

## O ÉBOLA 2013/2016 E A MULTIDIMENSIONALIDADE ESPACIAL DA INOVAÇÃO EM MEDICAMENTOS

*Thiago Monteiro Mendes<sup>1</sup> & Teresa Sá Marques<sup>2</sup>*  
Universidade do Porto

### RESUMO

Este artigo busca, a partir de uma análise acerca da última grande crise epidemiológica do Ébola, identificar dimensões que se projetam em um contexto de emergência de carácter internacional, indo além da dimensão epidemiológica em seu carácter biomédico. Para isso, parte de uma descrição das etapas da dispersão da doença, dando destaque para o peso da espacialidade alcançada pela mesma em suas diferentes fases. Posteriormente, são apresentados e analisados dados que indicam a existência de outras áreas de interesse para análise geográfica. Dessa forma, chega-se à dimensão económica da epidemia, com destaque para questões de carácter político e questões de carácter tecnológico, sugerindo-se campos de investigação em Geografia que contribuam para o desenvolvimento de respostas mais rápidas e efetivas em crises futuras.

**Palavras-Chave:** Inovação Tecnológica; Crise Epidemiológica; Dimensão Territorial; Análise Multiescalar.

### EL EBOLA 2013/2016 Y LA MULTIDIMENSIONALIDAD ESPACIAL DE LA INNOVACIÓN EN MEDICAMENTOS

### RESUMEN

Partiendo de un análisis de la última gran crisis epidemiológica del Ébola, el objetivo de este artículo es identificar las dimensiones que se proyectan en un contexto de emergencia epidemiológica de carácter internacional, yendo más allá de su carácter biomédico. Para esto, se parte de una descripción de las etapas de la dispersión de la enfermedad, dando destaque a la espacialidad alcanzada por la misma en sus diferentes fases. Posteriormente, se presentan y analizan datos que indican la existencia de otros campos de interés para el análisis geográfico. Por lo tanto, se llega a la dimensión económica de la epidemia, destacando las cuestiones de carácter político y cuestiones de carácter tecnológico, sugiriéndose campos de investigación en Geografía que contribuyen en el desarrollo de respuestas más rápidas y efectivas en crisis futuras.

**Palabras clave:** Innovación Tecnológica; Crisis Epidemiológica; Dimensión Territorial; Análisis Multiescalar.

<sup>1</sup> Departamento de Geografía - FLUP, CEGOT. [profthiagomonteiro@gmail.com](mailto:profthiagomonteiro@gmail.com)

<sup>2</sup> Departamento de Geografía - FLUP, CEGOT. [teresasamarques@gmail.com](mailto:teresasamarques@gmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

Entre final de 2013 e 2016, o mundo presenciou a mais grave crise epidemiológica de Ébola já registrada. A doença hemorrágica viral de origem zoonótica, marcada pela rápida e elevada mortalidade, totalizou mais de 28.600 casos, sendo mais de onze mil casos fatais, apenas nesta última crise (HDX, 2016). Tendo como foco inicial as zonas florestais do interior da Guiné, a epidemia rapidamente se espalhou por diversos países da África Ocidental e, pela primeira vez, registrou casos de contaminação fora do continente africano.

Diante deste quadro situacional, o presente trabalho busca destacar algumas das possíveis contribuições da geografia na compreensão da dimensão espacial desta crise, iluminando as vertentes epidemiológica, geopolítica, científica, econômica e tecnológica relacionadas à mesma. Nesse sentido, a partir de relatórios de organizações internacionais que atuaram em campo no combate contra o vírus e de reportagens disponibilizadas em veículos midiáticos e disponibilizadas pelo portal [healthmap.org](http://healthmap.org) - apoiado pelo Boston Children's Hospital e pela Harvard Medical School - a primeira parte deste artigo busca, através de um esforço descritivo, apresentar uma visão geral da epidemia, com destaque especial para o primeiro ano da crise. Este recorte é feito, entendendo que o ano de 2014 foi fundamental para a compreensão das ações que resultaram nas mudanças necessárias ao combate à epidemia.

Já na segunda parte, este trabalho assume um viés mais analítico, com o objetivo de explorar as características da dimensão espacial da epidemia em suas diferentes vertentes. Inicialmente, apresenta-se uma reflexão acerca da dimensão geográfica de caráter epidemiológico relacionado, em especial, ao campo da Geografia da Saúde, apresentando alguns elementos relevantes para a compreensão da distribuição dos casos e do alcance desta última crise. Posteriormente, busca-se destacar algumas características de caráter econômico, relativas à epidemia. Para isso, foram identificadas instituições-chave na estrutura da OMS para o combate ao Ébola e, através de suas bases organizacionais, foi traçada uma rede de relacionamentos entre elas. Em seguida, a distribuição espacial desta estrutura foi comparada às origens das doações financeiras recebidas pela OMS para apoiar o combate ao Ébola. Por fim, busca-se apresentar um levantamento inicial das características do comportamento científico relacionado ao Ébola, recorrendo-se a bases bibliográficas de referência para tentar identificar o momento em que ocorre a intensificação dos esforços em investigação científica, através das quais busca-se chegar a um medicamento para a doença em questão.

### 1.1 UMA VISÃO GERAL DA EPIDEMIA

Em agosto de 2014, o mundo foi alarmado com a declaração da Organização Mundial de Saúde (WHO) de que a epidemia do vírus Ébola na África Ocidental deveria ser encarada como uma “Emergência de Saúde Pública de Interesse Internacional” (Public Health Emergency of International Concern), convocando a comunidade internacional para uma resposta forte e coordenada. A doença, porém, já era registrada desde final de 2013 e notificada pelo Ministério da Saúde da Guiné como uma doença misteriosa, sob a suspeita de Febre Hemorrágica Lassa devido às suas características. Até o início de março de 2014, a doença permaneceu restrita à região florestal de Guéckédou, na Guiné. Esta zona está localizada na tríplice fronteira com Serra Leoa e Libéria, caracterizada pela elevada porosidade e intenso fluxo populacional.

A expansão geográfica e o maior número de casos fez com que, em 14 de março a instituição Médicos Sem Fronteiras tenha sido contactada e, em seguida, sob a suspeita de a “doença misteriosa” se tratar do Ébola, tenha enviado equipes para Guéckédou. Nesse mês, com a confirmação de amostras enviadas a laboratórios europeus, o Ministério da Saúde da Guiné declarou oficialmente a epidemia de Ébola. Ainda em março, ocorreram a internacionalização da doença – que atravessou a fronteira com a Libéria – e os primeiros sinais de mudança no padrão espacial da doença – que passou a ser registrada em Conacri (capital da Guiné) e na região do Margib (vizinha à região de Montserrado, onde está a capital Monróvia). Essa mudança do padrão da dispersão geográfica, que passa a registrar casos a mais de 600 quilômetros de distância do foco inicial, passou a preocupar os profissionais de saúde e autoridades envolvidas, como destaca o relatório dos Médicos Sem Fronteira intitulado “Pushed

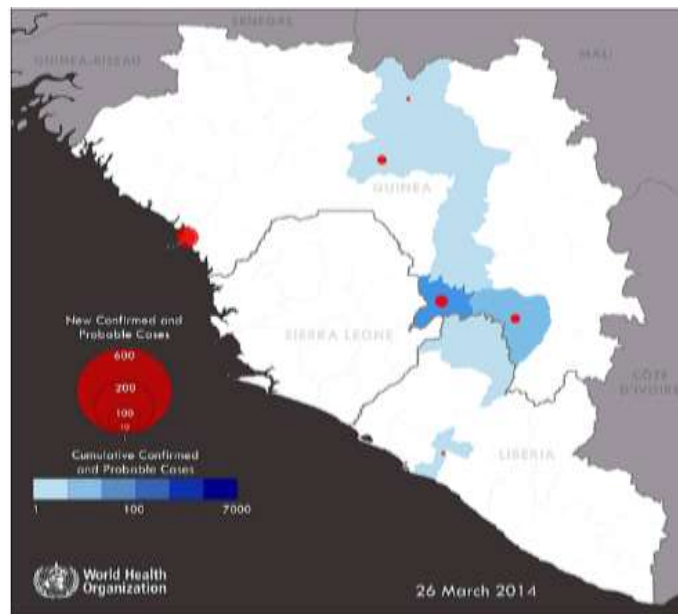
to the Limit and Beyond - A year into the largest ever Ebola outbreak” emitido em março de 2015. Segundo relatos de membros da instituição:

*O problema inicial não foi tanto o número de casos, mas o fato de os focos estarem espalhados por tantos locais (...). No passado, o Ébola ficava parado e nós poderíamos rapidamente estabelecer operações na mesma área para contê-lo. Dessa vez, pessoas moveram-se muito mais e o Ébola viajou com elas. Assim, tivemos que replicar as atividades e movimentar-nos com nossa pequena equipa de especialistas, como em um jogo de xadrez, tentando sondar o melhor lugar para atuar rapidamente (MSF, 2015)*

Esse cenário mostrava-se especialmente preocupante, uma vez que o vírus passou a ser registrado em regiões de maior densidade demográfica, como ilustram os mapas das figuras 1 e 2.

FIGURA 1

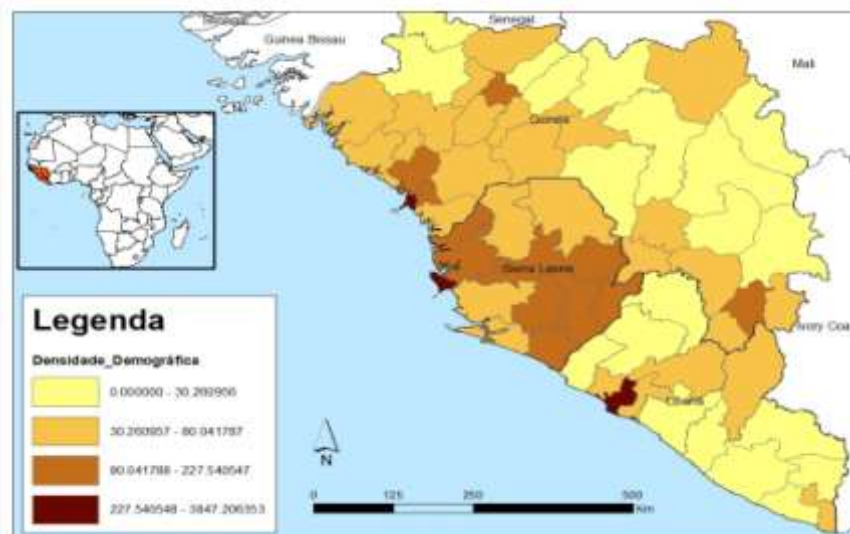
Casos Confirmados e Prováveis: Acumulados e Novos Casos na semana de 26/03/2014.



Fonte: WHO (2016b)

FIGURA 2

Densidade Demográfica nos principais países afetados pela crise do Ébola



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados disponibilizado por ESRI (ArcGIS, 2014a; b; c)

Por diversos motivos, a crise não era percebida pela comunidade internacional. O medo da doença, a possibilidade de pânico, o desinteresse internacional, a falta de integração dos dados entre os governos e destes com as instituições que atuavam em campo, além de ações que colocavam em questão o posicionamento dos Médicos Sem Fronteira, geraram atrasos consideráveis nas atividades de combate à doença. Faltavam indicadores, dados, instrumentos, pessoal médico e de logística, equipamentos, suprimentos médicos, entre outros. Tais condições minavam a possibilidade de atuação de equipas de saúde locais e de organizações internacionais como o MSF, a Cruz Vermelha e Missões Religiosas, além de colocá-las em risco.

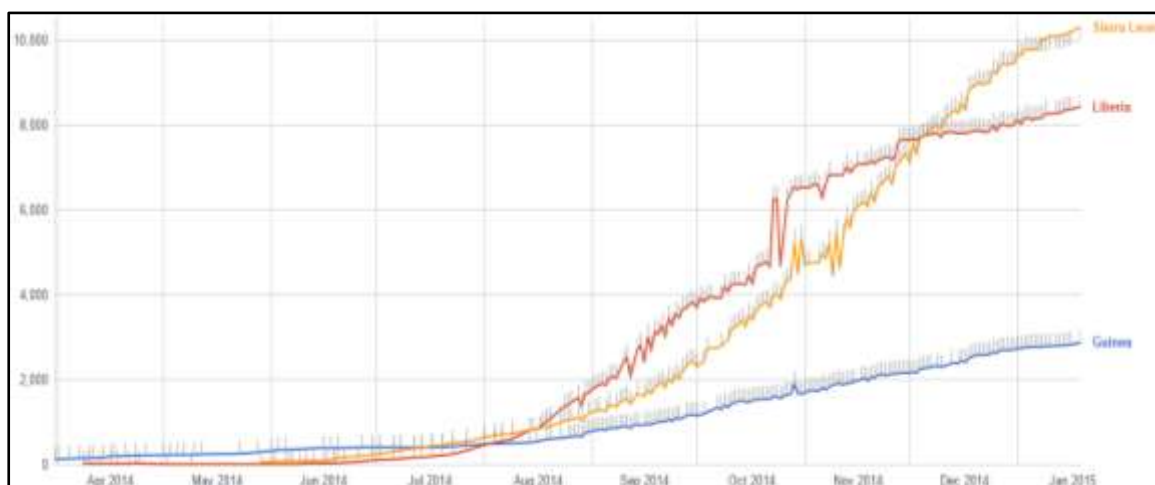
Ao final de maio, exames laboratoriais confirmaram os primeiros casos em Serra Leoa, na região de fronteira com a área de origem da doença na Guiné. Apesar disso, o governo de Serra Leoa não considerou a emergência, mesmo que em 21 de junho os Médicos Sem Fronteira tenham declarado que a epidemia estava fora de controlo e que, com os poucos recursos que havia em campo, não seria possível dar respostas a tantos casos e em tantos locais. Ainda em junho o *Global Outbreak Alert and Response Network (GOARN)* – organismo técnico da Organização das Nações Unidas para combate a epidemias – foi formalmente alertado sobre o problema, em sua reunião em Genebra. Porém, o cenário somente começou a mudar quando os primeiros casos fora de África foram registrados.

Em Julho, dois missionários americanos foram levados para tratamento nos EUA ao terem seus exames confirmados. O primeiro caso fora da África foi confirmado em Dallas (EUA) em um cidadão que havia retornado recentemente de uma viagem à África Ocidental. Em seguida, foi confirmado o primeiro contágio Humano-Humano fora da África. Ocorreu na Espanha em uma enfermeira que atendeu um paciente que havia retornado da zona da epidemia para tratamento em seu país. Estes casos chocaram a opinião pública internacional e forçaram uma atitude oficial da Organização Mundial de Saúde que, em 08 de agosto declarou o Ébola uma “Emergência de Saúde Pública de Interesse Internacional” (Public Health Emergency of International Concern). (WHO, 2014)

Apesar da importância política e institucional deste anúncio, o tempo de treinamento das equipes que ajudariam em campo seria demasiadamente longo em um momento em que a doença estava em intensa dispersão geográfica e elevação de novos casos, como mostra o gráfico da figura 3 e o mapa da figura 4.

FIGURA 3

Ebola – Casos acumulados Reportados por trabalhadores de saúde



Fonte: Humanitarian Data Exchange (HDX, 2016)

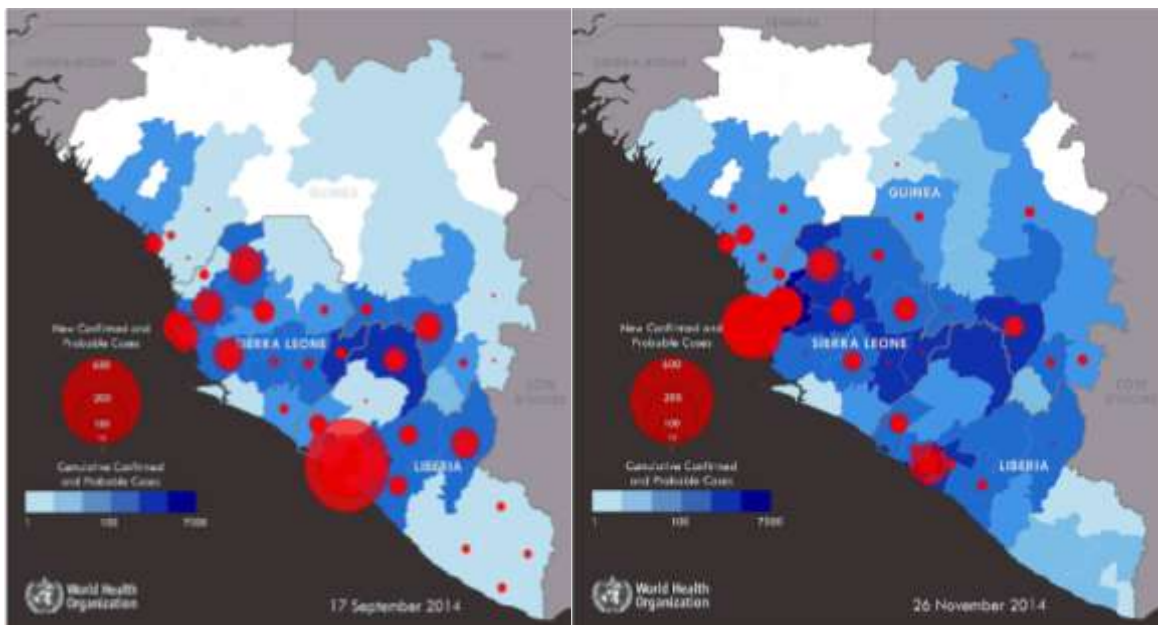
Ainda em início de agosto, uma decisão de grande relevância ética, económica e humanitária foi tomada em um painel da OMS que reuniu especialistas em ética médica, peritos científicos e leigos provenientes dos países afetados. Um consenso entre os participantes desta reunião aprovou ser “ético tratar doentes de Ébola com drogas experimentais com o objetivo de conter o

maior, mais grave e mais complexo surto de Ébola da história”(UN, 2014a). Esta decisão, especialmente após a divulgação, em setembro/2014, de uma lista de drogas de interesse especial pela OMS, traria consequências de extrema importância para o campo científico e que serão analisadas posteriormente.

O registro de novos casos continuou crescendo exponencialmente no mês de setembro e outubro. Neste período foi formalizada no conselho de segurança da Organização das Nações Unidas a primeira missão de saúde desta organização, tendo em vista, entre outros fatos, que “o surto sem precedentes do Ébola em África constitui uma ameaça para a paz e a segurança internacional” (UN, 2014c). Esta missão, denominada UN Mission for Ebola Emergency Response (UNMEER) (UN, 2014b), representou um ponto de virada para os esforços de combate ao vírus (MSF, 2015) uma vez que, apesar de não ter representado um esperado crescimento do número de profissionais de saúde atuando em campo, significou um considerável aumento do número de equipamentos e infraestrutura, da capacidade de análises laboratoriais, apoio à logística, apoio ao aprimoramento e integração dos sistemas de informações e de comunicação, além da ampliação do apoio financeiro para o combate ao Ébola.

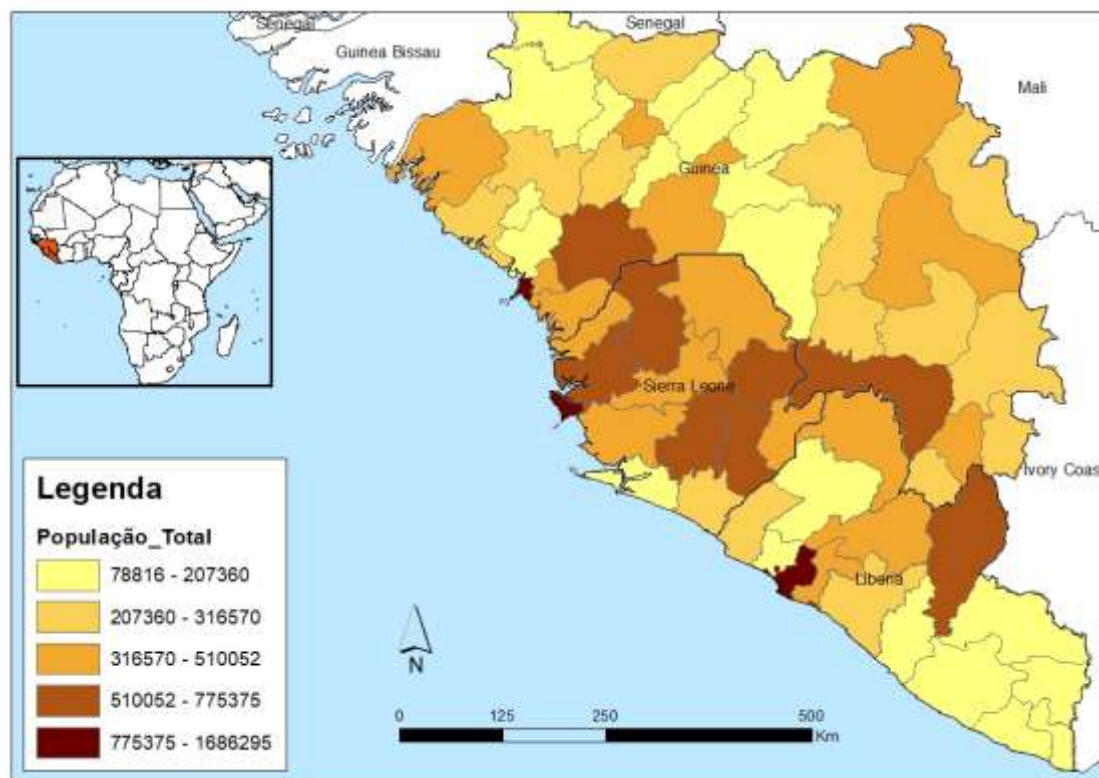
Ao final de outubro, a Cruz Vermelha declarou que o número de vítimas fatais na Libéria havia declinado 2/3 se comparado ao mês anterior. De fato, no interior do país o número de casos diminuiu sensivelmente após o apoio efetivo das demais organizações internacionais. Porém, na capital do país e nas zonas mais populosas de Serra Leoa e Guiné os casos continuavam a crescer, como mostram os mapas das figuras 4 e 5.

FIGURA 4  
Casos Confirmados e Prováveis: Acumulados e Novos Casos nas semanas de 17/09 e 26/11



Fonte: WHO (2016b)

FIGURA 5  
Distribuição Populacional nos principais países afetados pela crise do Ébola



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados HDX (2014) e ESRI (ArcGIS, 2014a; b; c)

As condições básicas fornecidas através do apoio internacional fizeram com que, pela primeira vez, os esforços das equipes estivessem dando resultado. Esse resultado materializou-se na redução dos casos, especialmente na Libéria. Apesar disso, novos casos continuavam surgindo, especialmente em Serra Leoa e na Guiné.

Em dezembro de 2014, começou no centro dos Médicos Sem Fronteiras, em Guéckédou, o primeiro teste de tratamento da droga experimental Favipiravir, desenvolvida pela empresa japonesa Toyama Chemical (Grupo Fujifilm) (MSF, 2015). Além desta, outras drogas, em diversas fases do *pipeline* tecnológico farmacêutico, passaram a ser usadas em pacientes nos países afetados pelo vírus e em experimentos em outros países. Em alguns casos, os resultados indicam uma queda nas taxas de mortalidade daqueles que foram submetidos aos tratamentos, especialmente quando a carga viral ainda é baixa. Porém, os resultados gerais ainda estão sendo avaliados.

Deve-se destacar, porém, que o maior cuidado ao qual os pacientes passaram a ser submetidos a partir do apoio internacional, parece ter tido especial relevância para a redução do número de casos já que através de cuidados clínicos ideais, é possível ter uma redução de aproximadamente 15% dos casos de mortalidade (MSF, 2015). Além disso, os esforços de comunicação social tiveram um papel relevante na redução do estigma social associado às famílias com parentes infectados, além de influenciarem em cuidados relacionados aos comportamentos culturais associados ao maior risco de contaminação, nomeadamente sobre a alimentação e, especialmente, sobre os funerais. Ainda cabe destacar que, devido a sua elevada letalidade, muitos pacientes perderam a vida mas, pelas melhores práticas de isolamento, não continuaram a contaminar pessoas saudáveis. Isso explica a necessidade de avaliação criteriosa dos resultados dos testes em andamento, já que associar a redução da mortalidade aos tratamentos ministrados, sem considerar os fatores pontuados, pode levar a conclusões equivocadas.

## 2. AS DIFERENTES VERTENTES DA DIMENSÃO ESPACIAL DO ÉBOLA

Diante do exposto, destaca-se, aqui, o potencial da Geografia, como uma Ciência do Espaço, para análises referentes a interface entre os campos da Saúde (GUIMARÃES, 2015) e da Economia (MÉNDEZ, 1997)(VALE, 2009), em suas vertentes Epidemiológica (HAGGETT, 2000) e Tecnológica (BINZ *et al.*, 2014).

### 2.1 AS CARACTERÍSTICAS ESPACIAIS DA DISPERSÃO EPIDEMIOLÓGICA E O CASO DO ÉBOLA 2013/2016

A visão geral apresentada anteriormente leva-nos a uma série de reflexões acerca da estrutura epidemiológica em sua dimensão espacial. Antes de debruçarmo-nos sobre o caso do Ébola, é importante destacar algumas características gerais das novas doenças infecciosas. Segundo Haggett (2000), o início de novas doenças parece ser repentino e sem precedentes. Uma vez que a doença é reconhecida, casos isolados são retrospectivamente identificados, observando-se sua ocorrência antes da percepção do surto. É possível que patógenos e toxinas previamente desconhecidas sejam responsáveis por diversas doenças infecciosas novas. Para explicar tais características, o autor destaca as seguintes situações: (1) a infecção estava presente por muito tempo mas era desconhecida; (2) anteriormente, os patógenos responsáveis por essas doenças possuíam formas menos virulentas e, após algum tipo de mutação, tornam-se mais agressivos; (3) a nova epidemia chega a partir da introdução de um organismo virulento em uma população não imune; (4) mudanças ambientais e de comportamento promovem um novo ambiente no qual o organismo causador da doença possa ganhar espaço.

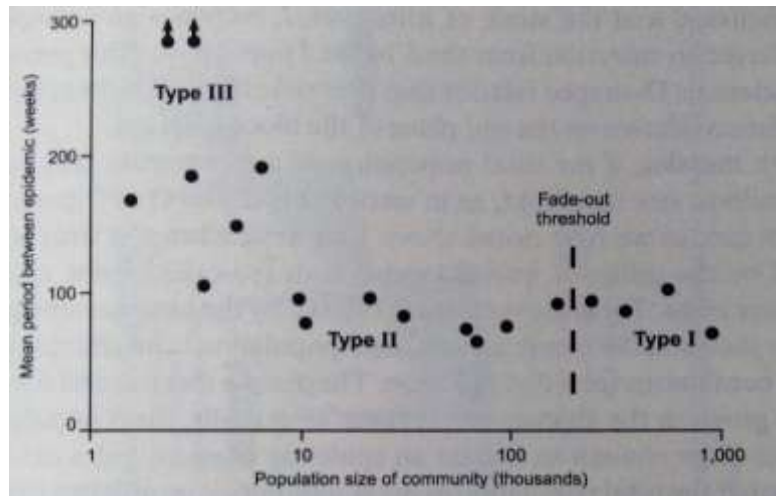
Com relação às doenças virais, quando o vírus entra em contato com um ser humano saudável, as seguintes situações podem ocorrer: (1) o vírus pode falhar ao multiplicar-se e, assim, a doença ser superada sem maiores sinais; (2) o vírus multiplica-se rapidamente, matando seu hospedeiro sem que haja transmissão para outras pessoas; (3) o vírus e a população hospedeira, que passa a sustentar a reprodução do vírus, estabelecem um relacionamento mais prolongado. Apesar da maior visibilidade assumida, aparentemente esta última situação é a menos comum de acontecer.

Dessa forma, ainda segundo Haggett (2000), algumas condições são marcantes para a instalação de uma epidemia, podendo-se destacar algumas premissas como: a necessidade de uma população suficientemente representativa para sustentar a doença; a condição sedentária assumida pela humanidade nos últimos 2000 anos, criando grupos acima dos três mil habitantes; a maior aproximação com os animais, especialmente pela domesticação, potencializando a proliferação de zoonoses – a transferência de infecções de outras espécies animais (domesticadas ou não) marca uma maior diversidade de organismos como vírus e bactérias; doenças podem ser introduzidas em diferentes lugares e em diferentes momentos, podendo, ainda, ter impactos significativamente diferentes; o desenvolvimento dos transportes – e a integração das economias - teve um impacto crítico na difusão das doenças, sendo que, nos últimos anos, o vasto crescimento na velocidade e volume de passageiros aéreos tem tido impacto crítico no movimento internacional de diferentes vírus.

Para esta relação Tamanho da População / Média de intervalo entre epidemias, o autor apresenta resultados sobre pesquisas relativas ao Sarampo, mas que ilustram a condição descrita anteriormente através de dois gráficos apresentados a seguir (Figuras 6 e 7).

FIGURA 6

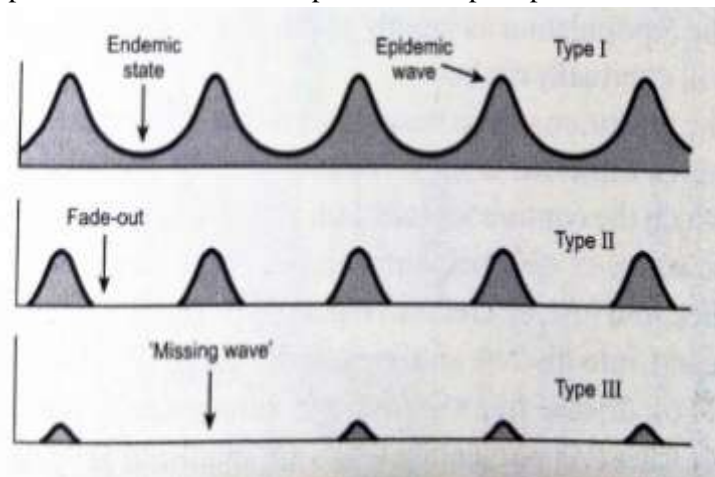
O impacto do tamanho da população nos intervalos de epidemias de Sarampo para 19 cidades inglesas



Fonte: Haggett (2000)

FIGURA 7

Perfis epidêmicos característicos para os três tipos apresentados na Figura 6



Fonte: Haggett (2000)

Os gráficos apresentados mostram, assim, que quanto menor o tamanho da população, menor a probabilidade de uma epidemia se instalar. Para o caso do Ébola, é importante destacar que, por sua característica extremamente letal, são exigidas condições específicas para que se instale uma epidemia. Dentre elas destaca-se a necessidade de existência de populações em condições diversas de vulnerabilidade, consideradas suas componentes individuais, sociais e programáticas (AIRES *et al.*, 2009)(MALAGÓN-OVIETO *et al.*, 2015).

Tais condições de vulnerabilidade, no caso do Ébola 2013/2016, concretizaram-se, dentre outros aspetos, através de estruturas populacionais marcadas pela intensa mobilidade entre as fronteiras dos três países mais impactados, através de características culturais que tornaram propícia a proliferação do vírus - como costume de aglomerações, funerais com poucos cuidados ligados ao saneamento e ao contato com a pessoa morta, hábitos alimentares que colocaram as pessoas em contato direto com o vetor responsável pelo vírus (ao menos em um primeiro momento) - e, ainda, pela deficiente estrutura dos sistemas públicos de saúde destes países.

Ao analisar os mapas apresentados na parte descritiva deste trabalho, é possível observar que, em um primeiro momento, o vírus esteve restrito às áreas do interior da Guiné, onde o



combate ao vírus seria mais fácil caso o mesmo fosse imediatamente detetado – aqui destaca-se a importância da monitorização em saúde e a necessidade de notificação imediata de determinadas doenças – e houvesse ações imediatas dos governos e das comunidades internacionais assim que o vírus fosse identificado. Isso porque, enquanto confinado às áreas de menor concentração populacional, o vírus encontraria menor capacidade de se instalar em um maior número de pessoas. Um segundo momento, caracterizado pela rutura da continuidade espacial da epidemia, marca o registro de casos em zonas próximas de Conacri e Monróvia, destaca a importância dos fluxos populacionais na compreensão das dispersões epidemiológicas e, ainda, marca um momento que deveria ser compreendido como alarmante uma vez que estes casos foram registrados em áreas de elevado número de habitantes.

A chegada da doença às diversas zonas de Serra Leoa, incluindo as mais populosas, marca um momento em que, sem um esforço em larga escala, é impossível prever o comportamento espacial da epidemia e, ao mesmo tempo, implementar práticas de contenção da mesma. Assim, aquelas instituições que estiveram ligadas à contenção do vírus até então – nomeadamente as missões internacionais voluntárias e os sistemas de saúde locais – não alcançariam mais efeitos sensíveis. A demora para a resposta internacional é vista como um elemento chave para a dimensão que a doença tomou.

Ainda sobre os movimentos populacionais, pode-se destacar que estes estão diretamente ligados às políticas que promoveram a mudança de direção dos indicadores epidemiológicos. Não fossem os casos e ameaças de contaminação em outros continentes, nomeadamente na América do Norte e na Europa, a resposta aos alertas poderia ter sido ainda mais demorada.

Em 2017, um novo surto do Ébola foi registrado na província de Bas Uele, na República Democrática do Congo. Neste novo cenário, após a grande crise vivenciada entre 2013 e 2016, houve uma resposta imediata em nível epidemiológico. Como nos demais casos, em 11 de Maio de 2017, a Organização Mundial de Saúde foi notificada pelo Ministério de Saúde Pública da RDC sobre uma doença não diagnosticada e mortes com sinais hemorrágicos na zona de saúde de Likati (na província de Bas Uele), uma zona remota e difícil de se chegar. Com um total de 8 casos, sendo 4 fatais, os 583 contatos registrados foram cuidadosamente monitorados. Em 2 de Julho de 2017 o surto foi declarado extinto pela OMS.

Em publicação intitulada “Declaration of the end of Ebola virus disease outbreak in the Democratic Republic of the Congo” (WHO, 2017), fica clara a importância da resposta imediata e coordenada das organizações internacionais nesta nova crise. Segundo ela:

*“A resposta efetiva para este último surto do EVD em África foi alcançada através do rápido alerta de casos suspeitos pelas autoridades locais, pela imediata realização de testes de amostras sanguíneas e fortalecimento da capacidade laboratorial do país, o anúncio antecipado do surto pelo governo, as rápidas ações de resposta pelas autoridades locais e nacionais de saúde com um robusto suporte dos parceiros internacionais e rápido acesso a financiamentos flexíveis.”* (WHO, 2017).

## 2.2 AS CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS E TECNOLÓGICAS RELACIONADAS À EPIDEMIA DO ÉBOLA 2013/2016

Aqui, parte-se do campo da Geografia Económica, sob uma visão Político-Regional (SHEPPARD *et al.*, 2000), ao considerar o desequilíbrio como inerente ao processo económico e ao território; a diversidade de atores e de interesses relativos à economia; a diferenciação de lugares e espaços; a visão intersectorial e inter-espacial da economia; o processo económico inserido em outros processos sociais. Esta análise justifica-se, também, neste campo, por tratar dos “condicionantes territoriais que influem no desenvolvimento da inovação – tanto em sua produção ou geração, quanto em seu consumo ou difusão - e justificam a aparição de meios particularmente propícios para a inovação em certas áreas concretas” e, ainda, dos “efeitos territoriais de inovação tecnológica, centrados naqueles que repercutem diretamente sobre o sistema produtivo [...], com especial atenção para a formação de um espaço de fluxos que se organiza em forma de redes em diferentes escalas.”(MÉNDEZ, 1997, pp. 159-161).

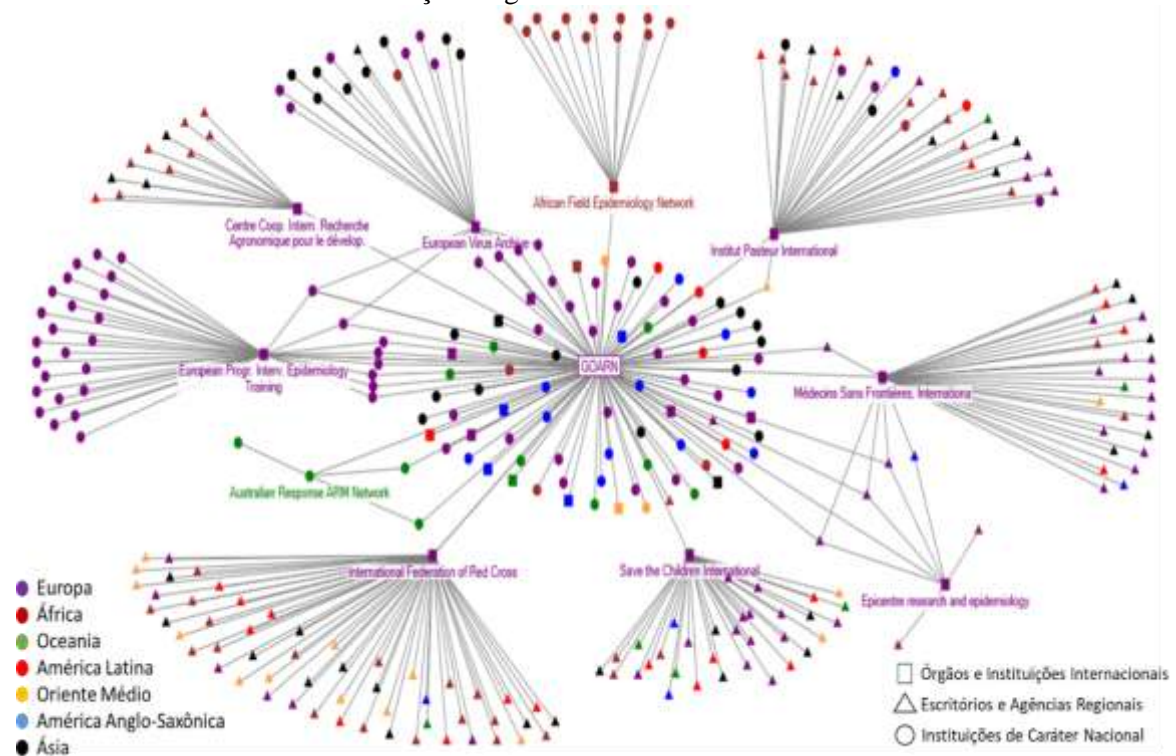
Essas características ficam claras quando analisadas a partir de um contexto epidemiológico como o do Ébola aqui trabalhado. A partir das informações disponibilizadas pela OMS acerca das doações recebidas por esta instituição para ações de combate ao Ébola (WHO, 2016a),

constata-se que a maior parte das doações (US\$145.157.008) tem origem anglo-saxônica. O continente africano totaliza US\$ 51.350.867 em doações, a maior parte das doações vem de instituições financeiras, nomeadamente o African Development Bank Group, mas, também, de empresas do setor de mineração. A América Latina totaliza doações na ordem dos US\$ 6.422.057, enquanto a Ásia soma US\$ 33.219.361. A Europa, apesar de concentrar as instituições ligadas ao GOARN, participa deste fundo com aproximadamente a metade do valor doado pela América Anglo-Saxônica, totalizando US\$ 78.367.617. As doações com origem na Oceania, assim como no Oriente Médio somam, respetivamente, US\$ 6.122.323 e US\$ 6.000.000.

Se, por um lado, as maiores doações tem origem na América Anglo-Saxônica, por outro, o segundo maior volume de doações vem de organizações e fundos internacionais, muitas vezes ligados ao setor financeiro, como o Banco Mundial. Segundo relatório das Nações Unidas - Office of the United Nations Special Envoy on Ebola (2015), o total destes recursos é segmentado em três ações estratégicas: Resposta; Recuperação; Investigação e Desenvolvimento. Recebendo, respetivamente, 79%, 18% e 3% dos recursos (UN, 2015). O que demonstra o caráter de urgência voltado para ações de resposta à crise, no sentido de controlar a disseminação da doença. Preocupa-se, também, mesmo que em segundo plano, com a recuperação dos países afetados (infraestrutura, economia, etc.) e com atividades de pesquisa e o desenvolvimento.

Mostra-se, aqui, uma diferenciação regional tripartite entre os que demandam apoio, os que financiam o apoio e os que coordenam o apoio técnico. Isso porque, ao analisar-se a estrutura organizacional das instituições formadoras do GOARN - a partir de levantamento de endereços de sedes e representantes regionais em suas webpages - conclui-se que grande parte dos Órgãos e Instituições internacionais que compõem esta rede, possui sua sede em países europeus. Como mostra o grafo da Figura 8.

FIGURA 8  
Interações organizacionais GOARN



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de informações disponíveis em WHO (2016).

A análise deste grafo permite, ainda, observar que órgãos e instituições internacionais destacam-se, já que possuem maior capilaridade, demonstrando capacidade de articular diferentes regiões. Estes se dividem em organizações de diferentes tipologias, indicando um

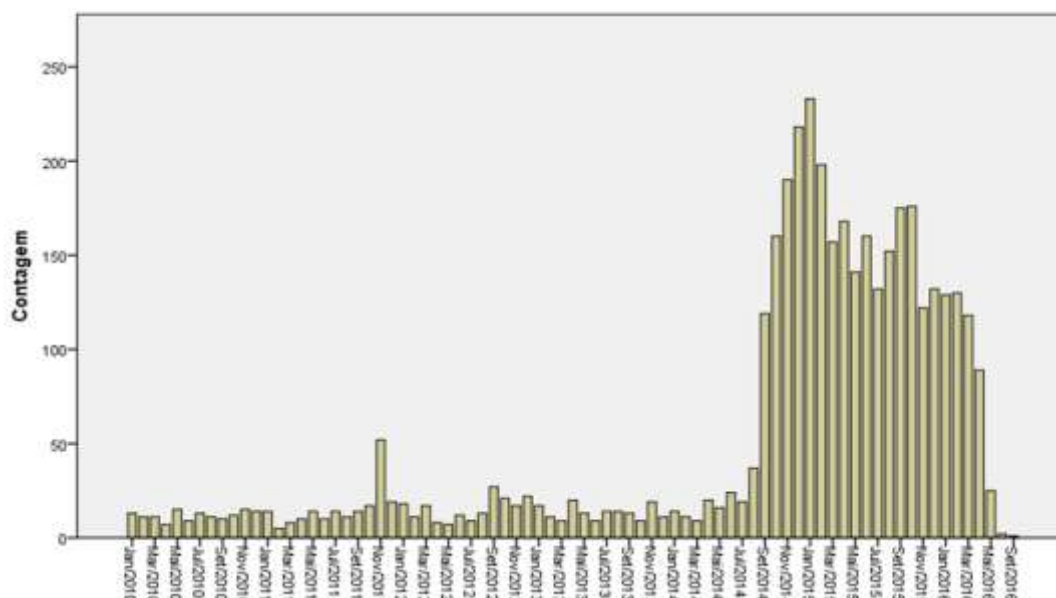
sistema diversificado (como o European Programme for Intervention Epidemiology Training), ou, ainda, em organizações com uma identidade de carácter específico (como o Instituto Pasteur – investigação – e os Médicos Sem Fronteira – ajuda humanitária).

Os países em desenvolvimento tendem a se caracterizar, especialmente, pela presença de escritórios regionais destes órgãos e instituições internacionais, principalmente aquelas ligadas às ações de ajuda humanitária; além do engajamento de universidades e centros de pesquisas, apesar do número destacadamente menor se comparados aos países europeus.

Observa-se, ainda neste grafo, articulação e presença direta das instituições anglo-saxónicas na composição do grupo identificado como GOARN, apesar da baixa capilaridade das mesmas através de Escritórios e Agências Regionais. Vale, porém, destacar a forte participação de instituições estadunidenses na ação direta em campo para conter a expansão espacial e numérica dos casos, na doação de recursos financeiros para ações coordenadas pelas Nações Unidas e, ainda, como será destacado adiante, na investigação científica sobre a doença (situação que também se estende às instituições canadenses).

Ainda sobre a dimensão económica, é possível destacar algumas características relativas à inovação tecnológica voltada para o Ébola. Entendendo que a investigação científica constitui uma prática inerente à inovação tecnológica, percebe-se que a declaração feita em agosto de 2014, relativa aos medicamentos em fase experimental, desencadeou um volume crescente de publicações com referência ao termo “Ébola”, registradas em bases como a Web of Science (Figura 9). Além desta declaração, a contaminação de cidadãos americanos e europeus, as determinações do Conselho de Segurança das Nações Unidas e a escalada no número de casos registrados entre agosto e setembro, especialmente na capital da Libéria, podem ser apontados como fatores que podem ter influenciado para o maior volume de publicações. Pode-se, ainda, questionar a influência do surgimento de um potencial mercado para estas tecnologias farmacêuticas sobre tal fenômeno.

FIGURA 9  
Publicações Registradas na Web of Science (WoS)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de levantamento realizado na plataforma WoS

Identificando-se a autoria dos trabalhos publicados na plataforma Web of Science, é possível obter dados relativos à nacionalidade das instituições que participaram em cada uma destas publicações. Tomando o período entre Março de 2014 e Abril de 2016, e o termo “Ebola” como tópico de busca, chega-se a um total de 1917 trabalhos publicados. Destes, 967 contaram com a participação de instituições estadunidenses, que aparecem como primeiro autor em 784 delas. Em seguida, contribuindo em 313 publicações, aparece o Reino Unido, seguido pela China (159), Canadá (145), França (143), Suíça (117) e Alemanha (107). É interessante observar,

ainda, que, mesmo sem ter uma participação tão grande quanto os países anteriormente citados, Nigéria (64), Serra Leoa (90), Libéria (61) e Guiné (68) figuram entre os 15 países com maior participação em publicações neste período, o que permite inferir que o fato de estarem próximas ao objeto de estudo e, principalmente, se envolverem na busca por soluções para o problema, podem ser considerados fatores impulsionantes para a participação de instituições em pesquisas sobre o Ébola.

Para melhor definir quais fatores tiveram maior peso sobre a produção científica registrada em revistas e perceber o significado destes números relacionados à participação dos países nas publicações científicas, sugere-se uma segmentação destas por assunto e área do conhecimento. Dessa forma, poderá ser observado o peso de pesquisas com potencial eminentemente tecnológico relativo à doença e, em contra partida, identificar quais outras áreas do conhecimento contribuem para o aumento das publicações. Sugere-se, ainda, a realização de um mapeamento relativo às autorias destas publicações de artigos e de patentes desenvolvidas neste período, no sentido de se identificar as características geográficas das redes de inovação em tecnologias voltadas para o combate ao Ébola.

Em Fevereiro de 2017, o artigo “Efficacy and effectiveness of an rVSV-vectored vaccine in preventing Ebola virus disease: final results from the Guinea ring vaccination, open-label, cluster-randomised trial (Ebola Ça Suffit!)” (Henao-Restrepo et al, 2017), publicado na revista *The Lancet*, trouxe resultados animadores sobre testes de efetividade e eficácia da vacina rVSV-ZEBOV realizados durante a crise de 2013-2016. Segundo os autores, testes preliminares de fase 1 e 2 sugerem que a vacina é bem tolerada em seres humanos e produzem uma rápida resposta imunológica após uma única dose. Testes em clusters randômicos e não randômicos realizados na Guiné demonstraram que a vacina oferece proteção substancial contra o EVD, não sendo encontrados casos entre indivíduos vacinados a partir do décimo dia após a vacinação.

Além destes resultados, a publicação traz outro ponto interessante para a geografia económica, relativo à dimensão geográfica da produção do conhecimento. Desta publicação, participaram 32 investigadores de 18 instituições localizadas em 10 países distintos. Além desta internacionalização do conhecimento, pode-se falar também da internacionalização do apoio financeiro à investigação, uma vez que a mesma foi apoiada por 6 instituições de 5 países (Henao-Restrepo et al, 2017).

### 3. DISCUSSÃO

Diante do exposto, é possível identificar diferentes vertentes originadas a partir de epidemias, nomeadamente ao Ébola 2013/2016, sobre as quais a Geografia é capaz de se dedicar e produzir relevantes contributos para o saber científico e para o avanço de um conhecimento capaz de perceber o funcionamento dos mecanismos espaciais epidemiológicos, económicos e geopolítico inerente às grandes epidemias. Este tipo de conhecimento pode assumir relevante importância em crises futuras, possibilitando a identificação de atores, territórios, políticas e momentos de maior destaque para o desencadear de ações de combate às doenças.

Neste caso, em específico, é possível identificar a existência de atores relacionados a cada momento da epidemia. Em um momento de desconhecimento, os serviços de saúde locais (oficiais e não oficiais) são os primeiros a detetarem a anormalidade. A partir destes e quando a anormalidade torna-se mais significativa, os serviços nacionais são alertados e recorrem a apoio de organizações internacionais para suprir uma carência técnica e tecnológica relativa à identificação da doença. Em um segundo momento, com a doença identificada, instituições internacionais assumem papel fundamental no combate à doença, alertando quando há um crescimento inesperado da mesma. Em um terceiro momento, marcado pela intensa dispersão geográfica da doença, a capacidade de respostas dadas por estas instituições internacionais de ajuda humanitária torna-se saturada e as mesmas recorrem aos caminhos políticos mais influentes internacionalmente, apesar da demora para que as mesmas sejam efetivamente ouvidas. Um quarto momento, politicamente chave para a mudança das ações de combate, é marcado pela chegada de pessoas contaminadas aos países do norte e, especialmente, pelo primeiro caso de contaminação entre humanos fora da África. É neste momento que redes de

instituições internacionais se debruçam sobre o problema e atores políticos, empresariais, governamentais e de instituições de investigação passam a ter um papel mais relevante.

Esse quarto momento é de grande relevância para os geógrafos preocupados com questões relativas à Geografia Económica. Aqui são colocadas questões que abrem campos de investigação ligados às redes de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), às ações políticas que promovam interesses de mercado para o desenvolvimento tecnológico, aos tempos e espacialidades relativas aos *pipelines* tecnológicos, entre outras. É nesse sentido que sugere-se uma maior investigação acerca destes campos a fim de esclarecer como se estruturam estes processos, possibilitando respostas – não apenas de caráter médico, mas, também, económicas e tecnológicas - mais rápidas em crises futuras.

#### 4. BIBLIOGRAFIA

- ArcGIS (2014). <https://www.arcgis.com> Acessado em 02/08/2017.
- AYRES JRCM, FRANÇA I, JUNQUEIRA G, SALETTI HC. (2009) O conceito de vulnerabilidade e as práticas em Saúde. Novas perspectivas e desafios. In: Czeresnia D, Machado C, organizadores. Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências. 2a ed. Rio de Janeiro: Fiocruz. p. 121-43.
- BINZ, C., TRUFFER, B., & COENEN, L. (2014). Why space matters in technological innovation systems - mapping global knowledge dynamics of membrane bioreactor technology. *Research Policy*, 43, 138-155.
- GUIMARÃES, R. B. (2015). *Saúde: fundamentos de Geografia humana*. São Paulo.
- HAGGETT, P. (2000). *The Geographical Structure of Epidemics* United States: Oxford University Press.
- HDX, H. (2014). Mobility patterns and population densities for West Africa. (2016). EVD Cases by district.
- HENAO-RESTREPO, A. M., CAMACHO, A., LONGINI, I. M., WATSON, C. H., EDMUNDS, W. J., EGGER, M., DOUMBIA, M. (2017). Efficacy and effectiveness of an rVSV-vectored vaccine in preventing Ebola virus disease: final results from the Guinea ring vaccination, open-label, cluster-randomised trial (Ebola Ça Suffit!). *The Lancet*, 389(10068), 505-518.
- MALAGÓN-OVIEDO RA, CZERESNIA D. (2015) The concept of vulnerability and its biosocial nature. *Interface (Botucatu)*. 19(53):237-49.
- MÉNDEZ, R. (1997). *Geografía Económica - La lógica espacial del capitalismo global* (Ariel Ed. 1 ed.). Barcelona.
- MSF. (2015). Pushed to the Limit and Beyond. A year into the largest ever Ebola outbreak.: Médicos Sem Fronteira.
- SHEPPARD, E., CLARK, G., FELDMAN, M., & GERTLER, M. (2000). Geography or economics? Conceptions of space, time, interdependence, and agency. *The Oxford handbook of economic geography*, 99-119.
- UN (2014a). Ebola: WHO-convened ethics panel endorses use of experimental drugs, *UN News Centre*. Retrieved from <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=48468#.V1FWg5ErLIV>
- UN. (2014b). Measures to contain and combat the recent Ebola outbreak in West Africa (pp. 2): UN General Assembly.
- UN. (2014c). Resolution 2177 (2014) (pp. 5): UN Security Council.
- UN. (2015). Resources for Results V: United Nations.
- VALE, M. (2009). Conhecimento, Inovação e Território. *Finisterra*, XLIV, 88, pp. 9-22.
- WHO, W. H. O. (2014). Statement on the 1st meeting of the IHR Emergency Committee on the 2014 Ebola outbreak in West Africa. Junho/2016, from <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2014/ebola-20140808/en/>
- WHO, W. H. O. (2016a). EBOLA Response Funding. Retrieved Junho/2016, from <http://www.who.int/csr/disease/ebola/funding/en/>
- WHO, W. H. O. (2016b). Emergencies preparedness, response: Ebola Maps. Retrieved junho/2016, from <http://www.who.int/csr/disease/ebola/maps/en/>

- WHO, W. H. O. (2016c). GOARN partners responding to the Ebola outbreak 2014-2015. from <http://www.who.int/csr/disease/ebola/partners/en/>
- WHO, W. H. O. (2017) Declaration of the end of Ebola virus disease outbreak in the Democratic Republic of the Congo. Retrieved Agosto/2017, from <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255798/1/EbolaDRC-02072017.pdf>