

A (re)emergência das doenças nas sociedades contemporâneas

The (re)emergence of diseases in the contemporaneous societies

Sílvia Regina Costa Dias¹

RESUMO:

Doenças emergentes são aquelas que surgem com impacto significativo sobre o ser humano, devido à gravidade com a qual acomete um indivíduo, com potencialidade para deixar sequelas limitadoras e até mesmo causar a morte, além das repercussões sociais relacionadas à sua prevalência. As doenças reemergentes são aquelas que são conhecidas há algum tempo e que, após serem controladas, reapareceram, causando assim uma grande preocupação no âmbito da saúde pública. Um número muito grande de fatores está envolvido na determinação da emergência e reemergência de doenças infecciosas, tanto nas sociedades mais desenvolvidas quanto nas menos desenvolvidas – todas vulneráveis à introdução de novas ou antigas infecções. Assim, este artigo apresenta e discute fatores envolvidos na (re)emergência de agentes infecciosos nas sociedades contemporâneas, tais como: mudanças ecológicas, desenvolvimento econômico, comportamento humano, indústria/tecnologia, a saúde pública e os próprios agentes infecciosos.

PALAVRAS-CHAVE: pandemia; doenças emergentes; doenças reemergentes; sociedades.

¹Professora efetiva da Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade de Carangola; Departamento de Ciências Biológicas; Vice-diretora da unidade. E-mail: silvia.dias@uemg.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2797-9346>.

ABSTRACT:

Emerging diseases are those that arise with a significant impact on humans, due to the severity with which they affect an individual, with the potential to leave limiting sequelae and even cause death, in addition to the social repercussions related to their prevalence. Reemerging diseases are those that have been known for some time and that, after being controlled, reappeared, thus causing great concern in the field of public health. A very large number of factors are involved in determining the emergence and reemergence of infectious diseases, both in more developed and less developed societies - all of which are vulnerable to the introduction of new or old infections. Thus, this article presents and discusses factors involved in the (re) emergence of infectious agents in contemporary societies, such as: ecological changes, economic development, human behavior, industry / technology, public health and the infectious agents themselves.

KEYWORDS: pandemic; emerging diseases; reemerging diseases; companies.

Há um ano, quem diria que a humanidade passaria pelo que estamos passando atualmente? O que nos surpreende em primeiro lugar é o fato de o SARS-CoV-2 (sigla do inglês “*Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*”) ser um vírus que possui uma eficiência extraordinária na transmissão de pessoa para pessoa, garantindo a infecção em humanos de forma sustentada, com alta mortalidade, especialmente entre idosos e aqueles com comorbidades (NUNES *et al.*, 2020). A pandemia de COVID-19 afetou todo o planeta, desafiando suposições e certezas futuras da comunidade científica, dos chefes dos Estados-nação e de toda a população mundial.

No entanto, pandemias como a da COVID-19 não são novidade na história humana e a iniciativa científica de especialistas, quanto ao início da domesticação e da manipulação sistemática e generalizada sobre os fenômenos naturais e suas consequências para a vida humana, foram os primeiros passos para a explicação, combate e previsão delas (MORENS; FAUCI, 2020). Doenças infecciosas têm ameaçado a espécie humana desde quando ela se estabeleceu em aldeias e passamos a domesticar animais e cultivar alimentos, o que as tornaram endêmicas (prevalentes nos seres humanos) ou enzoóticas (prevalentes nos animais) (DOBSON; CARPER, 1996; MORENS *et al.*, 2008a; FAUCI; MORENS, 2012; MORENS *et al.*, 2020b; MORENS; FAUCI, 2012; MORENS *et al.*, 2004).

Ainda assim, quaisquer que sejam os comportamentos humanos que levem ao surgimento de doenças infecciosas, o organismo recém-emergido não pode sobreviver continuamente em humanos sem se adaptar a um dos vários mecanismos, sejam diretos ou indiretos, de disseminação entre humanos (V’KOVSKI *et al.*, 2020). Muitos organismos emergentes, como o hantavírus ou arenavírus, resultam da exposição aos diversos organismos que funcionam como reservatórios (tais como os roedores, por exemplo), raramente sendo transmitidos apenas de pessoa para pessoa. Nestes casos, concentrar-se no controle do reservatório corresponde a uma estratégia adequada para prevenir e controlar as emergências do tipo enzoóticas (MORENS; FAUCI, 2020).

Dessa forma, a peste negra (ou peste bubônica) matou uma parcela substancial da população da Europa e da Ásia no Século XIV. Outra, a pandemia conhecida popularmente como “gripe espanhola”, ocorrida à época do fim da Primeira Grande Guerra (entre 1918 e 1919), matou mais de 50 milhões de pessoas no mundo, sendo considerada a pandemia mais mortal já registrada. Contudo, na última década (2010-2020) testemunhamos epidemias sem precedentes, tais como a pandemia de Ebola na África, a gripe “suína” H1N1 (2009), chikungunya (2014) e Zika (2015) (MORENS; TAUBENBERGER, 2020; MORENS; FAUCI, 2020), como apresentado no **Quadro 1**:

Quadro 1 – Doenças infecciosas emergentes a partir do século XIX.

Ano	Nome	Número de mortes	Observação
1832	Cólera	18.402	Espalhamento a partir da Índia para o Ocidente
1918	Gripe espanhola	~50 milhões	Pandêmica em 1957, 1968, 2009
1976-2020	Ebola	15.258	Início em 1976 e continua pandêmica em 29 países
1981	HIV	~37 milhões	Pandêmica
2002	SARS	813	Quase pandêmica
2009	H1N1	284.000	5ª gripe pandêmica do século
2014	Chikungunya	Incomum	Pandemia; arbovirose
2015	Zika	~1.000*	Pandemia; arbovirose

Fonte: Baseado em MORENS; FAUCI (2020)

*Os autores destacam que mortalidade pelo zika não foi totalmente estabelecida. A maioria das mortes é fetal ou relacionada a resultados de infecções congênicas graves.

Determinantes da emergência e reemergência de doenças infecciosas

Doenças “emergentes” são aquelas que surgem com impacto significativo sobre o ser humano, devido à gravidade com a qual acomete um indivíduo, com potencialidade para deixar sequelas limitadoras e até mesmo causar a morte, além das repercussões sociais relacionadas à sua prevalência (PEDROSO; ROCHA, 2009). Diferente das doenças emergentes, chamamos de “reemergentes” aquelas doenças que são conhecidas há algum tempo, que já se encontravam em estado de controle, mas reapareceram mesmo após um período de declínio significativo, causando assim uma grande preocupação no âmbito da saúde pública (LUNA, 2002).

Neste sentido, tal dupla de conceitos busca explicar um novo quadro de morbimortalidade de determinada doença. Assim, doenças infecciosas emergentes e reemergentes são aquelas cuja incidência em humanos aumentou muito nas últimas décadas ou, ainda, que apresentem uma ameaça de aumento num futuro próximo. Portanto, existem dois focos de atenção: (1) o surgimento ou identificação de novos problemas de saúde e novos agentes infecciosos; (2) a mudança no comportamento epidemiológico de doenças já conhecidas, incluindo a introdução de agentes também conhecidos em novas populações de hospedeiros suscetíveis (LUNA, 2002; ASSAD, 2016).

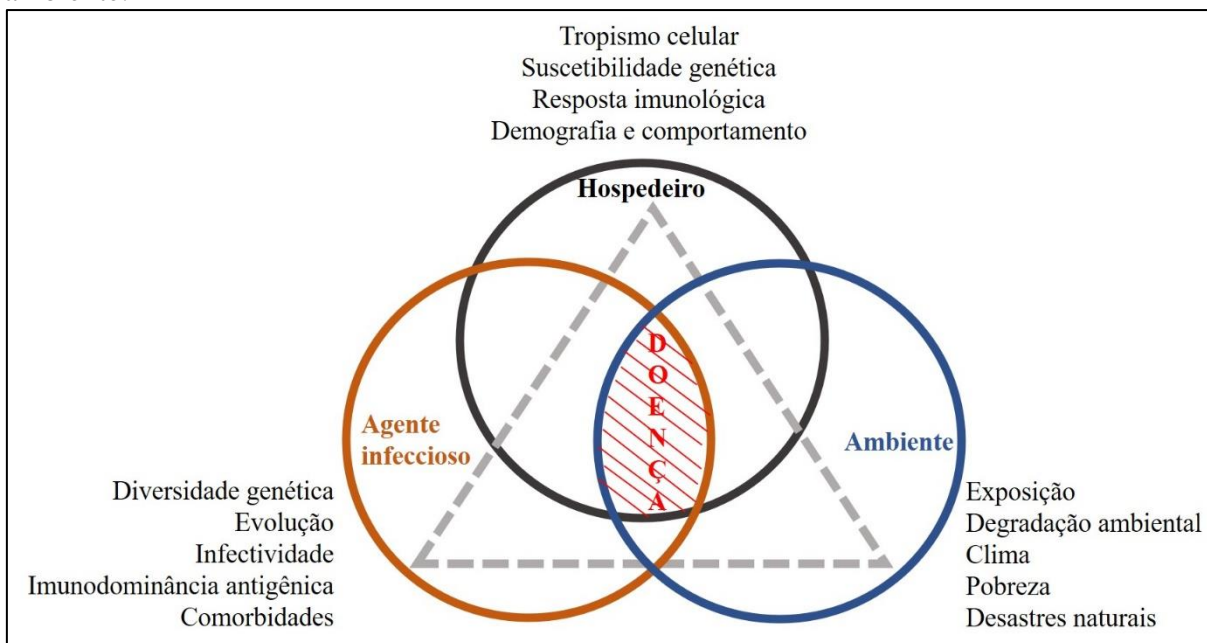
Mas, o que de fato há de novo nesses fatos? Estaria mesmo ocorrendo uma alteração dos perfis de morbidade e mortalidade em nível mundial? O que há de comum entre eventos aparentemente tão díspares? Estaria realmente acontecendo uma volta das epidemias e pestes do passado?

As respostas a estas perguntas estão na base para o entendimento das dinâmicas de infecção durante o Século XX e XXI. As doenças infecciosas provocaram profundas transformações nos indicadores demográficos, sociais, econômicos e de saúde, com repercussão expressiva nas condições da vida humana (PEDROSO; ROCHA, 2009; WALDMAN; SATO, 2016). São de especial destaque as diarreias, cujo declínio determinou queda significativa da mortalidade geral e, principalmente, da mortalidade infantil, com reflexos positivos, como o aumento da expectativa de vida. Contudo, à mesma época formou-se a crença de que doenças

infecciosas, fome, miséria, falta de saneamento e baixo nível de escolarização da população poderiam ser facilmente erradicados. Mas o contrário também é verdadeiro: vários indicadores sócio-econômico-culturais também impactaram na(s) cadeia de transmissão da(s) doença(s).

Um número muito grande de fatores está envolvido na determinação da emergência e reemergência de doenças infecciosas, tanto nas sociedades mais desenvolvidas quanto nas menos desenvolvidas – todas vulneráveis à introdução de novas ou antigas infecções. A figura 1 (adaptada de MORENS; FAUCI, 2020) mostra alguns destes fatores relacionados à tríade que compõe a cadeia de infecção e transmissão das doenças: ambiente, hospedeiro e agente infeccioso.

Figura 1 – Determinantes de emergência e persistência de doenças: doenças (incluindo as emergentes), resultam das interações entre o(s) agente(s) infeccioso(s), o hospedeiro e o ambiente.



Adaptada de MORENS; FAUCI, 2020.

Assim, este artigo não pretende esgotar, mas, sim, apresentar e discutir os principais fatores envolvidos na (re)emergência de agentes infecciosos nas sociedades contemporâneas, sumarizados no **Quadro 2**:

Quadro 2: Fatores que interferem na emergência e/ou reemergência das doenças infecciosas

Fatores principais	Fatores específicos	Exemplos
Mudanças ecológicas, desenvolvimento econômico e manipulação da terra	Agricultura, represas, desmatamentos, alterações nos ecossistemas hídricos, secas, enchentes e outros	Esquistossomose, leishmaniose e arboviroses
Demografia e comportamento humano	Crescimento populacional e migrações, guerras e conflitos civis, adensamento populacional, comportamento sexual, uso de drogas venosas	HIV, dengue e hepatite
Globalização (comércio e viagens internacionais), indústria e tecnologia	Movimento internacional de pessoas e produtos; internacionalização do suprimento de alimentos, mudanças no processamento e empacotamento de alimentos, transplante de órgãos e tecidos, imunossupressores, uso inadequado de antibióticos	Malária, disseminação de mosquitos vetores, cólera e dengue, influenza, hepatites, doença de Chagas, infecções oportunistas (em imunossuprimidos)
Adaptação e mudança dos agentes infecciosos	Evolução dos microrganismos, pressão seletiva e desenvolvimento de resistência	Variações naturais/mutações em vírus, bactérias, resistência aos antimicrobianos, antivirais, antimaláricos e pesticidas
Saúde pública	Saneamento e controle de vetores inadequados, cortes nos programas de prevenção	Cólera, dengue, difteria

Adaptado de PEDROSO; ROCHA (2009)

Mudanças ecológicas, desenvolvimento econômico e manipulação da terra

Várias atividades relacionadas à ação do homem sobre o meio ambiente têm consequências muito importantes na emergência ou reemergência das doenças (ALLEN et al., 2017; DOBSON; CARPER, 1996; FAUCI; MORENS, 2012; MORENS et al., 2020b; MORENS; FAUCI, 2012; MORENS *et al.*, 2004, 2008a, 2019; MORENS; TAUBENBERGER, 2020). Por exemplo, as técnicas e práticas de armazenamento de água na África, há cerca de 5.000 anos, resultou na adaptação de uma espécie de mosquito ao organismo humano – o *Aedes aegypti* – que passou a representar um nicho ecológico secundário para o surgimento do vírus da febre amarela e, séculos depois, do vírus da dengue, chikungunya e Zika, todos pandêmicos (TSETSARKIN; WEAVER, 2011). Hoje em dia, locais em que são depositados pneus de borracha descartados correspondem também a criadouros ideais para outra uma espécie de mosquito, o *A. albopictus*, capaz de transmitir muitas dessas mesmas arboviroses.

Outras interferências do ser humano no meio ambiente também interferem na dinâmica das doenças. Morens e colaboradores (2019) destacam as práticas de manejo da terra foram associadas à reemergência de encefalite equina oriental; as ocorrências de desmatamento com o surgimento dos vírus Zika e Hendra; a construção de estradas e a conseqüente progressão da degradação ambiental com a disseminação da febre hemorrágica boliviana e do HIV. A combinação entre contextos de pobreza, aglomeração populacional e saneamento precário são condições ligadas ao ressurgimento de diversas doenças, tais como tuberculose e cólera (MORENS; FAUCI, 2020).

Além disso, o processo de mudança climática, principalmente aquele que é decorrente do aquecimento global induzido pela atividade humana, ocorrido a partir da expansão em massa da industrialização da produção econômica, é um fenômeno que concentra a atenção de especialistas há décadas (BLANK, 2015). Atribui-se a este fator inúmeros problemas de saúde humana associados a tais mudanças, de forma que as populações humanas que se encontram mais fortemente submetidas a estas novas condições climáticas sofrerão os efeitos negativos sobre a saúde humana por meio de diferentes vias: seja de forma direta (por exemplo, ondas de calor ou outros eventos extremos, tais como furacões e inundações) ou de forma indireta (mediado por alterações nos ambientes e ecossistemas, influenciando os ciclos biogeoquímicos), podendo acarretar no aumento da incidência de doenças infecciosas (PACHAURI, MAYER, 2015; SOUSA *et al.*, 2018).

Por sua vez, as flutuações climáticas interferem diretamente na dinâmica das doenças vetoriais (ex. dengue); os eventos extremos afetam a dinâmica das doenças de veiculação hídrica (ex. hepatites); as inversões térmicas concentram a poluição em determinados locais, impactando na qualidade do ar que se respira, etc.. Existe uma rede de casualidade entre fatores ambientais e climáticos e à emergência/reemergência de agentes infecciosos, bem como na condição de saúde dos organismos hospedeiros (PACHAURI, MAYER, 2015; SOUSA *et al.*, 2018).

Há ainda o aumento dos riscos de incidência de doenças de veiculação hídrica (HAY *et al.*, 2004). O aumento da variabilidade, qualidade e quantidade de água em mananciais pode afetar o funcionamento dos sistemas de abastecimento de água que estão sujeitos à entrada de microrganismos e à produção de surtos de doenças de veiculação hídrica.

As consequências destes processos de degradação ambiental, que agem sobre a extensão territorial do globo, são muitas, mas uma bastante importante que se há de destacar é a grande intensidade com a qual esse processo está levando a uma quebra de equilíbrio do ecossistema, resultando no aumentando da frequência de pandemias e, até mesmo, elevando a severidade de doenças emergentes e reemergentes.

Demografia e comportamento humano

Desde as primeiras intervenções sanitaristas ocorridas nas grandes cidades ao fim do século XIX, houve redução significativa de indicadores como a mortalidade infantil e a ocorrência de epidemias. No Brasil, recentemente tem-se observado um aumento gradual da cobertura dos serviços que promovem o bem-estar e a qualidade de vida da população. No Brasil de 2019, dentre os 72,4 milhões de domicílios registrados pela Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílio (PNAD) Contínua, pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 97,6% apresentavam água canalizada e 88,2% tinham acesso à rede pública de abastecimento. Já a PNAD Contínua de 2018 registrou que 83,0% dos domicílios levantados à época contavam com os serviços de coleta providos pelo serviço público.

A tendência quase inexorável à urbanização, típica dos processos de modernização das sociedades atuais, o qual se encontra em expansão nas diversas áreas do globo, impõe a necessidade de distribuição em massa de redes de abastecimento de água e de energia elétrica para satisfazer as demandas de grandes populações (BALSADI, 2001). Os indivíduos excluídos desses sistemas de abastecimento, como aqueles residentes em áreas rurais de baixo adensamento populacional, conseguem se valer de fontes alternativas de água, tais como poços e pequenos mananciais superficiais, se abastecendo em quantidade e qualidade adequadas mesmo fora dos perímetros altamente urbanizados (BALSADI, 2001). Mas, em ambientes de grande adensamento populacional, essas soluções alternativas apresentam grandes riscos de disseminar doenças devido à inevitável contaminação a que essas fontes de água estão comumente submetidas.

Outro fator importante para a emergência e reemergência de um agente infeccioso é seu grau de transmissibilidade de pessoa-a-pessoa, o que é causalmente necessário para estabelecer uma epidemia e uma possível pandemicidade após a substituição natural do hospedeiro. Essa transmissão pode ocorrer através da adaptação do agente patógeno a um (ou mesmo mais de um) mecanismo orgânico básico (GIORGIO, 1995), tais como: (1) respiratório – como no caso do COVID-19 e de outras gripes; (2) gastrointestinal, como no caso da cólera e do rotavírus; (3) propagação ambiental por meio de um intermediário (tal como água ou alimento), como no caso da hepatite e do HIV; (4) propagação ambiental por meio de inoculação (como nos vetores de doença), como no caso da dengue e da febre amarela. É importante ressaltar que esses mecanismos refletem não apenas as práticas coletivas entre seres humanos, tais como as práticas sanitárias, de proximidade física e atividades sexuais, mas também pelas maneiras através das quais o ser humano interage com o ambiente (como nas técnicas de armazenamento e estocagem de alimentos e de água) (GIORGIO, 1995).

O processo de urbanização, portanto, resulta inevitavelmente em aglomeração intensa em espaços reduzidos; em saneamento inadequado, tanto em relação ao abastecimento da água, quanto aos sistemas de esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos; em habitação

precária; na proliferação da fauna sinantrópica; na falta de infraestrutura urbana; na agressão e degradação acelerada do meio ambiente; no fenômeno do aquecimento global ligado à emissão em larga escala de gases geradores do efeito estufa; no maior número de indivíduos e mesmo populações em deslocamento pelo globo; na maior probabilidade de ações de violência e de conflitos bélicos; no maior número de refugiados e no aumento no número de pessoas que se encontram abaixo da linha de pobreza (FAJERSZTAJN *et al.*, 2016). Além disso, os territórios altamente urbanizados favorecem inúmeras condições para a proliferação e disseminação de determinados agentes, seus vetores e reservatórios.

Globalização, indústria e tecnologia

Muitas das doenças ausentes nos países desenvolvidos, mas que passaram a preocupar as autoridades legais e os especialistas da ciência pela permanência ou intensificação de suas ocorrências, já se encontravam presentes em países do Terceiro Mundo anteriormente, com significativa disseminação entre suas populações. O reaparecimento de doenças nestes contextos coincide com o modelo de desenvolvimento econômico das sociedades atuais, baseado na exploração do trabalho, na competição radicalizada, na solidão das massas, na latência da tensão social e na ação predatória sobre o meio ambiente, incluindo o desmatamento de áreas naturais e o contato da fauna desabitada com os novos nichos propiciados pelo contexto urbanizado (EPSTEIN, 2000; FAJERSZTAJN *et al.*, 2016).

A ampliação do uso e do consumo de produtos industrializados contendo conservantes e outros adicionais perversos para a saúde humana, a fome prevalente entre alguns grupos sociais, a desnutrição e sobrepeso persistentes entre parcelas da população, além do desprezo das elites econômicas e políticas a respeito das desigualdades sociais, miséria, desemprego, condições de vida das populações excluídas dos processos de melhora geral da qualidade de vida constituem fatores fundamentais sobre como os hospedeiros de doenças respondem às agressões de seu habitat natural (EPSTEIN, 2000; FAJERSZTAJN *et al.*, 2016; WALDMAN, SATO, 2016).

O rápido processo de urbanização, com migrações de grandes contingentes populacionais das áreas rurais para as urbanas, associou-se à ausência de saneamento básico e de ações voltadas à disseminação de informação e práticas cotidianas ligadas aos cuidados com higiene pessoal e doméstica (FAJERSZTAJN *et al.*, 2016). Nas cidades superpovoadas e altamente densas em termos demográficos, também é identificada a insuficiência das burocracias estatais em lidar com a coleta, armazenamento e aproveitamento inteligente do lixo doméstico e de outros resíduos que são dispensados em larga escala cotidianamente, propiciando um contexto altamente propício para a propagação de antigas e novas doenças (FAJERSZTAJN *et al.*, 2016).

O movimento político e econômico ligado ao pensamento e às práticas neoliberais, fundamentado no “mercado” e na esfera econômica como força social dominante, além do próprio processo de flexibilização da produção e globalização da economia, reconstruindo e reelaborando, em nível mundial, os antigos blocos de concentração de poder, excluíram progressivamente o papel do Estado no desenvolvimento do bem-estar social, especialmente afetando os investimentos nas áreas de saúde e educação (SIMIONATTO, LUZA, 2011). A tendência prevalente resultou na transferência da responsabilidade pelos serviços fundamentais à sobrevivência das heterogêneas coletividades para o setor privado, sem garantir a oferta desses mesmos serviços em quantidade e qualidade ideais (SIMIONATTO, LUZA, 2011).

O efeito deste processo histórico-social foi o crescente aumento no grau de desigualdade das condições de vida e de saúde dos diversos grupos sociais além também de afetar severamente a distribuição equânime das oportunidades de emancipação social. Assim, aquelas doenças já conhecidas, a maioria passível de prevenção e tratamento e muitas já consideradas como controladas ou estáveis, voltam à tona, tal como a tuberculose, hanseníase, cólera, além do surgimento de novas doenças (como a síndrome de imunodeficiência adquirida) (SIMIONATTO, LUZA, 2011).

Adaptação e mudança dos agentes infecciosos

O surgimento de doenças infecciosas começa com a variedade genética do agente infeccioso, que pode, de forma reiterada, encontrar nichos ecológicos nos quais pode evoluir e se adaptar caso encontre as circunstâncias facilitadoras para seu desenvolvimento como, por exemplo, aquelas fornecidas pelos hospedeiros (MORENS; FAUCI, 2020). Mas outros fatores determinantes na emergência de agentes infecciosos também incluem: tropismo celular, capacidade de contornar as respostas imunes inatas e imunodominância antigênica, entre outros fatores possíveis.

Variáveis ligadas aos seres hospedeiros, que confluem para o surgimento de doenças infecciosas, incluem as variáveis específicas, características de indivíduos e grupos sociais que servem como hospedeiros e, ademais, também aquelas variáveis que se relacionam com a população hospedeira como um todo. As principais portas de entrada de hospedeiros para agentes infecciosos incluem aqueles que são visíveis em ambientes externos, tal como a pele que reveste o organismo humano, mas também aquelas estruturas vitais que podem ser alcançadas a partir do próprio ambiente externo, como os tratos respiratório e gastrointestinal, órgãos sistemicamente acometidos, além do fígado, coração, outros órgãos internos (GIORGIO, 1995; TSETSARKIN, WEAVER, 2011; V'KOVSKI *et al.*, 2020).

Os seres humanos, como portadores de diversos sistemas e órgãos, cada qual compostos por tipos de células diferentes (e cada tipo de célula possuindo seu próprio arranjo de receptores), correspondem a um fator de suma importância para os processos de propagação de doenças (GIORGIO, 1995). Portanto, não é surpreendente que a troca de um patógeno típico de um hospedeiro animal para um hospedeiro humano resulte em resultados clínicos e epidemiológicos muito heterogêneos, incluindo diferentes manifestações de doenças, sintomas ligados a estas e seus mecanismos de transmissão. Em última análise, esses fatores estão relacionados ao potencial de estabelecimento de infecção em um novo hospedeiro, bem como à probabilidade de transmissão propiciada pela nova população hospedeira que, como tal, influencia no sucesso ou fracasso desta mudança de hospedeiro (GIORGIO, 1995; MORENS *et al.*, 2008).

Saúde pública

Grande parte dos fatores mencionados acima podem ser minorados, ou mesmo eliminados, por meio da tomada de medidas preventivas de saúde coletiva, tal como a implementação e desenvolvimento de sistemas de vigilância sanitária e de saúde, servindo então como prenunciadores, detectores e combatentes da emergência ou reemergência de doenças infecciosas ou de vetores ligados a elas (PEDROSO, ROCHA, 2009; WALDMAN, SATO, 2016). Esse tipo de medida poderia, portanto, controlar a proliferação de vetores sem causar

danos ao meio ambiente, além de permitir a disseminação de informação e práticas educativas entre a população, divulgando formas de proteção, imunização (por exemplo, por meio da criação, produção em larga escala e aplicação em massa de vacinas) e tratamento precoce e efetivo das populações que se encontram em risco (EPSTEIN, 2000).

Para ampliar a capacidade das instituições e órgãos oficiais, voltados à implementação e aprimoramento da saúde coletiva da população (sejam eles públicos ou privados) e ao controle das doenças infecciosas, é necessário desenvolver instrumentos de vigilância epidemiológica que sejam capazes de incorporar os aspectos ambientais, as estratégias de identificação e análise dos riscos e os métodos automatizados e quase-automatizados, os quais permitam a detecção de surtos e o seu acompanhamento no espaço e no tempo. Barcelos e colaboradores (2009) destacam a necessidade de produzir instrumentos necessários à antecipação e à ampliação da capacidade preventiva do setor saúde, para que seja otimizada a prevenção das doenças, a promoção da saúde e a minimização dos danos à população exposta a estes riscos.

Considerações finais

O contexto de mudanças climáticas e expansão de processos históricos e sociais em âmbito global, em que as incertezas sobre o futuro da natureza e de seu impacto sobre os ecossistemas locais se somam às complexidades das novas realidades de um Brasil majoritariamente urbanizado, impõe novas questões e estratégias quanto ao enfrentamento do antigo problema relativo às doenças transmissíveis e consequente aprimoramento da saúde pública.

Assim, em um mundo cada vez mais globalizado, no qual sociedades se encontram organizadas de forma cada vez mais complexa, urge reconhecer a sinergia existente entre os ecossistemas sociais, ecológicos e biológicos e a persistência de condições inadequadas de vida, as doenças atuais e a emergência e reemergência de doenças infecciosas, resolvendo questões como as diferenças sociais, organizando o sistema de saúde, desenvolvendo pesquisas sobre a epidemiologia das doenças clínicas e “sociais”, buscando soluções para todas (ou a maioria) delas.

Referências bibliográficas

ALLEN, T., MURRAY, K.A., ZAMBRANA-TORRELIO, C., MORSE, S.S., RONDININI, C., DIMARCO, M., BREIT, N., OLIVAL, K.J. e DASZAK, P. Global hotspots and correlates of emerging zoonotic diseases. *Nature Communications*, v. 8, p. 1124, 2017. <<https://www.nature.com/articles/s41467-017-00923-8>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

ASSAD, L. Relações perigosas: aumento de temperatura e doenças negligenciadas. *Ciência e Cultura*, v. 68, n. 1, p. 14-16, 2016. <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00096725201600100007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 nov. 2020.

BALSADI, O.V. Mudanças no meio rural e desafios para o desenvolvimento sustentável. São Paulo Perspec. v. 15, n. 1, p. 155-165, 2001.

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392001000100017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 fev 2021.

BARCELLOS, C., MONTEIRO, A.M.V., CORVALÁN, C., GURGEL, H.C., CARVALHO, M.S., ARTAXO, P., et al. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 18, n. 3, p. 285-304, 2009. http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167949742009000300011&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 26 nov. 2020.

BLANK, D.M.P. O contexto das mudanças climáticas e as suas vítimas. *Mercator*, v. 14, n. 2, p. 157-172, 2015 . <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-22012015000200157&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 Fev. 2021.

FAJERSZTAJN, L., VERAS, M., SALDIVA, P.H.N. Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores? *Estud. Av.*, v. 30, n. 86, p. 7-27, 2016. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000100007&lng=en&nrm=iso >. Acesso em 11 fev 2021

GIORGIO, S. Moderna visão da evolução da virulência. *Rev. Saúde Pública*, v. 29, n. 5, p. 398-402, 1995 . <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101995000500010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 11 fev 2021.

MORENS, D. e FAUCI, A.S. Emerging Pandemic Diseases: How We Got to COVID-19. *Cell*, v. 182, n. 5, p. 1077-1092, 2020. <[https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(20\)310126?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0092867420310126%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(20)310126?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0092867420310126%3Fshowall%3Dtrue)>. Acesso em: 27 nov. 2020.

DOBSON, A.P. e CARPER, E.R. Infectious diseases and human population history. *BioScience*, v. 46, p. 115-126, 1996. <http://www.ogrod.uw.edu.pl/_data/assets/pdf_file/0010/2161/13a.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2020.

EPSTEIN, P.R. Is global warming harmful to health? *Scientific American*, v. 283, n.2, p. 50-57, 2000. <<https://www.scientificamerican.com/article/is-global-warming-harmful/>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

FAUCI, A.S. e MORENS, D.M. The perpetual challenge of infectious diseases. *New England Journal and Medicine*, v. 366, p. 454-461, 2012. <<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1108296>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

HAY, S.I., GUERRA, C.A., TATEM, A.J., NOOR, A.M. e SNOW, R.W. The global distribution and population at risk of malaria: past, present and future. *Lancet Infectious Diseases*, v. 4, n. 6, p. 327-336, 2004. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3145123/pdf/ukmss-3952.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

LUNA, E. J.A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. *Rev. Bras. Epidemiol.* v. 5, n. 3, p. 229-243, 2002. <<https://www.scielo.org/pdf/rbepid/2002.v5n3/229-243/pt>>. Acesso em 11 fev 2021.

MORENS, D.M. Antibody-dependent enhancement of infection and the pathogenesis of viral disease. *Clinical and Infectious Diseases*, v. 19, p. 500-512, 1994. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7119964/>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

MORENS, D.M., BREMAN, J.G., CALISHER, C.H., DOHERTY, P.C., HAHN, B.H., KEUSCH, G.T., KRAMER, L.D., LEDUC, J.W., MONATH, T.P. e TAUBENBERGER, J.K. The Origin of COVID-19 and Why It Matters. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 103, n. 3, p. 955-959, 2020. <<https://europepmc.org/article/med/32700664>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

MORENS, D.M. e FAUCI, A.S. Emerging infectious diseases in 2012: 20 years after the institute of medicine report. *MBio*, v. 3, e00494-12, 2012. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3520107/pdf/mBio.00494-12.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

MORENS, D.M., FOLKERS, G.K. e FAUCI, A.S. The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. *Nature*, v. 430, p. 242-249, 2004. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7094993/pdf/41586_2004_Article_BFnature02759.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2020.

MORENS, D.M. e FAUCI, A.S. Emerging infectious diseases in 2012: 20 years after the institute of medicine report. *MBio*, v. 3, e00494-12, 2012. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3520107/>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

MORENS, D.M. e TAUBENBERGER, J.K. The 1918 Influenza Pandemic: A Still-Mysterious Litmus Test for Pandemic Prevention and Control. In: *Preparing for Pandemics in the Modern World*, 1 ed., EUA., C.C. Blackburn ed. (Texas A & M University Press), 2020.

MORENS, D.M., FOLKERS, G.K. e FAUCI, A.S. The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. *Nature*, v. 430, p. 242-249, 2004. <<https://www.nature.com/articles/nature02759>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

MORENS, D.M., FOLKERS, G.K. e FAUCI, A.S. Emerging infections: a perpetual challenge. *Lancet Infectious Diseases*, v. 8, p. 710-719, 2008. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2599922/>>. Acesso em 27 nov. 2020.

MORENS, D.M., FOLKERS, G.K. e FAUCI, A.S. Eastern Equine Encephalitis Virus - Another Emergent Arbovirus in the United States. *New England Journal Medicine*, v. 381, p. 1989-1992, 2019. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31747726/>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

NUNES, B., SOUZA, A.S., NOGUEIRA, J., ANDRADE, F., THUMÉ, E., TEIXEIRA, D., LIMA-COSTA, M.F., FACCHINI, L.A., BATISTA, S. Envelhecimento, multimorbidade e

risco para COVID-19 grave: ELSI-Brasil. <
<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/703/929>>. Acesso em: 11 fev. 2021.

PACHAURI, R.K., MAYER, L. Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate change 2014: synthesis report. Genebra: Intergovernmental Panel on Climate Change; 2015. <https://www.weadapt.org/knowledge-base/national-adaptation-planning/climate-change-2014-synthesis-report>>. Acessado em 11 fev 2021.

PEDROSO, E.R.P. e ROCHA, M.O.C. Infecções emergentes e reemergentes. *Revista Medica Minas Gerais*, v. 19, n. 2, p. 140-145, 2009. <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-540876>>. Acesso em 27 nov. 2020.

SIMIONATTO, I., LUZA, E. Estado e sociedade civil em tempos de contrarreforma: lógica perversa para as políticas sociais. *Textos & Contextos*, v. 10, n. 2, p. 215 - 226, 2011. <https://core.ac.uk/download/pdf/27221816.pdf>>. Acesso em 08 fev 2021

SOUSA, T.C.M., AMANCIO, F., HACON, S.S., BARCELLOS, C. Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática. *Rev Panam Salud Publica*, 42, e85, 2018. <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2018.v42/e85/pt/>>. Acessado em 11 fev 2021.

TSETSARKIN, K.A. e WEAVER, S.C. Sequential adaptive mutations enhance efficient vector switching by Chikungunya virus and its epidemic emergence. *PLoS Pathogens*, v. 7, e1002412, 2011. <<https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1002412>>. Acesso em: 27 nov. 2020.

V'KOVSKI, P., KRATZEL, A., STEINER, S. et al. Coronavirus biology and replication: implications for SARS-CoV-2. *Nat Rev Microbiol*, 2020. <<https://www.nature.com/articles/s41579-020-00468-6#citeas>>. Acesso em: 11 fev 2021.

WALDMAN, E.A. e SATO, A.P.S. Trajetória das doenças infecciosas no Brasil nos últimos 50 anos: um contínuo desafio. *Rev. Saude Publica*. v. 50, p. 68, 2016. <https://www.scielo.br/pdf/rsp/v50/pt_0034-8910-rsp-S1518-87872016050000232.pdf>. Acesso em 11 fev 2021.

AUTOR – Silvia Regina Costa Dias
E-mail: silvia.dias@uemg.br
<https://orcid.org/0000-0003-2797-9346>

Recebido em: **28 nov. 2020**
Aprovado em: **02 mar. 2021**