/pupas _____ <i>Ae. aegypti</i> : Larvas _____ Pupas _____ <i>Ae. albopictus</i> : Larvas _____ Pupas _____ Outros: Larvas _____ Pupas _____	MS/DENGUE/ENTOMOLOGIA Nº da amostra: _____ Município: _____ Bairro: _____ Estrato: _____ Quart. _____ Casa nº _____ Rua: _____ Depósito: _____ Código do depósito: _____ Nº de larvas: _____ Pupas: _____ Guarda: _____ Data: ____/____/____ Laboratório: Nº de larvas/pupas _____ <i>Ae. aegypti</i> : Larvas _____ Pupas _____ <i>Ae. albopictus</i> : Larvas _____ Pupas _____ Outros: Larvas _____ Pupas _____	MS/DENGUE/ENTOMOLOGIA Nº da amostra: _____ Município: _____ Bairro: _____ Estrato: _____ Quart. _____ Casa nº _____ Rua: _____ Depósito: _____ Código do depósito: _____ Nº de larvas: _____ Pupas: _____ Guarda: _____ Data: ____/____/____ Laboratório: Nº de larvas/pupas _____ <i>Ae. aegypti</i> : Larvas _____ Pupas _____ <i>Ae. albopictus</i> : Larvas _____ Pupas _____ Outros: Larvas _____ Pupas _____

Figura 20: Programa Nacional de Controle da Dengue - Resumo do Boletim do Campo e Laboratório. Fonte: Brasil. Ministério da Saúde.⁹¹

⁹¹ Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_liraa_2013.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2021.

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DA DENGUE																																
Resumo do Boletim de Campo e Laboratório - LIRAA																																
Formulário para digitação																																
Município:	Estado:	Estrato:																														
Número de imóveis	Programados:																															
	Trabalhados:																															
<i>Aedes aegypti</i>	Terrenos baldios:																															
	Outros imóveis:																															
<i>Aedes albopictus</i>	Terrenos baldios:																															
	Outros imóveis:																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Número de recipientes positivos para <i>Aedes aegypti</i> por tipo</th> <th>Quantidade</th> </tr> <tr> <th>Descrição</th> <th>Código</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caixa de água ligada à rede (depósitos elevados)</td> <td>A1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depósitos ao nível do solo (barril, tina tambor, tanque, poço)</td> <td>A2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dep. móveis (vasos/frascos, pratos, pingadeiras, bebedouros, etc.)</td> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depósitos fixos (tanques, obras e borracharias, calhas, lajes, etc.)</td> <td>C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pneus e outros materiais rodantes</td> <td>D1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lixo (recip. plásticos, garrafas, latas), sucatas em ferro-velhos</td> <td>D2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Depósitos naturais</td> <td>E</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total geral:</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Número de recipientes positivos para <i>Aedes aegypti</i> por tipo		Quantidade	Descrição	Código		Caixa de água ligada à rede (depósitos elevados)	A1		Depósitos ao nível do solo (barril, tina tambor, tanque, poço)	A2		Dep. móveis (vasos/frascos, pratos, pingadeiras, bebedouros, etc.)	B		Depósitos fixos (tanques, obras e borracharias, calhas, lajes, etc.)	C		Pneus e outros materiais rodantes	D1		Lixo (recip. plásticos, garrafas, latas), sucatas em ferro-velhos	D2		Depósitos naturais	E		Total geral:		
Número de recipientes positivos para <i>Aedes aegypti</i> por tipo		Quantidade																														
Descrição	Código																															
Caixa de água ligada à rede (depósitos elevados)	A1																															
Depósitos ao nível do solo (barril, tina tambor, tanque, poço)	A2																															
Dep. móveis (vasos/frascos, pratos, pingadeiras, bebedouros, etc.)	B																															
Depósitos fixos (tanques, obras e borracharias, calhas, lajes, etc.)	C																															
Pneus e outros materiais rodantes	D1																															
Lixo (recip. plásticos, garrafas, latas), sucatas em ferro-velhos	D2																															
Depósitos naturais	E																															
Total geral:																																
Número de recipientes positivos para <i>Aedes albopictus</i>																																
Data: _____ Responsável pelas informações: _____																																

Figura 21: Programa Nacional de Controle da Dengue - Resumo do Boletim do Campo e Laboratório. Fonte: Brasil. Ministério da Saúde⁹²

As ações de vigilância epidemiológica e de controle do vetor custam muito ao Estado brasileiro. Em 2015, quando surgiram os primeiros casos de infecção por Zika e anomalias, o governo gastou 4,6 bilhões com ações de vigilância (VEJA, 2016a)⁹³. Especificamente no controle do vetor foi gasto R\$ 1,5 bi em 2016, com a aquisição de larvicidas e inseticidas chegando a R\$ 78 milhões. O

⁹² Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_liraa_2013.pdf. Acesso em: 25 jan. 2021.

⁹³ Há divergências de valor a depender da fonte da informação quanto ao orçamento devidamente empenhado e o previsto.

custo total do manejo específico de arboviroses chegou a R\$ 2,3 bi no País em 2016 (TEICH; ARINELLI; FAHHAM, 2017).

Além do controle do vetor, para fechar o diagnóstico de cada criança afetada pelo Zika vírus, foi gasto pelo governo brasileiro em um primeiro momento 2,2 mil por cada uma, totalizando o valor repassado aos estados em de R\$ 14.726.800,00 (SVS, 2019). Para a pesquisa, em março de 2016 foi anunciado R\$ 10 milhões de reais de financiamento, dos quais R\$ 4,4 milhões foram para o desenvolvimento de uma vacina contra o Zika na Fiocruz, e R\$ 6,6 milhões para projetos na instituição em acordo com *National Institute of Health*, — parceria com foco no desenvolvimento de testes mais específicos e novas estratégias de combate ao vetor (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).⁹⁴

Outra iniciativa foi voltada para a melhoria das notificações. O RESP (Registro de Eventos em Saúde Pública) foi criado a partir das notificações de más-formações por Zika (com a documentação da primeira versão registrada em 18/11/2015) e hoje coleta dados diversos, como perímetro cefálico, dados do ultrassom, exames para as STORCH (Sífilis, Toxoplasmose, Rubéola, Citomegalovírus e Herpes) e Zika, bem como raça da mãe, tipo de gravidez, entre outras informações (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Depois das primeiras iniciativas, uma estratégia de enfrentamento mais ampla foi colocada em curso em fevereiro de 2016, com um documento que integrava o Ministério de Desenvolvimento Social e o Ministério da Saúde (BRASIL. MS-MDS., 2016). Ele é composto por dois eixos: 1) prevenção: combate ao mosquito, eixo de comunicação e de cuidados básicos; e 2) acolhida, cuidados e proteção social. Também havia controle e monitoramento de casos, comunicação e busca de parcerias com órgãos internacionais e países afetados

⁹⁴ Aqui também registra-se diferenças entre os valores a depender do documento consultado. Documento do Ministério do Desenvolvimento Social falava da liberação de R\$ 10 milhões para o diagnóstico de crianças em 2016 (MDS, 2016). São várias fontes de financiamento — inclusive para pesquisas, que contaram com dinheiro de consórcios internacionais, que demandariam uma análise mais sistemática de pesquisas futuras. No caso aqui, o foco é observar quais eram as prioridades. Destacam-se o foco na vacina, nos testes, e em uma melhor descrição da doença. Há fundos de pesquisa da União Europeia e do CDC, além de parcerias de grupos de pesquisa brasileiros com instituições estrangeiras.

(BRASIL, 2016). Em linhas gerais, o documento se aprofunda nas ações e coordenações e também reforça o controle do *Aedes*, com a revisão diária de procura em focos de prédios públicos, dentre outras medidas.

No eixo de prevenção, o documento exorta a necessidade de proteção do ambiente com telas e janelas, mosquiteiros e barreiras físicas, uso de roupas compridas, planejamento reprodutivo e informação sobre métodos contraceptivos. No eixo de acolhida, envolve a importância do pré-natal, inserção da família no Cadastro Único para Programas Sociais, e inserção no Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família (PAIF), além do cadastro da gestante no CRAS (Centro de Referência à Assistência Social). Esse último cadastramento no CRAS inclui também o cadastro da família no NASF (Núcleo de Saúde da Família) para estimulação precoce e o registro no BPC (Benefício de Prestação Continuada).

O documento também exortava a busca ativa de famílias afetadas, por meio da mobilização das coordenações estaduais de Saúde. A estratégia também prevê transporte para acesso a serviços de saúde e, quando necessário, hospedagem das crianças e de suas famílias utilizando-se do Transporte Fora de Domicílio (TFD). A avaliação diagnóstica, descreve o texto, também deveria ocorrer no mesmo local possibilitando maior conforto e efetividade das famílias quando possível.

De modo geral, o eixo da prevenção pode ser considerado mais rudimentar — com foco no controle do mosquito. Mesmo com algumas menções a acesso de contraceptivos, não havia uma política direcionada ao homem, se considerarmos a transmissão sexual registrada (MOREIRA et al., 2017). O adiamento da gestação, citado publicamente por um funcionário do Ministério da Saúde, foi criticado e não houve mais iniciativas públicas voltadas para esse fato (LIMA, 2019; PEREIRA, 2019;). Uma peça pública que mostra o Zika vírus e o mosquito mostra mais uma vez a centralidade que o vetor teve na comunicação da prevenção (Figura 13).

Já no eixo da assistência, o governo acionou mecanismos mais integrados; demonstrando uma diversidade das atuações, mesmo com algumas críticas de famílias já relatadas (capítulos V e VI). Contudo, embora haja uma diversidade

na assistência social integrada à saúde; na prática, como mencionado, a questão da causalidade e da organização dos serviços foi objeto de algumas confusões — como aqueles já citados sobre o atendimento emergencial para crianças com más-formações associadas ao Zika, que acabou gerando diferenças de prioridade no acesso de serviços a pessoas com deficiência, o que contraria princípios de equidade do SUS. Em 31 de março de 2016, um documento do Ministério da Saúde corroborava esse aspecto. O documento textualmente exorta a necessidade de ser oferecido atendimento a crianças com microcefalia independente da causa (por Zika ou não), bem como que essas tivessem acesso ao BPC imediatamente (BRASIL. MS-MDS, 2016).

7.1. *A ALIANÇA ESTADO-CIÊNCIA*

Enquanto a declaração de emergência foi feita em 11 de novembro de 2015 e várias ações foram colocadas em curso (SVS, 2019), os resultados parciais do estudo de caso-controle em Recife, uma das primeiras evidências epidemiológicas mais robustas a demonstrar a causalidade, teria seus resultados parciais publicados no *Lancet* em setembro de 2016 (ARAÚJO et al., 2016) e os finais em março de 2018 (ARAÚJO et al., 2018). O estudo foi feito a pedido do Ministério da Saúde. Nesse meio tempo, como mencionado nos itens acima, o estado brasileiro já havia acionado diversos níveis institucionais e a agenda do que ocorreu saíra em parte do controle dos cientistas. As anomalias associadas ao Zika vírus deflagraram um conjunto de ações que tinham essa causa por pressuposto, além do ciclo de transmissão associado — com impacto principalmente nas políticas de prevenção, centradas no controle do *Aedes*. Qualquer contranarrativa posterior encontraria uma forte estrutura de conexões ligadas por todo o país. Seja um cofator, seja o *Culex*, seja a transmissão sexual, seja a divergência de dados epidemiológicos e de risco, as novas aderências eram frágeis demais diante da quantidade de conexões acionadas: muitas delas históricas, cheias de caixas-pretas, e com uma diversidade enorme de agentes interessados. Um dos pesquisadores que frequentou reuniões no governo federal sugere que a ciência também foi usada

para acionar mecanismos internos e mobilizar redes de financiamento que não necessariamente foram para a pesquisa. Várias perguntas eram feitas com o “objetivo de sair correndo e ir na Casa Civil pegar dinheiro”. “Mas nem eu, nem meus colegas do Rio de Janeiro vimos esse dinheiro”, denuncia o cientista.

Apesar de divergências iniciais e sobre eventuais usos de financiamento, houve um diálogo bastante próximo entre Estado e ciência — mesmo que cada um com sua agência específica e interesse. A aliança não é estável nem unidirecional; às vezes se mantém por alguns pontos de convergência, com os dissensos presentes, mas não fortes o suficiente para fazer cada um ir para um lado. Em Pernambuco, por exemplo, depois de dificuldades iniciais de parte da Fiocruz com a Secretária de Saúde, passou a haver um diálogo necessário, intermediado pelo estudo de caso-controle feito a pedido do Ministério da Saúde. Era preciso acionar todas as principais maternidades de Pernambuco que deveriam abrir as portas para a pesquisa. Em São Paulo, virologista fala de umas “sete, oito, pessoas que fizeram a diferença” e “deram uma ajuda absurda”, apesar da imensa letargia do estado brasileiro, com uma posição burocrática da imensa maioria. Esses personagens criaram mecanismos importantes para que reagentes e insumos chegassem para a pesquisa.

Por outro lado, tem pessoas incríveis trabalhando no Ministério da Saúde na época que aconteceu isso, e que deram uma ajuda pra nós absurda, criaram mecanismos via Anvisa, via Receita Federal, via Ministério da Saúde, de facilitação, de entrada de.... você teve aí uma ajuda enorme de umas oito, sete pessoas. E uma enorme letargia... uma posição extremamente burocrática... de uma grande maioria. Então, acho que isso pra mim foi uma coisa tão maravilhosa, porque eu percebi que com poucas pessoas bem-intencionadas em algumas posições você pode fazer muita coisa (ARCHIMEDES, 2019).

Uma pesquisadora da USP relata ter ido pessoalmente aos Estados Unidos em busca dos reagentes necessários para a pesquisa que faria em seu laboratório — específicos para o Zika vírus e não facilmente disponíveis no tempo necessário para os estudos. Houve um entendimento do Ministério da Saúde e dos principais órgãos da Anvisa para trazer os reagentes com isenção de impostos e de forma rápida. “Nunca vi isso. É sempre tudo mais difícil.

Jamais teria conseguido ir para os Estados Unidos comprar 9 mil dólares de reagente com a Anvisa dizendo: pode entrar” (ANDRADE, 2019). Ela disse que o que ocorreu foi possível por meio da comoção mundial. “O mundo inteiro viu que era importante tentar explicar, tentar elucidar as causas disso”(ANDRADE, 2019). Ela lembra que mesmo o artigo na *Nature*, revista em que publicaram experimentos que mostrava o “supertropismo” do Zika para células progenitoras e o ciclo das anomalias em camundongos, foi agilizado (CUGOLA et al., 2016). “A velocidade de resposta dos editores, dos pareceristas escrevendo pra gente. Foi tudo muito rápido”(ANDRADE, 2019).

Foi em cinco de janeiro que eu tive o vírus. Aí eu fui para os Estados Unidos na segunda quinzena de janeiro. Fui, comprei as coisas e voltei. Isso foi janeiro, fevereiro, março e abril. Em maio, estava publicado. Nunca vi isso também, uma velocidade absurda de... claro que todas as pessoas do laboratório, né. Todos os alunos pararam tudo o que estavam fazendo, todas as pesquisas que eles faziam, e ficaram full-time no artigo (ANDRADE, 2019).

O estado brasileiro, com a emergência do Zika, entrou em estado de “fake”, analisa pesquisador da USP (ARCHIMEDES, 2019), com processos de agilização e de saída do cotidiano que não mais perdurariam. Há resquícios e relatos de proximidades da vigilância com a pesquisa — principalmente no Nordeste — mas ainda dependente um pouco de pessoas que viveram o momento, e não do acionamento de mecanismos institucionais específicos. Em termos de políticas públicas mais estruturais, o consenso é que houve pouco acionamento, com as esperanças de qualquer mudança muito baixas, inclusive entre profissionais do Ministério da Saúde. A sensação geral entre os entrevistados é que foi feita a parte deles, mas que há muitos entraves, que vão de vontade política à maturidade da democracia, passando pelo nível educacional da população, à atuação da imprensa que se apega a eventos singulares, entre outros. Quando fiz as entrevistas para esse trabalho, havia uma reemergência de casos de febre amarela no país. Virologista do Instituto Aggeu Magalhães em Recife estava indignado com a volta de uma doença para a qual existe vacina há décadas e o evento é apontado como uma das razões para desesperança em relação ao Zika.

“Teve um surto de febre amarela em Minas Gerais em que morreram mais de 400 pessoas, isso tendo vacina. Então, como achamos que vamos lidar com a Zika se algo que deveria ter sido erradicado nos anos 30 continua acontecendo? (SANCHEZ, 2019). Para virologista, a ciência é “vítima do estado brasileiro”. Há uma falta de confiança nas relações do país que faz com que o estado seja altamente burocrático, com chegando a quase uma “estupidez institucional”, o que leva a relações sociais pouco colaborativas no país; diminuindo sua capacidade de resolução dos problemas.

O Estado brasileiro, a civilização brasileira é desenhada no fato de que ele não pode confiar nas pessoas. A ciência no Brasil é vítima do Estado paquidérmico, brutalmente ineficiente, completamente inadequado, totalmente baseado no fato de que não existe confiança no Brasil (...) E as relações de confiança é que possibilitam estruturas estáveis de relação social, colaborativas que geram riquezas. Então, na sociedade brasileira não existe confiança entre as pessoas e existe muita pobreza e pobreza no sentido de ausência de riqueza (...) E riqueza não é como as pessoas entendem moeda. Riqueza é a capacidade de gerar coisas que as pessoas querem (ARCHIMEDES, 2019).

Enquanto para cientistas de laboratório, a política é frustrante e só houve alguns avanços por conta de exceções feitas durante a emergência; para especialistas voltados para a Saúde Coletiva, a própria ciência feita é resultado também de interesses políticos e econômicos — com o privilégio laboratorial na produção de respostas. “Desde o início do levantamento do problema e do estabelecimento de hipóteses e linhas que definem o estudos de associação, sempre interesses políticos e ideológicos direcionam o desenrolar do que será feito” (VALINHOS, 2019).

No marco teórico usado para esse trabalho, tudo o que aconteceu na controvérsia do Zika é considerado política porque todos os processos engendrados dependeram de escolhas. Igualmente como mencionado no início do capítulo nenhuma epistemologia é separada da política e da sociedade. Dizer que algo é político, contudo, não implica inferir uma aceção negativa: pode haver boas e más escolhas, como pode haver alguns cursos de ações que melhor atenderam a determinados objetivos; e outros em que outras conexões teriam

melhor valia. Uma questão é uma escolha, que leva a um movimento e uma conexão. A pergunta que produz uma resposta gera um vínculo forte que cria algo novo no mundo porque o transforma (PINHEIRO DIAS et al., 2016). Não se trata de descobrir a verdade somente. Um conhecimento é construído por meio de conexões que começam com uma pergunta — lembrando novamente que construção não é considerada antítese de verdade, só não é sinônimo de imutabilidade ou universalidade.

A ciência, ao se associar com outros agentes, acabou também sendo atravessada por outras agendas, da mesma forma que atravessou agendas institucionais. Pesquisas que seguiram a linha hipotética da causalidade do Zika tiveram mais atenção que outras — e determinantes sociais, apesar de não ignorados, não tiveram o mesmo estatuto. O vínculo formado não foi apenas para descobrir a causa, mas também de criar uma aderência para a pergunta principal.

7.2. A SAÚDE GLOBAL

O Brasil é signatário do Regulamento Sanitário Internacional e isso envolve uma série de mecanismos que o país deve cumprir relacionados à saúde, como a comunicação imediata de condições que podem deflagrar crises sanitárias internacionais. O documento tem o objetivo de preparar todos os signatários (196 países) para responder a agravos que têm o potencial de atravessar a fronteira (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2005). O regulamento prevê o compartilhamento de dados e suporte para economias em desenvolvimento para que eles possam manter suas capacidades sanitárias (p.4). Também preconiza que estados desenvolvam a capacidade de detectar eventos que envolvam doenças ou mortes acima de níveis esperados no tempo, com ênfase nas condições com maior risco.

O vírus Zika tinha possibilidade de atravessar a fronteira por ser uma arbovirose e ainda pela transmissão sexual. O vírus, assim, entra no radar internacional, ainda mais pela gravidade que se apresentara da associação com anomalias. Profissionais do Ministério da Saúde falam de vários aspectos

formais que devem ser seguidos como a adesão ao regulamento sanitário — como reuniões e relatórios periódicos de todos os procedimentos em investigação que devem ser informados imediatamente para evitar crises diplomáticas. “Qualquer passo que se dá exige uma formalidade anterior, porque naquele ambiente de vulnerabilidade podia aparecer uma denúncia de que o Brasil não comunicou adequadamente os órgãos internacionais. Houve muito cuidado com isso” (LENEVITES, 2019).

Figura 22: Margaret Chan, diretora-geral da OMS, e Dilma Rousseff, presidente do Brasil, em 2016. Fonte: Roberto Stuckert Filho/PR/Fotos públicas

Esse cuidado internacional teve muito peso nas ações relacionadas ao Zika desde o início do anúncio público da causalidade — com a OMS estando a par de todos os passos seguidos pelo Brasil, ao mesmo tempo em que pedia cautela sobre a associação. “Quando a gente recebeu aqui a diretora da OMS, acho que foi em fevereiro, a grande pergunta foi quando saíria o estudo de caso-controle. Para eles, era o marco para que a OMS pudesse andar mais rápido” (LENEVITES, 2019). Por não estar segura em relação à causalidade, os relatos indicam que a Organização Mundial da Saúde relutou em declarar Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), mecanismo de governança global que engendra uma série de ações importantes, inclusive acionamento de recursos. Era preciso mais dados para acionar um mecanismo daquela envergadura, com a responsabilidade também de qualquer reviravolta recair sobre a entidade. Contudo, a essa altura, os relatos sobre a associação do Zika-anomalias já estavam em toda a imprensa internacional (ver capítulo 1), o

que pressionava a entidade que, na época, também enfrentava críticas em relação à morosidade de acionar mecanismos para o Ebola (VENTURA, 2016)⁹⁵. Por fim, a declaração de emergência internacional (ESPII) ocorreu em primeiro de fevereiro de 2016 (CHA; SUN; DENNIS, 2016). “Eles acabaram andando sem ter resultados, só preliminares, mas sem a segurança que queriam ter” (LENEVITES, 2019).

Profissional do Instituto Evandro Chagas, em Ananindeua, recorda que, em reuniões com a OMS, foi defendida a declaração de emergência anteriormente, mas profissionais da entidade teriam pedido cautela — o que foi uma surpresa para os brasileiros no momento. “A OMS meio que disse pra gente ter calma, porque ainda estávamos pisando em ovos. Eles levantavam outras hipóteses que pudessem estar relacionadas, e que não seria o Zika por si só responsável” (BURGIERMAN, 2019). Também o Ministério da Saúde relata que, assim que foi assumida a Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) em novembro de 2015, o governo brasileiro sugeriu conjuntamente a emergência internacional para a OMS (LENEVITES, 2019). O que tinha sido encontrado de evidência até então era a identificação do líquido amniótico, o fato do vírus atravessar a placenta (com a confirmação do Instituto Evandro Chagas), e a presença do vírus em um natimorto, além das evidências epidemiológicas (DOUGLAS, 2016). A emergência nacional foi mais facilmente articulada: o Ministro da Saúde se convenceu rapidamente, parlamentares colocaram recursos à disposição e houve envolvimento pessoal da presidente da República na época, relata profissional da Secretária de Vigilância em Saúde.

A emergência nacional não foi tão difícil, porque estava tudo caracterizado. O Ministro se convenceu disso, transmitiu isso para a presidente da república e

⁹⁵ Vários autores pontuam que a rapidez no Zika foi resultado da experiência da OMS recente com o Ebola. Quanto ao Ebola, pensou-se que, por se tratar de uma doença rural, não haveria espalhamento, segundo Koch (2016). Não se averiguou os processos migratórios das populações e programas de triagem não foram implementados. Elementos políticos e sociais contribuíram para o que seria uma das mais mortais epidemias de Ebola na História (KOCH, 2016).

declaramos, mesmo em meio a incertezas. Isso foi argumento também para respostas governamentais e acionamento de mecanismos de emergência do governo. Foi tudo acionado com rapidez. A gente teve na Câmara e no Senado uma apresentação, houve uma receptividade grande, e vários parlamentares afirmando que haveriam recursos adicionais caso fosse necessário. Pela primeira vez desde que comecei a trabalhar com isso, a Dilma se envolveu pessoalmente nisso, e isso não era habitual para um presidente (LENEVITES, 2019).

Enquanto na esfera nacional o consenso foi mais facilmente alcançado, mesmo em meio a controvérsias (como relatado nos capítulos 1, 2 e 3), o reconhecimento da causalidade fora do país dependia de publicações internacionais e de cientistas que tivessem trâmite internacional — o que também reforçava a hipótese internamente. Uma das primeiras ações do Ministério da Saúde era de se certificar que suas asserções fossem resguardadas por cientistas de renome. E foi o que foi feito, com uma busca ativa de membros do Ministério da Saúde por cientistas no Brasil. Era importante que cientistas brasileiros publicassem sobre a relação em periódicos e entrassem em contato com uma rede de cientistas. O Ministério da Saúde também estreitou relações com o CDC na ocasião. “O CDC vinha trabalhando com a gente desde 2014. Eles têm um cara especializado em síndromes neurológicas causadas por arboviroses” (LENEVITES, 2019). O CDC ofereceu treinamento para os cientistas no Instituto Evandro Chagas — o que deu base para o protocolo de testes adotado no país; posteriormente, quem fez o treinamento no IEC ajudou na formação dos laboratórios centrais (LACENS), responsáveis pelos exames na rede do Sistema Único de Saúde.

O Brasil também teve uma relação bem próxima na época com a Organização Pan-Americana de Saúde, braço da OMS na América Latina. A OPAS ajudou na intermediação com outros atores internacionais e mobilizou uma força-tarefa, o *Global Outbreak Alert and Response*, mecanismo que trouxe o CDC para o Brasil no momento. Segundo profissional do ministério da Saúde, ambos, OPAS e OMS, se aproximaram muito e se identificaram como sentimento de urgência que havia. Quando tudo foi organizado, foi colocado o pedido do caso-controle em Recife, uma empreitada nada simples, que precisaria

juntar a Fiocruz e a secretária do Estado. “Precisávamos fazer o caso-controle rapidamente para a confirmação das suspeitas, e isso foi feito” (LENEVITES, 2019).

Figura 23: Mapa mostra áreas com risco para infecções por Zika. Fonte: CDC⁹⁶

A interação do Brasil com a comunidade internacional foi bem-sucedida. Além do apoio da OMS, a relação de causalidade com o Zika vírus seria reconhecido também pelo Centro de Controle de Doenças nos Estados Unidos em abril de 2016 (MCKAY, 2016). Algumas tensões são observadas, entretanto. Um mapa feito pelo CDC e pela Organização Mundial da Saúde mostrava áreas em risco para o Zika vírus (EUA. CDC, 2019). Em nota de rodapé sobre o Brasil, o CDC sugere não haver total confiabilidade nos dados por eles não estarem disponíveis por variações em técnicas laboratoriais e capacidade de vigilância do país.

⁹⁶ EUA. CDC. **World Map of Areas with Risk of Zika**. 2019. Disponível em: <https://wwwnc.cdc.gov/travel/files/zika-areas-of-risk.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

Do lado brasileiro, também o contato com a comunidade internacional tem suas tensões. Entrevistados tinham muita preocupação com a autonomia do Brasil. Além de minimamente conscientes das dificuldades sociais associadas, mesmo que não diretamente relevantes na narrativa da causalidade, cientistas e gestores manifestam reflexões acerca de controvérsias históricas envolvendo exploração de recursos naturais e estudos clínicos feitos em países em desenvolvimento sem regulamentação — com grandes questões éticas envolvidas. Esse é um campo amplo que comumente é objeto dos *Science Studies* e do mapeamento de controvérsias. Vandana Shiva, por exemplo, ambientalista e pesquisadora, tem uma vasta literatura sobre como recursos naturais foram explorados em países tropicais sem o devido retorno, num processo que ficou conhecido como biopirataria (SHIVA, 1997). No Brasil, importantes pesquisadores na história da ciência mostram como as colônias forneceram subsídios para o desenvolvimento da bacteriologia — com ênfase na observação de patógenos e das doenças e no uso de terapias curativas, e menos na resolução de problemas mais sistêmicos, que incluía, por exemplo, questões locais (LÖWY, 2006). A mediação de que era preciso proteger o Brasil da exploração e manter o protagonismo da ciência brasileira estava presente em muitas entrevistas. Embora se observe a necessidade de parcerias, os acordos foram feitos com algum cuidado, tentando manter autonomia e coautoria nos estudos.

Houve ressalvas quanto ao envio de material biológico para fora do Brasil, com questões que envolvem autonomia e segurança nacional; e, por isso, foram privilegiados também estudos nacionais. Essa é uma das razões pelas quais a recomendação de enviar amostra para um laboratório americano feita por um infectologista de Natal não foi feita tão facilmente em 2014. Profissional da pasta observa tratar-se de uma “questão sensível” porque é preciso se certificar que o Brasil não vire um laboratório para experiências que não interessariam ao país. Uma das questões sensíveis em relação CDC foi em torno desse tema. Foi feita uma reunião em fevereiro de 2016 e o Ministério da Saúde foi totalmente contrário ao envio de amostras biológicas para serem testadas fora do país — embora posteriormente alguns órgãos internacionais tenham negociado diretamente com unidades federativas. Profissional cita que a

legislação local era extremamente frágil e que era preciso uma discussão nacional sobre isso. “Mas amostras acabaram sendo enviadas por meio de projetos específicos, assim, né (...) muitos órgãos internacionais acabaram negociando diretamente com os estados. E aí você se pergunta o porquê, né?” (PEREIRA, 2019).

Os conflitos também passavam pelo interesse nas famílias, que entraram em protocolos de estudos com relatos de termos de consentimento assinados em inglês e poucas informações disponíveis sobre os resultados. (BARROS, 2019). “O CDC veio pra cá, várias agências norte-americanas, a União Europeia mandou gente. Tem questões éticas, as famílias foram assediadas, viraram meio ratinho de laboratório” (PEREIRA, 2019). Havia uma preocupação para que o Brasil assumisse o protagonismo e não ficasse sem os devidos créditos pelos estudos científicos. A lógica não era ser um fornecedor de dados, mas fazer junto. “A gente ainda está condição diferenciada, vamos lembrar o que é a África, né, para os países desenvolvidos. É um grande laboratório de experiência, de coleta de material para poder investigar as coisas, enfim...” (PEREIRA, 2019). O Brasil tinha que definir, por exemplo, o CID da síndrome congênita: ou seja, toda a descrição dos sintomas associados e das manifestações. Segundo o profissional do Ministério da Saúde, ter primazia nessa classificação era extremamente importante para as políticas de assistência que seriam colocadas em curso, que deveriam seguir critérios locais.

Um grande organismo internacional ou laboratório fazer esse tipo de proposição com as nossas amostras, o nosso povo? Se infelizmente a tragédia aconteceu aqui, que pelo menos se tenha um protagonismo nessa resposta (PEREIRA, 2019).

Pesquisadores brasileiros relataram que atendiam ligações de todas as partes do mundo, dia e noite. Isso aconteceu na USP, na Fiocruz do Rio de Janeiro, em Recife, no Instituto Evandro Chagas em Ananindeua... “Eles queriam ter acesso a material biológico, algumas colaborações (...) muita conversa com muita gente querendo fazer coisas grandiosas... muitos projetos gigantescos” (ARCHIMEDES, 2019). Pesquisadora na Paraíba expõe que teve

que se afirmar para não ser tratada como um “banco de dados” (MARTINSANTOS, 2019). A autonomia da pesquisa também era defendida frente à imprensa internacional. Uma das pesquisadoras USP comenta que o único conflito que teve com a imprensa envolveu repórter de ora do país que disse que o estudo era estadunidense quando, na verdade, uma pessoa do Brasil que estava lá fora assinava o artigo. “Porque tem uma pessoa que está nos EUA a reportagem fala que foi feito lá (...) Cada um vai puxar a sardinha para o seu lado, entendeu?” (ANDRADE, 2019).

A necessidade de manter autonomia da ciência brasileira convivia com a tensão de uma ciência cada vez mais internacionalizada. Sabe-se que o conhecimento só se afirma como tal quando não só validado por outros cientistas, mas por determinados cientistas, por redes mais hegemônicas e centrais de validação — como periódicos científicos influentes. Entrevistado cita, em conversa paralela, que antes do seu nome estar envolvido com as pesquisas do Zika, mandou um artigo para publicação, que foi rejeitado. Depois que seu nome passou a circular nas pesquisas com o vírus, recebeu ativamente um e-mail do editor avisando sobre a disponibilidade para a publicação. Ele não tinha mudado nada no texto.

Pesquisadores contam que parcerias internacionais foram importantes porque o “governo prometia, mas o recurso não chegava nunca” (SANCHEZ, 2019). As primeiras pesquisas e os testes no Aggeu Magalhães com o Zika, antes da associação com as anomalias, foram feitas por meio de uma bolsa do Reino Unido que um dos pesquisadores havia conseguido (SANCHEZ, 2019). Em Jundiaí, em São Paulo, o primeiro orçamento foi conseguido por meio da *London School of Economics*, no Reino Unido. A maioria dos pesquisadores não detalha a fonte de recursos e é algo que nessa pesquisa não foi possível rastrear, mas eles vieram de consórcios da União Europeia, dos Estados Unidos e de interesses de parcerias de pesquisa com algumas universidades de fora do país em projetos específicos. Também houve dinheiro do Ministério da Saúde e de agências locais. De modo geral, o relato é que o dinheiro de fora chegava mais rapidamente que o nacional. Alguns pesquisadores envolvidos na descrição dos primeiros casos (LARAD, 2019) e grupos que não tinham tradição de pesquisa reclamam da falta

de recursos e de que foram preteridos, com mais dificuldade de acesso a fontes de financiamento em um primeiro momento (MARTIN-SANTOS, 2019; PRADO, 2019). Outros pesquisadores relatam ter acesso dificultado pelas linhas de trabalho em determinados temas, como qualquer levantamento que se faça sobre agrotóxicos e produtos associados ao controle vetorial, de acordo com entrevistados (GARDENO, 2019; SILVA, 2019; VALINHOS, 2019). Especialistas nessa área não são convidados para reuniões (SILVA, 2019). “Se você vai na OMS, na OPAS, essas indústrias têm acento nas comissões que fazem controle vetorial, eles têm o produto, entendeu?” (GARDENO, 2019).

Contudo, enquanto que a ciência brasileira tinha uma preocupação com sua autonomia, ela não se dá necessariamente no sentido de um olhar local para os fenômenos, tendo em vista uma epistemologia voltada para a diversidade de fenômenos associados à SCZ (conforme discutido nos capítulos V e VI). Cientistas brasileiros convivem com formas validação que não necessariamente se conectam com a dinâmica local. Esse tipo de assimetria na produção de conhecimento, de uma relação centro-periferia, em que países em desenvolvimento importam uma cultura científica tem uma longa discussão nas ciências sociais e persiste hoje (MORAVCSIK; ZIMAN, 1971; SANTOS, 2019).

A questão não é muito simples porque havia interesse nos fundos de financiamento disponibilizados por agências internacionais para possibilitar as pesquisas⁹⁷. Pittas (2019), que analisou a situação do Brasil no cenário global, avalia que o discurso do risco foi uma maneira do Ministério da Saúde conseguir recursos internacionais. Enquanto o ministério focava na causalidade para um discurso com base nos riscos, o Itamaraty tentava fazer o contrário, com o intuito de diminuir o risco para o turismo e outras relações econômicas que o país mantinha. O autor avalia que, com base nesse tipo de governança, as questões sociais foram silenciadas e que o Zika foi mobilizado para um “discurso

⁹⁷ Como mencionado, a OMS disponibilizou fundo de US\$ 112.5 milhões para uma estratégia de resposta ao Zika (OMS, 2017); e o Centro de Controle de Doenças nos Estados Unidos lançou edital de US\$ 350 milhões para pesquisas e estratégias de respostas (CDC, 2016). A União Europeia anunciou €45 milhões para pesquisas; divididos entre três consórcios: ZikaPLAN, ZIKAction e Zikalliance (EU, 2016).

securitizador, em que o benefício dos recursos era o principal a ser visado, em virtude da falta deles internamente”.

Consistente com as tensões encontradas nesse campo, outros autores assinalam que o impacto de doenças globais geram tensões que vão muito além do discurso público proferido sobre a ameaça comum e a necessidade de cooperação (NUNES et al., 2016a). Há a ligação entre processos migratórios e o medo da doença, além de resquícios de um imaginário de uma medicina colonial, com missões científicas sendo uma ponte para a paz (NUNES, 2014). No caso do Zika, o que se pode afirmar é que houve tensão internacional que influenciou andamentos dos estudos locais. A ciência brasileira, contudo, teve sucesso em assumir o protagonismo da ideia de causalidade — não permitindo interferência de autonomia, nem uma narrativa de uma missão colonial, em que organismos internacionais se colocam como mediadores de uma situação nacional caótica. Cientistas e gestores foram bem-sucedidos no estabelecimento de um protagonismo, mostrando-se capazes de assumir o controle do que acontecia e manter diálogos. Embora em outros momentos da história, observa-se a ciência como legitimadora do colonialismo e do imperialismo, a questão no Zika foi menos a interferência direta de órgãos internacionais — e mais tensões locais internas, que passam por zonas de influência que legitimam divisões epistemológicas. A ciência local, com a questão sobre a causalidade, mediada por tensões internacionais, colocou essa questão na centralidade da epidemia, quando havia outras dimensões — como as mazelas sociais que acompanham tanto o risco do desfecho, quanto a reincidência de arboviroses ao longo da história.

A primazia da relação causal está em consonância com o critério primordial do regulamento sanitário internacional: impedir que doenças atravessem fronteiras. Como consequência, questões localizadas, não existentes em outros países, têm pouca serventia para essa lógica — mesmo que estejam muito relacionadas ao risco do efeito observado, como no caso da SCZ. Essa conexão global de doenças, via relação causal, tem raízes históricas que entram nas conexões hoje observadas. A globalização das doenças remonta a 1492, com a conquista da América, com doenças como varíola e sarampo adentrando o

território e contribuindo para dizimar populações (WAIZBORT, 2019). Foi a partir do século XVI que ocorreu a “unificação microbiana do mundo” e no século XIX é que se começaram políticas comuns globais que consistiam em conhecer a causa das doenças, determinar os medicamentos preventivos e terapêuticos e promover políticas para combater essas condições internacionalmente (BERLINGUER, 1999). O interesse global está na causalidade centrada no agente etiológico e cabe também a governos locais não serem totalmente arrastados por essa lógica. Tal foco na causa das doenças por diretrizes globais foi observado por outros autores que consideraram a epidemia de Zika “emblemática” para demonstrar a dissonância entre interesses globais e locais.

O caso da emergência do Zika vírus foi emblemático, uma vez que a declaração de emergência de importância internacional foi cessada após compreensão da causalidade da microcefalia fetal e à compilação de informações sobre a epidemia. Contudo, o cenário favorável ao adoecimento de mulheres grávidas pelo Zika se mantinha (FREITAS et al., 2018).

A Organização das Nações Unidas até chegou a emitir comunicados e documentos sobre a ligação do saneamento básico e arboviroses no contexto do Zika Vírus. "Podemos criar mosquitos estéreis ou utilizar ferramentas da internet para mapear dados dos vários quadrantes do mundo", sugere um dos textos em 2016. “Mas não devemos esquecer que, atualmente, há 100 milhões de pessoas na América Latina que ainda carecem de acesso a sistemas de saneamento higiênicos” (CHADE, 2016). Apesar do forte alerta, contudo, há discursos internacionais que geram ações e os discursos que não geram ações. A questão de saneamento não deflagra mobilização de recursos, nem declaração de emergência.

7.3. O PAPEL DO SUS

Enquanto cientistas e parte do governo lidavam com a corroboração da causalidade, bem como a confiabilidade e autonomia do estado brasileiro frente à comunidade internacional, coube ao Sistema Único de Saúde a absorção da

assistência e o que seria feito das crianças e das famílias já afetadas. Uma das primeiras questões era que, inicialmente, era necessário trabalhar junto com a pesquisa: cientistas precisavam adentrar hospitais e maternidades para estudos que envolviam o relacionamento e vínculo com famílias. Ainda, havia os problemas da própria assistência: sabia-se do déficit de serviços para pessoas com deficiência e necessidades especiais, insuficientes para o atendimento dos novos casos que chegavam.

Como já mencionado no capítulo V, sobre o impacto da causalidade, enquanto que alguns serviços acabaram por dar preferência para crianças relacionadas ao Zika no começo da emergência, era preciso com o tempo absorver essas famílias na fila do SUS, sistema de saúde que tem por pressuposto a não diferenciação do atendimento por etiologias. O acesso universal, um dos pressupostos básicos do SUS, não permitia qualquer diferenciação na assistência ou de prioridade de acesso em pacientes com as mesmas condições. Trata-se de um sistema pensado para ser uma via de integração social e de dissolução das desigualdades. Substitui outro modelo de atendimento à saúde em que apenas trabalhadores urbanos com carteira assinada tinham acesso à assistência médica garantida por lei (PAIM, 2007, 2015). O sistema de saúde não pode pensar no curto prazo, elucida profissional da pasta, ainda mais porque crises de saúde e a demanda para esses serviços não são pontuais. “Quanto mais eu fortalecer a estrutura da rotina do meu sistema para qualquer situação, ela vai ter mais capacidade de atender em uma situação de emergência” (PEREIRA, 2019).

A causa tem implicações do ponto de vista de confirmação diagnóstica para a vigilância. Mas isso não pode impedir o atendimento essas crianças. Não pode impedir que elas... isso vem muito na lógica de não se criar uma elite do Zika, né? Porque, assim, o Zika trouxe mostrou, de fato, que a gente tinha muitas crianças com anomalias congênitas que não estavam sendo absorvidas pelos serviços, que não estavam sendo acompanhadas. Então, a gente também precisa pensar nessas outras crianças, mas não só porque é Zika, que aí eu vou focar só nas crianças com Zika e deixar todas de lado... todas as outras pessoas com deficiência que precisam da rede (LANGMAN, 2019).

O documento de estratégia de resposta ao Zika vírus, feito pela Casa Civil em 2016, descreve que a assistência ao Zika deveria estar de acordo com os princípios do SUS. São eles: 1) universalidade: a oferta de serviços a todos que necessitem; 2) integralidade: considerar necessidades específicas de pessoas ou grupos, ainda que minoritários; 3) equidade: compromisso com a redução de disparidades sociais; 4) regionalização e hierarquização: gestores locais devem buscar a melhor maneira de garantir a eficiência do SUS; 5) Descentralização: os recursos são divididos entre as três esferas: municípios, estados e federação; e 6) Participação e controle social: a implementação dos conselhos de saúde. O documento sustenta que todas as microcefalias, independentemente da causa, devem receber acesso ao tratamento, que os municípios com mais necessidade deveriam ter acesso a mais verba (equidade), deveria haver uma ação intersetorial considerando necessidades integrais da comunidade, como saneamento básico e água (integralidade), as responsabilidades deveriam ser divididas (descentralização). A participação social, no entanto, se restringiu à mobilização e engajamento da população no combate ao vetor (BRASIL, 2016; BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA EXECUTIVA, 2001).

Dois tipos prioritários de assistência foram fortalecidos no pós-Zika: O CER (Centro Especial de Reabilitação) e os NASFs (Núcleo Ampliado de Saúde da Família e Atenção Básica); o primeiro é focado em serviços de reabilitação, como a fisioterapia e fonoaudiologia, e o segundo funciona por meio de uma equipe multidisciplinar atrelado ao Programa Saúde da Família⁹⁸. Os NASFs, a depender do município, podem ser formados por modalidades específicas da medicina (como obstetra, pediatra, psiquiatra e clínica médica), mas também fisioterapeuta, arte e educador, profissional com formação em saúde pública, médico homeopata e assistente social (BRASIL, 2012).

⁹⁸ Trata-se de um pilar importante para o fortalecimento da atenção básica no Brasil. Conta com agentes de saúde que visitam famílias em suas residências, acompanhando o acesso à saúde, bem como características epidemiológicas e sociais. Estudo de revisão feito em 2018 mostrou que o programa contribuiu para a diminuição da mortalidade na população adulta, garantiu acesso a tratamentos e contribuiu para a diminuição de desigualdade de acesso à saúde entre os indivíduos (MACINKO; MENDONÇA, 2018).

A aplicação desses princípios, contudo, contava com alguns dilemas. Em relação à equidade, enquanto prevê fortalecimento da assistência em lugares com crianças afetadas pela SCZ — outras regiões sem casos poderiam ter demanda prévia para esses serviços. Dada à situação, contudo, o Ministério da Saúde fez uma busca ativa para que fosse instaurado o NASF em regiões com casos de anomalias por Zika vírus que não contavam com equipe habilitada. Esse foi o único momento, relata profissional, que a pasta se viu em uma posição de fazer uma política indutora, pressionando esses municípios para a habilitação dos serviços.

A gente fez um estudo grande com todos os municípios e todos que tinham algum caso confirmado e não tinha algum serviço, a gente credenciou compulsoriamente uma equipe de NASF e estimulou que esses municípios implantassem a equipe. A gente proveu recurso, estimulou que eles contratassem profissionais e implantassem as equipes para daí começar a receber o recurso Federal (...) A gente olhou para esses municípios, viu o que tinha falta e disse: nesses daqui eu quero pelo menos abrir uma equipe de NASF (PEREIRA, 2019).

Outro ponto é que, como o SUS é um sistema descentralizado, depende também de o poder local prover assistência porque não há um custeio de 100% dos serviços pela esfera federal. Fora de uma política inicial indutora, a posição do ministério, segundo profissional, foi de atender a todos os pedidos de municípios para a habilitação dos serviços, independentemente da crise do Zika. “Todos os pedidos de habilitação de serviços que foram chegando, a gente foi atendendo. Todos... indiscriminadamente” (PEREIRA, 2019).

Nem todos os municípios fizeram o pedido. Segundo a profissional, 50 equipes de NASF foram instaladas por essa demanda. Mas não bastava somente habilitar o serviço. Era também preciso capacitar esses profissionais para o atendimento dessas crianças. Apesar da instalação da equipe, não havia o espaço, e muitas vezes o preparo para o atendimento. “O que que a gente começou a perceber? Tinha um profissional, mas eles não queriam tocar nas crianças muitas vezes, não chegava próximo. Era preciso coisas básicas para

que eles pudessem fazer atividade de estimulação... itens de processos de trabalho” (PEREIRA, 2019). Foi direcionado R\$ 15 milhões em kits de estimulação precoce. Profissional do Ministério da Saúde relata que o kit é básico, formado por colchonete e um material de estimulação. Também foram lançadas diretrizes de atendimento para capacitação desses profissionais.

Todo esse olhar dependeu de uma articulação e de uma política integrada que envolveu diversas áreas do Ministério da Saúde para análise de dados, pesquisas e retornos do que realmente estava acontecendo nos territórios. Para profissional, o Zika mostrou que era possível construir junto uma política que envolve vigilância e assistência. Requer, inclusive, unificar visões totalmente diferentes de processos de trabalho. Por exemplo, era preciso entender que uma notificação de caso na assistência não gera processos de trabalho específicos como na vigilância. Segundo profissionais, as conversas geraram maior atenção para essa diferença e para o impacto que a notificação pode gerar (LANGMAN, 2019; PEREIRA, 2019). “Aqui tem o sangue e o suor de pessoas que se dedicaram pessoalmente e institucionalmente a fazer diferença” (PEREIRA, 2019). Os processos de trabalho envolvem desde a construção da política até entender o que de fato está acontecendo com esses recursos e equipes localmente, passando pelo acionamento de gestores para captação de recursos. “Fui eu que tive que explicar para o ministro, sabe? Qual a importância da agenda e porque que eu precisava de R\$ 30 milhões de reais naquele momento, né? E ele me deu esses 30 milhões” (PEREIRA, 2019).

Mesmo com todo o esforço de profissionais, há déficits na rede. Profissional de centro de referência em Salvador descreve ter uma fila de 5 mil pessoas para cadeira de rodas (BRANDALISE, 2019). Mesmo pra as crianças com Zika, que tiveram alguma prioridade, há contradições — alguns tratamentos são conseguidos pelo SUS, outros devem ser pagos. Famílias criam plano de saúde para os filhos, mas não conseguem pagar o plano para si (ANENDELO, 2019). O atendimento também vai variar a depender da região e a depender das dificuldades de acesso. Para quem mora em locais mais distantes do centro de referência, como visto no VI, há famílias que ficam 8 horas por dia só no trajeto.

No campo, ouvi bons relatos da assistência em Recife (PE), epicentro dos casos de anomalias, como mãe que, apesar de tentar novos tratamentos no sistema privado, notaram não ter o que reclamar do sistema público. “Eu sei que tem muita gente que deixou a desejar, mas graças a Deus ela tem os médicos muito bons. É tudo pelo SUS” (MENEZES, 2019). Para neuropediatra da mesma cidade, as mães reclamam “com razão”, porque querem o melhor para os seus filhos, mas dentro do que foi possível fazer, no âmbito do SUS, foi feito, principalmente para os “meninos do Zika” (NASCIMENTO, 2019).

7.4. *GOVERNANÇA DE RISCO*

O Zika vírus e as anomalias congênitas recaem num modelo de controvérsia com características adicionais; além de uma definição clássica do desacordo público entre elementos antes estáveis, tratava-se de uma epidemia de grandes proporções que recaía num tipo de governança específica, a de gerenciamento de riscos; ou do termo já consolidado “governança de risco”. Enquanto o termo governança pode ser entendido de uma maneira simplificada como processos decisórios vinculados a uma multiplicidade de atores, com questões de diferentes setores envolvidos; a governança de risco envolve decisões sobre as quais ainda não se têm informações suficientes, faz-se projeções futuras, e decisões podem ter feedbacks negativos a depender do curso dos eventos (DUIT; GALAZ, 2008; RENN; KLINKE; VAN ASSELT, 2011)

Na governança de risco, pode-se ter duas posturas fundamentais. Um modelo de governança tido como “standard”, que parte de uma divisão profunda entre expertise e leigos, em que, grosso modo, cientistas teriam dados reais; já leigos, opinião. Instituições que gerem riscos com base no modelo standard vão basear sua comunicação pública no sentido de uma narrativa mais assertiva, de modo a não gerar pânico, eliminando uma comunicação de controvérsia, cujo levantamento de questionamentos é omitido da narrativa (GUIVANT, 2005; JOLY, 2001). A governança do tipo standard se baseia no modelo do déficit, em que se compreende a população geral como desprovida de informação e cientistas com a missão de preencher espaços cognitivos.

Outros modelos de governança, o de consulta (JOLY, 2001), incluem o pressuposto de que algumas questões não dizem respeito só à ciência, e de que o processo decisório deve ser dividido por sujeitos interessados. Há diversos modelos de consulta, que podem ir de um referendo, a conselhos participativos, questionários, grupos focais, entre outros (ROWE; FREWER, 2000). No modelo de consulta, não há uma divisão entre cientistas e leigos, com diversas áreas de expertise circunscrevendo o fenômeno — e também, inclusive, a da chamada expertise leiga, em que sujeitos informados fazem conexões interdisciplinares a partir da posição que também ocupam. Tal tipo de participação da “expertise leiga” foi altamente observada entre processos decisórios envolvendo políticas públicas anti-HIV relacionadas a antirretrovirais (EPSTEIN, 1995); e, no Brasil, no acesso recente de famílias a compostos relacionados a *cannabis sativa*, levando a classificação de substâncias derivadas e a permissão do uso e do autocultivo medicinal no Brasil pela ANVISA (OLIVEIRA; VIEIRA; AKERMAN, 2020; OLIVEIRA, 2016). Tal modelo de consulta também é um pressuposto do SUS em que o Conselho Nacional de Saúde, com caráter deliberativo e consultivo, tem 50% de seus membros formados por entidades diversas e usuários. Há contradições da aplicação do modelo na prática do SUS, entretanto, com críticas à participação social institucionalizada e não efetivamente construída junto a movimentos populares (COELHO, 2012).

O Estado brasileiro, no momento do Zika, teve que rever sua governança — centrada em suas próprias instituições — no sentido de criar mecanismos de abertura para que outros atores participassem do processo decisório. O mecanismo, contudo, foi acionado em uma situação de emergência, sem perspectiva de alianças que ultrapassassem esse momento. A participação de outros atores também, apesar de mais aberta, foi centrada no *modelo standard*, com o centro de decisões aberto a expertise de um tipo específico — centrado na causa e na busca do agente etiológico, o que também teve impacto no tipo de ação colocada em curso. A governança era de alto risco e envolveu grande esforço em torno da relação de causalidade, impulsionada também por uma governança global de gerenciamento de riscos. A pergunta causal assim foi ganhando um caráter central na governança, tanto nacional quanto internacional, com cada

vez menos espaço para acionamento de controvérsias, dissensos ou discussões ao longo do tempo.

VIII - CORPOS E AFETOS

Os brasileiros são interessantes porque eles não acreditam nessa história de purificação (LATOURE, 2004, p. 403).

O que as pessoas fazem quando dizem que estão sentindo algo. E, quando várias relatam a manifestação de emoções similares, qual seria o efeito produzido nas conexões que formam os fenômenos coletivos. Ainda, como determinadas emoções podem convergir para a busca de uma resposta: a causa. Por fim, como essa pergunta produz afetos, subjetividades, corpos e estabilizam identidades. Esta última seção é uma tentativa de apontar alguns olhares possíveis para o fenômeno afetivo da causalidade do Zika associado às anomalias fetais, bem como o seu impacto em corpos e subjetividades. O caminho das emoções especificamente tem pouca referência na CTS e a ideia aqui é começar a olhar para essa via, bastante presente no campo, mesmo anos depois do auge do número de casos de SCZ. A proposta é menos de produzir respostas, mas de propor questionamentos e conversas metodológicas. As referências dialogam com alguns pressupostos teóricos já mencionados: a multiplicidade ontológica e a ideia de movimento — em que fenômenos tidos como globais são colocados ao lado de outros considerados locais. A partir desse tom, assim, as emoções entram na teia coletiva não como vias explicativas, mas como possíveis conexões.

8.1. O CORPO ETIOLÓGICO

“Vai dizer o que para a mãe, que a criança tem um monte de calcificação na cabeça? (KENETH, 2019). “Você olhava para as imagens e era um vazio” (MACEDO, 2019). “Tinha criança que tinha um fiozinho de cérebro” (BRANDALISE, 2019). “Esses dias eu vi a criança brincando e pensei: como pode? ela tem um tiquinho de cérebro aí dentro” (PRADO, 2019). Os exames de imagem de crianças com anomalias associadas ao Zika vírus eram desoladores para os cientistas e para quem estava nos serviços de saúde acompanhando casos. Elas mostravam calcificações, ausência de estruturas, o cérebro liso. A percepção dos exames era confirmada pela ação do Zika no laboratório: o vírus destruía células nervosas tão rapidamente a ponto de não ser possível observar o que acontecia. Era uma geração perdida para muitos deles. Em decorrência do que viam, profissionais enfrentaram a difícil tarefa de dar a notícia: alguns eram diretos e não ofereciam muitas esperanças; já outros, optavam pelo recado de “ir vendo” com o tempo. Para as famílias, as mensagens foram duras, principalmente as vindas dos neurologistas. Aquelas que tiveram filhos que desenvolveram habilidades contam com ressentimento do momento em que ouviram da possibilidade da criança não resistir. Uma das mães, depois do difícil diagnóstico, chegou a ficar internada no hospital por hipertensão, mesmo sem ter histórico da doença. “Quase morro por causa daquela médica”.

Ele demorou 3 meses para sair do hospital. Nesse período, na segunda-feira, fui buscar para saber como ele estava, ela disse que ele tinha microcefalia e que não sabia se ele ia resistir. Mas pela forma dela dizer, minha pressão em vez de normalizar, ela subiu. Quase morro por causa dessa médica. Foi curta e grossa. Fiquei chocada. Voltei pro meu quarto e continuei lá deitada. Me deram remédios para abaixar minha pressão. E ele disse no dia seguinte que eu quase morri. Nunca tinha tido problema de pressão alta. E eu nem sentia que estava tão mal, só fiquei chocada mesmo. Fiquei dez dias internada. Sempre foi um período de muitas perturbações. Depois, o médico tirou satisfação com ela no dia, que quando ela fosse falar com uma mãe, que pensasse bem (ANENDELO, 2019)

Outra mãe relembra que alguns médicos e cientistas não acreditavam nas crianças (PARAÍBA, 2019). “A gente escutava coisas terríveis (...) ‘mãe, seu filho vai morrer, não tem expectativa de vida pra ele não’”, relembra uma delas em roda de conversa na Paraíba. Ela conta que cada vez mais vê a evolução da criança e se ressentia com o tipo de diagnóstico que ouviu. “Ele nasceu e não levantava o pescocinho. Mas graças a Deus foi melhorando e está cada vez melhor”. Enquanto o que ouviam era um prognóstico duro, sem qualquer informação adicional em como lidar com aquela situação, mães se viam com uma criança com necessidades muito específicas, e sem diretrizes em como exatamente lidar com tamanha demanda. Família conta que, se não fosse terem encontrado atendimento especializado depois, as crianças poderiam não ter resistido por desconhecimento do que fazer. “Se não fosse a doutora me avisar que ele não pode tomar líquido, eu estava dando líquido para essa criança, teria pneumonia e já teria morrido” (PARAÍBA, 2019).

Em centro de assistência de reabilitação em Salvador, profissional de saúde narra que foi difícil imaginar o que aconteceria com essas crianças assim que elas chegavam ao serviço, quando se observava os exames. Foi terrível, relembra, e realmente não tinha como fornecer respostas — embora o tempo tenha mostrado que algumas habilidades poderiam ser desenvolvidas. “Nós fomos surpreendidos sempre. Às vezes você pensa que uma criança não vai dar resposta de nada e você se surpreende” (BRANDALISE, 2019). Contudo, era preciso ter cuidado com a ansiedade das mães, pondera, que queriam uma resposta sobre se realmente o esforço que faziam para a reabilitação e a estimulação teriam algum resultado. “Elas perguntam e perguntam, mas a gente não tem como dizer. Dizíamos que depende do desenvolvimento” (BRANDALISE, 2019).

Para os cientistas e pesquisadores envolvidos na descrição dos primeiros casos, muitas vezes, só se estimula o que poderia ser estimulado — o que não era o caso de muitas das crianças e dizer o contrário seria passar falsas esperanças. “Vou ser bem sincero com você; eu acho que, se o sistema nervoso estiver muito sequelado, não tem estimulação que resolva é como fazer um cego ver. Você ficou cego; não vai ver” (KENETH, 2019). O infectologista e

pesquisador salienta que nos casos em que a criança melhorou era porque a sequela não era tão grave. Ele adiciona que “não pode ser contra o estímulo”, sugere ser esse um posicionamento antiético, mas coloca que é preciso considerar as limitações da abordagem e os custos que pode ter para a família. “O impulso elétrico só passa se o fio tiver inteiro, se o fio tiver cortado logicamente não passa, né. Eu particularmente... não acredito, se tivesse que... aí a questão é muito pessoal de você... você não pode ser contra” (KENETH, 2019).

Profissionais de saúde e pesquisadores têm posições diferentes sobre o desenvolvimento — e isso não denota apenas pontos-de-vista, mas a construção de realidades e corpos. O corpo é essa realidade concretizada, coproduzida, pelas estimulações, estruturas, os pressupostos dos quais se partem, as vias de potência. E também pelas diversas conexões: o infectologista, a mãe, a profissional de saúde, a criança. Há um corpo produzido pelas imagens e há um corpo concretizado no tempo, aquele que adquire habilidades, que interage, que é estimulado. O corpo visto pelas imagens é o corpo da causalidade e do desfecho, é o corpo do capacitismo: um corpo sem determinadas capacidades, que não teria estrutura para o desenvolvimento de um sentido, de um agir, de um membro, de um movimento (LOPES, 2020).

Longos debates nas ciências sociais foram travados sobre o envolvimento da ciência e da medicina na produção de corpos normativos: um corpo padrão que deve ser atingido para uma vida em sociedade que demanda determinadas características e que não dispõe de uma estrutura que inclua corpos diversos. O debate perpassa as famosas noções de “disciplina” e “corpos dóceis” em Foucault, para quem a medicina historicamente se constituiu como uma área que visa a produção de corpos utilizáveis (disciplina), numa gestão da diversidade para uma unidade que seja mais útil (corpo dócil). Nesse saber-poder constituído ao longo da história, com o auxílio da ciência, entra não só a comparação de corpos no sentido de formação dessa unidade, mas a doença tratada no abstrato e não no indivíduo, com o uso de categorias causais e estatísticas como ferramentas produtoras de universais que servem a um sistema da utilidade (FOUCAULT, 1977, 2011). O normal aqui é uma noção disputável, uma vez que qualquer

alteração pode levar a produção de outras normatividades a depender dos discursos que a elas se atrelam (CANGUILHEM, 2009).

Um dos pilares usados neste trabalho é a noção de coprodução de fenômenos: aqui, novamente um corpo é produzido pela intersecção de sua materialidade com o entorno. Isso envolve discursos, padrões, materiais, vírus que entrou em contato, o tratamento recebido, o pressuposto de que há possibilidade de desenvolvimento, e o estímulo para sua adaptação. Dizer sobre habilidades não significa vaticinar, nesse momento, que um cego poderá ver com estímulos, mas de que a limitação da cegueira é coproduzida. Uma das mães disse, por exemplo, que gostaria de ver a filha andar para que ela tivesse mais autonomia. “Eu queria ela andando, mas a gente coloca a nossa expectativa em cima dela. Tem que ser no tempo dela” (MENEZES, 2019). A ligação entre autonomia e o andar passa por várias mediações que não estão só na criança. Tais noções são bem entendidas entre profissionais de saúde na assistência, para quem a limitação não está necessariamente no sujeito, mas no entorno. “E aí a política pública tem que existir. A gente tem que ter escola acessível, serviço de saúde acessível, as ruas acessíveis” (BRANDALISE, 2019). Uma das questões que não se tinha pensado no início, por exemplo, é como seria a inclusão da criança na escola. A estimulação foi pensada para bebês e os estudos de coorte em sua maioria tinham o prazo máximo de três anos. Não se imaginou um futuro para esse corpo. Em 2019, contudo, associações de mães estavam lutando para mais essa etapa da vida, com adaptações sendo requeridas em escolas.

O futuro dessas crianças foi imaginado em um ponto singular no tempo: o ponto em que eram um desfecho decorrente de uma causa. A causalidade se articula na dimensão da produção de corpos com uma abordagem clássica da intervenção e da assistência na saúde pública conhecida como “história natural da doença”. Trata-se de um modelo de organização da intervenção sobre o processo saúde-doença. Ele se divide em dois momentos: o pré-causalidade, e o pós-causalidade — nas palavras dos autores do modelo, pré-patogênese e patogênese (CLARK; LEAVELL, 1976). O período de pré-patogênese é aquele em que serão adotadas as intervenções preventivas, chamado de intervenção primária. Quando a doença se instaura depois do processo patológico, há as

intervenções secundárias (diagnóstico precoce e tratamento imediato); já as terciárias, ocorrem com a doença já instaurada e trabalham-se a reabilitação das sequelas deixadas.

No modelo todo previsto pelo Zika vírus e na centralidade de se encontrar o agente etiológico, a maior parte do esforço da ciência recaiu em sua maior parte na fase primária, de prevenção, ou na pré-causalidade e na pré-patogênese. Hipotetiza-se que, ao se ter encontrado o Zika, foi possível medidas preventivas que diminuiu o número de casos: o uso de repelentes, a opção de adiar a gravidez, o aborto, a política de controle do vetor. A contar pelo histórico com a dengue, a política de controle do vetor tem pouca probabilidade de ter crédito pela diminuição dos casos e há ausência de dados para se mensurar as demais possibilidades. A hipótese mais provável citada por entrevistados é que a diminuição nas infecções e nas anomalias se deu por imunidade: o Zika teria chegado em uma população virgem, sem anticorpos; e, por isso, teve o efeito devastador que teve — desfecho esse que não mais se repetiria até uma nova geração sem imunidade. Afora as possibilidades futuras de uma vacina, o que não era uma realidade em 2021 (6 anos após o pico de casos), a associação causal teve influência não totalmente medida na fase primária, de prevenção; já as demais, configuram etapas em que a pergunta de causalidade tem pouca relevância.

Com os estudos de coorte com tempo limitado, as crianças estavam sendo estudadas sob o paradigma de uma descrição da doença, para descrever a história natural da síndrome congênita. O ponto principal não era aumentar a sobrevida, ou de fornecer assistência ou de ver qual seria a melhor intervenção — e se alguns profissionais assim o fizeram foram pela realidade que enfrentaram. Os estudos de acompanhamento tinham como principal achado o fato de que crianças testadas positivas e que inicialmente não apresentaram consequências da infecção passaram a desenvolver outros problemas, como de audição e de comportamento.

Já defendi, em vários pontos desse trabalho, que a causalidade teve a sua importância ampliada para os problemas que conseguia abarcar. Não é preciso fazer uma crítica muito aprofundada para perceber que, mesmo nos modelos

mais clássicos da medicina preventiva, e mesmo até no que se propôs, que seria encontrar o agente etiológico, ainda subsistem controvérsias a respeito da distribuição epidemiológica dos casos que apontam para um cofator, seja ele etiológico ou não, que teria um peso grande no desfecho. Enquanto a ideia de unicausalidade na produção do desfecho é disputada tanto por um fator adicional determinante quanto pelas condições ditas como sociais atreladas a distribuição de casos, ela transformou vidas, corpos e pessoas quando divulgada ao mundo.

Mães passaram a ter medo de sair de casa porque vizinhos apontavam para os seus filhos. Na assistência, profissional nota que havia “muita curiosidade” porque aquelas crianças eram tidas como diferentes, elas passavam na televisão, elas tinham uma “causa”, elas eram do Zika (BRANDALISE, 2019). Ela chegou a ter que separar os bebês do Zika do grupo de acolhimento, feito com todas as famílias sem distinção, porque o sofrimento daquelas mães tinha elementos adicionais pela exposição associada à narrativa produzida. As famílias chegavam à assistência com as crianças cobertas, com medo. Funcionários do hospital pediam para ver e observar a criança. Um vídeo chegou a ser feito no hospital para divulgar crianças do Zika sem autorização. Por conta desse episódio, profissional conta da necessidade de se fazer reuniões de preparo com toda a equipe.

Falei que, se a mãe chegava com a criança coberta, que muitas chegavam, não perguntasse nada, que respeitasse aquela família... com todos, vigilante, limpeza, recepção. Falei para todos os profissionais, que era proibido fotografar e filmar, passar pelo zap, vídeo com criança. Não. Aqui é proibido. Se eu pegar, vai ser aberto uma sindicância. Muitas chegavam com a criança coberta pra ninguém ver... nem era ainda... elas estavam em luto. E essa coisa de você chegar na imprensa falando e mostrar a criança, mostravam que as crianças eram muito diferentes. Era cruel. Foi um momento muito difícil, você tinha que ter um acolhimento e trabalhar muito para que aquela mãe saísse a cada dia melhor (BRANDALISE, 2019).

Outro pesquisador e pediatra achou curioso que as crianças apareciam com um laço na cabeça durante as consultas. Eram muitas crianças. No começo,

ele não entendeu. “Eu falei, nossa, o povo daqui acho que gosta da viúva porcina. E era uma novela da Globo, né... e aí eu fui examinar as crianças, que eu entendi o laço” (PRADO, 2019). O laço, lembra o pediatra, era uma maneira de não ter a imagem da microcefalia nos filhos. “Eles amenizaram a imagem, porque na hora que você tirava, você via” (PRADO, 2019).

As consequências enfrentadas pelas famílias não se restringiriam aquele momento. Uma das mães conta que, em uma das brincadeiras que teve que acompanhar a filha, ela foi acusada por uma das mães de entrar porque “queria que a filha ganhasse” (MENEZES, 2019). Não havia o entendimento de que a filha precisava de assistência. “Ela veio discutir comigo dizendo que eu queria ser melhor que as outras crianças”. Depois, ela conta que foi em um parque de diversões, e teve que insistir para entrar junto com a criança em um dos brinquedos. O dono acabou fechando o brinquedo só para a criança — o que não era o que ela pretendia, já que gostaria que a filha tivesse a possibilidade de interagir com as demais. “Daí o dono fechou o pula-pula só pra ela, mas não era isso que eu queria. A gente passa muito essas situações, tem até mãe que não chega perto” (MENEZES, 2019).

8.1.1. Múltiplos e reais

Enquanto a causalidade cria uma narrativa universal, de um desfecho de uma síndrome, com um conjunto de sintomas bastante definido, o que se vê são doenças múltiplas, com manifestações diversas. Anne Marie Mol (2002) tem um famoso estudo sobre aterosclerose em que faz uma discussão sobre o estatuto de unidade de uma doença. Ela defende não haver uma doença unitária, mas várias — que não são apenas representações, mas são realidades múltiplas, diversas ontologias. A ideia de um único desfecho sobre o qual a realidade varia não faz muito sentido nessa descrição — o que há é a tentativa de uma narrativa única diante de vários desfechos. Mol coloca uma questão importante, na medida em que não faz distinções entre realidade e variação. A variação não é um evento único que deve ser afastado do fenômeno — a diversidade de manifestações deve ser uma pergunta científica.

O fato de a ciência estar pouco afeita a questões de variação e de sistemas mais dinâmicos é uma das grandes questões que colocam o modo de se fazer ciência num determinado paradigma. No limite, a ideia de unidade, para alguns, está nos primórdios da teoria atômica, o principal segundo o qual estruturas fundamentais, quando combinadas, estariam na origem da diversidade de todas as coisas. Bastaria encontrar as unidades fundamentais para entender a essência de qualquer evento (NOUVEL, 2013). Uma questão que tem sido colocada é se a ciência vai assumir o caos ou se ela vai insistir na ordenação. Ingold (2012) adverte que o caos é um dos maiores medos da modernidade. Para os *Science Studies*, a natureza da forma como a entendemos é um resultado de tentativas de ordenação que podem ter tido o custo de uma passividade e estabilidade que não se manifestam em todos os fenômenos. O mundo material e natural são tão caóticos quanto a sociedade civil — e uma narrativa imutável e estabilizada é uma ideia morta que não cabe mais na maneira como os fenômenos se manifestam (PRIGOGINE; STENGERS; TOFFLER, 1984). Cabe à ciência rever esse paradigma se quiser adentrar sistemas complexos que tendem ao caos. Há circunstâncias em que uma causa pode ter um desfecho, mas isso se dá numa esfera probabilística — e qualquer ideia de causalidade deve

considerar esse aspecto antes de fazer uma narrativa universal, se é que ela é possível.

Em paralelo aos estudos de laboratório na CTS, há outras vias de crítica à ciência, como aquelas que entenderam que algumas representações específicas são tidas como reais, quando, na verdade, foram produzidas como efeito de discursos, de posições específicas de sujeitos, e de alguns supostos — e não das lâminas de laboratório. Uma das críticas mais famosas é sobre a ideia do óvulo passivo e o espermatozoide ativo. Historicamente, estudos experimentais davam experiências detalhadas de como o esperma é ativo, com minúcias de suas estruturas e da sua capacidade de aderência à membrana do óvulo, que não teria qualquer participação no processo. Estudos mais recentes já focam em como o óvulo influencia o ambiente, com comandos que afetam células ao seu redor (GOSDEN, 1996; KELLER, 2006). Para estudos feministas de crítica à ciência, o binarismo (sujeito vs. objeto, por exemplo) é atravessado pela colonialidade e pela ideia de um humano universal. Há um tipo de ciência que não permite a diversidade de corpos, de discursos e de modos de existência (HARAWAY, 1995; HARDING, 2008). Não há o universal, mas aquilo que foi universalizado; não existe o natural, mas o que foi naturalizado — no sentido de que, como a manifestação dos fenômenos na sua maioria é múltipla e diversificada, há que se questionar qual é o efeito que o universal produz no mundo (BUTLER, 2003). As críticas são diversas e passam pelos discursos científicos tomados como fatos e reais, quando também podem ser metafóricos, determinados por concepções específicas de mundo e não universais. Perspectivas como essas deram ensejo ao “standpoint theory”, a ideia de que há uma ciência produzida a partir da posição dos indivíduos. Tal posicionamento teórico reposicionou ideias como a da objetividade, agora alcançada pela multiplicação dos sujeitos do conhecimento, e não por uma ciência sem sujeito (HARAWAY, 1995; HARDING, 2008).

O modo como a ciência tradicional articula o universal também pode ser entendido, por alguns atores, como uma via de reprodução de desigualdades. Com a produção de realidades que valem para todos, essas narrativas contribuem para tornar invisíveis outros eventos que deflagram o fenômeno:

como condicionantes de raça, classe e gênero; ou até pela articulação desses três fatores e outras condições de vulnerabilidade que se articulam em gatilhos interseccionais. Embora com uma força recente, essas articulações são usadas desde os anos 1980 para pensar maneiras específicas de reprodução de desigualdade (CRENSHAW, 1989; RIOS; SOTERO, 2019). Na deficiência, autores problematizam o sofrimento produzido por categorias analíticas, que colocam um determinado corpo como um ideal a ser alcançado. O que temos, na verdade, são várias manifestações corporais — que qualquer um de nós, em função do adoecimento ou não, pode manifestar. Para esses estudos, a deficiência não inclui apenas classificações biológicas, mas também é uma categoria política classificatória, que hierarquiza corpos e muitas vezes impede o desenvolvimento de suas potencialidades.

Os sujeitos são construídos por discursos de diferenciação que não são apenas políticos ou sociais: eles são científicos. Autores defendem que esses discursos legitimam ou excluem sujeitos e há questionamentos sobre aqueles que têm direito à diversidade e sobre os que são vistos como sempre tendo que se adequar a um sujeito comum pré-estabelecido (BUTLER, 2003). Essas questões todas bateram de frente com os objetos da ciência, em que o mundo tem que se encaixar no que é visto no laboratório. Ele não pode ser diverso. Diferentes práticas produzem diferentes corpos (MOL, 2002). A ciência produz corpos. Não há a ideia de um corpo anterior que apenas é descrito pela ciência, esse corpo é coproduzido. Os fatos científicos são retóricos e também localizados em um campo de forças com outros agentes (HARAWAY, 1995).

A diversidade de corpos pode ser interpretada por outras categorias que não a da falta. Por exemplo, há culturas em que cegos podem ser vistos como tendo uma habilidade adicional, como a do poder adivinhação (LOPES, 2020) — exemplificando que, algumas perspectivas tidas como materiais, na verdade, são coproduzidas. A antropologia tem expertise em apresentar questões que tencionam nossas categorias classificatórias e a nossa noção de universal. Estudos e etnografias diversas têm sido usadas para problematizar o modo como entendemos a nós mesmos, mais do que para dizer algo sobre o outro, e também para mostrar as nossas diversidades internas (SIQUEIRA, 2005). Essas tensões

têm provocado categorias canônicas na ciência, não só no sentido de ser mais inclusiva em suas narrativas, mas o modo como pensa os problemas e a metodologia associada para resolvê-los. Há uma perspectiva relacional sempre presente e não um mundo em que se pode determinar corpos e desfechos.

Os cientistas entendem que o processo de se colocar informações no mundo é complicado e pode “dar muito problema”. Um dos virologistas entrevistados descreve como as informações dadas sobre como determinados vírus se comportam a partir de alguns comportamentos pode contribuir para estigmas e resistência. Ele conta de um episódio de um artigo que escreveu em que um genótipo de hepatite C foi associado a determinados comportamentos. “Várias pessoas, associações, ficaram revoltadas, foram na imprensa. ‘Tá falando que nós somos promíscuos’” (ARCHIMEDES, 2019).

Então, eu percebi como é um problema seríssimo de comunicação, porque claramente quem lê o paper percebe que a gente tava falando de um core epidemiológico pequeno, de um grupo reduzido de pessoas, associado a um tipo de vírus de hepatite C. Só que todos os outros pegaram a mensagem desse genótipo de hepatite C. Qualquer indivíduo se identificou com aquilo (ARCHIMEDES, 2019).

Enquanto o cientista falava de um grupo reduzido, associado a um genótipo muito específico do vírus, a informação foi amplificada, segundo ele — que adiciona que há um processo de ressignificação feito a partir do encontro que a ciência deve ficar atenta. “Você não pode simplesmente chegar, colocar a mão na cara do cara e falar besteira, você tem que entender como funciona esse grupo e, desse entendimento, tem algum mecanismo de informação, de troca de sentido” (ARCHIMEDES, 2019).

Em alguns momentos, as questões colocadas pelos antropólogos, de como o discurso biomédico modula sofrimentos, estigmas, diferenciações é contrabalanceado pelos cientistas como uma compreensão errônea do que deveria ter sido compreendido, um excesso provocado pela imprensa ou pelos saberes populares que não teriam o mesmo acesso a ferramentas, que não teriam lido o artigo, que não saberiam interpretar os resultados. Contudo, fora

do ambiente controlado e purificado do laboratório, os fenômenos são conectados com outros porque é assim mesmo que eles se manifestam: em rede.

Um conhecido estudo de caso feito por Rozemberg e Minayo (2001) analisa o caso de uma mulher que estava adoecida em uma comunidade e foi acusada pela família do marido e por alguns membros da vizinhança de ter HIV. Ela teria passado um tempo descasada, em que teria saído com outras pessoas; os vizinhos comentavam ainda que ela “dizia” ter feito um teste, mas não o teria mostrado a ninguém. Havia apontamentos sobre como ela não teria sido uma boa esposa, não sabia cozinhar e não cuidava do marido, nem da filha (ROZEMBERG; MINAYO, 2001). Ao final de uma investigação médica, eis que se confirma que a moça não tinha HIV, mas estaria sofrendo com o afastamento da filha. Os autores contam que, quando deram a informação na comunidade, havia um misto de decepção e alívio porque a moça em questão havia assumido o papel de “indivíduo-sintoma, ou seja, aquele no qual todos projetam seus próprios fantasmas e que passa a cumprir a função expiatória em um grupo (ROZEMBERG; MINAYO, 2001). Embora o discurso biomédico não tenha produzido todo o acontecimento, há um elemento, “a promiscuidade” associada ao HIV que o integra.

A literatura sobre a doença do sujeito ser uma experiência diversa da narrativa biomédica é vasta e consolidada nas ciências sociais (LANGDON, 2014; MINAYO, 2006). A antropologia da saúde ou da medicina tem inclusive sistemas de classificação para essas condições: há a doença do médico (disease), a doença vivida pelo sujeito (illness) e a doença vivida socialmente, pela institucionalização, ações públicas e socioculturais que rotulam o sujeito (sickness) (KLEINMAN, 2017; YOUNG, 1982). Um estudo brasileiro de Luis Fernando Duarte, professor titular de antropologia no Museu Nacional, articula a noção de doença por meio da representação, ou seja, em como determinadas acepções surgem a partir de modos de vida. O nervoso, por exemplo, é uma categoria que permite a mediação entre o plano físico e moral. (DUARTE, 1986). Outras análises versam sobre como não dá para se ter uma expectativa de que sujeitos terão a mesma compreensão da doença que a atividade científica. O

doente tem suas prioridades na vida e sua própria interpretação do que está acontecendo (BOLTANSKI, 1979).

Nos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia, há uma tendência de não se separar os fenômenos do sujeito: como se houvesse uma dimensão real e outra que varia a partir da perspectiva de cada um. A ciência deve integrar em suas perguntas a multiplicidade. Então, se uma determinada ciência tem um pressuposto de que determinados corpos não têm potencialidade, eles não podem vir a mudar, se crianças com imagens de cérebro que chegam ao vazio não podem vir a existir, é esse corpo que ela também vai ajudar a produzir. Não se trata aqui, contudo, de fazer uma leitura de que crianças com a síndrome simplesmente poderiam ter todas as potencialidades, ignorando o que estava sendo visto. A questão é de se colocar uma dinâmica nessa materialidade, observar sua mudança ao longo do tempo em regimes de não estabilidade; e, com isso, produzir uma ciência com um discurso mais próximo dos fenômenos.

8.2. *MULHERES*

No capítulo III, sobre a causalidade, a questão da interrupção da gestação foi colocada como uma das maneiras pelas quais os dados sobre as anomalias estariam distorcidos. Aqueles com acesso a abortos clandestinos poderiam ter realizado o procedimento — o que explicaria uma maior prevalência de má-formações entre os mais pobres. Países com legislações mais permissivas para a interrupção também teriam tido menos casos que o Brasil — a exemplo da Colômbia e da Polinésia Francesa, em que o aborto explicaria a distorção epidemiológica, já que foram países por onde o Zika circulara. O procedimento, assim, ajudava a corroborar a causalidade, e explicava em parte a distorção dos dados entre países e entre diferentes estratos socioeconômicos — embora não explicasse totalmente as diferenças de desfecho entre regiões com condições muito semelhantes, como a Norte e a Nordeste.

Para além de uma controvérsia de dados, a interrupção da gestação atingiu outras conexões. O corpo afetado pela Síndrome Congênita e pela causalidade do Zika vírus não era só o corpo das crianças, era o corpo das

mulheres — e algumas críticas foram colocadas a esse paradigma, como a ausência de ampliação da oferta de métodos contraceptivos. Tese de doutorado que estudou políticas de saúde para mulheres associadas ao Zika vírus aponta que uma das dificuldades de se colocar a questão reprodutiva se deve a um paradigma de assistência baseado na saúde materno-infantil, com foco na mortalidade materna e no nascimento, e não necessariamente na saúde da mulher (CARVALHO, 2018).

Para alguns, o aborto seria uma maneira em que a mulher fosse também considerada na epidemia de uma forma mais direta — e não somente na sua condição de mãe. A questão foi amplamente discutida na imprensa⁹⁹ a partir de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade protocolada no Supremo Tribunal Federal (STF) pela Associação Nacional de Defensores Públicos (ANADEP), com assistência técnica do Instituto Anis de Bioética (ANADEP, 2016). Na época, a ADI cita diversas omissões do Estado perante à epidemia, que vão de informações sobre o risco à ausência de exames disponíveis na rede pública. A ação denuncia que não se atestou a possível falha de acesso a métodos de contracepção em algumas populações (ANADEP, 2016). Com isso, diante de diversas omissões, a ação pedia a possibilidade de interrupção da gravidez para mulheres infectadas pelo vírus Zika (ANADEP, 2016). A ação sobre o aborto gerou intensa polêmica no campo: entre mulheres, e entre profissionais de saúde, que não viam a interrupção da gestação como uma opção factível. Pesquisadora que entrevistou famílias e profissionais de Saúde observa que a maioria dos envolvidos e afetados pelo Zika eram desfavoráveis à opção.

Nas entrevistas tanto com mães quanto profissionais, eles reagiam muito de forma negativa com a possibilidade do aborto. Foram poucas as entrevistas com profissionais que

⁹⁹ Estudo publicado no periódico *Cadernos de Saúde Pública* em 2020 mostra essa ampla discussão em 43 notícias publicadas em dois grandes jornais brasileiros entre novembro de 2015 e dezembro de 2016. Considerou-se que houve espaço para questão, com enfoque técnico, e maior espaço para argumentos favoráveis que em outro momentos da discussão do assunto no Brasil. Houve, contudo, pouca abertura para o que as mulheres afetadas pensavam da questão, segundo os pesquisadores (CASTILHOS; ALMEIDA, 2020).

concordavam que a mulher deveria ter essa opção. Isso não só com as mães. Muitos falavam de desafio que Deus deu, enfim, esse discurso religioso. Até os profissionais tiveram essa questão. Pouquíssimas pessoas falaram no aborto como um direito da mulher (LOPES, 2019).

Uma das entrevistadas citou uma polêmica específica com a ação do STF; ela adverte que depoimentos foram colhidos, mas mães não gostaram que a ação foi associada ao aborto — já que são totalmente contra. “Não foi perguntado às mães se queriam que usassem a causa delas em prol da legalização do aborto. Elas não queriam. Tá entendendo?” (MARTIN-SANTOS, 2019). Outra questão é que a inclusão do aborto, segundo a pesquisadora, teria atrasado o acesso a outros benefícios que também constavam na ação, uma vez que, em se tratando de uma decisão polêmica, o julgamento foi atrasado. “Não se perguntou as mães e a maioria delas é revoltada com isso. Colocou lá os pedidos, os benefícios (...) ao final, atrela ao quê? Ao aborto. Nunca vai passar (MARTIN-SANTOS, 2019).

Enquanto a maioria das mulheres era contra o aborto, estudos apontam ser o procedimento frequente no País. Segundo Pesquisa Nacional do Aborto realizada em 2016, 1 em cada 5 mulheres brasileiras já haviam realizado o procedimento até os 40 anos. Ele é mais comum em mulheres pretas, pardas e indígenas vivendo nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e mais da metade usaram medicamentos para o procedimento (DINIZ et al., 2017). Relatos de pronto atendimento apontam para pedidos de algumas mulheres afetadas pelo Zika para interrupção da gestação, que não poderiam ser oferecidos; como também não haviam evidências suficientes (WEI, 2019).

O pedido de interrupção da gestação das mulheres atrelado ao agente etiológico, ou seja, à associação causal entre o Zika e o risco de anomalias gerou polêmicas. Enquanto como causalidade o vírus foi suficiente, para ser atrelado ao aborto, a presença do vírus era controversa. Cientistas levantavam o fato de que não havia informações suficientes sobre a presença do vírus levar ao desfecho de anomalias nas gestações. O diagnóstico positivo não dava certeza sobre o desfecho, tampouco havia informações sobre riscos associados (MARTIN-SANTOS, 2019; WEI, 2019).

No Ministério da Saúde, a discussão era de ir contra qualquer posição nesse sentido, já que não havia evidências. “Isso não significa que pessoalmente alguns de nós tenham um posicionamento favorável, mas associado ao Zika, não era algo que se poderia dizer” (PEREIRA, 2019).

Uma comunicação científica em periódico sugeriu que o aborto estava distraíndo políticas públicas do que era mais importante: a necessidade de pesquisa para o desenvolvimento de uma vacina e a garantia do atendimento, bem como medidas educativas de proteção, como o uso de repelentes (CAMPOS, 2017). O aborto, segundo a comunicação, não seria uma medida efetiva porque não atacaria as causas do surto e provê uma distração, por sua natureza controversa, do que seriam as prioridades (as causas). “Não faz nada para melhorar o controle do vetor, ou para melhorar o saneamento, ou com medidas preventivas apropriadas” (CAMPOS, 2017, p.445). O imaginário proposto aqui é de uma resolução de um problema associado às causas e não aos efeitos. A questão era sobre a prevenção. Já o paradigma de quem pensava a interrupção da gestação como uma possibilidade, era oposto. Era preciso que o estado se debruçasse sobre os efeitos na vida de mulheres — não só pelo que estava acontecendo naquele momento — mas sobre uma política reiterada em que mulheres não teriam escolha sobre o curso de suas vidas. “A história do controle dos corpos das mulheres é a repetição do já-vivido. A biopolítica tem nas mulheres alvo preferido” (DINIZ, 2015)

Entre pesquisadores, algumas mulheres cientistas tocam nas poucas possibilidades de prevenção que foram dadas às mulheres, muitas delas absolutamente falhas, associada à uma culpabilização do que ocorreu. O governo daria como opção o controle do vetor em casas com acesso intermitente a água, em que não se tem outra alternativa senão o armazenamento. Vestir roupas compridas no calor do Nordeste e um repelente caro que faltou nas farmácias seria fechar os olhos para a realidade. Além da dificuldade de acesso a contraceptivos e gestações não planejadas, mulheres têm dificuldade de acesso ao ultrassom, a maioria só tinha diagnóstico aos seis meses (LOPES, 2019; MACEDO, 2019). Uma das pesquisadoras revela que, pessoalmente, é favorável ao direito de decisão, mas que o debate do Zika tinha uma questão complexa,

que era um argumento de eugenia; mas que, para ela, esconde contradições, porque ninguém está preocupado com mulheres vítimas de violência ou com crianças abandonadas (LOPES, 2019).

Fora da questão do aborto, relata-se que a vida das mulheres não foi objeto de uma política pública específica — com sua figura muitas vezes restrita ao cuidado e na relação com a maternidade. Trabalho que estudou a experiência de mulheres mostra uma expectativa sobre essas mães de cuidado integral, com muitas deixando de trabalhar. O episódio também é marcado por relatos de falta de informações, violência obstétrica e falta de apoio familiar e conjugal. A experiência da maternidade, contudo, é fortemente mediada pela religiosidade e vista como positiva (MARINHO, 2018).

Os achados são consistentes com alguns depoimentos em campo. Embora esse não tenha sido o objeto principal, mostra a extensão do impacto que a narrativa de causalidade gera — com uma expectativa de dedicação integral dessas mulheres, quando não da culpa sobre o que ocorreu. “Como é que eu vou dizer na minha família que eu tenho Zika”, “Vão me mandar embora do trabalho” são depoimentos de mães que marcaram profissionais que lidaram com estudos de coorte, com episódios em que há violência dos maridos. “Você que vai cuidar dessa criança retardada”, teria dito um pai (PASQUALI, 2019; PRADO, 2019). Nas entrevistas, os pais são figuras ausentes dos relatos, com menções diretas em poucos casos. Mesmo em casos de apoio, observa-se que elas são responsáveis no cuidado. “O pai dela me apoiou muito (...) aí toda terça eu venho, tem encontro de mães e ela tem fisioterapia também. O meu marido já veio comigo uma vez, mas ele tem que trabalhar” (MENEZES, 2019). A maioria das entrevistas que fiz foram com famílias em associações, casas de apoio e centrais de atendimento. Em nenhuma dessas ocasiões, o pai estava presente. Em Recife, uma das mães aceitou que eu fizesse a visita na residência. O pai da criança não morava com ela e teria ficado na cidade de origem. Ele é meio “bicho do mato” (FALEIROS, 2019). Ela mudou com a irmã para Recife para o tratamento da filha e as duas dividiam o cuidado da casa (FALEIROS, 2019).

Uma antropóloga norte-americana que conversei em Salvador e fazia estudos relacionados ao acesso ao parto natural durante a epidemia de Zika me

conta que, das 13 entrevistas que tinha feito até a nossa conversa, ela entrevistou 3 pais — nunca sozinhos, mas acompanhados das mães. Em uma das residências, ela conta que a mulher teria dito que o marido ajuda muito, mas ela teria observado que, quando presente, era a mulher que fazia todos os serviços domésticos, embora o marido não estivesse ocupado. Outro achado que a antropóloga cita é sobre a microcefalia ter sido usada para justificativa para cesárea para profissionais de saúde. A questão da microcefalia e do Zika teve inúmeros impactos, mobilizando corpos, situações, justificando violências.

Quando eu comecei a entrevistar as mães em 2016, a primeira mãe que eu entrevistei, diria que de classe média baixa, me disse que teve cesárea. Eu me interessei porque eu estava estudando a humanização do parto. Aí ela me disse que o médico disse a ela que era melhor porque a cabeça da criança já estava comprimida e poderia ser comprimida ainda mais e trazer mais dados. Assim, na hora, eu não falei nada, mas é mentira, né? Depois fui procurar para ver se era mesmo uma indicação e não achei justificativa (DOUDENI, 2019).

Se o corpo da mulher é visto associado ao da maternidade, um corpo ausente na pandemia foi o masculino, mesmo quando havia um papel atribuído a esse corpo na transmissão do Zika vírus. Um estudo de revisão mostrou que das transmissões sexuais registradas com o Zika vírus, 92,5% ocorreram de homens para mulheres, 3.7% de mulheres para homens (3.7%) e 3.7% entre homens que fazem sexo com homens. O Zika pode permanecer no sêmen por até 188 dias; nas mulheres, esse número chegou a 13 dias (MOREIRA et al., 2017). As estratégias de prevenção, no entanto, centraram-se na proteção da gestante, com o uso de repelente, roupas compridas, mosquiteiros (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016). Um estudo mostrou não ter encontrado diferença significativa nas vendas de métodos contraceptivos no Brasil depois do surto de Zika. As informações foram colhidas de laboratórios farmacêuticos no Brasil (BAHAMONDES et al., 2016).

8.3. O PAPEL DAS EMOÇÕES

Enquanto os *Science Studies* tem como objeto fundamental a crítica a dualismos entre natureza cultura, sociedade e técnica, humanos e não humanos (CHATEAURAYNAUD, 2017; JASANOFF, 2004; LATOUR, 1994, 2012), há uma dualidade pouco trabalhada no campo — aquela entre objetividade e subjetividade, razão vs. emoção. No *Reagregando o Social* (2012), Latour até toca no ponto de uma subjetividade em rede, em que nossa identidade é fortalecida a partir de um conjunto de conexões, de “mediadores psicomorfos”, que contribuem para que um sujeito seja sujeito. Esses mediadores não exercem uma coação negativa, como pontuou a sociologia clássica, mas atuam como uma oferta de subjetivação positiva, numa influência foucaultiana de como os corpos são produzidos, de como o poder articulado ao saber formula indivíduos para agirem de determinada maneira (FOUCAULT, 2011). Latour (2012), contudo, não se alonga muito sobre essa questão — e não há menções sobre o par dual cognição-emoção.

O papel das emoções na produção de fenômenos e em conexões me veio porque, em campo, percebi uma forte carga afetiva que mediava ações, mas contava com poucos subsídios teóricos para segui-las. Relatos de cientistas, de profissionais de saúde, de famílias, de gestores. Havia choro, culpa, sofrimento... com relatos de abandono da pesquisa, de projetos inacabados, de dificuldade de continuar — e a pergunta sobre como exatamente essa carga afetiva estava implicada na causalidade foi sendo formulada a partir de relatos das entrevistas. A carga afetiva do relato abaixo, de um pesquisador envolvido em um estudo de coorte, mostra o peso dos afetos no campo.

Logo no começo do projeto, a gente começou a dar a notícia do Zika vírus, né? Eu lembro que eram 4,5 profissionais que iriam dar a notícia, que iriam participar desse momento. Tinha um ginecologista, o pessoal do laboratório, eu, uma outra pediatra... meus filhos e esposa que são voluntários e uma psicóloga. A coisa começou a ficar tão pesada, que todo mundo foi saindo... aí só ficou eu e a minha esposa para dar a notícia e só não saímos porque não podia. Alguém tinha que dar a notícia.

Foi muito difícil. Eu lembro que eu revivi a época do HIV. Para mim, é a mesma coisa que eu tivesse dando a notícia do HIV. Tinha mãe que falava assim: “como eu vou explicar

em casa que eu tenho Zika?” Então, você tinha que trabalhar isso.

Teve uma outra que falou assim: “vão me mandar embora do emprego que eu tenho Zika”. Teve uma que o marido levantou na hora e falou: “olha, eu não vou aguentar uma criança retardada, o problema é seu, eu tô indo embora”. E ele foi embora, largou a mulher na nossa frente. Na hora. Não teve conversa.

Nós tivemos uma paciente que a empresa viu a fotografia dela no jornal e chamou para mandar embora porque ela ia contaminar todo mundo da empresa. Nós tivemos que interferir nisso daí. As histórias do Zika são muitas.

A partir desses relatos, eu vi que as situações com muitas emoções atravessando as ações relatadas se repetiam. Uma primeira pergunta que fiz foi tentar identificar qual emoção ou cenário¹⁰⁰ seria mais predominante entre os entrevistados. Em uma contagem de palavras simples nas transcrições, que fornece o número de citações de emoções entre os entrevistados, cheguei a algumas ideias¹⁰¹: medo (44), assustador ou susto (30), desespero (33), tragédia (25), culpa (21), surpresa (16), angústia ou sinônimos (12), confuso (18), choro (16), triste ou tristeza (12). Outras emoções menos predominantes foram ansiedade ou ansiosa (9), sobrecarregado (6), raiva (5), feliz (8), alegria (2), pessimista (2), otimista (2). Estudo feito apenas com gestantes mostrou a predominância de preocupação e medo (65%), com quase a totalidade vivendo essas emoções, junto com sentimentos de insegurança (35%) (VALE, 2018).

¹⁰⁰ Considera-se cenários o fato de que emoções podem ser atribuídas tanto para uma identificação do que estava acontecendo [“Era desesperador, triste ou trágico”], quanto para o que se sentia pessoalmente ou se percebia no outro. Cientistas e profissionais de saúde usavam os adjetivos tanto para falar de si mesmos, quanto para emoções atribuídas às mães e famílias. Todos relataram algum nível de carga afetiva. A experiência de medo e de surpresa é muito presente na experiência pessoal dos entrevistados, seja nas famílias, seja nos cientistas. Quanto aos sinônimos, trata-se de palavras que dividem o mesmo radical semântico – angústia, angustiante, angustiado; choro, chorei, chorando, chorava, etc.

¹⁰¹ As contagens foram feitas por meio do *Atlas.ti* por uma busca simples, focadas apenas em citações diretas das palavras. O software possui uma ferramenta que apresenta as palavras citadas em ordem alfabética; ao lado de cada uma, são mostradas a frequência em que apareceram nas entrevistas. Dessa lista, selecionei as emoções mais citadas. Novamente, foram contabilizadas palavras com os mesmos radicais. Por exemplo, desespero, desesperador; ou angústia, angustiante.

Consistente com o que é encontrado em situações de epidemia (ROSENBERG, 1992), emoções associadas ao medo e ao desespero foram predominantes nas citações — o que está em consonância também com análise qualitativa mais contextualizada do conjunto das entrevistas, em que se nota o predomínio de emoções e cenários negativos. Essas emoções apareciam em relatos em que se falava da urgência para se dar respostas — principalmente em relação aos pesquisadores, que se sentiam em falta com a sociedade. Das famílias, era preciso obter também respostas (não as mesmas) e soluções, mas também era sobre a construção de laços. No campo da Paraíba, havia um fundo afetivo de abandono muito grande, em que as mães se ressentiam dos pesquisadores aparecerem e não mais voltarem. “Eu nunca mais vi a cara dela”, disse uma mãe sobre uma relação com pesquisa estabelecida, “Você vai sumir também”, disse outra. “A televisão que não fala mais da gente” e “finge que a gente tudinho morreu”, lamentou uma outra mãe.

8.3.1. Definições e correntes teóricas

Em termos de definição, uma clássica aponta sobre a emoção ser a consciência das mudanças corporais que acompanham um fato (JAMES, 1884); enquanto achados da neurociência atribuem materialidade a emoções que, associadas ao sistema límbico, seriam processadas em estruturas cerebrais mais profundas; ou, em um modelo mais atual, por estruturas em rede, que envolvem áreas motoras e cognitivas (ESPERIDIÃO-ANTONIO et al., 2008). De todo o modo, a análise das emoções tem sido feita estritamente pela biologia e pela psicologia — como consequência de uma concepção da divisão disciplinar vigente que remonta a Descartes, da separação entre *res cogitans* (a mente, uma via de acesso ao conhecimento) e *res extensa* (o corpo, uma via confusa, que não permite a verdade) (DESCARTES, 2016; ESPERIDIÃO-ANTONIO et al., 2008).

De todo o modo, as ciências sociais têm alguma produção sobre a questão dos afetos, embora também não seja um aspecto central do campo. Há quem coloque que sociedades pós-modernas teriam passado por uma “virada afetiva”. Se antes ela era organizada e estruturada a partir da disciplinarização ou da

divisão do trabalho, as ações agora teriam como gatilho um grande “afeto” conjunto que levariam grupos a agir de uma determinada maneira (GRECO; STENNER, 2013).

Algumas proposições construtivistas nas ciências sociais colocaram as emoções como construtos sociais em oposição a sistemas neurobiológicos. Estruturas sociais e discursos mediarão a produção cognitiva das emoções, que não seriam apenas o efeito de um circuito neuronal (AVERILL, 1985; MANCUSO; SARBIN, 1998). A produção das emoções por uma perspectiva social também foi vista por uma via performativa: elas são imitadas e resultantes de uma produção do comportamento e da expectativa; no limite, “emoção é cultura” (REDDY, 2013). Trabalha-se também com distinções de termos entre afeto e emoção; o primeiro sendo sensações corporais que estão na origem das emoções, precedendo-as ou intensificando-as, enquanto as emoções são construtos culturais (OIKKONEN, 2017).

Outros estudos vão propor uma via de conciliação entre descrições mais biológicas e a cultura, no sentido de que não há emoção sem corpo, nem sem significado — ao mesmo tempo em que produzem críticas mais internalistas na biologia. Uma dessas críticas questiona que emoções estão produzidas em regiões localizadas no cérebro — há indagações sobre a centralidade do órgão na produção emocional, assim como a dicotomia entre regiões centrais (ativas) e periféricas (passivas). O cérebro, mais do que essa região central que a tudo comanda, está inter-relacionado com outros órgãos e com o que está fora do corpo. O corpo periférico também é uma região que produz significado, cognição. Como exemplo, são citados estudos que mostram a ação de antidepressivos em todo o corpo (WILSON, 2004).

Do mesmo modo, emoções são produzidas no encontro — com o corpo sendo capaz de expressar significados socioculturais (FREUND, 2013). Os espaços culturais estão imbricados em processos associados ao surgimento de emoções perenes no tempo que levam a condições mentais — são muitas as associações em como discursos de culpa ou de não reconhecimento estão relacionados a casos de depressão e ansiedade. Freund (2013), ao também tentar propor um reencontro das emoções culturais com materialidades, define

que se sentir bem envolve um encontro com o outro que expande o eu, em um senso de unidade; enquanto no encontro não prazeroso, perde-se uma parte de si, há resistência, dor e submissão. São emoções que, ao longo do tempo, vão produzir identidades empoderadas ou não.

Os *Science Studies* absolutamente negam qualquer formulação de grandes explicações ou fatores que estariam “por trás” da ação dos atores (2012). Os poucos estudos que tentam trazer as emoções para análises mais materialistas tiveram uma tendência a colocar a emoção enquanto prática, de tal maneira que o aspecto emocional não é algo que a gente sente ou interpreta, mas algo que acontece enquanto agimos em contextos materiais. Há estados afetivos mediados por agulhas, estetoscópios, aparelhos de ressonância magnética (STEIN et al., 2014). A questão não é sobre descobrir a verdade, ou colocar o estado afetivo como capaz de explicar todo o fenômeno, mas descrever o que as pessoas fazem quando dizem estar sentido o que sentem.

A partir dessa breve incursão sobre a emoção, cheguei à proposta de analisá-la a partir do referencial metodológico dos *Science Studies*, com a proposta de colocá-la ao lado das outras ações e descrições para ver como as conexões ocorrem. Entre os cientistas, em situações de forte carga emocional, com predominância do medo e do incerto, eu percebi três situações predominantes: eles agem quando há a possibilidade de resposta, saem da situação quando percebem que não têm resposta, e alguns adaptam suas ações e escopo do que fazem para tentar incluir as demandas geradas pelo encontro. Em geral, cientistas lembram de um cenário de desespero, de pânico, e de uma forte mobilização que levava a ações de vários setores. Uma das pesquisadoras narra uma das primeiras reuniões com especialista como emocionantes, com todo mundo querendo fazer algo e ajudar. “Foi uma reunião muito emocionante, e todos queriam contribuir porque já sabiam que era uma tragédia. As pessoas estavam emocionalmente envolvidas e ocupadas” (LIMA, 2019). Na assistência, profissional expõe que emoções contribuíram para a motivação de funcionários. “Tudo foi mobilizado, os sentimentos estavam aflorados e isso ajudava na mobilização. Eu dizia: a técnica é relevante.... mas isso não vai resolver aqui (...) o que vai resolver é acolher” (BRANDALISE, 2019).

A minha retrospectiva, me lembro do pânico, desconhecimento, desespero (...) Eu sentia que era um lugar de muita emoção e desconhecimento total do que era, de onde veio, então eu passei um tempo percebendo esse pânico (PASQUALI, 2019).

Foi difícil para todo mundo. Eu vou ter que te confessar que teve dia que eu também chorei. Era muita gente chegando. E situações que você via... meu Deus, vinha de tão longe com aquela criança, sem saber nada. Famílias com total desconhecimento da causa. Pessoas com três, quatro filhos, que viviam num contexto... muito pobres. Eram situações que você olhava, assim, meu Deus, como vai dar conta. Não era pena. Era você se questionando mesmo como ia dar conta (BRANDALISE, 2019)

Para quem esteve envolvido na descrição dos primeiros casos, havia um medo envolvido que resistiu que a pesquisa avançasse e o Zika acabou sendo um aprendizado para que não se tenha medo de algo novo (BAPTISTA, 2019). Ainda, para quem lidou com os estudos de coorte, e lidou mais frontalmente com questões de vulnerabilidade daquelas famílias, o Zika mexia com emoções fortes. Depois da notícia, vinham as angústias de como ia ser no emprego, de como ia ser no casamento de como ia ser no cuidado. “A coisa ficou muito pesada” (PRADO, 2019).

Ao estudar a narrativa do Zika no *The New York Times*, Venla Oikkonen (2017) discorre que a epidemia engendrou categorias de “concentração afetiva”, capazes de serem grandes epicentros formadores de afetos e sofrimento. Uma dessas categorias é a temporalidade: o risco no primeiro trimestre, o tempo para a cura, deixar de engravidar naquele momento. A segunda é a de invisibilidade: o feto que não se sabe se tem má-formação ou não, o vírus que não se vê, o paciente assintomático. A última categoria geradora de afetos é a de dissolução de limites materiais: que remete à imprevisibilidade do Zika vírus. Aqui, a categoria dialoga diretamente com a conhecida noção de híbrido (LATOUR, 1994, 2012), apresentada em outros momentos desse trabalho, com objetos que, apesar de terem sua identidade estabilizada no laboratório, têm ações para além dos contornos da materialidade, com a confluência de fatores não restritos a suas definições.

Dialogando com esse trabalho, podemos pensar na confluência dessas categorias geradoras de afeto numa tríade causa-tempo-descontrole. A perspectiva da causa, do agente etiológico, é um concentrador de afetividades. Entrar em contato com o vírus na gestação era uma sentença, que levou a pânico, interrupções de gestação, ação no Supremo Tribunal Federal, adiamento da gravidez — e ainda qualquer ação carregava um elemento de risco, pela não possibilidade de ver exatamente o que ia acontecer. A partir desse elemento, a perspectiva de tempo — relacionado tanto à incerteza do desenvolvimento da gestação, quanto à possibilidade de reabilitação no pós-nascimento, é também uma categoria concentradora. Embora a ideia de causa se alinhe com a possibilidade de controlar o tempo, de prever e prevenir e impedir que fiquemos à mercê de condições aleatórias, o agente etiológico não foi suficiente para prever o que iria ocorrer: decisões eram tomadas no escuro. Não havia controle sobre o desfecho. Para os pesquisadores, havia ainda a perspectiva de descontrole de prevenção, pelo fato de que o “Zika era algo que não dava para controlar” — um aspecto relacionado à transmissão por mosquito, muito mencionada. Tempo, controle, risco, imprevisibilidade, não ter respostas, e os problemas sociais envolvidos. Todos esses fatores contribuíram para uma forte concentração afetiva: o impacto era tão profundo que as anomalias em bebês deflagravam a angústia de um futuro que desaparecia.

A minha visão da coisa é que ela pegou um segmento, uma parte da vida... até acho que existem outros problemas de saúde que são igualmente sérios, mas nem todos eles têm a força de mobilização social que teve o Zika (PASQUALI, 2019).

Eu tinha um entendimento de que um aspecto fundamental duma espécie é reprodução. E que todo o aspecto, como biólogo, que a neutenia, ou seja, toda a manifestação de algo que é jovem, sempre causa um comportamento enorme de cuidado e de preocupação. Então, a gente estava tendo bebês nascendo sem cérebro. O futuro desaparecendo em algo que simboliza pra nós a essência do que a gente tem que se preocupar e cuidar pra ter continuidade como espécie, como civilização (ARCHIMEDES, 2019).

A causalidade teve impacto nos corpos dos cientistas: culpa, angústia, medo, sofrimento, choro. Os relatos de ter que fazer alguma coisa, de sofrimentos estão em todas as entrevistas. Uma forte carga afetiva esteve envolvida nos movimentos feitos, na necessidade de dar uma resposta. “Não tinha como controlar”, ia “ser uma geração de zumbis” e a vontade dos cientistas, em sua maioria, era de sentar e chorar. Eu cheguei nas entrevistas dois anos depois aproximadamente dos primeiros casos e as emoções ainda estavam presentes. Um dos virologistas que fez campo no Sergipe conta que observou uma mãe que não conseguia chegar muito próximo do filho, que não o abraçava. “Me perguntei se o amor materno ficava desregulado com tudo aquilo. Era muito forte” (ARCHIMEDES, 2019). A carga afetiva era tão impactante nos pesquisadores que, se não fosse a necessidade de resposta, cientista revela que não gostaria de ter se envolvido.

Então, eu entendi a profundidade arquetípica desse momento. E isso... isso me fez sofrer muito. Foi mais sofrimento. Eu não queria estar envolvido com isso, nesse nível. Era uma coisa muito profunda. Eu não tinha estrutura pra mexer com isso. Foi pesado (ARCHIMEDES, 2019).

Pesquisadora do Aggeu Magalhães lembra que, na época, chegou a ter um projeto de pesquisa em que iria estudar a vida das famílias *in loco*, vendo a interação com o ambiente, em uma tentativa de fazer um perfil entomológico mais ecossistêmico do que ocorreria no ciclo da doença. Ela, no entanto, desistiu do projeto por entender que não tinha estrutura emocional para tamanha proximidade com as famílias e suas condições. Percebeu que era uma pessoa essencialmente do laboratório.

E eu simplesmente não consegui seguir com esse projeto porque me tocou profundamente, né? Emocionalmente... eu vi que eu não tinha estrutura, né, para conviver com aquilo ali. É um sofrimento... as mães sofriam... os bebês choravam 24 horas por dia, as mães que perderam as vidas, os maridos abandonavam, elas perderam o emprego. Então, assim, eram tantas histórias que eu não... que eu simplesmente não consegui lidar com aquilo. Eu vi que eu sou uma pesquisadora de laboratório que tem muito pouco preparo para essas relações humanas.

Para uma pesquisadora como eu, que não sou de laboratório, e teoricamente venho das “ciências humanas” o despreparo era similar. Quando cheguei em campo com uma pergunta de pesquisa, eu não tinha ideia da carga afetiva envolvida, tanto nos entrevistados cientistas, quanto nas entrevistas na assistência e nas mães. Eu senti uma culpa profunda de estar ali com aquela pergunta. Ao mesmo tempo que eu vinha com um campo teórico que considera saberes localizados, que quer dar visibilidade para conhecimentos não tradicionais — no encontro com algumas realidades, aquilo me pareceu ter uma incomensurabilidade difícil de conciliar. Não é uma aparente incomensurabilidade epistemológica, como colocou Latour (2012), ou de paradigmas, como colocou Kuhn (2007). Fazer ciência em um país absolutamente desigual tem implicações, seja para quem faz ciências sociais, seja para quem faz ciência de laboratório. Tem algo de incomensurável nas realidades, mediada por tamanha carga afetiva, que talvez seja mais simples tratar essas realidades enquanto campos singulares, seja um agente etiológico, seja uma problematização conceitual. Aproximar-se de tamanha complexidade, inclusive de afetos, é se perder também um pouco no caos; e, ao mesmo tempo, saber de suas limitações. De todo o modo, há ganho na perspectiva que insere outros centros de saber, problematizando os caminhos tomados para decisões que afetam a todos.

8.4. *PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS*

Muitas vezes nas ciências sociais o lugar das emoções é problematizado como uma via de acesso ao conhecimento, com modalidades textuais com o pesquisador numa posição reflexiva — em uma tentativa de subverter divisões entre sujeito e objeto, a partir da posição do pesquisador diretamente implicada nos resultados do estudo. De maneira simplificada, há um suposto de que questões emocionais devem ser problematizadas — de modo a se chegar a um conhecimento mais próximo da realidade possível. Outros colocam o afeto como parte do processo de construção de um conhecimento. O deixar-se emocionar,

afetar-se, muda as percepções e os achados do estudo; com o afeto, portanto, sendo quase uma via metodológica (COELHO, 2019; SIQUEIRA, 2005). Haveria ainda, emoções predominantes em determinadas áreas: no caso dos antropólogos, há a nostalgia; nos sociólogos, o pessimismo (COELHO, 2019).

Uma das pesquisadoras de Recife envolvida no estudo de caso-controle conta que passou por uma situação curiosa em uma das maternidades envolvidas na pesquisa. Ela estava tendo dificuldade de realizar o estudo em um dos hospitais até que uma das médicas perguntou se ela deveria ficar ansiosa se a filha engravidasse, no que uma das neurologistas do grupo sugeriu que sim. “É engraçado, que depois dessa reunião, o grupo dessa unidade mudou completamente a postura. Não era uma doença do outro” (PEIXOTO, 2019).

A partir da análise e do encontro com o campo, a proposta é de pensar a emoção como integrada ao conhecimento produzido. Uma das conexões que possibilitaram a sua emergência. A realidade se dá de uma determinada maneira porque há uma emoção ali que não pode ser simplesmente retirada ou problematizada. O fato de problematizar a culpa em campo, a partir da pergunta que eu tinha, não tem o intuito de fornecer o leitor as condições de produção para “desconfiar” dos resultados, mas tem o objetivo de ser o que eu produzi. A culpa é o conhecimento produzido. É um dos achados. Essa emoção está totalmente implicada na ideia de que não é a descoberta do Zika vírus que fez a diferença na vida dessas famílias. Essa é uma das posições centrais dessa tese.

A emergência da causalidade também tem uma forte carga afetiva, que contribuiu para que as ações fossem de determinada maneira, com tamanha quantidade de atores. Um forte componente de medo também está relacionado a uma necessidade de urgência na resposta. A realidade dessa causalidade é essa — o que significa que outras associações, outras realidades podem existir tendo em vista outros componentes afetivos, outros atores e outros pontos de partida epistemológicos. Esses elementos são constitutivos da produção de conhecimento. Pesquisadores que formulavam hipóteses na mídia não estavam só distantes física e epistemologicamente — havia uma diferença afetiva. Para quem estava lá, não se tratava de um “objeto de pesquisa”. Eram diversos atravessamentos e responsabilidades.

IX - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apenas quando atravessamos a prova tornamo-nos materialistas, isto é, conscientes dos materiais diversos que compõem uma determinada ação. Mas apenas durante certo tempo: quando tudo se acomoda novamente e volta a se "encaixar", o idealismo retorna necessariamente. É — poderíamos dizer — como um leque, que primeiro abrimos com uma sacudida seca, e depois, com uma outra sacudida seca, fechamos e guardamos em seu estojo, reto como uma régua (LATOUR, 2016, p. 49).

9.1. POR QUE A CAUSALIDADE ZIKA-ANOMALIAS FOI CONTROVERSA: CINCO PROPOSTAS

Quando o eixo da causalidade foi escolhido para a análise, o objetivo inicial era o de perscrutar o porquê a associação causal do Zika com má-formações em fetos e bebês foi uma controvérsia ampla e visível. Fortes debates públicos em torno da causa de uma doença, com várias instituições envolvidas e dissensos públicos entre cientistas, não são comuns — e esse foi um elemento de surpresa citado por pesquisadores envolvidos diretamente na associação: seja pelos boatos correntes, seja pela demora do reconhecimento da possibilidade pelo Ministério da Saúde e OMS, seja pelo fogo amigo recebido de outros pares. Uma vez isolado o agente etiológico, a ciência geralmente caminha no sentido da divulgação de sua descoberta. Se olharmos para outras grandes epidemias, como a de Sars-CoV-2, há muitas controvérsias envolvendo cientistas — mas não em torno da relação entre o agente e o desfecho.

No caso do que ocorreu no Brasil entre 2015 e 2017, o caminho trilhado por esse trabalho mostrou a amplitude dos dissensos causais: eles estavam na narrativa pública, nos artigos científicos, nas reuniões e entre instituições globais. Discordâncias eram públicas, amplas e ultrapassavam fronteiras.

A surpresa em torno da associação causal Zika-anomalias foi citada entre os pesquisadores. “Cientistas não debatem sobre o ser ou não ser”, discorreu um dos entrevistados. Durante as entrevistas, eles apresentaram suas próprias explicações do porquê a controvérsia chegou a tal amplitude: a ausência do Estado na investigação inicial, o fato da associação ter sido formulada por um país subdesenvolvido e pelo Nordeste brasileiro, além do baixo nível educacional dos brasileiros que teria contribuído para ruídos em torno do que foi divulgado. Deveria haver uma investigação sociológica e antropológica para explicar o escopo de tal dissenso, sugeriu um dos entrevistados, porque o que aconteceu no caso do Zika não era “normal”. Sobre essa pergunta, o trabalho apresenta cinco contribuições centrais:

- 1) *A evidência científica é feita de conexões heterogêneas: sociais, materiais e discursivas.*

Essa tese mostrou, em especial no capítulo III, que a relação causal dependeu de variadas conexões que lhe conferiram relativa estabilidade com o tempo. Se pensarmos a maneira com a qual patologistas observaram órgãos de natimortos enviados para a análise, há ali o vírus e há a lesão: o trabalho do patologista é sobre como ligar uma coisa com a outra. Para que isso seja possível, um conjunto de conexões diversas se abre em um procedimento aparentemente muito simples. Revisão da literatura, experimentos em animais, observação contínua da coocorrência desses dois fatores. Do mesmo modo, pode-se pegar as diversas conexões que dão base aos estudos epidemiológicos sobre a SCZ e questionar cada item: a acuidade dos testes, os sintomas das mães relatados pela memória, a ausência de exames para outras causas dadas às dificuldades do pré-Natal, dentre outros elementos. Se alguém quiser desestabilizar a técnica de PCR, por exemplo, basta abrir a caixa-preta, questionar as evidências que

produziram o exame, pode-se perscrutar sobre falsos negativos, sobre o quanto a técnica é efetiva para estudos epidemiológicos — uma vez que há uma janela específica para se identificar a infecção, dentre outros fatores. Tais exemplos demonstram como a construção da narrativa científica ocorre por uma série de referências circulantes estabilizadas que podem ser abertas. Toda evidência científica tem potencial para ser controversa porque ela antes foi uma controvérsia que se estabilizou. O potencial controverso dessa narrativa, mesmo considerada fechada após a estabilização da relação causal, foi demonstrada ao longo desse trabalho pela multiplicidade de perguntas ainda a serem consolidadas — como o porquê da distribuição desigual de SCZ nos territórios, cofatores tidos como quase-causas, dentre outros determinantes levantados como associados à produção do desfecho.

Assim, a associação causal estabelecida no Zika é feita de conexões heterogêneas, inclusive discursos, que possuem potencial de dissenso. As ideias científicas são estabilizações de elos dinâmicos (entre humanos e não humanos) anteriormente realizadas. Em processos complexos de translação e tradução, cientistas tiveram que convencer seus pares e diferentes atores sociais sobre como sua formulação científica atende a interesses coletivos — e, por conseguinte, a relação das anomalias com o vírus captura interesses por meio de promessas associadas às medidas de prevenção e à possibilidade de vacina. Coloca-se em curso um processo custoso, que envolve também a sutil tentativa de cessar o movimento de perguntas e narrativas mais complexas sobre o desfecho.

No caso da relação causal Zika-anomalias, a diversidade de condicionantes necessárias para a produção do desfecho colocava a evidência em alta zona de instabilidade, apesar do forte movimento de estabilização. Tal análise não deve ser confundida com inferir que a ciência não provê asserções pertinentes aos fatos — mas que essas evidências não são absolutas, tampouco imutáveis; e, portanto, qualquer afirmação científica está sujeita a questionamento e isso é consequência da heterogeneidade de conexões que compõem suas assertivas.

- 2) *O contexto das arboviroses no Brasil tem controvérsias históricas que emergiram durante a epidemia. Houve um esforço para uma narrativa unicausal para um fenômeno com forte componente de multicausalidade.*

Os relatos aqui mostrados apontam que a relação Zika-microcefalia é um fenômeno altamente imbricado com determinantes sociais da saúde, em que o número de casos se concentra em regiões de alta vulnerabilidade social e ambiental. Na análise das entrevistas, os condicionantes sociais de arboviroses se mostrou um debate bastante consolidado entre os pesquisadores e gestores — em especial, em instituições como a Fiocruz e o Ministério da Saúde. Todos os envolvidos apontaram o possível papel dessas variáveis no desfecho da SCZ. Entende-se que a narrativa unicausal para um fenômeno com forte direcionamento para a multicausalidade é uma das explicações para a explosão da controvérsia da causalidade no Zika vírus.

Ainda, este trabalho demonstrou que o aspecto multicausal do Zika não está atrelado somente ao que pode ser chamado de “dimensão social” — uma vez que, mesmo em um contexto estritamente biomédico, pesquisadores até hoje tentam entender o que justificou a explosão de casos de SCZ em um determinado período do tempo e com casos mais evidentes na região Nordeste [parafraseando um dos entrevistados, “tá todo mundo sabendo aí, não sou eu que tô falando não”]. Enquanto na narrativa pública a controvérsia foi estabilizada paulatinamente com a apresentação do agente etiológico, parte da ciência foi em busca de uma coocausa que explicasse as diferentes distribuições epidemiológicas e de risco nos estudos de coorte: pesquisou-se componentes genéticos, nutrição, imunidade, outro vetor, outro vírus e cianobactérias.

Desse modo, a explicação do aumento de anomalias em bebês no Brasil, principalmente no Nordeste em 2015 e 2016, foi apresentada de forma unicausal, como resultado de uma ligação simples entre patógeno e desfecho, quando, mesmo dentro da área da saúde e da ciência, apontava-se para a vinculação de outros fatores — conjuntamente com as múltiplas conexões com elementos tidos como sociais. A narrativa pública foi reducionista em sua

explicação sobre o desfecho, com efeitos sobre própria ciência, no sentido de que hipóteses mais multicausais e que iam na direção de outras explicações foram seguidas com menor força e sem o mesmo empenho da comunidade científica.

A unicausalidade foi admitida por meio de uma conexão de duas alianças centrais: cientistas e imprensa; e, depois, cientistas e gestores. Como relatado, houve muitas desavenças entre pesquisadores e poder público quando do surgimento dos primeiros casos de infecção: a investigação foi considerada demorada, com casos sendo durante muito tempo classificados como dengue ou até de parvovírus em um dos estados (BA). A tensão levou alguns cientistas para a imprensa para anunciar o Zika vírus — conforme descrito no capítulo 1. Em um segundo momento, com a narrativa da associação causal pública, o Ministério da Saúde assumiu a relação Zika-anomalias — a aliança entre gestores e cientistas foi formada com linhas de financiamento, reuniões e pedidos diretos de pesquisa, como o estudo de caso-controle encomendado pelo Ministério da Saúde em Recife.

Adiciona-se que, no momento do anúncio da relação causal, no segundo semestre de 2015, as evidências foram consideradas insuficientes e frágeis para uma relação causal, com apenas indícios de aumento de más-formações e a identificação do vírus em desfechos — com a resultante de a associação causal ser assumida por meio de uma aliança entre os envolvidos e não pela presença de uma prova irrefutável dessa associação. Cientistas consideraram que assumir a relação era central para que medidas fossem tomadas, ao passo que gestores viram a hipótese como um meio de lidar com a situação, estabilizar a controvérsia e acionar redes, como as teias globais de financiamento. O governo da época, pressionado inicialmente pela narrativa pública, optou pela transparência e pela aliança e por não entrar em conflito com a hipótese proposta pelos cientistas¹⁰². Depois do anúncio, colocou-se em curso uma força-

¹⁰² Nota-se como o movimento foi inteiramente diverso na pandemia de Covid-19 no Brasil, durante o governo de Jair Bolsonaro. Cientistas foram para a narrativa pública, mas gestores enfrentam a ciência e não se aliam a evidências científicas — como, por exemplo, com a compra em massa de medicamentos, como a hidroxicloroquina, considerados ineficazes para o tratamento. Tal medida levou a um aumento exponencial não só da controvérsia, mas a um desfecho difícil de vislumbrar no momento final dessa tese, começo de 2021 — quando o País entra em colapso sanitário pela pandemia e soma 400 mil mortos. Seria preciso estudar essa

tarefa para que essa associação se tornasse forte o suficiente, com estudos epidemiológicos (caso-controle) e depois em seguimentos de observação em pesquisas de coorte, bem como com experimentos com o vírus em modelos animais e em modelos neuronais de laboratório — os chamados “minicérebros”.

Um dos caminhos explicativos observados para essa controvérsia passa pelo fato do Zika vírus emergir em um contexto já multidimensional das arboviroses no Brasil, o que o torna um objeto de difícil estabilização. Para desdobrar melhor esse ponto, cabe retomar brevemente a ideia latourina sobre a proliferação dos híbridos, apresentada no decorrer desse trabalho. Vive-se uma transformação tão acelerada do que é “natureza” que a manobra de conferir simplicidade ontológica aos não humanos torna-se pouco verossímil. É o caso de eventos como o aquecimento global e alimentos transgênicos. São fenômenos difíceis de serem classificados como unicamente pertencentes à natureza ou à sociedade: eles têm uma ontologia dividida, híbrida. A identidade do Zika vírus como causa de anomalias é um desses híbridos.

3) Entre cientistas e gestores, prevalece uma visão pouco democrática de ciência e de saúde pública, em que a população deve ser preservada de controvérsias.

A partir das entrevistas, não foram observadas reflexões sobre uma visão mais democrática de ciência em que o processo decisório é aberto e compartilhado com o público. Parte-se do modelo deficitário, em que o público é identificado como não tendo condições de tomar decisões por déficits informacionais e de conhecimento, e que cabe às autoridades de saúde e cientistas fornecer informações precisas para evitar pânico social. Embora houve um acionamento do público inicialmente na controvérsia com a divulgação do Zika, bem como da percepção do aumento do número de casos de SCZ, o movimento de translação é claro: busca-se uma força motriz para os interesses da ciência e não por uma manifestação específica de interesses mais

controvérsia especificamente, mas fato é que ela tem muitos elementos que a distingue do Zika (como esse eixo da aliança entre cientistas e gestores).

amplos socialmente — que se manifestaram, inclusive, com o questionamento da causalidade proposta; e, nesse sentido, a manifestação pública foi desestimulada.

Mesmo com o acionamento público, divulgam-se certezas e escondem-se as controvérsias com implicação para o curso de ação de gestores, para a sociedade e para os cientistas. O público acaba não tendo acesso a todas as informações — o que tem um retorno sobre a própria ciência, em que a narrativa que ela ajuda a construir exerce um movimento recursivo sobre o modo como ela é feita — visto que a própria ciência sofre os efeitos da pergunta que ela colocou no mundo. Quando é colocada uma única causa, é apresentada uma “contracausa”, consolidando-se uma disputa entre causas e não um diálogo sobre todos os fatores envolvidos. A ciência, então, vê-se em uma posição em que o eixo da unicausalidade é acionado nos discursos com cada vez mais força, ao mesmo tempo em que enfrenta controvérsias e hipóteses reais. O poder aqui é o efeito de um ritmo e de um direcionamento que é dado por um determinado grupo para toda a rede — com o efeito, de inclusive, estabelecer limites para argumentos à primeira vista considerados como opostos.

4) A causalidade associada ao Zika vírus era sim controversa para explicar o desfecho complexo da SCZ.

Na maioria das entrevistas, é levantada a hipótese de um fator associado, uma quase-causa, embora se preserve a primazia da causalidade do Zika. Gera-se uma hierarquia de evidências: 1) Zika; 2) uma quase-causa, chamada de cofator; 3) componentes individuais, como fatores de risco associados a idade gestacional no momento da infecção; 4) os elementos coletivos, como condições de moradia e fatores socioeconômicos: os determinantes sociais. O Zika, quando foi inicialmente associado à causalidade era uma hipótese-fato, não uma hipótese-pergunta. Na narrativa pública, a hipótese era quase certa, embora se apresentasse a necessidade de se ir paulatinamente construindo evidências, enquanto nos bastidores, havia dissensos. A partir da hipótese-fato, outras dúvidas levantadas eram tratadas como “boatos” — apesar de ainda serem

necessárias produção de evidências, com algumas perguntas relevantes que foram primeiramente levantadas dentro da comunidade científica. Relatos apontam para uma dúvida real sobre a vacina que, posteriormente, foi descartada. De modo geral, pesquisadores não mencionam nas entrevistas as falhas ou erros do processo científico. Quando dificuldades são relatadas, elas aparecem como superadas e resolvidas no curso da ciência. Os erros estão na política, nos sujeitos, nos governos e nos leigos. Na esteira da hipótese-fato, observa-se que algumas controvérsias são mais aceitáveis que outras. Em um momento em que a relação causal não estava totalmente fechada, os questionamentos que chegavam mais próximo da causalidade eram mais rebatidas: o larvicida teve uma forte reação, bem como a vacina também. Outra que teve forte resistência foi aquela que abalava o ciclo do Zika inicialmente descrito e apontava o *Culex* como vetor. Quando se modulava a causalidade, com componentes genéticos, nutricionais, ou se falava sobre a dificuldade de testes, não havia a mesma forte reação.

Cabe observar que a associação causal, desde o início, teve uma forte entrada de atores internacionais. Como signatário do Regulamento Sanitário Internacional, o Brasil informou desde o início à OPAS e à OMS sobre os casos e o que estava sendo feito. Funcionário do Ministério da Saúde informa que cada passo dado era cuidadosamente informado: o Brasil se encontrava sob escrutínio internacional e qualquer relapso poderia deflagrar acusações. Como mencionado na análise do capítulo VII, encontrar o vírus causador tem mais relevância para a saúde global que condicionantes locais, uma vez que se considera o patógeno isoladamente no seu potencial de ultrapassar fronteiras. Tal fator contribuiu para colocar a questão da causa na centralidade da epidemia, quando havia outras dimensões a serem consideradas, como as mazelas sociais que acompanham o aumentado risco do desfecho, bem como todas as condicionantes que contribuem para a reincidência de arboviroses ao longo da história.

5) Forte componente afetivo atrelado à produção de respostas.

Outro ponto a ser considerado para essa causalidade era o fundo afetivo de medo, de surpresa e de susto que circulava. Comentei no capítulo VIII sobre a “virada afetiva”: a ideia de que as sociedades contemporâneas estariam organizadas menos pela divisão do trabalho ou pela a disciplinarização e mais por um grande afeto que leva grupos a agirem de determinada maneira. Como mencionei no capítulo, não foi utilizada essa ideia como uma categoria explicativa do campo, mas foi interessante observar, a partir dessa reflexão, o que os atores mencionaram de ação quando diziam que estavam sob efeito de alguma emoção. Com o medo e o susto predominantes, a ação era de buscar uma resposta. Em relação aos cientistas, quando percebem que essa resposta não é possível — ou não passam pela sua área de expertise — tendem a se afastar do objeto quando há uma forte carga afetiva.

Ao mesmo tempo em que o cenário afetivo mobilizava respostas rápidas; por outro, era um forte mobilizador de controvérsias, contribuindo para agregar uma multiplicidade de atores — com o resultado de hipóteses emergirem a partir de uma carga afetiva compartilhada. Também foi discutido como esse fundo afetivo era predominante no Zika vírus, com a tríade de categorias causa-tempo-controle tendo uma forte capacidade de produzir afetos. As informações sobre o agente etiológico e a causalidade provocavam angústias em gestantes; uma vez que, em posse do exame, elas tinham pouco ou nenhum controle sobre o desfecho.

“O encontro com o caso” também era fundamental para mobilizar outras linhas de pesquisa. É o caso de entomologista que, ao conhecer as famílias, decidiu por fazer uma busca de perfil entomológico diferenciado, com a observação dos hábitos familiares. Outro virologista, ao aumentar o escopo da pesquisa, passou a entender o vírus como pegando caronas em vagões etários e sociais. Ou seja, a produção purificada dentro do laboratório leva a pesquisa para um lado; o encontro, para outro. Do mesmo modo, foi delineado como o campo dessa pesquisa com as famílias e as emoções advindas desse encontro foram fundamentais para consolidar a ideia de que a relação causal fazia pouca diferença naquele contexto — o que mobilizou questionamentos sobre a relevância da pergunta em relação a todo o espectro de manifestação da SCZ.

Mesmo em meio a diferenças epistemológicas e aparentes incomensurabilidades, o encontro é um elemento fundamental para multiplicar as conexões e fenômenos aos quais a ciência se debruça.

9.2. *MÚLTIPLAS CAUSAS, MÚLTIPLAS SOLUÇÕES*

Outra via de investigação deste trabalho foi a de considerar quais são os efeitos da causalidade ter sido o eixo central da epidemia e de questionar se havia outras perguntas a serem consideradas com o mesmo empenho da comunidade científica. Observa-se na análise que, no auge da crise, a avidez de se encontrar a causa para cessar polêmicas fez com que o olhar dos cientistas se voltasse mais para o patógeno do que para o desfecho. O movimento inicial, de acordo com as entrevistas, foi o de encontrar o vírus na SCZ — e não o de olhar para as más-formações e traçar todos os caminhos possíveis para que elas ocorressem. Essa perspectiva prioritária esteve presente nos relatos. O que era para ser um dado dentro de um desfecho complexo, se transformou em um fato, uma narrativa inteira. A questão colocada aqui não é sobre uma dicotomia da causalidade [sobre se foi o Zika ou não], mas de mostrar a necessidade de outros raciocínios associados para o que se apresentava. Isso porque nota-se que as respostas dadas pela ciência relacionadas à causa tiveram alcance limitado perto do problema: quase metade dos casos de Zika no Brasil não são confirmados por testes laboratoriais e registra-se a ausência de exames específicos, com uma janela limitada para o PCR e a dificuldade de encontrar anticorpos específicos para o Zika que os divide com outras arboviroses. Do ponto de vista da prevenção, levanta-se o uso de repelentes e do adiamento da gestação, mas há controvérsias sobre a diminuição dos casos vindos dessas medidas — com a relação mais provável apontada sendo de uma imunidade adquirida. Para as famílias e para a assistência, a causa também era um detalhe. Chama a atenção o depoimento de familiar que “nunca nem parou para pesquisar o que é microcefalia” e dos profissionais de saúde que apontavam para a necessidade de encontrar meios de lidar com os casos.

Coloca-se aqui o questionamento sobre se encontrar o vírus — e cessar a maioria das investigações com esse achado — seria a abordagem mais adequada para a situação, tanto do ponto de vista da prevenção quanto do manejo dos casos já existentes. A “descoberta do vírus” interrompe o movimento da rede, com o efeito de perguntas deixarem de ser feitas ou respondidas. Alguns questionamentos ficaram durante muito tempo sob o estatuto de hipótese sem o mesmo esforço para a busca de uma consolidação ou resposta na comunidade científica. Algumas perguntas apontadas por entrevistados como necessárias a maiores investigações — como o porquê do maior número de casos concentradas em algumas cidades do Nordeste e em um período específico — não foram objeto da mesma urgência de consolidação. Controvérsias sobre o tema persistem. Discute-se sobre a diferença de prevalência da SCZ, com pesquisadores apontando ser o desfecho o mesmo em populações igualmente expostas; outros indicam circulação similar do vírus Zika em outras regiões (como Norte e Centro-Oeste), sem o mesmo desfecho da Síndrome Congênita observada em 2015 em cidades como Recife e Salvador. De todo o modo, trata-se de questionamentos relevantes que até 2020 não tinha uma resposta satisfatória.

Algumas perguntas sequer recebem o estatuto de causa ou até mesmo científico, como questões sociais que circundam a controvérsia. Cientistas de laboratório mencionam fatores sociais e ambientais atrelados ao fenômeno, mas eles não viram objeto da ciência mais próxima dos centros de decisão durante a crise; e, por isso, também entram com menos força na narrativa pública. Contudo a ideia dos determinantes sociais da saúde circule amplamente entre cientistas de todos os campos — a maioria relata desigualdades associadas —, essas questões não são tratadas como científicas, são colocadas no campo da política e não entram na descrição científica do desfecho ou de causas diretamente atreladas.

Verifica-se a pouca reflexividade entre os cientistas de como a ciência produz o social. Enquanto estão cientes das questões coletivas, há pouca reflexão para como pesquisas científicas e seus achados influenciam a sociedade, com a atuação da ciência citada como restrita aos estudos e à divulgação de evidências. Se a pergunta da causalidade do Zika era o problema mais importante a ser

resolvido nas questões das anomalias congênitas, há que se considerar que esse fato contribui para que outras questões tivessem menor visibilidade. Além de todos os cofatores e determinantes sociais que não tiveram a mesma centralidade, profissionais da assistência citam a ausência de estudos de intervenção, com crianças chegando a tomar 9 medicamentos diferentes sem se saber a efetividade específica de cada um deles. A divulgação da causalidade também teve impacto nos serviços, com crianças com síndrome decorrente da infecção por Zika recebendo atendimento preferencial em relação a deficiências causadas por outras etiologias. O Zika como causa de uma síndrome, conjuntamente com a rede que se formou em torno dessa relação, forneceu um estatuto diferenciado para a deficiência, que passou a ter uma causa que pode ser evitada. Também, em decorrência da fila na rede pública, estudos de coorte se responsabilizaram pela assistência, contribuindo ainda mais para essa diferenciação do acesso, mas também com a consequência do acesso limitado das famílias do Zika ao atendimento enquanto perdurasse a descrição da condição na literatura científica. A síndrome congênita transforma-se em um *matter of concern*, com mais vias de problematização, mas essa complexidade não é estendida a todas as deficiências, que continuam como um *matter of fact*, ou seja, como um dado da natureza, uma fatalidade.

A alta visibilidade dada à relação ajudou a justificar procedimentos médicos com relatos de que mães de fetos com microcefalia teriam que se submeter a cesárea para não “comprimirem mais a cabeça de bebês”. A narrativa da causalidade também exerceu influência nos corpos de crianças — que, para os cientistas, ficavam cristalizados em um desfecho com pouco potencial de adaptação e mudança ao longo do tempo. Tal consolidação da condição foi questionada por profissionais de saúde e por famílias que viram resultados na estimulação precoce e no ganho de qualidade de vida. Outro ponto é a alta visibilidade dado ao desfecho do Zika em relação ao outras condições e más-formações — com a consequência de mães que cobriam seus filhos ou deixavam de sair de casa pela alta curiosidade pública mesmo em serviços especializados com atendimento a condições similares.

Observa-se no campo realizado neste trabalho que a ciência é ao mesmo tempo realista e construtivista: ela não só descreve fenômenos, ela os forma. Para problematizar esse aspecto, a análise utilizou o conceito de “teoria dinâmica da racionalidade”, postulado por Ulrich Beck (2011) para quem a ciência pode se beneficiar da ampliação de seus objetos de estudo, não só lidando com suas perguntas internas, mas com os produtos de sua intervenção no mundo — refazendo, assim, suas hipóteses e formulando desenhos de estudo e problemas que possam contribuir para a multiplicidade de fenômenos que se apresentam, como a pluralidade de desfechos e condicionantes causais.

9.3. O EFEITO ESTABILIZADOR

Embora restrita a uma faceta do fenômeno, a associação causal foi bem-sucedida em acalmar e estabilizar a controvérsia interna, bem como os ânimos internacionais. Contudo, do ponto de vista específico do desfecho da síndrome, ainda são muitas as perguntas e expectativas de ações. Da perspectiva de uma vacina para a prevenção — uma das vias que justificava a procura por uma causa —, não havia um imunizante disponível em 2021. Também não foram relatadas mudanças de políticas públicas específicas para pensar condicionantes estruturais do problema no período analisado, como um avanço da política de saneamento básico nas regiões afetadas. Depois de descrita a doença e se assentado o Zika como causa, o problema da síndrome foi dado por encerrado na narrativa pública — com a situação de emergência sendo suspensão, tanto pelos órgãos internacionais, quanto internamente.

A narrativa causal centrada no Zika tem uma força que estabiliza polêmicas: é universal, tem um caráter atemporal e utiliza um forte aliado: os não humanos. Os não humanos estabilizados como um dado imutável e gerado pela natureza podem ter um “crime” atribuído a sua materialidade sem grandes implicações de desestabilização social; igualmente, uma narrativa simplificada, em que basta eliminar o patógeno associado à doença para a solução do problema, tem a mesma força de suavização de dissensos. A questão foi tratada no capítulo 5; quando se apresenta a ideia de sindemia associada ao Zika. Com

o mesmo sufixo das palavras de epidemia e pandemia (“demos”, que remete a pessoas), a palavra “sindemia” alude ao caráter sinérgico de dois agentes ou mais condições que contribuem para alterar o desfecho — o que aponta para o atributo multicausal da consequência observada. Embora pertinente, a ideia de sindemia traz uma complexidade que não tem o mesmo efeito estabilizador das narrativas unicasais. A produção do desfecho em meio a variados fatores, muitos deles implicados em controvérsias históricas, como mudanças climáticas e desigualdades socioeconômicas, traz ao já complexo contexto de epidemias dissensos adicionais que, no caso do caso analisado nesse trabalho, era uma via a ser evitada por cientistas e gestores.

Ressalta-se, no entanto, a necessidade de enfatizar os custos dessa estabilização via a escolha de uma narrativa unicausal que interrompa o movimento das perguntas científicas precocemente e capture o fenômeno, mesmo sendo uma parte localizada. Há muitas estabilizações precoces nessa controvérsia analisada, a começar pela classificação precoce do Zika como atrelada à dengue ou como uma arbovirose que seguira o mesmo ciclo. Mesmo depois de conseguir uma identidade própria, distinta dos DENVs, o Zika continuou com uma ontologia muito atrelada ao “comparsa”, deixando dúvidas sobre o vetor, a pouca atenção dada à transmissão sexual — além de um programa de prevenção centrado no mosquito que poderia não ser a melhor opção para mulheres, que poderiam ter se beneficiado de maior oferta de métodos contraceptivos. A relação causal era justificada para uma melhor vigilância dos casos e prevenção, mas esses aspectos se mostraram limitantes: faltam testes com a especificidade necessária para detecção e não havia um imunizante até 2021 para o Zika. Entrevistados e evidências mostradas apontam que a diminuição do número de casos se deu por imunidade adquirida e não pelo sucesso de políticas públicas — dado também o caráter endêmico de outras arboviroses no Brasil, como a dengue, que possui mesma política preventiva. Controvérsias associadas permanecem, como a política de controle do vetor, o acesso intermitente à água, a dificuldade da prevenção individual em um país tropical e desigual, dentre outros fatores.

Verifica-se que, embora o Zika tenha sido um aliado nessa causalidade, o vírus tende a escapar das tentativas de estabilização, o que dá margem a controvérsias que perduraram mesmo após uma aparente decantação pública dos dissensos. O contexto das arboviroses no Brasil é uma bomba prestes a explodir — e pode-se dizer que no Zika ela explodiu. A dificuldade de estabilização da aliança ciência-gestores foi tremenda a ponto da controvérsia sobre a causalidade ter alcançado a amplitude mostrada nesse trabalho. Embora a estabilização tenha sido bem-sucedida, não é preciso chegar muito perto no campo para ver que as feridas estão pouco cicatrizadas — e que há a possibilidade de novas explosões.

Tem-se no Brasil um grupo de pesquisadores com abordagens multicausais das arboviroses com pouca permeabilidade, contudo, para os espaços de poder. Embora essa tese defenda a prevalência da explicação unicausal para a síndrome congênita entre 2015 e 2017, o discurso dos determinantes sociais de saúde esteve presente, como demonstrado no capítulo VI. Há, contudo, pouca reflexividade sobre como a via etiológica de explicação acaba por invisibilizar e hierarquizar questões sociais, deixando-as em segundo plano. Cabe também colocar a ênfase em como as vias de ação propostas pela perspectiva do laboratório têm um alcance limitado. As más-formações entre 2015 e 2017 dependem de narrativa multicausal não só para fazer jus às questões sociais associadas, mas por várias perguntas científicas que deixaram de ser seguidas e respondidas.

Tendo em vista os pontos apresentados, o trabalho analisa que a explicação das más-formações entre 2015 e 2017 no Brasil tendo como via a unicausalidade atribuída ao Zika não descreve todo o fenômeno, mas uma parte dele em condições controladas; contudo, assume uma forma de narrativa explicativa para todo o desfecho — o que oblitera outras vias de ação. Para concentrar essa ideia, apresenta-se a narrativa de causalidade do Zika entre 2015 e 2017 como “*causa constricta com efeito cosmológico*”. A causa constricta remete tanto à limitação do agente etiológico para conceder uma explicação para a complexidade do desfecho, quanto ao efeito de constrangimento de outras vias narrativas. Já o termo cosmologia, reitera o efeito estabilizador da narrativa

unicausal: que puxa para si fenômenos que não estão em sua esfera de explicação. A cosmologia aqui remete ao universo Newtoniano, que entende os fatos como regidos por leis, tidas como delimitadoras das variações encontradas — ideia desenvolvida no item 5.3, do capítulo V. A ideia de causalidade dá o ritmo da rede: convergindo vias de ação, linhas de financiamento de pesquisa, organização dos serviços de saúde, etc.

A unicausalidade assume uma inércia que coopta a variabilidade de desfechos e invisibiliza outras perguntas, como a distribuição epidemiológica e a concentração de casos em algumas regiões a despeito da circulação do vírus. A causalidade assume uma forma reificada. Ela substituiu o fenômeno quando, na verdade, é uma parte dele: toma-se a parte pelo todo. Para além do que foi traçado, a narrativa assume uma forma autônoma — que prevalece independente das controvérsias e dos questionamentos que emergem.

Os cientistas, ao buscarem parcerias para a questão que enfrentavam, capturaram o fenômeno para a pergunta que possuíam — de modo que tal característica mobiliza uma reflexão sobre como a ciência atua na democracia. Feyerabend (2011) argumenta que, em uma sociedade livre e democrática, a narrativa pública deve se abrir para que atores coloquem suas perguntas — em que a tradição científica não teria um estatuto diferenciado, e seria apenas uma tradição e meio a outras. Feyerabend tem um ponto. Há questões que não emergem só da ciência e que também merecem uma resposta. Elas demandam outras vias de ação. Contudo, em sociedades não livres, a pergunta da ciência é privilegiada em detrimento das demais.

A relação de causalidade do Zika assumiu um efeito universal da via para resolver as questões colocadas pelas más-formações; quando existiam outras demandas científicas e sociais; e mesmo as demandas que a relação unicausal intentou responder, como evitar casos no futuro, ainda não foram atendidas. A causalidade do Zika é uma parte do fenômeno e deve ocupar um local restrito, sem pretensões cosmológicas — como consequência, a descrição do evento se aproxime da sua realidade concreta, multicausal e multideterminada, contribuindo para que outras vias de ação não contempladas por essa pergunta tenham igual visibilidade. Ainda, a ciência pode se beneficiar de outras

perguntas. Uma boa resposta científica depende também de boas questões ou da capacidade de multiplicá-las — de tal sorte que explicações satisfatórias não são só as que descrevem o fenômeno como também aquelas que não interrompem o fluxo da investigação.

X - REFERÊNCIAS

ACERVO CASA DE OSWALDO CRUZ. **Biblioteca Virtual Oswaldo Cruz**. 2017. Disponível em: <http://oswaldocruz.fiocruz.br/index.php/bibliografia>. Acesso em: 18 mar. 2021.

ADAMO, Paula. Zika causa danos neurológicos também em adultos, aponta estudo. **BBC News Brasil**, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-49569915>. Acesso em: 5 set. 2019.

ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max; ALMEIDA, Guido Antônio de. **Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

AFP. **Doença misteriosa na Índia deixa rastros de metal no sangue**. 2020. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2020/12/08/interna_internacional,1218557/doenca-misteriosa-na-india-deixa-rastros-de-metal-no-sangue.shtml. Acesso em: 8 fev. 2021.

AGÊNCIA CÂMARA. **Comissão debate relação entre contaminação da água e efeitos da Zika em bebês**. 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/611480-comissao-debate-relacao-entre-contaminacao-da-agua-e-efeitos-da-zika-em-bebes/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

AGÊNCIA FIOCRUZ. **Ministério da Saúde divulga primeiro balanço com casos de zika no país**. 2014. Disponível em: <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/ministerio-da-saude-divulga-primeiro-balanco-com-casos-de-zika-no-pais>. Acesso em: 23 set. 2016.

AGÊNCIA FIOCRUZ. **Fiocruz Pernambuco esclarece dúvidas sobre vírus zika**. 2015. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/fiocruz-pernambuco-esclarece-d%C3%BAvidas-sobre-v%C3%ADrus-zika>. Acesso em: 22 jan. 2021.

AGÊNCIA O GLOBO. **BPC tem regras para pagamentos em 2021 definidas pelo governo; confirma.** 2021. Disponível em: <https://economia.ig.com.br/2021-01-01/bpc-tem-regras-para-pagamentos-em-2021-definidas-pelo-governo-confira.html>. Acesso em: 20 jan. 2021.

AH DUVIDO. **Zika Vírus: O mosquito mutante do Bill Gates é declarado ameaça mundial.** 2016. Disponível em: <https://maringapost.com.br/ahduvido/zika-virus-o-mosquito-mutante-do-bill-gates-e-declarado-ameaca-mundial/>. Acesso em: 12 jul. 2019.

ALBUQUERQUE, Flávia. **Fapesp apoia pesquisa para teste de anticorpos específicos do vírus Zika.** 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-03/fapesp-desenvolve-metodo-capaz-de-detectar-anticorpos-especificos-do-virus>. Acesso em: 18 fev. 2021.

ALBUQUERQUE, Helena. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-RJ.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 50h54min, Rio de Janeiro.

ALEGRE, Laura. **Febre amarela volta a preocupar as regiões Sul e Sudeste.** 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/febre-amarela-volta-a-preocupar-as-regioes-sul-e-sudeste/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

ALFORD, Charles A. *et al.* “A Correlative Immunologic, Microbiologic and Clinical Approach to the Diagnosis of Acute and Chronic Infections in Newborn Infants”. **New England Journal of Medicine**, [S. l.], v. 277, n. 9, p. 437–449, 1967. DOI: 10.1056/NEJM196708312770901. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM196708312770901>. Acesso em: 25 jan. 2021.

ALI, Sofia *et al.* “Environmental and Social Change Drive the Explosive Emergence of Zika Virus in the Americas”. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e0005135, 2017. DOI: 10.1371/journal.pntd.0005135. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005135>.

ALVARENGA, Darlan. **Sudeste perde participação na economia, mas concentrou 52,9% do PIB em 2017.** 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/11/14/sudeste-perde-participacao-da-economia-mas-concentrou-529percent-do-pib-em-2017.ghtml>. Acesso em: 7 fev. 2021.

ALVES, Samantha; RODRIGUES, Linda. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Secretária de Saúde da Bahia.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h17min, Salvador.

AMORIM, Carolina Koury Nassar. **Análise do transcriptoma de cérebros de camundongos infectados pelo vírus zika (VZIK): Biomarcadores associados à má nutrição.** 2018. Instituto Evandro Chagas, Ananindeua (Pará), 2018.

ANADEP. **Ação direta de inconstitucionalidade 5581/DF. Relator: Carmen Lúcia.**, 2016. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/estfvisualizadordpub/jsp/consultarprocessoeletronico/ConsultarProcessoEletronico.jsf?seqobjetoincidente=5037704>.

ANDRADE, Manuela. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto de Ciências Biológicas (USP).** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 56min28s, São Paulo.

ANENDELO, Esther S. **Entrevista concedida para tese de doutorado na AACD-PE.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 22min16s, Recife.

ARAÚJO, Thalia Velho Barreto de *et al.* “Association between Zika virus infection and microcephaly in Brazil, January to May, 2016: preliminary report of a case-control study”. **The Lancet Infectious Diseases**, [S. l.], v. 16, n. 12, p. 1356–1363, 2016. DOI: 10.1016/S1473-3099(16)30318-8. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(16\)30318-8/abstract](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(16)30318-8/abstract). Acesso em: 12 mar. 2019.

ARAÚJO, Thalia Velho Barreto de *et al.* “Association between microcephaly, Zika virus infection, and other risk factors in Brazil: final report of a case-control study”. **The Lancet Infectious Diseases**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 328–336, 2018. DOI: 10.1016/S1473-3099(17)30727-2. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1473309917307272>. Acesso em: 5 fev. 2021.

ARISTÓTELES. **Os Pensadores: Aristóteles - Metafísica (Livro I e II); Ética a Nicômaco; Poética.** [s.l.] : Abril Cultural, 1984.

AROUCA, Sérgio. **O dilema preventivista: contribuição para a compreensão e crítica da medicina preventiva.** 1a. ed ed. São Paulo, SP : Rio de Janeiro, RJ: Editora UNESP ; Editora FIOCRUZ, 2003.

ASSUNÇÃO, Malena. (2) **“Microcefalia” Zika vírus ou vacina vencida - YouTube.** 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8rZsI5lgPQo>. Acesso em: 16 abr. 2020.

AVERILL, James R. “The Social Construction of Emotion: With Special Reference to Love”. *In*: GERGEN, Kenneth J.; DAVIS, Keith E. (org.). **The Social Construction of the Person.** Springer Series in Social Psychology New York, NY: Springer, 1985. p. 89–109. DOI: 10.1007/978-1-4612-5076-0_5. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4612-5076-0_5. Acesso em: 5 mar. 2021.

AZEVEDO, Aline. **Entrevista realizada em centro de assistência na Paraíba.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 12min, Campina Grande.

AZEVEDO, Ana Lucia. **Rocio matou e deixou vítimas com sequelas durante a**

ditadura no Brasil. 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/rocio-matou-deixou-vitimas-com-sequelas-durante-ditadura-no-brasil-1-18793931>. Acesso em: 17 fev. 2021.

BAHAMONDES, Luis *et al.* “Contraceptive sales in the setting of the Zika virus epidemic”. **Human Reproduction**, [S. l.], p. humrep;dew310v1, 2016. DOI: 10.1093/humrep/dew310. Disponível em: <https://academic.oup.com/humrep/article-lookup/doi/10.1093/humrep/dew310>. Acesso em: 11 ago. 2020.

BAIMA, César. **Identificados dois anticorpos específicos contra o vírus da zika**. 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/identificados-dois-anticorpos-especificos-contra-virus-da-zika-20649655>. Acesso em: 18 fev. 2021.

BAPTISTA, Jesuíno F. **Entrevista concedida em consultório particular Recife (Pernambuco)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h24min, Recife.

BARATA, Rita Barradas. “Causalidade e epidemiologia”. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 31–49, 1997. DOI: 10.1590/S0104-59701997000100003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59701997000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 17 mar. 2021.

BARBEITO-ANDRÉS, Jimena; SCHULER-FACCINI, Lavínia; GARCEZ, Patricia Pestana. “Why is congenital Zika syndrome asymmetrically distributed among human populations?”. **PLOS Biology**, [S. l.], v. 16, n. 8, p. e2006592, 2018. DOI: 10.1371/journal.pbio.2006592. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pbio.2006592>. Acesso em: 27 jan. 2021.

BARROS, Diana Luz Pessoa de. **Teoria Semiótica do Texto**. São Paulo: Ática, 2005.

BARROS, Fernanda L. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto Fernandes Figueira (IFF)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 32min, Rio de Janeiro.

BASILEIA, Marina Wentzel. **Médico ligado à OMS recomenda que mulheres em área com surto de zika evitem engravidar**. 2015. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151203_entrevista_oms_zika_rm. Acesso em: 14 ago. 2020.

BASTOS FILHO, Jenner Barretto. “Causalidade, (in)determinismo e (im)previsibilidade: por que o conceito de causa é tão importante?” **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 3304.1-3304.12, 2008. DOI: 10.1590/S1806-11172008005000004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172008000300004&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 19 mar. 2021.

- BASTOS, Luís Felipe Cunha Sardenberg. **Folha informativa - Programa Mais Médicos**. 2018. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5662:folha-informativa-programa-mais-medicos&Itemid=347. Acesso em: 12 mar. 2021.
- BECK, Ulrich; NASCIMENTO, Sebastião. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2011.
- BEEBEE, Helen. **Hume on causation**. London ; New York: Routledge, 2006.
- BEEBEE, Helen; HITCHCOCK, Christopher; MENZIES, Peter Charles (orgs.). **The Oxford handbook of causation**. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- BENEVITES, Filipe D. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-PE**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 34min, Recife.
- BERLINGUER, Giovanni. "Globalização e saúde global". **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 13, n. 35, p. 21–38, 1999. DOI: 10.1590/S0103-40141999000100003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141999000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 22 jan. 2021.
- BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. Petropolis: Vozes, 2008.
- BERTONI, Estêvão. **Citada por Temer, placa "não fale em crise" fica em posto desativado - 13/05/2016 - Poder**. 2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/poder/2016/05/1771069-citada-por-temer-placa-nao-fale-em-crise-fica-em-posto-desativado.shtml>. Acesso em: 27 jan. 2021.
- BLOOR, David. **Knowledge and social imagery**. London ; Boston: Routledge & K. Paul, 1976.
- BLOOR, David. **Wittgenstein: a social theory of knowledge**. London: Macmillan, 1987.
- BOLTANSKI, Luc. **As classes sociais e o corpo**. Rio de Janeiro: Graal, 1979.
- BOLTANSKI, Luc; THÉVENOT, Laurent. **On justification: economies of worth**. Princeton: Princeton University Press, 2006.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia básica**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2010.
- BORGES, Geraldo L. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto Evandro Chagas**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h37s, Ananindeua.
- BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do**

conhecimento científico. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

BOURDIEU, Pierre; ORTIZ, Renato. **Pierre Bourdieu: sociologia.** São Paulo (SP): Ática, 1994.

BRAGA, Cynthia; ALBUQUERQUE, Maria de Fátima P. Militão; MORAIS, Heloísa Mendonça de. "A produção do conhecimento científico e as políticas de saúde pública: reflexões a partir da ocorrência da filariose na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil". **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 351–361, 2004. DOI: 10.1590/S0102-311X2004000200002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2004000200002&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 26 fev. 2021.

BRANDALISE, Ana Maria. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Cepred (Centro de Prevenção e Reabilitação de Deficiências).** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 56min, Salvador.

BRASIL. **Estratégia de Resposta ao vírus Zika e o combate ao mosquito transmissor**, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/arquivos/estrategia-de-resposta-ao-virus-zika.pdf/view>. Acesso em: 21 set. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 13.985, de 7 de abril de 2020.** 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/113985.htm. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL; FUNASA. **Programa Nacional de Controle da Dengue.** 2002. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf. Acesso em: 25 jan. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Núcleo Ampliado de Saúde da Família.** 2012. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/apen/nasf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Levantamento Rápido de Índices para Aedes aegypti.** 2013. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_liraa_2013.pdf. Acesso em: 25 jan. 2021.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano de Contingência Nacional para Epidemias de Dengue.** [S. l.], p. 44, 2015. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_contingencia_nacional_epidemia_s_dengue.pdf.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia.** 2015. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/dezembro/09/Microcefalia---Protocolo-de-vigil-ncia-e-resposta---vers--o-1----09dez2015-8h.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vírus Zika: Informações ao público**. 2016. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/12/cartilha-informacoes-ao-publico-v2.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Ministério da Saúde anuncia R\$ 10 milhões para pesquisas contra o vírus Zika — Português (Brasil)**. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-saude-anuncia-r-10-milhoes-para-pesquisas-contra-o-virus-zika>. Acesso em: 1 mar. 2021.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; SECRETARIA EXECUTIVA. **Sistema Único de Saúde (SUS): princípios e conquistas**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SVS. **Boletim Epidemiológico 47 - Situação epidemiológica da filariose linfática no Brasil**. 2016. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL. MS-MDS. **Instrução operacional conjunta Nº 1 MS-MDS**. 2016. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL. MS-MDS. **Instrução operacional conjunta Nº 2**. 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22671119/do1-2016-04-11-instrucao-operacional-conjunta-n-2-ms-mds-de-31-de-marco-de-2016-22670925. Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL, Patrícia *et al.* “Zika Virus Infection in Pregnant Women in Rio de Janeiro”. **New England Journal of Medicine**, [S. l.], v. 375, n. 24, p. 2321–2334, 2016. DOI: 10.1056/NEJMoa1602412. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1602412>. Acesso em: 27 ago. 2018.

BREILH, Jaime; RIBEIRO, Vera; CASTIEL, Luis David. **Epidemiologia crítica ciência emancipadora e interculturalidade**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006.

BRITO, Gabriel Ferreira de. **Zika Vírus: Uma pesquisa sobre a participação da Fundação Oswald Cruz no combate à epidemia de Zika**. 2019. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Pernambuco, [S. l.], 2019.

BRUUN, Hans Henrik; WHIMSTER, Sam (orgs.). **Max Weber: collected methodological writings**. London ; New York: Routledge, 2012.

BUNGE, Mario. **Causality and modern science**. 3d rev. ed ed. New York: Dover Publications, 1979.

BURGIERMAN, Germana. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto Evandro Chagas**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h04min, Ananindeua.

BUSS, Paulo M.; FILHO, Alberto Pellegrini. “Iniquidades em saúde no Brasil,

nossa mais grave doença: comentários sobre o documento de referência e os trabalhos da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde”. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], 2006.

BUSS, Paulo Marchiori; PELLEGRINI FILHO, Alberto. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 77–93, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/physis/v17n1/v17n1a06>. Acesso em: 13 jul. 2016.

BUTLER, Declan. “Brazil asks whether Zika acts alone to cause birth defects”. **Nature**, [S. l.], v. 535, n. 7613, p. 475–476, 2016. DOI: 10.1038/nature.2016.20309. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/nature.2016.20309>. Acesso em: 13 ago. 2020.

BUTLER, Judith. **Problemas de gênero: feminismo e subversão da identidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

CAIADO, Carolina. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Universidade Federal da Bahia**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 32min, Salvador.

CALLON, Michel. “Some Elements of a Sociology of Translation: the Case of the Scallops and Fishermen of St. Brieuc Bay”. *In: Power, Action and Belief: a New Sociology of Knowledge? Sociological Review Monograph 32*. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1986.

CALVET, Guilherme A. *et al.* “First detection of autochthonous Zika virus transmission in a HIV-infected patient in Rio de Janeiro, Brazil”. **Journal of Clinical Virology**, [S. l.], v. 74, p. 1–3, 2016. DOI: 10.1016/j.jcv.2015.11.014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1386653215007489>. Acesso em: 21 jan. 2021.

CAMBRICOLI, Fabiana; GIRARDI, Giovana. **Bactéria em água pode ter agravado surto de microcefalia associado ao zika, diz estudo - Saúde**. 2019. Disponível em: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,bacteria-em-agua-pode-ter-agravado-surto-de-microcefalia-associado-ao-zika-diz-estudo,70002993674>. Acesso em: 27 jan. 2021.

CAMPOS, Monica C. *et al.* “Zika might not be acting alone: Using an ecological study approach to investigate potential co-acting risk factors for an unusual pattern of microcephaly in Brazil”. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 13, n. 8, p. e0201452, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0201452. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0201452>. Acesso em: 27 jan. 2021.

CAMPOS, Thana Cristina. “Zika, public health, and the distraction of abortion”. **Medicine, Health Care and Philosophy**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 443–446, 2017. DOI: 10.1007/s11019-016-9739-9. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11019-016-9739-9>. Acesso em: 11 ago. 2020.

CANCIAN, Natália; PITOMBO, João Pedro. **Doença misteriosa intriga médicos**

em Estados do Nordeste. 2015. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/05/1623566-doenca-misteriosa-intriga-medicos-em-estados-do-nordeste.shtml>. Acesso em: 7 fev. 2021.

CANGUILHEM, Georges. **O normal e o patológico.** Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 2009.

CAO-LORMEAU, Van-Mai; MUSSO, Didier. “Emerging arboviruses in the Pacific”. **The Lancet**, [S. l.], v. 384, n. 9954, p. 1571–1572, 2014. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61977-2. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673614619772>. Acesso em: 23 set. 2016.

CARVALHO, Danilo O. *et al.* “Suppression of a Field Population of *Aedes aegypti* in Brazil by Sustained Release of Transgenic Male Mosquitoes”. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e0003864, 2015. DOI: 10.1371/journal.pntd.0003864. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0003864>. Acesso em: 25 fev. 2021.

CARVALHO, Layla Daniele Pedreira de. **Da esterilização ao Zika: interseccionalidade e transnacionalismo nas políticas de saúde para as mulheres.** 2018. Doutorado em Ciência Política - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. DOI: 10.11606/T.8.2018.tde-08082018-091628. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8131/tde-08082018-091628/>. Acesso em: 11 ago. 2020.

CASTILHOS, Washington; ALMEIDA, Carla. “Discursos sobre o aborto na epidemia de Zika: análise da cobertura dos jornais O Globo e Folha de S.Paulo”. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 36, n. suppl 1, p. e00190518, 2020. DOI: 10.1590/0102-311x00190518. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2020001305003&tlng=pt. Acesso em: 8 mar. 2021.

CASTRO, Marcia C. *et al.* “Implications of Zika virus and congenital Zika syndrome for the number of live births in Brazil”. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [S. l.], v. 115, n. 24, p. 6177–6182, 2018. DOI: 10.1073/pnas.1718476115. Disponível em: <http://www.pnas.org/lookup/doi/10.1073/pnas.1718476115>. Acesso em: 22 fev. 2021.

CDC. **CDC awards nearly \$184 million to continue the fight against Zika.** 2016. Disponível em: <https://www.cdc.gov/media/releases/2016/p1222-zika-funding.html>. Acesso em: 22 fev. 2021.

CEFAÏ, Daniel. “Como nos mobilizamos? A contribuição de uma abordagem pragmatista para a sociologia da ação coletiva”. **Dilemas**, [S. l.], p. 11–48, 2009.

CENTRO DE ESTUDOS BÍBLICOS. **O negócio do zika e os mosquitos**

transgênicos. 2016. Disponível em: <https://cebi.org.br/noticias/o-negocio-do-zika-e-os-mosquitos-transgenicos/>. Acesso em: 12 jul. 2019.

CHA, Ariana Eunjung; SUN, Lena H.; DENNIS, Brady. “Zika virus: WHO declares global public health emergency, says causal link to brain defects ‘strongly suspected’”. **Washington Post**, [S. l.], 2016. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/news/to-your-health/wp/2016/02/01/zika-virus-who-declares-global-public-health-emergency-given-rapid-spread-in-americas/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

CHADE, Jamil. **Proliferação de zika está ligada à falta de saneamento, diz ONU - Saúde**. 2016. Disponível em: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,proliferacao-de-zika-esta-ligada-a-falta-de-saneamento-basico--diz-onu,10000020685>. Acesso em: 27 jan. 2021.

CHALHOUB, Sidney. **Cidade febril - Cortiços e epidemias na corte imperial**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

CHALMERS, Alan Francis; FIKER, Raul. **O que é ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1997.

CHAN, Man-pui Sally *et al.* “Legacy and social media respectively influence risk perceptions and protective behaviors during emerging health threats: A multi-wave analysis of communications on Zika virus cases”. **Social Science & Medicine**, [S. l.], v. 212, p. 50–59, 2018. DOI: 10.1016/j.socscimed.2018.07.007. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0277953618303630>. Acesso em: 11 ago. 2020.

CHATEAURAYNAUD, Francis. “A captura como experiência: Investigações pragmáticas e teorias do poder”. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [S. l.], v. 32, n. 95, p. 01, 2017. DOI: 10.17666/329504/2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v32n95/0102-6909-rbcsoc-3295042017.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2018.

CISCATI, Rafael. **O que o boato sobre o larvicida que “causa” microcefalia diz sobre nosso medo de epidemias**. 2016. Disponível em: <https://epoca.globo.com/vida/noticia/2016/02/o-que-o-boato-sobre-o-larvicida-que-causa-microcefalia-diz-sobre-nosso-medo-de-epidemias.html>. Acesso em: 21 fev. 2021.

CLARK, E. Gurney; LEAVELL, Hugh. **Medicina Preventiva**. [s.l.] : Mcgraw-hill, 1976.

CLATTERBAUGH, Kenneth. “The early moderns”. *In: The Oxford handbook of causation*. Oxford handbooks in philosophy Oxford: Oxford University Press, 2009.

COELHO, Juliana Sousa. “Construindo a participação social no SUS: um

constante repensar em busca de equidade e transformação”. **Saúde e Sociedade**, [S. l.], v. 21, n. suppl 1, p. 138–151, 2012. DOI: 10.1590/S0104-12902012000500012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902012000500012&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 31 mar. 2021.

COELHO, Maria Claudia. “As emoções e o trabalho intelectual”. **Horizontes Antropológicos**, [S. l.], v. 25, n. 54, p. 273–297, 2019. DOI: 10.1590/s0104-71832019000200011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-71832019000200273&tlng=pt. Acesso em: 11 mar. 2020.

COLLINS, H. M. **Changing order: replication and induction in scientific practice**. London ; Beverly Hills: Sage Publications, 1985.

COLLINS, Harry; EVANS, Robert. **Rethinking expertise**. Chicago: Univ. of Chicago Press, 2009.

COMTE, Augusto. **Curso de Filosofia Positiva. Coleção: Os Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

CONCEIÇÃO, Hayla Nunes Da; CÂMARA, Joseneide Teixeira; PEREIRA, Beatriz Mourão. “Análise epidemiológica e espacial dos casos de sífilis gestacional e congênita”. **Saúde em Debate**, [S. l.], v. 43, n. 123, p. 1145–1158, 2019. DOI: 10.1590/0103-1104201912313. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042019000401145&tlng=pt. Acesso em: 17 fev. 2021.

COOPER, Louis Z. “The History and Medical Consequences of Rubella”. **Clinical Infectious Diseases**, [S. l.], v. 7, n. Supplement_1, p. S2–S10, 1985. DOI: 10.1093/clinids/7.Supplement_1.S2. Disponível em: http://academic.oup.com/cid/article/7/Supplement_1/S2/398729/The-History-and-Medical-Consequences-of-Rubella. Acesso em: 25 jan. 2021.

CORRÊA, Diogo Silva; DIAS, Rodrigo de Castro. “A crítica e os momentos críticos: *De la justification* e a guinada pragmática na sociologia francesa”. **Mana**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 67–99, 2016. DOI: 10.1590/0104-93132016v22n1p067. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-93132016000100067&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 23 set. 2020.

CORREIA, Mariama. “**Minha filha morreu à míngua**” **Agência Pública**, 2020. Disponível em: <https://apublica.org/2020/04/minha-filha-morreu-a-mingua/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

COSEMS-RN. **Casos notificados de dengue, zika e chikungunya caem quase 90% em Natal – Cosems RN**, 2017. Disponível em: <https://www.cosemsrn.org.br/noticias-municipais/casos-notificados-de-dengue-zika-e-chikungunya-caem-quase-90-em-natal/>. Acesso em: 24 fev. 2021.

COSTA, Camilla. **Entidade diz ter sido mal-interpretada e não ver ligação entre microcefalia e larvicida**. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/02/entidade-diz-ter-sido-mal-interpretada-e-nao-ver-ligacao-entre-microcefalia-e-larvicida.html>. Acesso em: 14 ago. 2020.

COUNOTTE, Michel Jacques *et al.* “Zika virus infection as a cause of congenital brain abnormalities and Guillain-Barré syndrome: From systematic review to living systematic review”. **F1000Research**, *[S. l.]*, v. 7, p. 196, 2018. DOI: 10.12688/f1000research.13704.1. Disponível em: <https://f1000research.com/articles/7-196/v1>. Acesso em: 13 ago. 2020.

CRAWFORD, Dorothy H. **Viruses: a very short introduction**. Oxford ; New York: Oxford University Press, 2011.

CRENSHAW, Kimberl. Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Politics. **University of Chicago Legal Forum**, *[S. l.]*, 1989. Disponível em: <http://chicagounbound.uchicago.edu/uclf/vol1989/iss1/8>.

CUGOLA, Fernanda R. *et al.* “The Brazilian Zika virus strain causes birth defects in experimental models”. **Nature**, *[S. l.]*, 2016. DOI: 10.1038/nature18296. Disponível em: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/nature18296>. Acesso em: 22 out. 2017.

CZERESNIA, Dina; MACIEL, Elvira Maria Godinho de Seixas; OVIEDO, Rafael Antonio Malagón. **Os sentidos da saúde e da doença**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2013.

DE OLIVEIRA, Wanderson Kleber *et al.* “Infection-related microcephaly after the 2015 and 2016 Zika virus outbreaks in Brazil: a surveillance-based analysis”. **The Lancet**, *[S. l.]*, v. 390, n. 10097, p. 861–870, 2017. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31368-5. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673617313685>. Acesso em: 19 fev. 2021.

DESCARTES, René. **Meditações metafísicas**. São Paulo: Edipro, 2016.

DICK, G. W. A.; KITCHEN, S. F.; HADDOW, A. J. “Zika Virus (I). Isolations and serological specificity”. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, *[S. l.]*, v. 46, n. 5, p. 509–520, 1952. DOI: 10.1016/0035-9203(52)90042-4. Disponível em: [http://trstmh.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1016/0035-9203\(52\)90042-4](http://trstmh.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1016/0035-9203(52)90042-4). Acesso em: 23 set. 2016.

DIDERICHSEN, Finn; AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva; PEREZ, Bernadete. “Understanding social inequalities in Zika infection and its consequences: A

model of pathways and policy entry-points”. *Global Public Health*, [S. l.], v. 14, n. 5, p. 675–683, 2019. DOI: 10.1080/17441692.2018.1532528. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17441692.2018.1532528>. Acesso em: 14 abr. 2020.

DILTHEY, Wilhelm *et al.* **Introduction to the human sciences**. Princeton, N.J: Princeton University Press, 1989.

DINIZ, Débora. **Zika vírus: a biopolítica dos úteros Justificando**, 2015. Disponível em: <http://www.justificando.com/2015/12/07/zika-virus-a-biopolitica-dos-uteros/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

DINIZ, Debora. **Zika: do sertão nordestino à ameaça global**. 1a edição ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016.

DINIZ, Debora *et al.* “Pesquisa Nacional de Aborto 2016”. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 653–660, 2017. DOI: 10.1590/1413-81232017222.23812016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017000200653&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 8 mar. 2021.

DONEZI, Danilo. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-PE**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 48min, Recife.

DONIZETI, Cecília. **Entrevista concedida por skype entre São Paulo-Portugal**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h33min, São Paulo-Portugal.

DOUDENI, Laura. **Entrevista concedida para tese de doutorado**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h10min, Salvador.

DOUGLAS, Bruce. **Médico brasileiro pede estado de emergência por zika | DW | 31.01.2016**. 2016. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/m%C3%A9dico-brasileiro-pede-estado-de-emerg%C3%Aancia-por-zika/a-19014879>. Acesso em: 27 jan. 2021.

DUARTE, L. F. Dias. **Da vida nervosa nas classes trabalhadoras urbanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1986.

DUIT, Andreas; GALAZ, Victor. “Governance and ComplexityEmerging Issues for Governance Theory”. *Governance*, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 311–335, 2008. DOI: 10.1111/j.1468-0491.2008.00402.x. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1468-0491.2008.00402.x>. Acesso em: 31 mar. 2021.

DURKHEIM, Émile. **As Regras do Método Sociológico**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

EPSTEIN, S. “The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trials”. **Science, Technology &**

Human Values, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 408–437, 1995. DOI:

10.1177/016224399502000402. Disponível em:

<http://sth.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/016224399502000402>. Acesso em: 15 jul. 2016.

ESPERIDIÃO-ANTONIO, Vanderson *et al.* “Neurobiologia das emoções”.

Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo), [S. l.], v. 35, n. 2, p. 55–65, 2008.

DOI: 10.1590/S0101-60832008000200003. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-60832008000200003&lng=pt&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 5 mar. 2021.

ESTADÃO. **OMS apura se houve contaminação em laboratório em caso de BVDV junto com Zika**. 2016. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2016/07/07/oms-apura-se-houve-contaminacao-em-laboratorio-em-caso-de-bvdv-junto-com-zika.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 19 fev. 2021.

EU. **European Union invests €45 million into research to combat the Zika disease**. 2016. Disponível em:

<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/print/2626>. Acesso em: 22 fev. 2021.

EUA. CDC. **World Map of Areas with Risk of Zika**. 2019. Disponível em:

<https://wwwnc.cdc.gov/travel/files/zika-areas-of-risk.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

EVANS, Timothy; DIDERICHSEN, Finn (orgs.). **Challenging inequities in health: from ethics to action**. Oxford: Oxford University Press, 2001.

EVANS-PRITCHARD, E. E.; CASTRO, Eduardo Viveiros de. **Bruxaria, Oráculos e Magia entre os Azande**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

EZRAHI, Yaron. **The descent of Icarus: science and the transformation of contemporary democracy**. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1990.

FAGUNDEZ, Ingrid; COSTAS, Ruth. **Governo “está chutando” sobre Zika e pode protagonizar “escândalo global”, diz professor da USP**. 2016. Disponível em:

https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/03/160228_evidencias_zika_ru. Acesso em: 27 jan. 2021.

FALEIROS, Maria L. A. **Entrevista concedida para tese de doutorado em residência particular Recife (PE)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 40min, Recife.

FEENBERG, Andrew. “Simondon e o construtivismo: uma contribuição recursiva à teoria da concretização”. **Scientiae Studia**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 263–281, 2015.

DOI: 10.1590/S1678-31662015000200002. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662015000200263&lng=pt&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 29 set. 2020.

FERNANDES, Mirtes. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-PE**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h7min, Recife.

FERREIRA, Ivanir. **Camundongos e “minicérebros” humanos comprovam zika vírus como causa de microcefalia**. 2016. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-biologicas/camundongos-e-minicerebros-humanos-comprovam-zika-como-causa-de-microcefalia/>. Acesso em: 16 mar. 2021.

FERREIRA, Janaína; RIBEIRO, Talita A. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Hospital das Clínicas da Unicamp**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 49min28s, Campinas (SP).

FEYERABEND, Paul; JOSCELYNE, Vera. **A Ciência em uma sociedade livre**. São Paulo: Ed. UNESP, 2011.

FILHO, Alexandre Chiavegatto. **Zika realmente causa microcefalia?** 2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/opiniaio/2016/03/1744802-zika-realmente-causa-microcefalia.shtml>. Acesso em: 26 jan. 2021.

FINEP. **Pesquisas contra o Zika**. 2016. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/aqui-tem-finep/pesquisas-contr-o-zika>. Acesso em: 22 fev. 2021.

FIOCRUZ, ABC, ABNM. **Simpósio Internacional sobre Zika – ABC**. Academia Nacional de Medicina. Rio de Janeiro

FONTOURA, Renata. **Zika atinge placenta em qualquer fase da gestação**. 2016. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/zika-atinge-placenta-em-qualquer-fase-da-gestacao>. Acesso em: 26 jan. 2021.

FOOT, Philippa. “Hart and Honore: Causation in the Law”. **The Philosophical Review**, [S. l.], v. 72, n. 4, p. 505, 1963. DOI: 10.2307/2183037. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2183037?origin=crossref>. Acesso em: 22 fev. 2021.

FORMENTI, Lígia. **Diretor do Ministério da Saúde aconselha que mulheres de PE adiem planos de gravidez - Saúde**. 2015. Disponível em: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,diretor-do-ministerio-da-saude-aconselha-mulheres-de-pe-a-adiar-gravidez,10000001872>. Acesso em: 19 mar. 2021.

FORRESTER, John. “Essay Review: The Pasteurization of France: Les Microbes. Guerre et Paix, suivi de Irréductions”. **History of Science**, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 425–427, 1984. DOI: 10.1177/007327538402200405. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/007327538402200405>. Acesso em: 18 jan. 2021.

FOUCAULT, Michel. **O nascimento da clínica**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1977.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir: nascimento da prisão**. Petropolis: Vozes, 2011.

FREITAS, Paula *et al.* “Políticas Emergenciais em Saúde: os paradoxos da epidemia do Zika vírus”. *In:* Angelica Espinosa Miranda; Claudia Rangel; Renata Costa-Moura (eds.). **Questões sobre Direitos Humanos: Justiça, Saúde e Meio Ambiente**. [s.l.] : Editora Proex, 2018. p. 144–168. DOI: 10.30712/isbn9788565276474.144-168. Disponível em: <http://www.proex.ufes.br/sites/proex.ufes.br/files/field/anexo/09.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2020.

FREUND, Peter E. S. “The expressive body: common ground for the sociology of emotions and health and illness”. *In:* **Emotions: a Social Science Reader**. Hoboken: Taylor and Francis, 2013. Disponível em: http://www.123library.org/book_details/?id=113629. Acesso em: 5 mar. 2021.

FUNDAÇÃO CAPES. **Prevenção e Combate ao vírus Zika**. 2016. Disponível em: <https://uab.capes.gov.br/bolsas/programas-estrategicos/programas-emergenciais/prevencao-e-combate-ao-virus-zika>. Acesso em: 22 fev. 2021.

G1. **Com mais de 20 protestos, 1ª semana de Copa tem 180 detidos em atos**. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/politica/noticia/2014/06/com-mais-de-20-protestos-1-semana-de-copa-tem-180-detidos-em-atos.html>. Acesso em: 12 mar. 2021.

G1. **Grupo Globo bate recorde de acessos no digital e passa de 100 milhões de usuários únicos**. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/midia-e-marketing/noticia/2018/11/26/grupo-globo-bate-recorde-de-acessos-no-digital-e-passa-de-100-milhoes-de-usuarios-unicos.ghtml>. Acesso em: 9 fev. 2021.

G1 BAHIA. **G1 - Doença misteriosa de Camaçari pode ser roséola ou parvovírus-B19 - notícias em Bahia**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2015/03/doenca-misteriosa-de-camacari-pode-ser-roseola-ou-parvovirus-b19.html>. Acesso em: 31 mar. 2018.

G1 CARUARU. **Estudo aponta que bactéria presente na água agrava casos de microcefalia causados pela zika**. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/caruaru-regiao/noticia/2019/09/04/estudo-aponta-que-bacteria-presente-na-agua-agrava-casos-de-microcefalia-causados-pela-zika.ghtml>. Acesso em: 27 jan. 2021.

G1 BRASÍLIA. **Ministério da Saúde confirma 8 casos de zika vírus no RN e 8 na BA**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/05/ministerio-da-saude-confirma-16-casos-de-zika-virus-no-brasil.html>. Acesso em: 23 set. 2016.

G1 RIBEIRÃO E FRANCA. **USP desenvolve exame de sangue que relaciona zika**

vírus à microcefalia. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2016/01/usp-desenvolve-exame-de-sangue-que-relaciona-zika-virus-microcefalia.html>. Acesso em: 13 ago. 2020.

G1-SP. **Microcefalia não tem relação com vacina de rubéola; veja boatos.** 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/12/microcefalia-nao-tem-relacao-com-vacina-de-rubeola-veja-boatos.html>. Acesso em: 27 jan. 2021.

GALISON, Peter. **Image and logic: a material culture of microphysics.** Chicago: University of Chicago Press, 1997.

GARCEZ, P. P. *et al.* “Zika virus impairs growth in human neurospheres and brain organoids”. **Science**, [S. l.], v. 352, n. 6287, p. 816–818, 2016. DOI: 10.1126/science.aaf6116. Disponível em: <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.aaf6116>. Acesso em: 11 ago. 2020.

GARCIA, Rafael. **Ligação entre microcefalia e vírus zika ainda desafia cientistas.** 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/01/ligacao-entre-microcefalia-e-virus-zika-ainda-desafia-cientistas.html>. Acesso em: 13 ago. 2020.

GARDENO, Monica. **Entrevista concedida para tese de doutorado por skype entre São Paulo-João Pessoa.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 48min, São Paulo - Paraíba.

GASPARI, Elio. **Uma servidora pública de Campina Grande - 24/01/2016 - Elio Gaspari - Colunistas.** 2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/eliogaspari/2016/01/1732905-uma-servidora-publica-de-campina-grande.shtml>. Acesso em: 7 fev. 2021.

GORDIS, Leon. **Epidemiologia.** 5. ed. Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2017.

GOSDEN, Roger. “The vocabulary of the egg”. **Nature**, [S. l.], v. 383, n. 6600, p. 485–486, 1996. DOI: 10.1038/383485a0. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/383485a0>. Acesso em: 5 mar. 2021.

GRECO, Monica; STENNER, Paul. **Emotions: a Social Science Reader.** Hoboken: Taylor and Francis, 2013. Disponível em: http://www.123library.org/book_details/?id=113629. Acesso em: 5 mar. 2021.

GREGORY, Jane; MILLER, Steve. **Science in public: communication, culture, and credibility.** 1. paperback print ed. Cambridge, Mass: Basic Books, 2000.

GRIGORIADIS, Charalampos *et al.* “Hofbauer cells morphology and density in placentas from normal and pathological gestations”. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, [S. l.], v. 35, n. 9, p. 407–412, 2013. DOI: 10.1590/S0100-72032013000900005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-

72032013000900005&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 26 jan. 2021.

GUEDES, Duschinka RD *et al.* “Zika virus replication in the mosquito *Culex quinquefasciatus* in Brazil”. **Emerging Microbes & Infections**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 1–11, 2017. DOI: 10.1038/emi.2017.59. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1038/emi.2017.59>. Acesso em: 20 fev. 2021.

GUICE, Jon. “Controversy and the State: Lord ARPA and Intelligent Computing”. **Social Studies of Science**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 103–138, 1998. DOI: 10.1177/030631298028001004. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030631298028001004>. Acesso em: 10 fev. 2020.

GUIVANT, Julia. “A governança dos riscos e os desafios para a redefinição da arena pública no Brasil”. *In: Ciência, Tecnologia e Sociedade: Novos Modelos de Governança*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) ed. Brasília.

GUTEMBERG, Moysés. **Entrevista concedida para tese de doutorado**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h5min, Natal.

GUTIERREZ, Archimedes. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto de Ciências Biológicas (USP)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h52min, São Paulo.

HACKETT, Edward J. (org.). **The handbook of science and technology studies**. 3rd ed ed. Cambridge, Mass: MIT Press : Published in cooperation with the Society for the Social Studies of Science, 2008.

HARAWAY, Donna. “Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial”. **Cadernos Pagu**, [S. l.], v. 5, p. 7–41, 1995.

HARAWAY, Donna Jeanne. **Antropologia do ciborgue: as vertigens do pós-humano**. Belo Horizonte: Autentica, 2013.

HARDING, Sandra G. **Sciences from below: feminisms, postcolonialities, and modernities**. Durham: Duke University Press, 2008.

HART, H. L. A.; HONORÉ, Tony. **Causation in the law**. 2nd ed ed. Oxford / New York: Clarendon Press / Oxford University Press, 1985.

HEMPEL, Carl. “La explicación científica”. *In: La función de la leyes generales en la historia*. Buenos Aires: Paidós, 1942.

HEMPEL, Carl G. **Filosofia da ciência natural**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974.

HILL, Austin Bradford. “The Environment and Disease: Association or

Causation?”. **Proceedings of the Royal Society of Medicine**, [S. l.], v. 58, n. 5, p. 295–300, 1965. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1898525/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

HORKHEIMER, Max. “Ascensão e declínio do indivíduo”. In: **Eclipse da Razão**. São Paulo: Unesp, 2015. p. 143–178.

HOTEZ, Peter J. “Neglected Tropical Diseases in the Anthropocene: The Cases of Zika, Ebola, and Other Infections”. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. e0004648, 2016. DOI: 10.1371/journal.pntd.0004648. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0004648>. Acesso em: 26 jan. 2021.

IANNI, Aurea Maria Zöllner. “O campo temático das ciências sociais em saúde no Brasil”. **Tempo Social**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 13–32, 2015. DOI: 10.1590/0103-20702015013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702015000100013&lng=pt&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 13 dez. 2019.

IBGE. **Quatro em cada dez municípios não têm serviço de esgoto no país**. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28326-quatro-em-cada-dez-municipios-nao-tem-servico-de-esgoto-no-pais>. Acesso em: 26 fev. 2021.

ICB-USP. **Educação na Web/Material de apoio docente para Zika - Wikiversidade**. 2015. Disponível em: https://pt.wikiversity.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o_na_Web/Material_de_apoio_docente_para_Zika#Pyriproxifen_como_causa_do_surto_de_microcefalia. Acesso em: 19 jan. 2021.

IEC. **IEC comprova relação do Vírus Zika com a Microcefalia e diagnostica os primeiros óbitos relacionados ao vírus**Portal IEC, 2015. Disponível em: <https://www.iec.gov.br/iec-comprova-relacao-do-virus-zika-com-a-microcefalia-e-diagnostica-os-primeiros-obitos-relacionados-ao-virus/>. Acesso em: 26 jan. 2021.

ILIEV, Rumen; AXELROD, Robert. “Does Causality Matter More Now? Increase in the Proportion of Causal Language in English Texts”. **Psychological Science**, [S. l.], v. 27, n. 5, p. 635–643, 2016. DOI: 10.1177/0956797616630540. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956797616630540>. Acesso em: 19 mar. 2021.

ILLARI, Phyllis McKay; RUSSO, Federica. **Causality: philosophical theory meets scientific practice**. First edition ed. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 2014.

ILLARI, Phyllis McKay; RUSSO, Federica; WILLIAMSON, Jon (org.). **Causality in the sciences**. Oxford ; New York: Oxford University Press, 2011.

INGOLD, Tim. “Trazendo as coisas de volta à vida: emaranhados criativos num mundo de materiais”. **Horizontes Antropológicos**, [S. l.], v. 18, n. 37, p. 25–44, 2012. DOI: 10.1590/S0104-71832012000100002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-71832012000100002&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 23 set. 2020.

JAMES, William. What is an Emotion? **Mind**, [S. l.], v. 9, n. 34, p. 188–205, 1884. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2246769>. Acesso em: 5 mar. 2021.

JASANOFF, Sheila. “Ordering knowledge, ordering society”. In: **States of Knowledge. The co-production of science and social Order**. London; New York: Routledge, 2004. p. 13–45.

JASANOFF, Sheila. **Designs on nature: science and democracy in Europe and the United States**. 5. print., 1. pbk. print ed. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press, 2007.

JOLY, Pierre-Benoît. “Les OGM entre la science et le public? Quatre modèles pour la gouvernance de l’innovation et des risques”. **Économie rurale**, [S. l.], v. 266, n. 1, p. 11–29, 2001. DOI: 10.3406/ecoru.2001.5273. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_2001_num_266_1_5273. Acesso em: 31 mar. 2021.

JORNAL NACIONAL. **Epidemia de zika pode estar ligada a aumento de casos de síndrome rara**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/07/epidemia-de-zika-pode-estar-ligada-aumento-de-casos-de-sindrome-rara.html>. Acesso em: 24 set. 2016.

KAHAN, Dan M.; JAMIESON, Kathleen Hall; LANDRUM, Asheley; WINNEG, Kenneth. Culturally antagonistic memes and the Zika virus: an experimental test. **Journal of Risk Research**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 1–40, 2017. DOI: 10.1080/13669877.2016.1260631. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13669877.2016.1260631>. Acesso em: 11 ago. 2020.

KELLER, Evelyn Fox. “Qual foi o impacto do feminismo na ciência?” **Cadernos Pagu**, [S. l.], n. 27, p. 13–34, 2006. DOI: 10.1590/S0104-83332006000200003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-83332006000200003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 5 mar. 2021.

KENETH, Jorge. **Entrevista concedida para tese de doutorado na UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h2min, Natal.

KLEINMAN, Arthur. “The Illness Narratives: Suffering, Healing, and the Human Condition”. **Academic Medicine**, [S. l.], v. 92, n. 10, p. 1406, 2017. DOI: 10.1097/ACM.0000000000001864. Disponível em: <http://journals.lww.com/00001888-201710000-00022>. Acesso em: 5 mar. 2021.

KNAUSS, Paulo. “A construção da imagem de Oswaldo Cruz”. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 329–332, 1997. DOI: 10.1590/S0104-59701997000200008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59701997000200008&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 18 mar. 2021.

KOCH, Tom. “Ebola in West Africa: Lessons we may have learned”. **International Journal of Epidemiology**, [S. l.], v. 45, p. dyv324, 2016. DOI: 10.1093/ije/dyv324.

KOYRÉ, Alexandre. “As etapas da cosmologia científica (1951)”. In: **Estudos de história do pensamento científico**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991. p. 80–90.

KUHN, S. Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LACEY, Hugh. “O lugar da ciência no mundo dos valores e da experiência humana”. **Scientiae Studia**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 681–701, 2009. DOI: 10.1590/S1678-31662009000400010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662009000400010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 13 jun. 2019.

LANGDON, Esther Jean. “Os diálogos da antropologia com a saúde: contribuições para as políticas públicas”. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 19, n. 4, p. 1019–1029, 2014. DOI: 10.1590/1413-81232014194.22302013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014000401019&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 2 abr. 2020.

LANGDON, Raquel M. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Secretária de Saúde de Pernambuco**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 28min, Recife.

LANGMAN, Garry. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Secretária de Vigilância do Ministério da Saúde**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h6min, Brasília.

LARAD, Diógenes. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Universidade Federal da Bahia**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h28min, Salvador.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: 34, 1994.

LATOUR, Bruno. Referência “Circulante: Amostragem do solo da floresta amazônica”. In: **A esperança de Pandora**. São Paulo: Edusc, 2001. p. 39–96.

LATOUR, Bruno. “Por uma antropologia do centro”. **Mana**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 397–413, 2004. DOI: 10.1590/S0104-93132004000200007. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-93132004000200007&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 14 nov. 2019.

LATOUR, Bruno. **Reassembling the Social**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social: uma introdução a teoria do ator-rede**. [s.l.] : EDUFBA, 2012.

LATOUR, Bruno. **Cogitamus: seis cartas sobre as humanidades científicas**. São Paulo: Editora 34, 2016.

LATOUR, Bruno. **Políticas da Natureza: como associar as ciências à democracia**. São Paulo: Editora Unesp, 2019.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **Laboratory life: the social construction of scientific facts**. Beverly Hills: Sage Publications, 1979.

LAUDAN, Larry. **Science and values: the aims of science and their role in scientific debate**. Berkeley, Calif.: Univ. of Calif. Press, 1984.

LAURÃO, Paula. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Abraço a Microcefalia**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 28min, Salvador.

LAW, John. "On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigation and the Portuguese Route to India". **The Sociological Review**, [S. l.], v. 32, n. 1_suppl, p. 234–263, 1984. DOI: 10.1111/j.1467-954X.1984.tb00114.x. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-954X.1984.tb00114.x>. Acesso em: 18 dez. 2019.

LAW, John. "Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity". **Systems Practice**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 379–393, 1992. DOI: 10.1007/BF01059830. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/BF01059830>. Acesso em: 9 jun. 2017.

LAW, John. "After Ant: Complexity, Naming and Topology". **The Sociological Review**, [S. l.], v. 47, n. 1_suppl, p. 1–14, 1999. DOI: 10.1111/j.1467-954X.1999.tb03479.x. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-954X.1999.tb03479.x>. Acesso em: 9 jun. 2017.

LEHNINGER, Albert L.; NELSON, David L.; COX, Michael M. **Lehninger principles of biochemistry**. 6th ed ed. New York: W.H. Freeman, 2013.

LEIBNIZ, Gottfried; GALLAS E SOUZA, Luiz Barreto Fernando. **Monadologia e**

outros textos. 1. ed. São Paulo: Hedra, 2015.

LEMIEUX, Cyril. “A quoi sert l’analyse des controverses?” *Mil neuf cent, [S. l.]*, v. 25, n. 91–212, 2015.

LENEVITES, Mauro. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz Brasília.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h54min, Brasília.

LENHARO, Mariana. **Aedes “do bem” pode combater dengue e zika; conheça projetos.** 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/12/aedes-do-bem-pode-combater-dengue-e-zika-conheca-projetos.html>. Acesso em: 27 jan. 2021.

LENHARO, Mariana; DANTAS, Carolina. **Ciência vive corrida pela vacina de zika: conheça principais iniciativas.** 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/07/ciencia-vive-corrida-pela-vacina-de-zika-conheca-principais-iniciativas.html>. Acesso em: 23 fev. 2021.

LIMA, Joyce P. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Universidade Federal da Bahia (UFBA).** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h17min, Salvador.

LIMA, Márcia. “O uso da entrevista na pesquisa empírica”. *In: Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Qualitativo.* [s.l.] : Cebrap, 2016. p. 72.

LIMONGE, Geiza P. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Universidade Federal da Bahia.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 38min, Salvador.

LOIOLA, Rita. **Contra a ciência: como a dramática epidemia de zika foi usada por defender uma causa oportunista e ideias retrógradas.** 2016. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/contra-a-ciencia-como-a-dramatica-epidemia-de-zika-foi-usada-por-defender-uma-causa-oportunista-e-ideias-retrogradadas/>. Acesso em: 21 fev. 2021.

LONAVLA, Júlia. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto Fernandes Figueira (IFF).** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 54min, Rio de Janeiro.

LOPES, Pedro. **Deficiência na Cabeça: percursos entre diferença, síndrome de Down e a perspectiva antropológica.** 2020. Doutorado - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

LOPES, Sol M. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Universidade Federal de Pernambuco.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 25min, Recife.

LORRAN, Tácio. **Zika vírus: para dar pensão, governo exige fim de ação judicial.** 2020. Disponível em: <https://www.metropoles.com/brasil/economia-br/zika-virus->

para-dar-pensao-governo-exige-fim-de-acao-judicial. Acesso em: 20 jan. 2021.

LÖWY, Ilana. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 7–18, 1994. DOI: [10.1590/S0104-59701994000100003](https://doi.org/10.1590/S0104-59701994000100003). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59701994000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 jun. 2017.

LÖWY, Ilana. **Vírus, mosquitos e modernidade: a febre amarela no Brasil entre ciência e política**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Fiocruz, 2006.

MACEDO, Zélia. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 40min52s, Recife.

MACHADO, Priscila. **Doença misteriosa assusta população de Camaçari**. 2015. Disponível em: <http://www.atarde.com.br/bahia/noticias/1668971-doenca-misteriosa-assusta-populacao-de-camacari>. Acesso em: 7 fev. 2021.

MACINKO, James; MENDONÇA, Claunara Schilling. “Estratégia Saúde da Família, um forte modelo de Atenção Primária à Saúde que traz resultados”. **Saúde em Debate**, [S. l.], v. 42, n. spe1, p. 18–37, 2018. DOI: 10.1590/0103-11042018s102. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042018000500018&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 2 mar. 2021.

MACKIE, John L. **The cement of the universe: a study of causation**. 5. Dr. ed. Oxford: Clarendon Press, 1990.

MACNAMARA, F. N. “Zika virus: A report on three cases of human infection during an epidemic of jaundice in Nigeria”. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, [S. l.], v. 48, n. 2, p. 139–145, 1954. DOI: 10.1016/0035-9203(54)90006-1. Disponível em: [http://trstmh.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1016/0035-9203\(54\)90006-1](http://trstmh.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1016/0035-9203(54)90006-1). Acesso em: 23 set. 2016.

MANCUSO, James C.; SARBIN, Theodore R. “The Narrative Construction of Emotional Life”. In: MASCOLO, Michael F.; GRIFFIN, Sharon (org.). **What Develops in Emotional Development? Emotions, Personality, and Psychotherapy** Boston, MA: Springer US, 1998. p. 297–316. DOI: 10.1007/978-1-4899-1939-7_12. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1939-7_12. Acesso em: 5 mar. 2021.

MANNHEIM, Karl. **Ideologia e Utopia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1968.

MARINHO, Jacqueline Ramos Loureiro. **Experiências maternas no contexto da síndrome congênita do Zika na cidade de Campina Grande (Paraíba)**. 2018. Universidade Estadual da Paraíba, [S. l.], 2018.

MARINI, Marisol. “O que podem nossos corpos?” **Revista do Centro de Pesquisa e Formação (SESC)**, *[S. l.]*, v. 10, p. 201–2015, 2020.

MARON, Dina Fine. **What Would It Take to Prove the Zika–Microcephaly Link**. 2016. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/what-would-it-take-to-prove-the-zika-microcephaly-link1/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

MARTIN, Denise; SPINK, Mary Jane; PEREIRA, Pedro Paulo Gomes. “Corpos múltiplos, ontologias políticas e a lógica do cuidado: uma entrevista com Annemarie Mol”. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, *[S. l.]*, v. 22, n. 64, p. 295–305, 2018. DOI: 10.1590/1807-57622017.0171. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832018000100295&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 17 jun. 2020.

MARTIN-SANTOS, Lolita. **Entrevista realizada em centro de assistência na Paraíba**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h19min, Campina Grande.

MATHIAS, Maíra. “**Precisamos tirar o foco do mosquito e centrar nas condições e situações que levam a ter criadouros**”. 2016. Disponível em: <http://157.86.250.15/noticias/entrevista/precisamos-tirar-o-foco-do-mosquito-e-centrar-nas-condicoes-e-situacoes-que>. Acesso em: 27 jan. 2021.

MCKAY, Betsy. “CDC Confirms Link Between Zika Virus and Birth Defects”. **Wall Street Journal**, *[S. l.]*, 2016. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/cdc-confirms-link-between-zika-virus-and-babies-birth-defects-1460581319>. Acesso em: 2 mar. 2021.

MDS. **Governo federal anuncia investimento para pesquisas sobre zika vírus**. 2016. Disponível em: <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2016/marco/governo-federal-anuncia-investimento-para-pesquisas-sobre-zika-virus>. Acesso em: 22 fev. 2021.

MELO, Carolina; LOPES, Adriana Dias. **O mundo se curva ao ‘Aedes aegypti’**. 2016. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/o-mundo-se-curva-ao-aedes-aegypti/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

MENEZES, Rafaela. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Amar (Aliança de Mães e Famílias Raras)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 35min, Recife.

MERTON, Robert K. **The sociology of science: theoretical and empirical investigations**. 4. Dr. ed. Chicago: Univ. of Chicago Pr, 1974.

MICROCEPHALY EPIDEMIC RESEARCH GROUP¹. “Microcephaly in Infants, Pernambuco State, Brazil, 2015”. **Emerging Infectious Diseases**, *[S. l.]*, v. 22, n. 6, p. 1090–1093, 2016. DOI: 10.3201/eid2206.160062. Disponível em: http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/22/6/16-0062_article.htm. Acesso em: 14 ago. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. “Contribuições da antropologia para pensar e fazer saúde”. *In*: CAMPOS, Gastão Wagner de Sousa (org.). **Tratado de saúde coletiva**. Saúde em debate São Paulo : Rio de Janeiro: Editora Hucitec ; Editora Fiocruz, 2006.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **RESP - Registro de Eventos em Saúde Pública**. 2015. Disponível em: <http://resp.saude.gov.br/microcefalia#/painel>. Acesso em: 14 ago. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Ministério da Saúde confirma relação entre vírus Zika e microcefalia**. 2016. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/21014-ministerio-da-saude-confirma-relacao-entre-virus-zika-e-microcefalia>. Acesso em: 24 set. 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; BRASIL. **Saúde divulga primeiro balanço com casos de zika no País**. 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/saude/2016/04/saude-divulga-pimeiro-balanco-com-casos-de-zika-no-pais>. Acesso em: 17 jan. 2019.

MIOZZO, Júlia. **Microcefalia: entenda por que o larvicida está sendo acusado como causador** InfoMoney, 2016. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/consumo/microcefalia-entenda-por-que-o-larvicida-esta-sendo-acusado-como-causador/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

MIROWSKI, Philip; SENT, Esther-Mirjam. “The commercialization of Science and the response of STS”. *In*: **The handbook of science and technology studies**. 3rd ed ed. Cambridge, Mass: MIT Press : Published in cooperation with the Society for the Social Studies of Science, 2008.

MISAK, C. J. **Verificationism: its history and prospects**. London; New York: Routledge, 1995. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9780203980248>. Acesso em: 31 jan. 2020.

MITTAL, Rahul *et al*. “Zika Virus: An Emerging Global Health Threat”. **Frontiers in cellular and infection microbiology**, [S. l.], v. 7, p. 486–486, 2017. DOI: 10.3389/fcimb.2017.00486. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29276699>.

MLAKAR, Jernej *et al*. “Zika Virus Associated with Microcephaly”. **New England Journal of Medicine**, [S. l.], v. 374, n. 10, p. 951–958, 2016. DOI: 10.1056/NEJMoa1600651. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1600651>. Acesso em: 7 ago. 2020.

MOL, Annemarie. **The body multiple: ontology in medical practice**. Durham: Duke University Press, 2002. Disponível em: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1167835>. Acesso em: 18 jul. 2016.

MORAVCSIK, Michael J.; ZIMAN, John M. “Paradise and Dominatia: Science and the Developing World”. *[S. l.]*, 1971. Disponível em: <https://www.foreignaffairs.com/articles/1975-07-01/paradise-and-dominatia-science-and-developing-world>. Acesso em: 3 mar. 2021.

MOREIRA, J. *et al.* “Sexually acquired Zika virus: a systematic review”. **Clinical Microbiology and Infection**, *[S. l.]*, v. 23, n. 5, p. 296–305, 2017. DOI: 10.1016/j.cmi.2016.12.027. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1198743X16306590>. Acesso em: 13 ago. 2020.

MOREIRA, Leandra. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Amar (Aliança de Mães e Famílias Raras)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 35min, Recife.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MULKAY, Michael. “Changing minds about embryo research”. **Public Understanding of Science**, *[S. l.]*, v. 3, n. 2, p. 195–213, 1994. DOI: 10.1088/0963-6625/3/2/004. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1088/0963-6625/3/2/004>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MUOTRI, Alysson. **O zika vírus e a microcefalia**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/blog/espinal/post/o-zika-virus-e-microcefalia.html>. Acesso em: 27 jan. 2021.

MUSSO, Didier; BAUD, David. “Zika virus: time to move from case reports to case control”. **The Lancet Infectious Diseases**, *[S. l.]*, v. 16, n. 6, p. 620–621, 2016. DOI: 10.1016/S1473-3099(16)00096-7. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1473309916000967>. Acesso em: 4 set. 2020.

MUSTAFA, M. S.; RAMASETHU, R. “Zika: An enormous public health challenge for a miniscule virus”. **Medical Journal Armed Forces India**, *[S. l.]*, v. 74, n. 1, p. 61–64, 2018. DOI: 10.1016/j.mjafi.2016.08.010. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377123716301162>. Acesso em: 11 ago. 2020.

NASCIMENTO, Geisla P. **Entrevista concedida para tese de doutorado em consultório particular (PE)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 45min51s, Recife.

NICKLES, Thomas. "What is a problem that we may solve it?" **Synthese**, [S. l.], p. 85–118, 1981.

NOGUEIRA, Fabio CS *et al.* "Zika virus may not be alone: proteomics associates a bovine-like viral diarrhea virus to microcephaly". [s.l.] : Biochemistry, 2016. DOI: 10.1101/062596. Disponível em: <http://biorxiv.org/lookup/doi/10.1101/062596>. Acesso em: 26 jan. 2021.

NOUVEL, Pascal. **Filosofia das Ciências**. Campinas (SP): Papirus Editora, 2013.

NOVELLO, Mário. **O que é cosmologia: a revolução do pensamento cosmológico**. [s.l.] : Jorge Zahar Editor, 2010. Disponível em: <http://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3233627>. Acesso em: 11 maio. 2021.

NUNES, João. **Security, emancipation and the politics of health: a new theoretical perspective**. London ; New York: Routledge, 2014.

NUNES, João *et al.* "A epidemia de zika e os limites da saúde global". **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, [S. l.], n. 98, p. 21–46, 2016. a. DOI: 10.1590/0102-6445021-046/98. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-64452016000200021&lng=pt&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 17 ago. 2018.

NUNES, Magda Lahorgue *et al.* "Microcephaly and Zika virus: a clinical and epidemiological analysis of the current outbreak in Brazil". **Jornal de Pediatria**, [S. l.], v. 92, n. 3, p. 230–240, 2016. b. DOI: 10.1016/j.jped.2016.02.009. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021755716300018>. Acesso em: 26 jan. 2021.

OIKKONEN, Venla. "Affect, technoscience and textual analysis: Interrogating the affective dynamics of the Zika epidemic through media texts". **Social Studies of Science**, [S. l.], v. 47, n. 5, p. 681–702, 2017. DOI: 10.1177/0306312717723760. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306312717723760>. Acesso em: 11 ago. 2020.

OLIVEIRA, André de; BETIM, Felipe. **Estudo reforça a relação do zika vírus e a microcefalia em bebês**. 2016. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2016/02/11/politica/1455192770_178096.html. Acesso em: 14 ago. 2020.

OLIVEIRA, Consuelo Silva de *et al.* "Seguimento de crianças expostas intraútero ao vírus Zika na Região Metropolitana de Belém, Pará, Brasil". **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, [S. l.], v. 11, n. 0, 2020. DOI: 10.5123/S2176-6223202000216. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232020000100011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt Por favor, informe a url desejada. Acesso em: 12 fev. 2021.

OLIVEIRA, Monique Batista de; VIEIRA, Miguel Said; AKERMAN, Marco. “O autocultivo de Cannabis e a tecnologia social”. **Saúde e Sociedade**, [S. l.], v. 29, n. 3, p. e190856, 2020. DOI: 10.1590/s0104-12902020190856. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902020000300302&tlng=pt. Acesso em: 15 ago. 2020.

OLIVEIRA, Monique Batista. **O medicamento proibido : como um derivado da maconha foi regulamentado no Brasil**. 2016. Dissertação de Mestrado - Unicamp, Campinas, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/320910>. Acesso em: 31 maio. 2019.

OMS. **International Health Regulations**. 2005. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246107/9789241580496-eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 ago. 2020.

OMS. **WHO | Dispelling rumours around Zika and complications**. 2016. Disponível em: <http://www.who.int/emergencies/zika-virus/articles/rumours/en/>. Acesso em: 21 fev. 2021.

OMS. **Zika: Response funding**. 2017. Disponível em: <http://www.who.int/emergencies/zika-virus/response/contribution/en/>. Acesso em: 22 fev. 2021.

ORLANDO, Joelma L. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Abraço a Microcefalia**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 31min, Salvador.

PAHO. **Alerta Epidemiológica - Infección por virus Zika**. 2015a. Disponível em: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/2015-may-7-cha-alerta-epi-virus-zika.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

PAHO. **Alerta Epidemiológica Incremento de microcefalia en el nordeste de Brasil**. 2015b. Disponível em: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/2015-nov-17-cha-microcefalia-alerta-epi.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

PAHO. **Alerta Epidemiológica - Síndrome neurológico, anomalías congénitas e infección por virus Zika. Implicaciones para la salud pública en las Américas**. 2015c. Disponível em: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/2015-dic-1-cha-alerta-epi-zika-sindrome-neuro.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

PAIM, Jairnilson Silva. **Reforma sanitária brasileira: contribuição para a compreensão e crítica**. 2007. Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10376/1/555555555555.pdf>.

PAIM, Jairnilson Silva. **O que é o SUS**. [s.l.] : Fiocruz, 2015. Disponível em: <http://www.livrosinterativoseditora.fiocruz.br/sus/>.

PANCHAUD, Alice; STOJANOV, Miloš; AMMERDORFFER, Anne; VOUGA, Manon; BAUD, David. Emerging Role of Zika Virus in Adverse Fetal and Neonatal Outcomes. **Clinical Microbiology Reviews**, [S. l.], v. 29, n. 3, p. 659–694, 2016. DOI: 10.1128/CMR.00014-16. Disponível em: <https://cmr.asm.org/content/29/3/659>. Acesso em: 13 ago. 2020.

PARAÍBA. Roda de conversa realizada em casa de apoio na Paraíba. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h, Campina Grande.

PASQUALI, Daiane. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Universidade Federal da Bahia (UFBA).** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 45min, Salvador.

PATROCÍNIO, Ângela D. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Amar (Aliança de Mães e Famílias Raras).** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 31min26s, Recife.

PEDROSA, Carolina da S. G. *et al.* “The cyanobacterial saxitoxin exacerbates neural cell death and brain malformations induced by Zika virus”. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. e0008060, 2020. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008060. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0008060>. Acesso em: 27 jan. 2021.

PEIXOTO, Jussara K. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-PE.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 40min11s, Recife.

PENIDO, Alexandre. **Aedes aegypti: método Wolbachia para o combate ao mosquito chega em sua etapa final.** 2019. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/aedes-aegypti-metodo-wolbachia-para-o-combate-ao-mosquito-chega-em-sua-etapa-final>. Acesso em: 22 fev. 2021.

PEREIRA, Carla. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Ministério da Saúde.** Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 2h17min, Brasília.

PERRIGO, Billy. **Trump Joins Boris Johnson and Bolsonaro in Catching COVID-19 | Time.** 2020. Disponível em: <https://time.com/5895452/trump-coronavirus-bolsonaro-johnson/>. Acesso em: 15 out. 2020.

PESQUISA SAÚDE. **Ministério da Saúde apresenta estratégias de enfrentamento da Zika à OMS.** 2018. Disponível em: <http://pesquisasaude.saude.gov.br/noticiaLerMais.xhtml?id=450>. Acesso em: 18 fev. 2021.

PESSOA JR., Osvaldo. “O que é uma causa”? **Cadernos de História da Ciência**, [S. l.], 2006.

PINHEIRO DIAS, Jamille *et al.* “Uma ciência triste é aquela em que não se

dança. Conversações com Isabelle Stengers”. **Revista de Antropologia**, [S. l.], v. 59, n. 2, p. 155, 2016. DOI: 10.11606/2179-0892.ra.2016.121937. Disponível em: <http://revistas.usp.br/ra/article/view/121937>. Acesso em: 6 dez. 2019.

PITASSE, Mariana. “**Saneamento básico é a solução para combate à zika**”, diz **especialista**. 2016. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2016/04/11/saneamento-basico-e-a-solucao-para-combate-a-zika-diz-especialista>. Acesso em: 27 jan. 2021.

PLATÃO. **Mênnon**. Rio de Janeiro; São Paulo: Edições Loyola; Editora PUC-Rio, 2001.

POLONIO, Carolina Manganeli; DE FREITAS, Carla Longo; ZANLUQUI, Nagela Ghabdan; PERON, Jean Pierre Schatzmann. Zika virus congenital syndrome: experimental models and clinical aspects. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 41, 2017. DOI: 10.1186/s40409-017-0131-x. Disponível em: <http://jvat.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40409-017-0131-x>. Acesso em: 12 fev. 2021.

POMAR, Léo *et al.* “Zika virus during pregnancy: From maternal exposure to congenital Zika virus syndrome”. **Prenatal Diagnosis**, [S. l.], v. 39, n. 6, p. 420–430, 2019. DOI: 10.1002/pd.5446. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pd.5446>. Acesso em: 22 fev. 2021.

PORTOCARRERO, Vera. **As ciências da vida: de Canguilhem a Foucault**. [s.l.] : Unspecified, 2009.

PRADO, Rodrigo S. **Entrevista concedida para tese de doutorado para tese por Skype entre São Paulo-Jundiaí**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 54min37s, São Paulo.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle; TOFFLER, Alvin. **Order out of chaos: man’s new dialogue with nature**. New York, NY: Bantam Books, 1984.

QUIJANO, Aníbal. “Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina”. *In: A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005. Disponível em: http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf.

RAPPERT, Brian. “The Distribution and Resolution of the Ambiguities of Technology, or Why Bobby Can’t Spray”. **Social Studies of Science**, [S. l.], v. 31, n. 4, p. 557–591, 2001. DOI: 10.1177/030631201031004004. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030631201031004004>. Acesso em: 10 fev.

2020.

REDDY, William M. “Against constructionism”. In: **Emotions: a Social Science Reader**. Hoboken: Taylor and Francis, 2013. Disponível em: http://www.123library.org/book_details/?id=113629. Acesso em: 5 mar. 2021.

REDUAS. **REPORT from Physicians in the Crop-Sprayed Town regarding Dengue-Zika, microcephaly, and massive spraying with chemical poisons**Red Universitaria de Ambiente y Salud - Medicos de pueblos fumigados, 2016. Disponível em: <https://reduas.com.ar/report-from-physicians-in-the-crop-sprayed-town-regarding-dengue-zika-microcephaly-and-massive-spraying-with-chemical-poisons/>. Acesso em: 21 fev. 2021.

REIS, Vilma. **Nota técnica sobre microcefalia e doenças vetoriais relacionadas ao Aedes aegypti: os perigos das abordagens com larvicidas e nebulizações químicas – fumacê**, 2016. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br/site/2016/02/nota-tecnica-sobre-microcefalia-e-doencas-vetoriais-relacionadas-ao-aedes-aegypti-os-perigos-das-abordagens-com-larvicidas-e-nebulizacoes-quimicas-fumace/>. Acesso em: 22 set. 2016.

RENN, Ortwin; KLINKE, Andreas; VAN ASSELT, Marjolein. “Coping with Complexity, Uncertainty and Ambiguity in Risk Governance: A Synthesis”. **AMBIO**, [S. l.], v. 40, n. 2, p. 231–246, 2011. DOI: 10.1007/s13280-010-0134-0. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s13280-010-0134-0>. Acesso em: 31 mar. 2021.

RIBEIRO, Silvia. **O negócio do vírus da zika e os mosquitos transgênicos**. 2016. Disponível em: <http://www.mst.org.br/2016/02/17/o-negocio-do-virus-da-zika-e-os-mosquitos-transgenicos.html>. Acesso em: 12 jul. 2019.

RIOS, Flavia; SOTERO, Edilza. “Apresentação: Gênero em perspectiva interseccional”. **Plural**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 1–10, 2019. DOI: 10.11606/issn.2176-8099.pcs0.2019.159740. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/plural/article/view/159740>. Acesso em: 29 jun. 2020.

ROBINSON, Nia *et al.* “Congenital Zika syndrome: Pitfalls in the placental barrier”. **Reviews in Medical Virology**, [S. l.], v. 28, n. 5, p. e1985, 2018. DOI: 10.1002/rmv.1985. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/rmv.1985>. Acesso em: 13 ago. 2020.

ROCHA, Gislaine. **Entrevista realizada em centro de assistência na Paraíba**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 23min, Campina Grande.

ROSE, Nikolas S. **Politics of life itself: biomedicine, power, and subjectivity in the twenty-first century**. Princeton: Princeton University Press, 2007.

ROSENBERG, Avi Z. *et al.* “Placental Pathology of Zika Virus: Viral Infection of the Placenta Induces Villous Stromal Macrophage (Hofbauer Cell) Proliferation

and Hyperplasia”. **Archives of Pathology & Laboratory Medicine**, [S. l.], v. 141, n. 1, p. 43–48, 2017. DOI: 10.5858/arpa.2016-0401-OA. Disponível em: <http://meridian.allenpress.com/aplm/article/141/1/43/65929/Placental-Pathology-of-Zika-Virus-Viral-Infection>. Acesso em: 25 jan. 2021.

ROSENBERG, Charles E. **Explaining epidemics and other studies in the history of medicine**. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 1992.

ROTHMAN, Kenneth J. “Causes”. **American Journal of Epidemiology**, [S. l.], v. 104, n. 6, p. 587–592, 1976. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a112335. Disponível em: <https://academic.oup.com/aje/article/139202/CAUSES>. Acesso em: 12 out. 2020.

ROWE, Gene; FREWER, Lynn J. “Public Participation Methods: A Framework for Evaluation”. **Science, Technology, & Human Values**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 3–29, 2000. DOI: 10.1177/016224390002500101. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016224390002500101>. Acesso em: 31 mar. 2021.

ROZEMBERG, Brani; MINAYO, Maria Cecília de Souza. “A experiência complexa e os olhares reducionistas”. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 115–123, 2001. DOI: 10.1590/S1413-81232001000100010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232001000100010&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 16 jan. 2021.

ROZETTI, Icaro Goes *et al.* “Infecção pelo Zika vírus e seu nexos causal com casos de microcefalia no Brasil: Uma revisão da literatura”. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Joaçaba**, [S. l.], v. 2, p. e-13456, 2017. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/apeuj/article/view/13456>. Acesso em: 13 ago. 2020.

RYAN, Alan. **Filosofia das Ciências Sociais**. [s.l.] : Francisco Alves, 1977.

SAAD, André A. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h10min, Salvador.

SAIKI, R. *et al.* “Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia”. **Science**, [S. l.], v. 230, n. 4732, p. 1350–1354, 1985. DOI: 10.1126/science.2999980. Disponível em: <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.2999980>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SAIKI, Rk *et al.* “Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase”. **Science**, [S. l.], v. 239, n. 4839, p. 487–491, 1988. DOI: 10.1126/science.239.4839.487. Disponível em: <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.239.4839.487>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SALMON, Merrilee H. (org.). **Introduction to the philosophy of science**. Reprinted ed. Indianapolis, IN: Hackett Publ, 1999.

SAMPAIO, Wellington; ALVES, Solange P. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-PE**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h2min, Recife.

SANCHEZ, Pedro A. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-PE**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h2min, Recife.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do sul**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SANTOS, Juliane Lopes Ferreira; MATIAS, Denise Silva; NOVAIS, Nauana Nascimento. “O paradigma científico no discurso da mídia brasileira sobre Zika e microcefalia”. **International Journal of Health Education**, *[S. l.]*, v. 2, n. 1, p. 9, 2018. DOI: 10.17267/2594-7907ijhe.v2i1.1605. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/educacao/article/view/1605>. Acesso em: 13 ago. 2020.

SARAIVA, Sérgio C. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-PE**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 55min13s, Recife: Recife, 2020.

SCHATZMAYR, Hermann G. “Dengue situation in Brazil by year 2000”. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, *[S. l.]*, v. 95, n. suppl 1, p. 179–181, 2000. DOI: 10.1590/S0074-02762000000700030. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762000000700030&lng=en&tlng=en. Acesso em: 24 fev. 2021.

SCHOCHETMAN, G.; OU, C. Y.; JONES, W. K. “Polymerase Chain Reaction”. **Journal of Infectious Diseases**, *[S. l.]*, v. 158, n. 6, p. 1154–1157, 1988. DOI: 10.1093/infdis/158.6.1154. Disponível em: <https://academic.oup.com/jid/article-lookup/doi/10.1093/infdis/158.6.1154>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SCIREA, Bruna. **Médicos argentinos associam microcefalia a larvicida utilizado na água | GZH**. 2016. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/noticia/2016/02/medicos-argentinos-associam-microcefalia-a-larvicida-utilizado-na-agua-4974539.html>. Acesso em: 21 fev. 2021.

SCOTT, Pam; RICHARDS, Evelleen; MARTIN, Brian. “Captives of Controversy: The Myth of the Neutral Social Researcher in Contemporary Scientific Controversies”. **Science, Technology, & Human Values**, *[S. l.]*, v. 15, n. 4, p. 474–494, 1990. DOI: 10.1177/016224399001500406. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016224399001500406>. Acesso em: 11 fev. 2020.

SEJVAR, James J. *et al.* “Guillain–Barré syndrome and Fisher syndrome: Case definitions and guidelines for collection, analysis, and presentation of immunization safety data”. **Vaccine**, *[S. l.]*, v. 29, n. 3, p. 599–612, 2011. DOI: 10.1016/j.vaccine.2010.06.003. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X1000798X>. Acesso em: 24 mar. 2021.

SHIFMAN, Limor. **Memes in digital culture**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2014.

SHIVA, Vandana. **Biopiracy: the plunder of nature and knowledge**. Boston, MA: South End Press, 1997.

SILVA, Nicolas. **Entrevista concedida para tese de doutorado em Recife**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h25min23s, Recife.

SILVEIRA, Mônica. **“Não engravidem agora”, diz Ministério da Saúde por causa da microcefalia**. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/hora1/noticia/2015/11/nao-engravidem-agora-diz-ministerio-da-saude-por-causa-da-microcefalia.html>. Acesso em: 27 jan. 2021.

SIMPÓSIO ZIKA: CONQUISTAS E DESAFIOS - 10 DE NOVEMBRO DE 2016. Direção: Academia Nacional de Medicina - Rio de Janeiro Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Qqh7d1XmZ0w&t=2434s>. Acesso em: 3 ago. 2020.

SINGER, Merrill; CLAIR, Scott. “Syndemics and Public Health: Reconceptualizing Disease in Bio-Social Context”. **Medical Anthropology Quarterly**, *[S. l.]*, v. 17, n. 4, p. 423–441, 2003. DOI: 10.1525/maq.2003.17.4.423. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1525/maq.2003.17.4.423>. Acesso em: 13 maio. 2021.

SINGER, Merrill. “A dose of drugs, a touch of violence, a case of AIDS: Conceptualizing the SAVA syndemic”. **Free Inquiry in Creative Sociology**, *[S. l.]*, p. 99–110, 1996.

SINGER, Merrill. “The spread of Zika and the potential for global arbovirus syndemics”. **Global Public Health**, *[S. l.]*, v. 12, n. 1, p. 1–18, 2017. DOI: 10.1080/17441692.2016.1225112. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17441692.2016.1225112>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SIQUEIRA, Paula. “‘Ser afetado’, de Jeanne Favret-Saada”. **Cadernos de Campo (São Paulo, 1991)**, *[S. l.]*, v. 13, n. 13, p. 155, 2005. DOI: 10.11606/issn.2316-9133.v13i13p155-161. Disponível em: <http://revistas.usp.br/cadernosdecampo/article/view/50263>. Acesso em: 25 nov. 2019.

SIROIS, Patricia A. *et al.* “Developmental outcomes in young children born to

mothers with west nile illness during pregnancy: Maternal WNV and Early Childhood Development”. **Birth Defects Research Part A: Clinical and Molecular Teratology**, *[S. l.]*, v. 100, n. 10, p. 792–796, 2014. DOI: 10.1002/bdra.23297. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/bdra.23297>. Acesso em: 26 jan. 2021.

SISMONDO, Sérgio. **An introduction to Science and technology studies**. 2. ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2010.

SISMONDO, Sergio. “Post-truth?” **Social Studies of Science**, *[S. l.]*, v. 47, n. 1, p. 3–6, 2017. DOI: 10.1177/0306312717692076. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306312717692076>. Acesso em: 24 out. 2019.

SMITHBURN, K. C. “Neutralizing antibodies against certain recently isolated viruses in the sera of human beings residing in East Africa”. **Journal of Immunology (Baltimore, Md.: 1950)**, *[S. l.]*, v. 69, n. 2, p. 223–234, 1952.

SOARES, Regina P. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto Evandro Chagas**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h23min, Ananindeua.

SOUZA, Wayner Vieira de *et al.* “Microcephaly epidemic related to the Zika virus and living conditions in Recife, Northeast Brazil”. **BMC Public Health**, *[S. l.]*, v. 18, n. 1, p. 130, 2018. DOI: 10.1186/s12889-018-5039-z. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-018-5039-z>. Acesso em: 11 ago. 2020.

STEIN, Mari-Klara; NEWELL, Sue; WAGNER, Erica L.; GALLIERS, Robert D. “Felt quality of sociomaterial relations: Introducing emotions into sociomaterial theorizing”. **Information and Organization**, *[S. l.]*, v. 24, n. 3, p. 156–175, 2014. DOI: 10.1016/j.infoandorg.2014.05.003. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471772714000190>. Acesso em: 14 out. 2020.

STENGERS, Isabelle. “Introductory Notes on an Ecology of Practices”. **Cultural Studies Review**, *[S. l.]*, v. 11, n. 1, p. 183–196, 2013. DOI: 10.5130/csr.v11i1.3459. Disponível em: <https://epress.lib.uts.edu.au/journals/index.php/csrj/article/view/3459>. Acesso em: 13 jan. 2021.

STENGERS, Isabelle. “A proposição cosmopolítica”. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, *[S. l.]*, n. 69, p. 442, 2018. DOI: 10.11606/issn.2316-901X.v0i69p442-464. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rieb/article/view/145663>. Acesso em: 30 jan. 2020.

SUSSER, Mervyn. “What is a Cause and How Do We Know One? A Grammar for Pragmatic Epidemiology”. **American Journal of Epidemiology**, *[S. l.]*, v. 133, n. 7, p. 635–648, 1991. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a115939. Disponível em: <https://academic.oup.com/aje/article/138/7/What>. Acesso em: 12 out. 2020.

SUTARJONO, Bayu. “Can We Better Understand How Zika Leads to Microcephaly? A Systematic Review of the Effects of the Zika Virus on Human Brain Organoids”. **The Journal of Infectious Diseases**, [S. l.], v. 219, n. 5, p. 734–745, 2019. DOI: 10.1093/infdis/jiy572. Disponível em: <https://academic.oup.com/jid/article/219/5/734/5107012>. Acesso em: 13 ago. 2020.

SVS. **Ciclo de estudos discute causalidade dos casos de microcefalia**. 2016. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/svs/26364-ciclo-de-estudos-discute-causalidade-dos-casos-de-microcefalia>. Acesso em: 14 ago. 2020.

SVS, Brasil. Ministério da Saúde. **Síndrome congênita associada à infecção pelo vírus Zika: situação epidemiológica, ações desenvolvidas e desafios de 2015 a 2019**. 2019. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/dezembro/05/be-sindrome-congenita-vfinal.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

TAVARES, Lindalva. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-PE**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 56min39s, Recife.

TEICH, Vanessa; ARINELLI, Roberta; FAHHAM, Lucas. “Aedes aegypti e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil”. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 267–276, 2017. DOI: 10.21115/JBES.v9.n3.p267-76. Disponível em: <http://www.jbes.com.br/images/v9n3/267.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2021.

TEIXEIRA, Gracimary Alves *et al.* “Análise do conceito síndrome congênita pelo Zika vírus”. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 567–574, 2020. DOI: 10.1590/1413-81232020252.30002017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020000200567&tlng=pt. Acesso em: 22 fev. 2021.

ZIKA VÍRUS PARA A ESCOLA - AULA 3 - BOATOS SOBRE O ZIKA. Direção: UNIVESP. [s.l.: s.n.] Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yKx20AUKSjA>. Acesso em: 19 jan. 2021a.

ZIKA VÍRUS PARA A ESCOLA - AULA 1 - O VÍRUS ZIKA. Direção: UNIVESP. São Paulo: UNIVESP, 2016. b. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=btxoCkqlbxQ>. Acesso em: 14 ago. 2020.

VALE, Jordana Avelino. **Percepção das gestantes acerca da possibilidade de microcefalia dos bebês por contágio de Zika Vírus**. 2018. Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Mossoró/Rio Grande do Norte, 2018.

VALINHOS, Miguel. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz-RJ**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h9min, Rio de Janeiro.

VANDENBERGHE, Frédéric. “Reconstructing Humants: A Humanist Critique of

Actant-Network Theory”. **Theory, Culture & Society**, [S. l.], v. 19, n. 5–6, p. 51–67, 2002. DOI: 10.1177/026327602761899147. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/026327602761899147>. Acesso em: 23 set. 2020.

VEIGA, EDSON. **Estudo liga falta de saneamento básico a efeitos do zika** | DW | 13.03.2020. 2020. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/estudo-liga-falta-de-saneamento-b%C3%A1sico-a-efeitos-do-zika/a-52760630>. Acesso em: 27 jan. 2021.

VEJA. **Governo federal e 17 Estados cortam verbas para luta contra epidemias como zika e dengue**. 2016a. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/politica/governo-federal-e-17-estados-cortam-verbas-para-luta-contra-epidemias-como-zika-e-dengue/>. Acesso em: 2 mar. 2021.

VEJA. **Zika vírus causa microcefalia, confirmam autoridades de saúde dos EUA**. 2016b. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/zika-virus-causa-microcefalia-confirmam-autoridades-de-saude-dos-eua/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

VENTURA, Deisy de Freitas Lima. “Do Ebola ao Zika: as emergências internacionais e a securitização da saúde global”. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 32, n. 4, 2016. DOI: 10.1590/0102-311X00033316. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2016000400302&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 1 abr. 2021.

VIEIRA, Alexandre. **Entrevista concedida para tese de doutorado na Fiocruz (BA)**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 42 min, Salvador.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. “Perspectivismo e multinaturalismo na América indígena”. **O que nos faz pensar**; v. 14 n. 18 (2004): Nº 18: setembro de 2004, [S. l.], 2004. Disponível em: <http://www.oquenofazpensar.fil.puc-rio.br/index.php/oqnf/article/view/197>.

WAGNER, Roy. **A invenção da cultura**. São Paulo: Ubu, 2017.

WAIZBORT, Ricardo. “O debate inesgotável: causas sociais e biológicas do colapso demográfico de populações ameríndias no século XVI”. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 921–942, 2019. DOI: 10.1590/1981.81222019000300012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-81222019000300921&tlng=pt. Acesso em: 1 abr. 2021.

WEBER, Max. **Economia e sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva**. Brasília: UnB, 1991.

WEI, Saulo. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto Evandro Chagas**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 27min, Ananindeua.

WILSON, Elizabeth A. **Psychosomatic Feminism and the Neurological Body**.

Durham: Duke University Press, 2004.

WINCH, Peter. **The idea of a social science and its relation to philosophy**. London: Routledge, 1990. Disponível em: <http://site.ebrary.com/id/10060591>. Acesso em: 14 set. 2020.

WUNSCH, Guillaume *et al.* “Time and Causality in the Social Sciences”. **UCLouvain**, *[S. l.]*, p. 32, 2020. Disponível em: https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal%3A232134/datastream/PDF_01/view.

WYNNE, Brian. “Public understanding of science research: new horizons or hall of mirrors?” **Public Understanding of Science**, *[S. l.]*, v. 1, n. 1, p. 37–43, 1992. DOI: 10.1088/0963-6625/1/1/008. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1088/0963-6625/1/1/008>. Acesso em: 27 mar. 2021.

XAVIER DE AGUIAR, Tulio Roberto. “Causalidade, contrafactuais e leis”. **Síntese: Revista de Filosofia**, *[S. l.]*, v. 45, n. 141, p. 89, 2018. DOI: 10.20911/21769389v45n141p89/2018. Disponível em: <http://www.faje.edu.br/periodicos/index.php/Sintese/article/view/3566>. Acesso em: 19 mar. 2021.

YEARLEY, Steven. “Computer Models and the Public’s Understanding of Science: A Case-Study Analysis”. **Social Studies of Science**, *[S. l.]*, v. 29, n. 6, p. 845–866, 1999. DOI: 10.1177/030631299029006002. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030631299029006002>. Acesso em: 27 mar. 2021.

YOUNG, A. “The Anthropologies of Illness and Sickness”. **Annual Review of Anthropology**, *[S. l.]*, v. 11, n. 1, p. 257–285, 1982. DOI: 10.1146/annurev.an.11.100182.001353. Disponível em: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.an.11.100182.001353>. Acesso em: 5 mar. 2021.

ZANLUCA, Camila et al. “First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil”. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, *[S. l.]*, v. 110, n. 4, p. 569–572, 2015. b. DOI: 10.1590/0074-02760150192. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762015000400569&lng=en&tlng=en. Acesso em: 7 ago. 2020.

ZINGMAN, Fernandino. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto Evandro Chagas**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 48min48s, Ananindeua.

ZORZETTO, Ricardo. **Zika: o vírus que pegou o país de surpresa**. 2016. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/zika-o-virus-que-pegou-o-pais-de-surpresa/?cat=ciencia/>. Acesso em: 26 jan. 2021.

ZORZETTO, Ricardo; ANDRADE, Rodrigo de Oliveira. **As conexões do zika**. 2016. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/as-conexoes-do-zika/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

ZUCKBERSTEIN, Leila. **Entrevista concedida para tese de doutorado no Instituto Evandro Chagas**. Entrevistador: Monique Oliveira, áudio: 1h03min, Ananindeua.

CURRÍCULO LATTES

A apresentação da primeira página do currículo Lattes de orientadores e do autor ao final da tese é uma exigência da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, de acordo com a Portaria CPG/03/08 de 05/06/08. Seguem imagens nas páginas seguintes de currículos do orientador (Marco Akerman), coorientador (Marko Synésio Alves Monteiro) e da autora (Monique Batista de Oliveira).

Marco Akerman Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/9206528078547920>ID Lattes: **9206528078547920**

Última atualização do currículo em 02/04/2021

marco.akerman@gmail.com. PERFIL PRINCIPAL: Professor Titular - Departamento de Política, Gestão e Saúde / Faculdade de Saúde Pública-USP, desde 2014. Médico; Especialista em Saúde Pública e Medicina Social pela Universidade Federal de Minas Gerais; Especialista em Gestão Hospitalar para o Setor Público - Fundação Getúlio Vargas; Mestrado em Planejamento e Financiamento do Setor de Saúde e PhD em Epidemiologia e Saúde Pública - Universidade de Londres; Especialista em Ativação de Mudanças na Graduação de Profissionais de Saúde - FIOCRUZ; Livre-Docente - FSP/USP; Diretor do CEPEDOC Cidades Saudáveis; Coordenador Estadual do PMAQ, 1º, 2º e 3º ciclos. EXPERIÊNCIA ACADÊMICA ANTERIOR: Vice Chefe (2014-2015) e Chefe (2016-2017) do Departamento de Política, Gestão e Saúde da FSP/USP; Prof. Temp. UNIFESP BX Sant. (2012-2013); Professor Titular de Saúde Coletiva (1996-2014), Vice-Diretor (2010-2013), Chefe do departamento de Saúde da Coletividade (2006-2007) e Presidente da Comissão de Pós-Graduação (1999-2006) da FMABC; Pesquisador Associado da London School of Hygiene and Tropical Medicine (1993-1994); Professor Visitante da Universidade Estadual do Ceará (1994-1995); Bolsista Recém-Doutor do CNPq no CEDEC (1994-1997); Preceptor em Saúde Coletiva da Residência de Medicina Geral e Comunitária da FHEMIG (1985-1986); Professor Auxiliar de Administração Hospitalar da Faculdade Newton de Paiva Ferreira / BH (1987-1988); Professor Visitante da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro / Uberaba (1987-1988); Bolsista de Iniciação Científica do CNPq (1983-1984). EXPERIÊNCIA COMO GESTOR: Diretor-Adjunto dos Centros Regionais de Saúde de Teófilo Otoni e Sete Lagoas (1984-1986); Superintendente Geral de Saúde da SESMG (1986); Supervisor Técnico da SESSMG (1987-1988); Coordenador de Saúde da CASSIS / BB (1997-2000); Secretário-Adjunto de Saúde da Cidade de São Paulo (2003-2004). EXPERIÊNCIA COMO DIRIGENTE DE ENTIDADES CIENTÍFICAS: Vice-Presidente da Associação Mineira de Saúde Mental (1981-1982); Presidente da Associação Paulista de Saúde Pública (2006-2007); Vice-Presidente Regional para América Latina da União Internacional de Promoção e Educação na Saúde (mandato 2010-2016); Coordenador do GT de Promoção da Saúde e Desenvolvimento Sustentável da ABRASCO (2011-2016). EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL: Consultor do Projeto FortSalud na Bolívia, financiado pela Cooperação Holandesa (1994-1995); Consultor do Programa de Apoio a Projetos de Municípios Saudáveis na América Latina financiados pela Fundação Kellogg (2001-2003); Consultor Regional da Organização Pan-Americana da Saúde em "Saúde e Desenvolvimento Local" e Ponto Focal Regional em Determinantes Sociais da Saúde (2006-2009); Membro do Advisory Committee da 9ª WHO Global Conference on Health Promotion realizada em Xangai, novembro de 2016. EXPERIÊNCIA COMO CONSULTOR: Fez consultorias para FUNDAP-SP, Ministério da Saúde, ANS, Prefeituras / Secretarias Municipais (Uberlândia, Itabira, Juiz de Fora, Belo Horizonte, Campinas, Guarulhos, Santo André, Contagem); Instituto do Coração do HCL-SP, UNIMED, etc. PUBLICAÇÕES E INTERESSES DE PESQUISA: Organizador do livro Vulnerabilidades e Saúde: grupos em cena por visibilidade no espaço urbano (Editora Hucitec, 2018); Organizador com Gastão Wagner, Maria Cecília Minayo, Yara Carvalho, Marcos Drumond do Tratado de Saúde Coletiva (Editora Hucitec, 2006, 1ª edição); Organizador com colegas da FMABC da Coleção Temas Interdisciplinares (Mídia Alternativa /CESCO, 2004, 10 volume). Editor-Convitado de seis Suplementos Temáticos para as Revistas Científicas: Health Promotion International, Revista de Saúde Pública da USP, Ciência e Saúde Coletiva da ABRASCO, Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde da FMABC. TEMAS DE PESQUISA: avaliação de políticas, programas e serviços; determinação social do processo-saúde-doença-cuidado; intersetorialidade; pesquisa participativa de base comunitária; desenvolvimento sustentável e promoção da saúde (**Texto informado pelo autor**)

Identificação

Nome
Nome em citações bibliográficas

Marco Akerman

Marko Synésio Alves Monteiro

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5573301475044497>

ID Lattes: **5573301475044497**

Última atualização do currículo em 24/03/2021

possui graduação em Antropologia (1997), mestrado em Antropologia Social (2000) e doutorado em Ciências Sociais (2005), todos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Realizou também estágio de pós-doutorado na University of Texas at Austin, junto ao programa de Ciência, Tecnologia e Sociedade (2006 a 2008), e no Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP (2009 a 2010). Atualmente é professor MS5.1 no Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP, e líder do Grupo de Estudos Interdisciplinares em Ciência e Tecnologia (GEICT). Participa ainda da Sub-Rede de Divulgação Científica da Rede Clima; participa da ABA - Associação Brasileira de Antropologia e do ESOCITE.BR - Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias. Suas pesquisas atuais abarcam os seguintes temas: antropologia da ciência e da tecnologia; controvérsias sóciotécnicas; biotecnologias e o corpo; governança da ciência e da tecnologia. (Texto informado pelo autor)

Identificação

Nome	Marko Synésio Alves Monteiro
Nome em citações bibliográficas	MONTEIRO, Marko Synésio Alves; Monteiro, Marko S.; Monteiro, Marko; MONTEIRO, M.; MONTEIRO, MARKO S. A.; SYNESIO ALVES MONTEIRO, MARKO
Lattes iD	http://lattes.cnpq.br/5573301475044497
Orcid iD	https://orcid.org/0000-0003-4008-4985

Endereço

Endereço Profissional	Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências da UNICAMP, Departamento de Política Científica e Tecnológica do IGE/UNICAMP. Rua Carlos Gomes 250 Cidade Universitária 13083855 - Campinas, SP - Brasil Telefone: (19) 3251 Ramal: 4555 URL da Homepage: https://portal.ige.unicamp.br/
------------------------------	---

Formação acadêmica/titulação

2001 - 2005	Doutorado em Ciências Sociais (Conceito CAPES 4). Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil. Título: Dilemas do Humano: reinventando o corpo numa era (bio)tecnológica, Ano de obtenção: 2005. Orientador: Laymert Garcia dos Santos. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil. Palavras-chave: Sociologia da Ciência; Sociologia da tecnologia; Antropologia da Ciência; Corpo - aspectos sociais; Biotecnologia - aspectos sociais; Arte e tecnologia. Grande área: Ciências Humanas Grande Área: Ciências Humanas / Área: Antropologia / Subárea: Antropologia Urbana / Especialidade: Antropologia da Tecnologia. Grande Área: Ciências Humanas / Área: Sociologia / Subárea: Outras Sociologias Específicas / Especialidade: Corpo e Teoria Social. Setores de atividade: Política Econômica e Administração Pública em Geral; Outras Atividades de Assessoria e Consultoria às Empresas; Educação Superior. Mestrado em Antropologia Social (Conceito CAPES 5). Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil. Título: Masculinidades em revista: um estudo da VIP Exame, Sui Generis e Homens, Ano de
1998 - 2000

Monique Batista de Oliveira Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/4358855575210048>ID Lattes: **4358855575210048**

Última atualização do currículo em 04/01/2021

Doutoranda em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo e mestra em Divulgação Científica e Cultural pela Unicamp (2016). Principais interesses de pesquisa: mapeamento de controvérsias científicas, ciência cidadã, participação social em saúde, sociologia da saúde, estudos sociais de ciência e tecnologia (ESCT), metodologias em ciências sociais e divulgação científica. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome	Monique Batista de Oliveira
Nome em citações bibliográficas	OLIVEIRA, M. B.
Lattes ID	http://lattes.cnpq.br/4358855575210048

Endereço**Formação acadêmica/titulação**

2017	Doutorado em andamento em Doutorado em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: Zika e Saúde Pública: Diálogos entre Ciência e Assistência, Orientador: Marco Akerman. Coorientador: Marko Synésio Alves Monteiro. Palavras-chave: saúde pública, comunicação científica, arbovíruses.
2014 - 2016	Mestrado em Divulgação Científica e Cultural (Conceito CAPES 4). Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil. Título: O medicamento proibido - Como um derivado da maconha foi regulamentado no Brasil, Ano de Obtenção: 2016. Orientador: Marko Synésio Alves Monteiro. Palavras-chave: Teoria ator-rede; Drogas - Uso terapêutico; Maconha - Uso terapêutico; Cânhamo - Uso terapêutico; Canabidiol; Ciência na Comunicação de Massa. Grande área: Ciências Humanas / Área: Sociologia / Subárea: Divulgação Científica. Grande Área: Ciências Humanas / Área: Sociologia / Subárea: Sociologia da Saúde.
2005 interrompida	Graduação interrompida em 2010 em Ciências Sociais. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Ano de interrupção: 2010
2005 - 2009	Graduação em Bacharelado em Comunicação Social - Jornalismo. Faculdade Cásper Líbero, FCL, Brasil. Bolsista do(a): .

Atuação Profissional

Editora Brasileiros, EB, Brasil.	
Vínculo institucional	
2015 - Atual	Vínculo: Outros, Enquadramento Funcional: Editora-assistente
Folha de S.Paulo, FSP, Brasil.	
Vínculo institucional	
2014 - 2015	Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Repórter Saúde e Ciência, Carga horária: 40, Regime: Dedicação exclusiva.