

A produção social do vírus e da doença zika.

Uma história sociopolítica e tecnocientífica

Lívia Gonzaga Moura¹ (Orcid: 0000-0003-2988-8982) (livia.moura1109@gmail.com)

Aurea Maria Zöllner Ianni¹ (Orcid: 0000-0003-1366-8651) (aureanni@usp.br)

¹ Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, Brasil.

Resumo: Desde pelo menos as últimas quatro décadas, as doenças infecciosas emergentes confrontam as bases teórico-metodológicas da Saúde Pública. Este artigo discute essas doenças a partir da gênese do vírus e da doença zika e do vetor. Parte-se dos pressupostos da epistemologia e história da ciência, conjuntamente com o referencial teórico da modernização reflexiva formulado por Ulrich Beck. O material analisado foram artigos científicos que produziram a “descoberta” do vírus e da doença zika e do vetor, bem como outros trabalhos científicos sobre o contexto sociocultural de produção desses artigos. Esses materiais foram analisados através do enfoque metodológico latouriano de construção dos fatos científicos. Os resultados evidenciam que o vírus e a doença zika e o vetor não são apenas fatos em si naturais, mas decorrem de uma produção social, humana, circunstanciada em Entebbe, Uganda, África, e datada, aproximadamente, do segundo quartel do século XX. Por meio de processos sociais que o vírus zika emergiu e se tornou um agente patogênico. Evidencia-se ainda que, sob pressupostos da reflexividade da modernidade, ao campo da saúde se impõe repensar as perspectivas epistemológicas frente às doenças infecciosas, considerando-as, radicalmente, como produto das relações entre sociedade e natureza, e, assim, permeadas por incertezas constitutivas.

► **Palavras-chave:** Doenças Infecciosas Emergentes. Zika. Saúde Pública. Natureza e Sociedade.

Recebido em: 12/09/2023

Revisado em: 20/02/2024

Aprovado em: 04/07/2024

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312025350115pt>

Editor responsável: Rogério Azize

Pareceristas: Marcia Grisotti e Rogério Azize

Introdução

Este artigo discute as doenças infecciosas emergentes, mais especificamente a zika, uma das doenças desse grupo. O pressuposto, baseado na literatura sobre epistemologia e história da ciência, é de que a gênese do vírus e da doença zika e do vetor associado à transmissão não são apenas fatos em si naturais, mas decorrem de uma produção social.

Baseando-se nesse pressuposto, incorpora-se o referencial teórico da modernização reflexiva formulado por Ulrich Beck, e discutem-se as doenças infecciosas emergentes como produto de práticas sociais, ou seja, suas gêneses e transformações decorrentes não apenas de fatores da natureza, como também de desenvolvimentos tecnocientíficos, com efeitos colaterais imprevisíveis.

Metodologicamente, foram analisados os artigos científicos sobre a “descoberta” do vírus e doença zika e do vetor, bem como outros trabalhos científicos sobre o contexto sociocultural de produção desses artigos. Utilizou-se a abordagem de Latour e Woolgar (1997) sobre a construção dos fatos científicos, em suas dimensões macro e microssocial de constituição e consolidação dos mesmos. Ou seja, para conhecer a gênese do vírus zika e da doença zika e do vetor, buscou-se analisar as articulações entre humanos e não humanos que dão forma à elaboração dos enunciados científicos sobre eles.

Os artigos foram identificados na base de dados Web of Science, utilizando-se os descritores “zika” e/ou “zika vírus”, entre os anos de 1952 e 2014, desde a primeira publicação até o ano anterior à emergência do surto epidêmico brasileiro. Neste artigo, especificamente, apresentam-se os resultados da análise dos artigos publicados entre 1952 e 1980.¹ O material analisado sobre o contexto sociocultural foi determinado a partir do fato de que a identificação do vírus zika ocorreu no curso dos estudos sobre a febre amarela silvestre, realizados na África por volta dos anos 1930-1940, no Yellow Fever Research Institute (YFRI) em Uganda. Considerou-se, por isso, pertinente incorporar os trabalhos de pesquisas sobre a febre amarela no YFRI no período.²

Com base na análise desses materiais, buscou-se construir a gênese social do vírus e da doença zika e do vetor, articulando humanos e não humanos, e discutir as doenças infecciosas emergentes no contexto do marco da modernização reflexiva.

A instalação da tecnociência em Uganda e a busca por vírus desconhecidos: um encontro não ocasional com o vírus zika

Os experimentos que identificaram pela primeira vez o vírus zika foram realizados em 1947 no YFRI em Entebbe, Uganda. A identificação foi considerada como “subproduto da pesquisa de febre amarela” (Dick *et al.*, 1953, p. 14), um incidente “no decorrer de estudos projetados para descobrir o vetor responsável pelo ciclo não humano [silvestre] da febre amarela em Uganda” (Dick *et al.*, 1952b, p. 531).

Segundo Cummiskey (2017), analisando a história da fundação do YRFI, os estudos de “vírus até então desconhecidos” (p. 46) se desenvolveram paralelamente aos estudos de febre amarela silvestre e foram, por alguns períodos, o foco dos cientistas.

A autora afirma ainda que:

[...] a febre amarela nunca foi um problema clinicamente reconhecido em Uganda, [e] a demonstração de que o Instituto poderia identificar e, possivelmente, oferecer algumas sugestões de controle para outras doenças que causavam morbidade reconhecível era valiosa para o estado colonial (Cummiskey, 2017, p. 47).

Dick *et al.* (1952a, 1953) descreveram a identificação de dez vírus diferentes entre os anos de 1937 e 1947, como por exemplo, o vírus febre do vale do Rift, o vírus encefalomyelite de Mengo, o vírus bunyamwera, vírus da floresta Semliki, o vírus zika, entre outros. Ou seja, o vírus zika foi mais um vírus dentre aqueles identificados por meio de experimentos realizados pelos cientistas do YFRI. O experimento que identificou o vírus zika data de 1947, mas a publicação dos dados ocorreu em 1952 pelo East African Virus Research Institute (EAVRI), renomeação do YFRI a partir de 1950 (Cummiskey, 2017).

As pesquisas para a busca de vírus desconhecidos se inseriram no contexto da medicina tropical e se utilizavam de experimentos de campo e laboratoriais. As abordagens teórico-empíricas da medicina tropical surgem no final do século XIX, numa composição entre a “medicina dos climas quentes” (determinismo geoclimático) e as “ciências pasteurianas” (ciência dos micróbios), objetivando não apenas a ocupação do chamado Novo Mundo, já que as doenças ditas “tropicais” eram consideradas um obstáculo à colonização e ao comércio internacional, mas também o progresso das ciências médicas experimentais e de campo (Löwy, 2006).

Com o aprimoramento das ciências dos micróbios, o desenvolvimento de técnicas experimentais e laboratoriais e a descrição de doenças transmitidas por vetores nas regiões quentes, os trópicos se tornaram, aos cientistas do Velho Mundo, um

lugar singular para a prática científica, para a testagem de formas de prevenção e tratamento e “para a caça de micróbios” (Löwy, 2006, p. 38). Para o Velho Mundo, os trópicos encerravam características de um ambiente insalubre e inóspito; de uma natureza ameaçadora, infestada de doenças, a ser controlado pelo conhecimento científico (Caponi, 2002). E, ao mesmo tempo, um ambiente fértil e disponível para o progresso científico, suas experimentações, manipulações e observações. Dentro dessas concepções, instituições médico-científicas europeias de medicina tropical foram difundidas para a Ásia, África e América do Sul (Löwy, 2006).

Um desses centros foi o YFRI, instalado em Entebbe, Uganda, África, destinado, na sua fundação, para a pesquisa sobre a febre amarela silvestre. Segundo Tilley (2011), na região de Uganda, a instalação dessas instituições se desenvolveu principalmente sob as diretrizes inglesas, na conjunção de interesses entre a Royal Society, London School of Tropical Medicine, e autoridades administrativas coloniais britânicas. Para a autora, os problemas das autoridades coloniais europeias eram

[...] como pacificar populações e lidar com a resistência, com a escravidão e as questões de trabalho; como incorporar as populações e a terra aos novos modos de produção [capitalista], como desenvolver infraestruturas de Estado, como conter epidemias, controlar doenças e melhorar a saúde. (Tilley, 2011, p. 16).

Em resumo, a questão era modernizar (ocidentalizar) a população africana e seu território.

Visando lidar com tais problemas, uma mudança de diretrizes político-econômicas coloniais britânicas se instalou na África Tropical, entre os anos de 1929 e 1930, e um novo formato de programa médico-científico colonial passou a ser gestado no bojo de um projeto de desenvolvimento e modernização abrangentes. A ideia desse projeto se expressa na frase extraída do discurso de abertura do Congresso Pan-Africano de Agricultura e Medicina Veterinária e do Congresso Geológico Internacional, proferida em 1929: “O que a África pode dar à ciência?” [...] ‘O que a ciência pode dar à África?’” (Hofmeyr, 1929 *apud* Tilley, 2011, p. 2-3).

Esse projeto foi instituído por meio do *African Research Survey*, estudo realizado entre 1929 e 1939 que pretendia, por meio da produção do conhecimento científico, estabelecer os novos padrões de políticas coloniais. Em linhas gerais, seu principal objetivo era o uso sistemático e amplo do continente africano em várias frentes de pesquisa, como um laboratório a céu aberto e sem restrições para impulsionar o progresso tecnocientífico (Tilley, 2011).

As pesquisas médico-científicas passaram a focalizar intervenções diretas sobre os humanos, não humanos e os seus ambientes, em síntese, uma produção de conhecimento sobre as populações africanas e suas condições de vida, seu ambiente e seus corpos. Focalizavam pesquisas de campo, tendo o ambiente como um “laboratório natural”, “[...] o único laboratório possível para o acompanhamento epidemiológico das doenças transmissíveis” (Frost *apud* Löwy, 2006, p. 170).

A fim de implementar tal projeto, as práticas administrativas coloniais e os modos de intervenção nos territórios africanos passaram a ser feitos com maior dinamismo e sistematicidade. Muitos cientistas e técnicos europeus se instalaram na África Tropical para estruturar um conjunto de serviços especializados nas mais diversas áreas – infraestrutura, pesquisa, agricultura, medicina – a fim de fornecer suporte à instalação e desenvolvimento desse projeto de modernização.

Analisando os documentos de planejamento do projeto, Bonneuil (2000) mostrou que a disposição e organização dos lugares a serem construídos combinavam um projeto de cidade, nos moldes europeus, com unidades experimentais. Os espaços e as populações deveriam ser rearranjados; áreas deveriam permanecer inabitadas, outras deveriam ser povoadas, e outras ainda evacuadas; populações deveriam ser desalojadas, outras agrupadas; áreas secas deveriam ser irrigadas para a implantação de monoculturas. Deveriam também ser construídas barragens, rodovias, casas, poços e pontes; terras deveriam ser divididas e esquadrihadas; cursos de rios alterados, tudo de acordo com

[...] esquemas tecnocráticos de assentamento e reassentamento, baseados em geometrização, simplificação, padronização e disciplina, [...] para garantir não só a ordem social [...], mas a ordem experimental necessária à produção de conhecimento especializado (Bonneuil, 2000, p. 271).

Nesse cenário, o YFRI, seus laboratórios e estruturas de pesquisa, tinham foco no meio ambiente, que deveria ser transformado em objeto e lugar de pesquisa. Os cientistas deveriam produzir o ambiente para as pesquisas, e a ciência experimental serviria, inclusive, como instrumento de desenvolvimento do continente africano, tornando-o um “laboratório vivo”³ (Tilley, 2011, p. 5).

Cummiskey (2017) relatou que a instalação do YFRI “não era simplesmente natural e de qualidade estática. O Instituto construiu ativamente os lugares em que pesquisou, a fim de tornar máxima sua capacidade de produzir conhecimento que valeria fora de Uganda” (p. 10). Quanto mais universal o espaço, mais

universalizável poderia ser o conhecimento produzido. Uganda, seus ambientes, seus humanos e não humanos foram, assim, transformados em objeto “de” e “da” pesquisa, a fim de “observar os corpos africanos e extrair espécimes biológicos da população africana” (Cumiskey, 2017, p. 43).

Além de médicos, bacteriologistas, entomologistas e epidemiologistas considerados especialistas em febre amarela, foram enviados também camundongos, macacos e um parque de equipamentos para construir uma infraestrutura de laboratório de ponta da época (Cumiskey, 2017).

Na realização das pesquisas, pessoas de comunidades nativas da região foram arregimentadas para trabalhar no YFRI como mensageiros, motoristas, escriturários, atendentes e zeladores das colônias experimentais de camundongos e de macacos, nomeados de “assistentes de laboratório”, “escoteiros de temperatura” – africanos que mediam a temperatura dos animais experimentais – e “mosquito-boys” – caçadores de mosquitos para os experimentos (Cumiskey, 2017, p. 83).

Cumiskey (2017) relatou que, diante do insucesso na busca pelo vírus da febre amarela silvestre, a região de Bwamba, em Uganda, foi escolhida para um “experimento ecológico em grande escala” (p. 64). Essa era uma região de floresta densa, habitada por diversas comunidades africanas e esporadicamente visitada pelos europeus.

O experimento consistiu na distribuição de macacos Rhesus experimentais enjaulados em plataformas instaladas nas copas das árvores de diversos lugares de Bwamba, com o propósito de usar esses animais como sentinelas, ou seja, “sensores indicativos” da circulação de vírus. Assim, os macacos experimentais poderiam ser observados constantemente, e, se tivessem febre ou morressem, indicaria aos cientistas que um vírus estaria circulando naquela região. Dessa forma, os cientistas julgavam poder identificar um surto de doença em tempo real, quando manifestada em um macaco experimental, e não apenas em retrospecto, como acontecia com a aplicação dos testes imunológicos de identificação de anticorpos (Cumiskey, 2017).

Os macacos Rhesus usados eram nativos do sul e sudeste asiáticos, criados e domesticados desde o fim da década de 1920 para uso como modelos experimentais preditivos de infecção por febre amarela. Aos cientistas, esses macacos desenvolviam quadros febris e patológicos parecidos com os dos humanos quando infectados por vírus; diferentemente de outros animais, tal como outras espécies de macacos e porquinhos da Índia.

Como dito, paralelamente às pesquisas de febre amarela, eram realizadas pesquisas para a busca de vírus desconhecidos. No transcurso dos experimentos de Bwamba, um dos macacos Rhesus, nomeado de 766, adoeceu. Seu soro foi retirado e injetado intracerebralmente em camundongos experimentais que também adoeceram, o que indicou aos cientistas que o macaco Rhesus 766 estava infectado com um vírus, que foi denominado zika em referência a floresta Zika onde estava alojado o macaco. Assim, Dick *et al.* (1952a) afirmaram que houve a identificação de um “agente transmissível filtrável” (p. 510).

Depreende-se que a “descoberta” do vírus zika se constitui em um percurso histórico-científico-experimental, ocorrido em contexto de modernização da África Tropical, que aconteceria via produção e uso de conhecimentos tecnocientíficos, dentre outros, aqueles relativos às doenças tropicais e seus agentes localizados na natureza “selvagem”. Tratou-se, portanto, de um encontro não ocasional com o vírus zika, diferentemente do que se enuncia nos artigos como a “descoberta ocasional no curso de pesquisas sobre a febre amarela”. Os experimentos foram delineados e aplicados para que os cientistas identificassem vírus desconhecidos. É nesse sentido que se pode dizer que houve uma produção do vírus zika por meio de práticas sociais, que são também científicas, tecnológicas e políticas, inscritas em certo tempo e espaço.

Produzindo uma infecção em humanos pelo vírus zika. A genealogia sociocientífica da infecção

Dick *et al.* (1952a, 1952b), respectivamente, primeiro e segundo artigos publicados sobre o vírus zika, mencionaram que poderia haver infecção do vírus zika em humanos em razão de experimentos sorológicos positivos. “[...] parece provável que o ser humano tenha contato com o vírus [zika], conforme a demonstração de anticorpos específicos em títulos elevados” (Dick *et al.*, 1952b, p. 532).

Essa dúvida sobre infecção de humanos pelo vírus zika passou a ser norteadora dos estudos experimentais publicados, subsequentemente, à identificação do vírus zika, até que se “encontrasse” (produzisse, na verdade) a doença zika em humanos.

MacNamara (1954) relatou um caso de infecção por vírus zika em uma menina de 10 anos. A suspeita prévia era de infecção pelo vírus da febre amarela, mas foi rejeitada depois dos experimentos. Nesses experimentos, primeiro, retirou-se e injetou-se o soro da menina, intracerebralmente, em um camundongo experimental

que adoeceu. Depois, “o vírus do cérebro do camundongo [o vírus suspeito de estar infectando a menina] [...] foi submetido a testes de neutralização usando soros de macacos Rhesus [considerados] imunes contra vários vírus” (p. 141); vírus bunyamwera, vírus bwamba, vírus mengo, vírus ntaya, vírus west nile, vírus zika, entre outros. Esses testes consistiam em injetar em um camundongo a mistura ‘vírus do cérebro do camundongo’, juntamente com a solução obtida dos experimentos com macacos Rhesus. Se o camundongo não adocesse, indicava aos cientistas que o soro da menina tinha o vírus que foi neutralizado pelos anticorpos da solução. Isso aconteceu, segundo o autor, para o vírus zika.⁴

Ansiando por “explorar completamente os resultados da infecção por zika” (Bearcroft, 1956, p. 442), relatou-se a injeção do vírus zika em um voluntário humano. O material injetado foi obtido pela infecção de um camundongo com o soro da menina de 10 anos do experimento descrito por Macnamara (1954). O voluntário apresentou sintomas de febre baixa, dor de cabeça, mal-estar, náuseas e vertigens, findados uma semana depois.

Outro registro de caso de zika em humanos ocorreu em Simpson (1964), autor do artigo e cientista do EAVRI que se infectou com vírus zika, apresentando sintomas de febre baixa e *rash*. Não se explicitou se ele teria se infectado nos trabalhos de campo, por algum acidente de laboratório, ou intencionalmente, infectando a si mesmo. De modo semelhante, Filipe (Filipe *et al.*, 1973) relatou sua infecção acidental com vírus zika no trabalho de laboratório. O cientista apresentou febre, dores nas costas e sudorese por cerca de uma semana. Esses, portanto, foram os primeiros casos de doença zika registrados na literatura. A partir das publicações que se seguiram, o vírus zika se tornou o agente causador de uma doença em humanos, a doença zika.

Constata-se que a infecção de humanos pelo vírus zika, mais especificamente, a relação entre um quadro de sintomas clínicos em humanos e a infecção pelo vírus zika, decorrem de casos obtidos e/ou induzidos experimentalmente. Quer dizer, a identificação dos casos ocorreu através de um conjunto de procedimentos experimentais, em que foram utilizadas técnicas e conhecimentos obtidos das práticas anteriores, especificamente, aquelas que levaram à produção do vírus zika, por exemplo, as técnicas de produção de soluções de vírus zika e de anticorpos contra vírus zika, ambas obtidas dos experimentos com macacos Rhesus.

Assim, os casos foram produzidos por injeções de soros de animais em humanos, injeções de soros humanos em animais e pela mistura desses soros com outras

soluções produzidas a partir de experimentos similares aos produção do vírus zika. A doença zika decorre, assim, de um conjunto de práticas científicas experimentais de manipulação de humanos e não humanos.

Produzindo um vetor para a doença zika. Os múltiplos arranjos interespécie

Dick *et al.* (1952a, 1952b, 1953) assinalaram a espécie de mosquito *Aedes africanus* como transmissor do vírus zika, em razão de ela ser a mais frequentemente capturada para os experimentos e, também, por ter sido identificado nela, no curso dos experimentos com camundongos e macacos Rhesus, o vírus zika.

Para a identificação do vírus em mosquitos, primeiramente, eles eram capturados em grande quantidade, e, depois, congelados, triturados, centrifugados e filtrados, obtendo-se a solução a ser injetada nos animais experimentais. No entanto, pairavam dúvidas:

[...] embora o vírus zika tenha sido isolado de *A. africanus*, é bem possível que *A. africanus* não seja vetor desse vírus [...] porque o macaco do qual o vírus zika foi isolado estava enjaulado no momento do isolamento do vírus em um tipo de gaiola na qual *A. africanus* não entra (Dick *et al.*, 1953, p. 20).

A fim de identificar qual espécie seria o vetor da infecção por zika, inúmeros experimentos foram realizados. Bearcroft (1956) relatou a injeção do vírus zika em um voluntário humano, com a solução obtida da injeção intracerebral de camundongo com o soro da menina dos experimentos de MacNamara (1954). Depois, o braço do voluntário foi exposto a picadas de mosquitos da espécie *Aedes aegypti*, e aqueles potencialmente infectados foram colocados em contato com camundongos, para verificar se os mosquitos poderiam infectá-los, o que não foi verificado, uma vez que não houve sinais de adoecimento nos camundongos.

Segundo Boorman (1956), havia necessidade de infectar mosquitos *A. aegypti* experimentais com o vírus zika – por meio de insetos cultivados em laboratórios –, pois não havia o fornecimento suficiente de mosquitos *A. africanus* selvagens para os experimentos. O autor relatou procedimentos dessa nova técnica de infecção experimental de mosquitos, que consistia na utilização de uma membrana confeccionada com pele de camundongo para alimentar mosquitos *A. aegypti* com sangue contendo vírus zika.

Weinbren e Williams (1958) e Haddow *et al.* (1964) relataram experimentos com mosquitos *A. africanus* coletados na floresta Lunyo e Zika, respectivamente, para a análise de presença de vírus zika. Em ambas as coletas foram registrados anticorpos contra o vírus zika, utilizando-se, nos experimentos, soluções com vírus zika produzidas em experimentos com macacos Rhesus e camundongos experimentais.

Lee (1972) relatou procedimentos experimentais semelhantes, utilizando-se mosquitos de diversas espécies e diferentes tipos virais. O vírus zika foi identificado na espécie *Aedes luteocephalus*.

Renaudet *et al.* (1978) relataram, em investigações soroepidemiológicas realizadas no Senegal, que as espécies *A. luteocephalus* e *A. (D) grupo furcifera taylori* seriam os vetores de infecção por vírus zika em humanos no Senegal. Em outra investigação soroepidemiológica, mencionou-se que o *A. africanus* parecia ser o principal transmissor do vírus zika para humanos em uma comunidade da Nigéria, mas que as espécies *A. luteocephalus* e *A. aegypti* poderiam ter alguma função na transmissão (Fagbami, 1979).

Verifica-se, desta forma, uma pluralidade de possibilidades nas relações entre humanos, o vírus zika e os vetores, que são experienciadas a depender das práticas científicas, conjuntamente com as diferentes espécies de mosquitos coletados e manipulados. Várias espécies de mosquito foram consideradas como potenciais vetores de transmissão do vírus zika, ainda que o gênero *Aedes* tenha prevalecido nos experimentos. Essas relações sugerem que há ilimitados arranjos que compõem as interações entre os seres humanos e não humanos, e que articulam as práticas sociocientíficas e os elementos da natureza.

A produção social do natural: um vírus patogênico, uma doença e um vetor

O que se encontra, mormente, nas introduções dos artigos científicos sobre a zika, nos manuais de saúde e nas buscas rápidas sobre este tema é que o vírus zika foi isolado de macaco Rhesus sentinela na Floresta Zika, Uganda, em 1947, causa a doença zika e é transmitido por mosquitos do gênero *Aedes* (Wikan, 2016). Nos termos dos enunciados, pressupõe-se que o vírus habitava o meio ambiente e, subitamente, passou a infectar os humanos e causar-lhes uma doença e que a ciência identificou, quase que “de repente” aquele vírus, a doença correspondente

e o vetor de transmissão. Nessa perspectiva coube à ciência separar, na natureza, aquilo que poderia ameaçar o humano.

Verificou-se, entretanto, pelos artigos analisados, que por trás desses enunciados há práticas sociais – políticas, científicas, econômicas – transcorridas em Entebbe, Uganda, que datam do segundo quartel do século XX, e que tais práticas constituíram a gênese do vírus e doença zika e do vetor. Sob determinadas perspectivas econômico-políticas e teórico-epistemológicas, forjadas na relação colônia-metrópole, uma determinada forma de colonização da África Tropical pelo Velho Mundo se estabeleceu, sustentada na concepção de que o território africano e suas populações eram deficitários em salubridade e disponíveis para a produção de conhecimento.

Predominava uma forma de produção de conhecimento fundamentada em experimentações de laboratório e campo, com a utilização do ambiente e de seres humanos e não humanos. Esse era o tipo de pesquisa válido na produção de conhecimento para desvendar a natureza e suas doenças, ditas tropicais, pois relativas ao meio ambiente dos trópicos – seu clima, relevo e seres.

A eleição desses objetos científicos se fez no interior das relações coloniais, desdobradas em práticas sociocientíficas, tais como a coleta irrestrita de espécimes humanos e não humanos para esses experimentos, o uso das populações africanas como mão de obra e/ou cobaias nas pesquisas, o uso da floresta para experimentação etc. Por meio dessas práticas, um vírus se tornou agente patogênico e recebeu a denominação de zika; a infecção por esse vírus se tornou uma doença, a zika, tendo como vetor os mosquitos do gênero *Aedes*. Houve uma natureza socialmente produzida.

A produção social de doenças infecciosas nas incertezas da relação sociedade-natureza

A partir da produção social do vírus e doença zika e do vetor, discute-se o fenômeno das doenças infecciosas emergentes, sendo a zika parte dele. Este termo foi cunhado na década de 1990, marcado pela epidemia de HIV, designando um novo momento das enfermidades infecciosas com o surgimento de quadros sintomáticos e fisiopatológicos até então desconhecidos, o ressurgimento de antigas doenças consideradas controladas, o recrudescimento e/ou aumento da incidência de outras

doenças e/ou o aparecimento de doenças causadas por agentes infectantes somente de outras espécies (Luna, 2002; Snowden, 2008).

Esse novo momento é associado a fatores tais como o incremento da mobilidade populacional por viagens e migrações, processos de urbanização e de modernização, manipulação de microorganismos, por exemplo, para a criação de armas biológicas, expansão da cobertura de serviços de saúde e a incorporação de novas tecnologias de diagnóstico e tratamento de doenças (Luna, 2002). Em suma, fatores articulados às transformações das práticas sociais decorrentes dos avanços tecnocientíficos.

Exemplifica essa articulação o surgimento das gripes aviária e suína descritas por Wallace (2020). Cruzando dados filogeográficos das gripes com aspectos da geografia econômica global, o autor explicita o papel do aumento da produção e da distribuição mundial da pecuária industrial para consumo humano na produção de novos patógenos e doenças. A expansão da monopecuária mecanizada avícola e suína para diversas regiões do Sul Global,⁵ em razão de baixos custos da mão de obra e da terra, da pouca regulamentação e grandes subsídios, criou condições sociogenéticas, nos termos do autor, para o surgimento de vírus recombinados capazes de produzir o salto zoonótico entre espécies e novas enfermidades.

Outro exemplo pode ser registrado em Snowden (2008), na relação entre avanço tecnocientífico biomédico e o surgimento de doenças:

Por prolongar a vida, a medicina dá origem a um número cada vez maior de idosos com sistemas imunes comprometidos. [...] Além disso, essas pessoas são frequentemente concentradas em ambientes onde a transmissão de micróbios de corpo a corpo é amplificado, como hospitais, instalações para idosos e prisões. A proliferação de procedimentos invasivos também aumentou as oportunidades para tais doenças [doenças infecciosas emergentes] (Snowden, 2008, p. 16).

Esses exemplos explicitam o caráter antropogênico e, pode-se dizer, com Beck (1997, 2011), os efeitos adversos dos avanços tecnocientíficos e da modernização, na emergência de doenças infecciosas. Segundo Beck (1997, 2011) a etapa atual do processo de modernização é reflexiva, na qual o que se coloca na ordem do dia é o confronto com os riscos gerados na etapa de modernização anterior, denominada pelo autor de primeira modernidade. Nesta creditava-se ao desenvolvimento tecnocientífico uma maior segurança e controle frente a natureza, ou ainda, uma maior proteção dos indivíduos e populações ante a vulnerabilidade em que se encontravam em tempos pré-modernos (Beck, 2011, Ianni, 2018). Beck (1997, 2011)

registra que no decorrer da modernização, juntamente com os seus êxitos, houve a proliferação de riscos produzidos no e pelo desenvolvimento tecnocientífico⁶ (Beck, 2011, Ianni, 2018). A reflexividade da atual fase do processo de modernização, de acordo Beck (1997), significa, autoconfrontação e efeitos colaterais imprevisíveis.

No campo da saúde,⁷ Ianni (2018) identifica em Illich (1975) e Berlinguer (1978), autores clássicos do campo da saúde, essa articulação entre transformações de práticas sociais (biomédicas) e o surgimento de doenças. Para Illich (1975), se por um lado os avanços biomédicos se mostravam eficazes contra certas doenças, por outro geravam iatrogênese. Berlinguer (1978) descreveu modificações do cenário nosológico no qual passava-se do predomínio de doenças fisiogênicas – decorrentes de fatores físico-químicos, alimentares e biológicos – para doenças antropogênicas, “doenças criadas, estimuladas por reforçadas pela intervenção do homem” (p. 105).

Assim, considera-se que as doenças infecciosas emergentes devam ser compreendidas por dentro das transformações das práticas sociais, em contexto de modernização reflexiva. Isso implica, mais especificamente, tomar em conta os efeitos adversos imprevisíveis das transformações das práticas sociais decorrentes dos avanços tecnocientíficos, que se vinculam, evidentemente, às transformações das interações entre os seres. Por assim dizer, implica compreender as doenças infecciosas na articulação entre sociedade e natureza.

O campo da saúde, ciente dessa articulação, buscou, historicamente, modelos explicativos e conceitos-chave que fizessem mediações entre a dimensão natural e social do adoecimento das populações, como o modelo de história natural da doença ou o conceito de determinação social do processo saúde-doença. Mas, como registra Ianni (2018), esses conceitos mantiveram apartadas a dimensão natural e social do adoecimento, cada qual sendo tratada por seu conjunto específico de disciplinas, o natural/o biológico a cargo das ciências naturais; e o social a cargo das ciências sociais, desconsiderando o natural construído socialmente (Ianni, 2018). Transplantes; próteses; drogas antimicrobianas, oncológicas, imunoterápicas, entre outras; vírus, bactérias, insetos e animais geneticamente modificados etc., práticas e produtos sociais que moldam e transformam os corpos dos humanos e não humanos, que transformam o natural, o social e suas interações (Ianni, 2018).

Nesse sentido, pode-se identificar na gênese do vírus e da doença zika e do vetor transmissor um dos aspectos do que aponta Ianni (2018), uma natureza que foi produzida socialmente por práticas sociais e científicas em certo tempo e

espaço/ambiente. O vírus zika se tornou patogênico ao humano sob determinadas condições tecnocientíficas, sociais, políticas, econômicas e, também, biológicas. Estas últimas são um outro aspecto que se deve sublinhar. As práticas sociais e científicas empreendidas em Entebbe, consequência das políticas coloniais, produziu transformações nas interrelações entre os seres e destes com seu ambiente. Por exemplo, foram carreadas para Entebbe muitos humanos e não humanos;⁸ camundongos, macacos e, juntamente com eles, microorganismos, “entidades dotadas de tamanho, peso e massa” (Crosby, 2011, p. 205). Além disso, humanos e não humanos locais foram angariados para os trabalhos experimentais e de apoio aos experimentos; a floresta, com seus inúmeros seres, foi usada como laboratório experimental. Juntamente com a inserção da pesquisa científica em Entebbe, e por meio dela, um novo modo de produção e reprodução social da natureza foi instituído, suscitando novas relações entre humanos, não humanos e seus ambientes, novas relações interespecies. Quais novas relações? Como os microrganismos que habitavam os macacos experimentais interagiram com aqueles que habitam os outros seres daquele meio ambiente? Ou ainda, podem as experimentações laboratoriais interferir na virulência e patogenicidade dos vírus fora do laboratório? Os processos de manipulação de seres, descritos nos experimentos, produzem formas permanentes de relações interespecies?

Estas perguntas estão no bojo das transformações que os humanos vêm impelindo à “natureza”, e na etapa de modernização reflexiva, “novo estágio da sociedade em que o progresso pode transformar-se em autodestruição [...]” (Ianni, 2018, p. 254), parecem defrontar-se com a dinâmica das doenças infecciosas. No entanto, há que se considerar que são perguntas complexas e não passíveis de serem respondidas por respostas unívocas, já que existem dimensões de casualidade nos processos naturais não apreensíveis pela tecnociência.

Vale retomar uma premissa biológica básica “o sistema imunológico dos indivíduos está ajustado com a parte do mundo a que pertencem” (Crosby, 2011, p. 44). Assim, expor indivíduos a seres microscópicos que não lhe são familiares pode causar epidemias. Enfermidades do Velho Mundo tais como varíola, sarampo, febre amarela, dengue e outras tantas dizimaram enormes populações no Novo Mundo. O contrário também ocorreu, e, segundo o autor, essa foi uma das razões para o êxito da expansão dos humanos do Velho Mundo para o Novo Mundo, por meio da hibridização biológica. Os não humanos (animais, plantas e micro-organismos)

que viajaram e se estabeleceram no Novo Mundo, conjuntamente aos humanos, proporcionaram, em inúmeras vezes, vantagens adaptativas a estes (Crosby, 2011).

Os seres se constituem nas interrelações. Os microorganismos e seus hospedeiros, humanos e não humanos, transformam-se mutuamente, coevoluem por meio de diferentes mecanismos biológicos, podendo (ou não) gerar outras doenças (Forattini, 2001).

O pensamento biológico moderno parte da concepção darwiniana de evolução das espécies que separa a seleção natural – aquela de longa duração, decorrente da disputa dos seres pelos recursos para mantê-los vivos, sem intenção ou agente – e a seleção artificial – feita pelos humanos, na manipulação dos seres com determinada intenção, mas sem conhecimento pleno do produto dessa manipulação (Pimenta, 2019). As práticas sociais na modernidade reflexiva contrariam a separação darwiniana; “a evolução das espécies, a sua sobrevivência e diversificação, tem que ser repensada, agora como processos não apenas “biológicos”, mas naturalmente culturais” (Ianni, 2018, p. 253). Natural e artificial se sobrepõem em diferentes escalas de tempo e espaço numa dinâmica integrada e complexa, de dependências co-evolutivas entre os seres em seus ambientes gerando produtos (resultados e/ou seres) incertos, imprevisíveis. Não é possível saber de antemão, exatamente, o que se produzirá, por exemplo, com o uso de mosquitos geneticamente modificados para controle do *Aedes*. Como este ser criado em laboratório interagirá com outras espécies? A que tipo de microorganismo ele pode ser susceptível? Os processos analisados de forma compartimentalizada pela ciência, encontram processos não compartimentalizados pela vida dos seres no ambiente; seleção natural e artificial transcorrem em mútua constituição.

É preciso assumir, portanto, que existe uma incerteza permanente que rege os processos concernentes à manipulação humana da natureza e que oportuniza e, pode-se dizer, até mesmo garante, resultados inesperados.

O processo de produção social do vírus e doença zika e do vetor levanta um alerta sobre as práticas e procedimentos laboratoriais, seus produtos e efeitos colaterais. O que se faz no laboratório, as misturas de seres humanos com não humanos, juntamente com diversas soluções criadas em laboratório, não consegue imitar a vida no ambiente. As interrelações que podem ocorrer são inquantificáveis em sua totalidade, pois impossíveis de mensurar seu alcance no tempo, no espaço e nos corpos. Parafraseando Lewontin (1991), habituamo-nos tanto a compreender os experimentos científicos

como mimesis daquilo que se passaria na natureza, que nos esquecemos de que aquilo que ocorre no laboratório é uma mimese, não o ser no mundo.

Portanto, defrontar-se com as doenças infecciosas em contexto de modernização requer novas perspectivas epistemológicas, dentre elas compreender as “coisas naturais” por dentro das “coisas sociais” e considerar a produção incertezas concernentes a relação sociedade-natureza. Como constata Wallace (2020), analisando a emergência das gripes aviária e suína “a dinâmica dos patógenos geralmente surge de uma infinidade de causas, que interagem em várias escalas de tempo e em diferentes domínios bioculturais” (p. 29). O tempo dos processos evolutivos e adaptativos dos seres varia enormemente, e dependem do meio onde estes ocorrem.

Não é possível compreender as relações entre vírus e humanos, exclusivamente, em termos de características morfológicas, moleculares e laboratoriais. Há que incluir nas análises processos políticos, econômicos, sociais e tecnocientíficos. A reflexividade da modernidade impõe ao campo da saúde esse desafio: considerar as doenças infecciosas, radicalmente, o que sempre foram, produto das relações entre sociedade e natureza.⁹

Referências

BECK, U. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. *Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: Editora da UNESP, 1977. p. 11-71.

BECK, U. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. São Paulo: Editora 34; 2011.

BEARCROFT, W. G. Zika virus infection experimentally induced in a human volunteer. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 50, n. 5, p. 442-8, 1956.

BERLINGUER, G. *Medicina e política*. São Paulo: CEBES Hucitec, 1978.

BONNEUIL, C. Development as experiment: Science and State Building in Late Colonial and Post Colonial Africa, 1930-1970. In: Roy Macleod (editor). *Nature and Empire: Science and the Colonial Enterprise*. Editora: University of Chicago Press Journals, 2000, p. 258-281.

BOORMAN, J. P. T.; PORTERFIELD, J. S. A simple technique for infection of mosquitoes with viruses transmission of Zika virus. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 50, n. 3, p. 238-242, 1956.

CAPONI, S. Trópicos, microbios y vectores. *História, Ciência e Saúde-Manguinhos*. Rio de Janeiro, v. 9, n. 11, p. 111-138, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/ZSChh5N55QYLkRVHw77rYHt/?format=pdf&lang=es>

- CROSBY, A. W. *Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa 900-1900*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.
- CUMMINSKEY, J. R. *Placing Global Science in Africa: International Networks, Local Places, and Virus Research in Uganda, 1936-2000*. 2017. Tese (Doutorado em História da Medicina) - School of Medicine, Johns Hopkins University, Baltimore, 2017.
- 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*, v. 46, n. 5, p. 509-520, 1952a.
- DICK, G. W. A.; KITCHEN, S. F.; HADDOW, A. J. Zika virus. II. Pathogenicity and physical properties. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 46, n. 5, p. 521-534, 1952b.
- DICK, G. W. A. Epidemiological notes on some viruses isolated in Uganda; Yellow fever, Rift Valley fever, Bwamba fever, West Nile, Mengo, Semliki forest, Bunyamwera, Ntaya, Uganda S and Zika viruses. *Ordinary meeting of the royal society of tropical medicine and hygiene*, p. 13-48, 1953.
- FAGBAMI, A. H. Zika virus infections in Nigeria: virological and seroepidemiological investigations in Oyo State. *The Journal of Hygiene*, v. 83, n. 2, p. 213-219, 1979.
- FILIPE, A. R. *et al.* Laboratory infection with Zika virus after vaccination against yellow fever. *Arch für die gesamte virusforsch*, v. 43, n. 4 p. 315-319, 1973.
- FORATTINI, O. P. O pensamento epidemiológico evolutivo sobre as infecções. *Revista Saúde Pública*, v. 36, n.3, p.257-62, 2001.
- HADDOW, A. J. *et al.* Twelve isolations of zika virus from *Aedes (stegomyia) africanus* (theobald) taken in and above a Uganda forest. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 31, n. 1, p. 57-69, 1964.
- IANNI, A. M. Z. *Mudanças sociais contemporâneas e saúde: estudo sobre a teoria social e saúde pública no Brasil*. São Paulo: Hucitec, 2018.
- ILLICH, I. *A expropriação da saúde*. Nêmesis da Medicina. 3.ed. Editora: Nova Fronteira, 1975.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório*. A produção de fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- LEE, V. H.; MOORE, D. L. Vectors of the 1969 yellow fever epidemic on the Jos Plateau, Nigeria. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 46, p. 5, p. 669-73, 1972.
- LEWONTIN, R. C. *Biology as Ideology: The doctrine of DNA*. Harper Perennial, 1993.
- LÖWY, I. *Virus, mosquitos e modernidade: a febre amarela no Brasil entre ciência e política* [online]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/7h7yn/pdf/lowy-9788575412398.pdf>

- LUNA, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 5, n. 3, p. 229-243, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/m9MYsBMfVB4zTkdJ3tBx9SG/?format=pdf&clang=pt>
- MACNAMARA, F. 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*, v. 48, n. 2, p. 139-145, 1954.
- PIMENTA, P. P. *Darwin e a seleção natural: uma história filosófica*. São Paulo: Edições 70 e Discurso Editorial, 2019.
- RENAUDET, J. *et al.* Enquête sérologique pour les arbovirus dans la population humaine du sénégal. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique et des ses Filiales*, v. 71, n.2, p. 131-140, 1978.
- SIMPSON, D. I. H. Zika virus infection in man. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 58, n. 4, 1964.
- SNOWDEN, F. M. Emerging and reemerging diseases: a historical perspective. *Immunological Reviews*, v. 225, n. 1, p. 9-26, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-065X.2008.00677.x>
- TILLEY, H. *Africa as a living laboratory*. Empire, development and the problem of scientific knowledge, 1870-1950. The University of Chicago Press, 2011.
- WALLACE, R. *Pandemia e Agronegócio*. Doenças infecciosas, capitalismo e ciência. São Paulo: Editora Elefante, 2020.
- WEINBREN, M. P.; WILLIAMS, M. C. Zika virus: Further isolations in the zika area, and some studies on the strains isolated. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 52, n. 3, p. 263-268, 1958.
- WIKAN, N.; SMITH, D. R. Zika virus: history of a newly emerging arbovirus. *Lancet Infectious Diseases*, v. 16, n. 7, p. 119-126, 2016. Disponível em: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S1473-3099%2816%2930010-X>

Notas

¹ Na base de dados *Web of Science* foram encontrados 68 artigos publicados entre os anos de 1952 e 2014 usando os descritores 'zika' e 'zika virus'. Destes foram selecionados 53 artigos que tinham o vírus e a doença zika como tema central. Foi realizada uma periodização dos artigos de acordo com uma lógica temporal relativa aos temas: 1º período, de 1952 a 1980, os artigos versavam, predominantemente, sobre estudos experimentais com vírus zika; 2º período, de 1980 a 2007, estudos de populações infectadas pelo vírus zika e/ou doentes de zika; e 3º período, de 2007 a 2014, registros de casos e epidemias de doença zika em diversas regiões do globo. Este texto aborda as análises relativas ao 1º período.

² Dessa seleção, obtiveram-se os seguintes materiais: Bonneuil (2000); Cummiskey (2017) e Tilley (2011).

³ A ideia da África como um laboratório vivo está no documento *African Survey*, de 1938: “A África se apresenta como um laboratório vivo, no qual a recompensa do estudo pode provar não ser meramente a satisfação de um impulso intelectual, mas uma efetiva adição de bem-estar à vida das pessoas” (Tilley, 2011, p. 5).

⁴ Os experimentos realizados, de forma geral, consistem em identificar a presença do vírus zika de forma indireta, através a identificação laboratorial de antígenos e/ou anticorpos nas amostras de soro de humanos ou não humanos.

⁵ Termo que se refere tanto ao Terceiro Mundo como ao conjunto de países em desenvolvimento.

⁶ Beck (2011, 1997) não usa o termo *tecnociência*, mas considerando a reflexividade da modernidade em Beck, se pode compreendê-la como resultado das transformações da sociedade industrial moderna.

⁷ Campo da saúde designa um conjunto de instituições, públicas e privadas, políticas e práticas direcionadas à saúde, tanto no nível da assistência como da pesquisa, em suas várias disciplinas e ramificações.

⁸ Tilley (2011) usa o termo “diáspora científica” para designar a grande quantidade de cientistas e outros profissionais que migraram para a África Tropical no período do *African Survey*.

⁹ L. G. Moura: concepção e realização da pesquisa, escrita do manuscrito. A. M. Z. Ianni: orientação da pesquisa, revisão do manuscrito.

Abstract

The social production of the zika virus and disease and the vector. A sociopolitical and technoscientific history

Since at least the last four decades, emerging infectious diseases have confronted the theoretical, methodological bases of the Public Health. This article discusses these diseases based on the genesis of the zika virus and disease and the vector. The framework developed for this research is supported by epistemology and history of science combined with the theory of reflexive modernization formulated by Ulrich Beck. The empirical material analysed were scientific articles that produced the “discovery” of zika virus and disease and the vector, as well as scientific material of the sociocultural context in which these articles were produced. These materials were analyzed using the latourian methodological approach of scientific facts construction. The results show that zika virus and disease and the vector are not only natural facts, but they are social and human production, proceeded in Entebbe, Uganda, Africa, in the second quarter of the 20th century, approximately. It was through social processes that the zika virus emerged and became a pathogenic agent. It shows also that, under the assumptions of the reflexivity of modernity, the health field needs to rethink epistemological perspectives regarding infectious diseases, considering them radically as a product of the relations between society and nature, and, thus, permeated by constitutive uncertainties.

► **Keywords:** Emerging Infectious Diseases. Zika. Public health. Nature and Society.

