



CADERNOS CIENTÍFICOS *ONE HEALTH*

NÚMERO 1/2026

VERSÃO ATUALIZADA A 16 DE ABRIL, 2026

SOCIEDADE PORTUGUESA DE SAÚDE PÚBLICA

ONE HEALTH. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO.

Francisco George¹

A ORIGEM

Investigações científicas, inquestionáveis, concluíram que a Terra existe há aproximadamente 4500 milhões de anos, tendo surgido a seguir à formação do Sol, que teve lugar há cerca de 4600 milhões de anos.² Os primeiros sinais de vida apareceram, sensivelmente, 200-300 milhões de anos depois.

O Planeta é constituído por quatro componentes que estão interligadas por constantes trocas de energia e matéria: a Geosfera, a Atmosfera, a Hidrosfera e a Biosfera.

No que se refere a esta última, a Terra foi, na fase inicial, ocupada, unicamente, por microrganismos unicelulares, muito simples. Mais tarde, provavelmente, passados 3000 milhões de anos, as células começaram a adquirir complexidade crescente, incluindo núcleo e membrana celular: os eucariotas.³ Estes organismos sobreviveram competindo os recursos existentes (meios de subsistência) com outros seres vivos terrestres, unicelulares: as arqueas e as bactérias.⁴

Estes três tipos de organismos primitivos conviveram na Terra durante muitas centenas de milhões de anos.

Há 540 milhões, no contexto da explosão câmbrica,⁵ iniciou-se o período que terá tido a duração de 20 milhões de anos, que deu origem a grande diversidade de outros seres vivos, envolvendo já animais vertebrados.

À luz dos princípios evolucionistas, definidos por Charles Darwin (1809-1882), a origem das espécies é resultado da seleção natural e ascendência comum.⁶ Ao longo de milhões de anos, as mudanças ocorridas (evolução) viriam a explicar o desenvolvimento progressivo do volume do cérebro dos seres vivos, iniciado há cerca de 3 milhões de anos.

Se bem que não seja aceitável isolar a Biosfera das restantes componentes terrestres, é possível admitir que todos os seus elementos têm uma História interativa, ainda, não

¹ Médico especialista em Saúde Pública, Presidente da Sociedade Portuguesa de Saúde Pública.

² Conclusões fundamentadas em observações obtidas pelos telescópios espaciais Hubble e James Webb e confirmadas por estudos geológicos baseados em sistemas de isótopos para determinar a idade de cristalização inicial de rochas continentais e oceânicas.

³ Eucariotas são organismos igualmente designados como eucariontes (do grego: com núcleo). As células eucarióticas têm núcleo separado do citoplasma pela membrana nuclear. A maior parte do ADN está concentrada no núcleo da célula (moléculas de ADN lineares).

⁴ Arqueas são, também, designadas em português como arqueias (do grego = antigo). São microrganismos primitivos, unicelulares, procariontes (células sem núcleo), com o ADN localizado em cromossomas circulares no citoplasma (moléculas de ADN circular). Não são agentes patogénicos.

⁵ Referente a Câmbrico: período na escala de tempo geológico da era Paleozoica.

⁶ Em 1859, Darwin publicou, em Londres, a obra intitulada: “*On the origin of the species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life*”, com base nas observações que fez durante a viagem à volta do Mundo, a bordo do *Beagle*, entre 1831-1836. Define, como principal conclusão, que ao longo do tempo as gerações futuras dos seres vivos evoluem através de um processo de mudança (modificações), mas que compartilham o ancestral comum (as novas espécies descendentes ganham modificações de adaptação, na perspetiva da sobrevivência e reprodução).

inteiramente conhecida. História que persistiu muitos milhões de anos, desde a origem da vida mais primitiva até ao período câmbrico, que depois passou a originar novas espécies em resultado de modificações evolutivas, que aconteceram de forma mais célere.

Os antropologistas estimam que as primeiras espécies de homínidos (*Homo habilis*) sobreviveram há cerca de 2 milhões de anos (entre 2,4 a 1,4 milhões de anos). A dimensão do cérebro, sucessivamente crescente, irá originar o aparecimento do *Homo heidelbergensis*, há cerca de 500-600 mil anos.

O TEMPO DOS SERES HUMANOS

O *Homo sapiens* surgiu há 200-300 mil anos, passando a ser a única espécie existente do género *Homo*.⁷

Desde então, a Terra é povoada por seres humanos que, em permanência, interagem com os restantes seres vivos pertencentes ao respetivo domínio, reino, filo, classe, ordem, família, género e espécie.⁸ Todos eles com património genético próprio.⁹

No âmbito da taxonomia dos seres vivos, a sistemática filogenética para classificação científica e para organização hierarquizada, tem aceitação generalizada pela comunidade de biólogos, uma vez que assenta nas respetivas características evolutivas, discriminando os conjuntos de seres vivos, desde o topo mais abrangente (domínio, reino) até ao mais específico na base da hierarquia (espécie).¹⁰

Assim sendo, na perspetiva *ONE HEALTH* interessa perceber as inter-relações genéticas, morfológicas e comportamentais de todos os seres vivos presentes no Planeta, envolvidos pelo mesmo ambiente, onde vivem e se reproduzem.¹¹ Ambiente considerado como “o conjunto de condições que influenciam e preservam os seres vivos (biosfera) e que abrange o clima, o solo e a água”.¹²

A plataforma interativa, tetravalente, formada pelo conjunto: saúde humana/saúde animal/flora/ambiente constitui e fundamenta o conceito *ONE HEALTH*, que está na génese da ocorrência de novos problemas emergentes ou reemergentes.¹³

⁷ O aparecimento do *Homo sapiens* implicou, naturalmente, a extinção de todas as outras espécies do género *Homo*.

⁸ O “Sistema dos Três Domínios” admite que os seres vivos estão separados em três grandes agrupamentos (clados ou domínios), sendo cada um formado por todos os descendentes, incluindo os já extintos, a partir de um ancestral comum: *Bacteria*, *Archaea* e *Eukarya*.

⁹ O número de genes (englobados nos cromossomas) de cada ser vivo é muito variado: são entre 25 mil a 30 mil nos seres humanos, mas, por exemplo, no arroz são aproximadamente 50 mil (qualidade a sobrepor-se à quantidade, naturalmente como salienta Manuel Sobrinho Simões).

¹⁰ A Sistemática Filogenética ou Cladística (Clade, do gr. = ramo) baseia-se no princípio que os seres vivos, integrados em cada agrupamento, apresentam relações evolutivas das espécies (ascendência comum), incluindo dados moleculares (genéticos) e morfológicas.

¹¹ Os genes dos seres vivos (constituídos pelo ADN e englobados nos cromossomas) são herdados ao longo das sucessivas gerações.

¹² Definição proposta pelo autor *in* p 180 do volume “50 Anos Depois. As Políticas Sociais em Portugal”, publicado pela Almedina (2024).

¹³ A saúde animal, para este propósito, inclui animais domésticos e silvestres.

A constante interação entre genes e ambiente, cientificamente demonstrada, é traduzida pela regulação ambiental do funcionamento dos genes, sendo impossível separar essa interação, mesmo a nível molecular.¹⁴

Nesse quadro, é imperativo reconhecer a importância que os oceanos assumem, para além da diversidade da vida marinha (incluindo a fileira alimentar), no processo de regulação do clima e da descarbonização da atmosfera.¹⁵

AGENTES PATOGENICOS

Muitos problemas de saúde pública, na leitura *ONE HEALTH*, têm como causa microrganismos patogénicos, nomeadamente: vírus, bactérias, fungos e protozoários.¹⁶ Agentes estes que podem provocar doenças transmissíveis, associadas a epidemias, epizootias ou epifitias, em função da natureza dos hospedeiros.¹⁷

O progressivo aumento da população humana (densidade populacional crescente em certas zonas do Globo) conduziu, necessariamente, à gradual invasão e ocupação de espaços e ecossistemas, onde, antes, não existia vida humana. Cenários que aconteceram em vastas regiões inóspitas, tropicais, isoladas e distantes dos aglomerados urbanos, designadamente no sudeste da Ásia. As motivações poderão ter sido a procura de mais áreas para habitação ou de novas fontes alimentares (agricultura, caça e pesca). Em resultado da proximidade entre a população e animais silvestres surgiram novos riscos.¹⁸

Questão distinta, se bem que resulte da transmissão de doença animal a seres humanos, é a Variante da Doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJv), que é provocada por priões (e não por agentes infecciosos).¹⁹ A este propósito, sublinhe-se que na viragem do século XX para o XXI, modelos matemáticos concebidos por epidemiologistas ingleses admitiam que a encefalopatia espongiiforme bovina poderia conduzir a uma epidemia explosiva na sequência do consumo de carne de gado afetado pela doença. Gerou-se, então, pânico generalizado devido à preocupação do risco do consumo de carne bovina. As rápidas medidas tomadas pelos serviços de veterinária para diagnóstico precoce da doença bovina e de abate sanitário, se necessário, foram decisivas para retomar a confiança dos consumidores.²⁰

¹⁴ Razão pela qual, em termos de regulação, Manuel Sobrinho Simões propõe a designação de “ecogenética”.

¹⁵ O fundo dos oceanos é, justamente, considerado como um sumidouro natural de carbono.

¹⁶ No âmbito dos agentes microbianos patogénicos, há autores que discriminam as rickettsias e as clamídias em grupos autónomos.

¹⁷ Há agentes que são conservados na natureza em determinadas espécies animais (reservatório), mas que provocam doença em hospedeiros de espécies distintas, incluindo em seres humanos (doença do vírus ébola, por exemplo).

¹⁸ Os epidemiologistas mencionam a exposição de seres humanos a novos riscos associada à proximidade com civetas, morcegos e pangolins, respetivamente na génese das epidemias de SARS (2002), Ébola (2014) e COVID-19 (2020). Epidemias que emergiram no seguimento da circulação zoonótica dos respetivos agentes patogénicos. Por isso, compreende-se a natureza zoonótica daquelas epidemias (aliás, com expressão pandémica).

¹⁹ As doenças por priões, apesar de transmissíveis, não são consideradas infeções, uma vez que o agente é uma proteína que se propaga por contacto celular.

²⁰ Em Portugal, foram confirmados dois casos de variante da DCJ com origem no consumo de carne bovina (2009).

DOENÇAS ZONÓTICAS

Muitos epidemiologistas estimam que mais de 70% das doenças humanas que emergiram a partir do último quartel do século XX, incluindo com expressão pandémica, têm natureza zoonótica: SIDA e gripe, bem como, as pandemias provocadas por coronavírus (SARS, MERS e COVID-19)²¹ e pelo vírus ébola.²² Ou, mais recentemente, a epidemia mpox (a partir de julho de 2022).²³

A propósito das doenças com origem zoonótica, os biólogos e virologistas consideram a oportunidade em prosseguir as investigações sobre o papel que os morcegos assumem devido à ação que representam como reservatórios e hospedeiros de múltiplos agentes patogénicos, incluindo do vírus da gripe.²⁴ Em 2012, pela primeira vez, foi identificada, em morcegos, uma nova glicoproteína embutida na superfície do vírus da gripe (espícula) com propriedades antigénicas que, por ter sequenciação diferente das outras 16, até então conhecidas, foi designada como Hemaglutinina 17 (H17). Mais recentemente, foram reconhecidas, apenas em morcegos, as glicoproteínas H18, H19, N10, N11 e N12.²⁵

Por outro lado, o papel de morcegos do género *Pteropus*, como reservatórios, na emergência de epidemias recorrentes de encefalite humana provocadas pelo vírus Nipah foi demonstrada na Índia e no Bangladesh, a partir de 2001.

TRANSMISSÃO VETORIAL

Os riscos para a saúde humana e para a saúde animal provocados por transmissão vetorial não podem ser ignorados pela importância que assumem.²⁶ Admite-se que as condições ambientais que promovem o aumento de sítios propícios à reprodução de mosquitos estejam relacionadas com a aceleração das alterações climáticas (aquecimento global), em grande parte consequência da emissão de gases com efeito de estufa. O aparecimento de novas espécies de mosquitos invasores, como aconteceu, no Funchal, com o *Aedes aegypti* (2005) e, mais recentemente, com o *Aedes albopictus* nas regiões mediterrânicas, respetivamente em relação à epidemia de dengue (2012) e chikungunya, tem essa génese.

Por outro lado, artrópodes do género Culicoides, responsáveis pela propagação de doenças animais de natureza viral, como a “língua azul” (particularmente em ovinos e caprinos), também representam, hoje, um problema de saúde pública humana pelo

²¹ SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*); MERS (*Middle East Respiratory Syndrome*); COVID-19 (*Coronavirus Disease 2019*).

²² Referência à epidemia de doença de vírus ébola que eclodiu na África Ocidental, em 2014.

²³ *The European Surveillance System (TESSy)* publica atualizações sucessivas referentes à Epidemia.

²⁴ Os morcegos, mamíferos da ordem *Chiroptera* (quirópteros), são voadores noturnos que integram 21 famílias, 237 géneros e centenas de espécies diferentes (aproximadamente 1500). Em função da espécie, há morcegos que se alimentam de insetos (cerca de 70%) e outros de frutos. Apenas três espécies são hematófagas. Os biólogos realçam as capacidades benéficas que têm na dispersão de sementes, na polinização e na redução da densidade de insetos noturnos (como predadores).

²⁵ A sequencia numérica iniciada pela letra “N” refere-se à NEURAMINIDASE (glicoproteína de superfície do vírus da gripe).

²⁶ No verão de 2003, no Algarve, a circulação do vírus do Nilo Ocidental, em aves e equinos, provocou dois casos de encefalite em turistas irlandeses, motivo que impôs à adoção de medidas de prevenção e controlo concertadas entre a Direção-Geral da Saúde e a Direção-Geral de Alimentação e Veterinária.

risco de transmitirem arboviroses, designadamente infeções pelo vírus *Oropouche*. Verifica-se, assim, um ciclo zoonótico que envolve mamíferos e insetos vetores.

MUTAÇÕES

Realce-se que as doenças infecciosas humanas, emergentes ou reemergentes, nem sempre são provocadas pela transmissão zoonótica do agente patogénico de um animal vertebrado a um ser humano, uma vez que, igualmente, podem surgir a partir da modificação do património genético (mutações) do próprio agente infeccioso ou, ainda, no decurso de fenómenos associados à resistência aos antimicrobianos.²⁷

Para além de erros espontâneos que ocorrem durante a replicação do ADN, a indução das mutações de genes pode estar relacionada com elementos externos: exposição a fatores físicos (radiações ionizantes, por exemplo); ação mutagénica de certas substâncias químicas (como o amianto) ou em consequência de ação biológica (como acontece com as mutações do vírus da gripe, por exemplo).²⁸

A este propósito sublinhe-se que os vírus ARN (de genoma de ARN) têm maior propensão para mutações do que os vírus ADN, uma vez que não dispõem da função de correção de erros (capacidade de *proofreading*) durante a síntese do ARN, como sucede nos coronavírus, por exemplo.

A prevenção e controle da resistência dos agentes patogénicos aos antimicrobianos representa uma prioridade atual, atendendo aos riscos que apresenta. Constitui um problema principal que implica atuações conjuntas de todos os setores: Saúde Pública Humana, Medicina Veterinária e Agricultura. A União Europeia desenvolve, neste âmbito, um importante plano que visa a organização de programas integrados em todos os Estados-membros.²⁹

EPIFITIAS³⁰

As epifitias são responsáveis por perdas significativas das colheitas, refletidas em problemas de saúde humana, quando interessam a alimentos essenciais para a dieta das pessoas, além de prejuízos que implicam na economia.³¹

Naturalmente, a ocorrência de uma epifítia em alimentos essenciais de consumo humano está na origem de riscos de insegurança alimentar e fome, sobretudo em populações pobres.

²⁷ Recentemente foi detetada uma mutação no vírus chikungunya (alteração de um aminoácido) que favorece a sua adaptação ao mosquito *Aedes albopictus*, potenciando o risco de transmissão.

²⁸ A segmentação do genoma do vírus da gripe (oito segmentos ARN) explica a possibilidade de surgirem mutações profundas *shift* que dão origem a novos subtipos, em consequência do processo de recombinação devida à troca de material genético entre, por exemplo, vírus aviários e vírus porcinos ou humanos. Por outro lado, mutações *drift* correspondem a alterações antigénicas (frequentes) das espículas do envelope viral que explicam a necessidade de adaptação das vacinas sazonais aos tipos e subtipos circulantes em cada Hemisfério, durante as semanas frias de cada ano, alternadamente no Sul e no Norte.

²⁹ EU`One Health Action Plan.

³⁰ Epifítia (do grego *epi*, sobre e *phyton*, planta) refere-se à situação expressa pela rápida propagação, simultânea e na mesma região, de doença infecciosa que afeta plantas.

³¹ A Crise da Grande Fome da Irlanda (1845-1849), motivada pela doença das plantações de batata, causada pelo oomiceto *Phytophthora infestans*, provocou a morte de cerca de 1 milhão de pessoas, além de ter impellido a saída de 1 milhão de emigrantes.

Em Portugal, persistem na memória coletiva os efeitos da praga de oídio na viticultura, em 1853, que alastrou pelo Algarve e pelas regiões da Guarda, do Douro e do Minho que provocaram grave recessão comercial, cinco anos volvidos.³² Desde então e até à atualidade, são inúmeros as epifitias identificadas que exigem a aplicação de medidas de controlo com apoio de novos métodos profiláticos (incluindo luta biológica e química) propostos pelos serviços fitossanitários da Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), em colaboração com outras entidades oficiais.

Os exemplos multiplicam-se ao longo dos anos e nas diversas regiões do país: ainda hoje, os fruticultores de maçãs e peras debatem-se com o “fogo bacteriano”, doença provocada pela bactéria *Erwinia amylovora* que constitui um problema preocupante pelas dificuldades de prevenção e controlo.

AMBIENTE

No contexto *ONE HEALTH*, atendendo à complexidade dos equilíbrios existentes entre todas as componentes envolvidas, a qualidade do Ambiente (incluindo Oceanos) é tida como absolutamente essencial.³³

Neste panorama, a composição do modelo da *triada ecológica*, baseada nas interações entre agente causal/hospedeiro suscetível/ambiente, importa à análise da génese de riscos.

Nestes termos, o conceito *ONE HEALTH* fundamenta-se na origem e evolução dos diferentes seres vivos, com ascendências comuns, que estão expostos às mesmas variações da qualidade do ambiente, em simultâneo.

Compreende-se, assim, que essa interface tetravalente esteja associada a riscos, cientificamente comprovados, que impõem medidas preventivas, inevitavelmente integradas, mas na perspetiva da observação de direitos humanos, de direitos dos animais e da preservação da qualidade ambiental.

Por isso, para prevenir e controlar epidemias, epizootias e epifitias, antigas ou novas, emergentes ou reemergentes, tal como riscos ambientais, é preciso convocar equipas multidisciplinares que juntem médicos, veterinários, agrónomos, microbiologistas, entomologistas, especialistas em qualidade ambiental, incluindo na área dos oceanos e até juristas e economistas.

A aprovação pela Organização Mundial da Saúde, a 20 de maio de 2025, da nova convenção “*WHO Pandemic Agreement*” representa uma nova fronteira para o futuro, uma vez que assenta na equidade mundial para a prevenção, preparação e resposta a pandemias. Privilegia o princípio de controlar as epidemias “*at the source*” através da adoção atempada de medidas preventivas. Neste sentido, corrige erros identificados com pandemias anteriores e estabelece, entre os países signatários, mecanismos de partilha de informações e de agentes patogénicos. Prevê, também, a distribuição de recursos necessários ao controlo, como máscaras ou medicamentos, especialmente destinados a países pobres, mas em todos os continentes. A cooperação ativa com outras agências de cooperação multilateral é geradora de segurança, designadamente com a OIE e a FAO.³⁴

³² O agente do oídio é um fungo pertencente à família *Erysiphaceae*.

³³ Os Oceanos, que representam 97% da água da Terra, asseguram a regulação do clima.

³⁴ Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A guide to implementing the One Health Joint Plan of Action at national level. Geneva: World Health Organization, Food and Agriculture of the United Nations, United Nations Environment Programme and World Organisation for Animal Health, 2023.

Crawford, Paulo. *O Universo. Do Big Bang aos Buracos Negros.* Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2022.

Darwin, Charles. *A Origem das Espécies.* Lisboa: Clássica Editora, 2024.

George, Francisco., ed. *Saúde Pública em Portugal. Do Século XIX ao Novo Millennium até ao Futuro.* Lisboa: Almedina, 2023.

Heymann, David L., ed. *Control of Communicable Diseases.* 21th ed. Washington: American Public Health Association, 2022.

Gostin, L O, Halabi, S, Finch A. The WHO Pandemic Agreement: The World Together Equitably. *JAMA.* 2025 Aug 12;334(6): 481-482.doi:10.1001/jama.2025.9198. PMID:40424136.

Oliveira, Arlindo. *Inteligência Artificial.* Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2019.

Simões, J. George, F. Cardoso, G., et al. *50 Anos Depois. As Políticas Sociais em Portugal.* Lisboa: Almedina, 2024.

Simões, M. Sobrinho. *Gene, Célula, Ciência, Homem.* Lisboa: Babel, 2010.

Wilde, S., Valley, J., Peck, W. et al. Evidence from detrital zircons for the existence of continental crust and oceans on the Earth 4.4 Gyr ago. *Nature* 409, 175-178 (2001).