

A Saúde Única no enfrentamento da resistência bacteriana a antibióticos no âmbito da agropecuária

The One Health approach to face bacterial resistance to antibiotics in livestock production

Rafael Almeida da Silva¹, Vera Lucia Luiza¹, Jorge Antonio Zepeda Bermudez¹, Maria Cristina Schneider²

DOI: 10.1590/2358-289820251449713P

RESUMO A resistência bacteriana a antibióticos (AMR-Bacteria) é um dos principais problemas de saúde global. Somente no ano de 2019, estimou-se que 1,27 milhão de pessoas morreu devido a complicações por doenças bacterianas resistentes. A abordagem *One Health* é a principal estratégia no enfrentamento da AMR-Bacteria. Assim, este ensaio objetiva refletir sobre a aplicação da abordagem Saúde Única no enfrentamento da AMR-Bacteria no âmbito da agropecuária. A AMR-Bacteria está parcialmente relacionada à produção intensiva de alimentos de origem animal. Um dos principais desafios para implantação da abordagem é a falta de comunicação entre atores. A solução para esse impasse perpassa o treinamento transdisciplinar para a formação de redes de pesquisa e desenvolvimento de ferramentas de vigilância. A Saúde Única pressupõe a negociação para construir políticas públicas sustentáveis. A busca por estratégias para o enfrentamento de AMR-Bacteria perpassa levar em consideração o equilíbrio entre a questão econômica da produção de alimentos, o bem-estar físico dos animais e os efeitos para o meio ambiente. Aqueles que desejam pôr em prática a abordagem devem formar equipes, combinar métodos e técnicas e envolver diferentes atores. A partir do olhar da Saúde Única pode-se conhecer melhor como ações humanas contribuem com a disseminação de AMR-Bacteria.

PALAVRAS-CHAVE Saúde Única. Resistência microbiana a medicamentos. Indústria agropecuária. Medicina veterinária. Meio ambiente e saúde pública.

ABSTRACT *The bacterial resistance to antibiotics (AMR-Bacteria) is one of the main global health problems. In 2019 alone, it was estimated that 1.27 million people died due to complications from resistant bacterial diseases. The One Health approach is the primary strategy in addressing AMR-Bacteria. Thus, this essay aimed to reflect on the application of the One Health approach in addressing AMR-Bacteria within the scope of agriculture. AMR-Bacteria is partially related to the intensive production of animal-origin foods. One of the main challenges for implementing the approach is the lack of communication among stakeholders. The solution to this impasse involves transdisciplinary training to form research networks and develop surveillance tools. One Health presupposes negotiation to build sustainable public policies. The search for strategies to address AMR-Bacteria involves considering the balance between the economic issue of food production, the physical well-being of animals, and the effects on the environment. Those wishing to implement the approach must form teams, combine methods and techniques, and involve different stakeholders. Through the lens of One Health, one can better understand how human actions contribute to the spread of AMR-Bacteria.*

KEYWORDS *One Health. Drug resistance. Drug resistance, microbial. Livestock industry. Veterinary Medicine. Environment and public health.*

¹Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (Ensp) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil. rafaelalmmeida@gmail.com

²Georgetown University, Department of Global Health, School of Health – Washington, Estados Unidos da América.



Introdução

A resistência bacteriana a antibióticos é uma particularidade da resistência aos antimicrobianos (AMR). AMR é um termo amplo e se refere à capacidade de todos os micro-organismos (bactéria, fungo, vírus e parasita) de resistirem aos antimicrobianos, enquanto a resistência bacteriana a antibióticos diz respeito somente aos organismos do reino monera¹. Neste trabalho, utilizou-se o termo ‘AMR-Bactéria’ para referir a resistência bacteriana a antibióticos.

Somente no ano de 2019, estimou-se que 1,27 milhão de pessoas morreu devido a complicações por doenças bacterianas resistentes². Murray² classificou a AMR-Bactéria como a terceira principal causa de morte em humanos, atrás somente de isquemia do coração e acidente vascular cerebral.

A abordagem *One Health* (Saúde Única) tem sido considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como estratégia fundamental para o enfrentamento da resistência bacteriana devido à complexidade de fatores relacionados ao aumento do problema, dentre eles o uso excessivo de antibióticos em seres humanos, animais de produção e a poluição ao meio ambiente³.

O conceito da abordagem Saúde Única não possui uma definição universal e existem diversas interpretações e perspectivas sobre o termo⁴⁻⁶. Considera-se que seus conceitos, dimensões, compreensão, aceitabilidade e adoção continuam a evoluir⁵ sob influência dos desafios da saúde, da ciência e prioridades políticas, econômicas e ambientais⁷.

Será aqui utilizada a definição proposta pelo Painel de Alto Nível de Especialistas em Saúde Única⁸ (OHHLEP, sigla do inglês – One Health High Level Expert Pannel) realizado em 2021:

A Saúde Única é uma abordagem integrativa e unificadora que tem como objetivo alcançar equilíbrio sustentável e otimizar a saúde das pessoas, animais e do ecossistema. Reconhece que a saúde dos seres humanos, animais,

domésticos e selvagens, plantas e o meio ambiente mais amplo (incluindo o ecossistema) são estreitamente interligados e interdependentes. A abordagem mobiliza múltiplos setores, disciplinas e comunidades em vários níveis da sociedade para trabalhar juntos para promover o bem-estar e enfrentar as ameaças à saúde e ao ecossistema, enquanto aborda as necessidades coletivas de água, energia e ar limpo, segurança e nutrição alimentar, agindo sobre as mudanças climáticas e contribuindo para o desenvolvimento sustentável⁸.

O OHHLEP definiu cinco princípios fundamentais que compõem o conceito de Saúde Única⁸:

1. equidade entre setores e disciplinas;
2. paridade sociopolítica e multicultural – pressuposto doutrinário de que todas as pessoas são iguais e merecem direitos e oportunidades iguais – e inclusão e envolvimento das comunidades e vozes marginalizadas;
3. equilíbrio socioecológico que busca o balanço harmonioso entre a interação homem-animal-meio ambiente, o reconhecimento da importância da biodiversidade, acesso a recursos e espaços naturais suficientes e valor intrínseco de todos os seres vivos dentro do ecossistema;
4. liderança, administração e responsabilidade dos seres humanos para mudar comportamentos e adotar soluções sustentáveis que reconhecem a importância do bem-estar animal e da integridade de todo o ecossistema, assegurando, dessa forma, o bem-estar das futuras gerações;
5. transdisciplinaridade e colaboração multisetorial, incluindo todas as disciplinas relevantes, ambas as formas de conhecimento, quer tradicionais ou modernas, e um conjunto amplo e representativo de perspectivas.

Apesar de, nos últimos anos, estar bem mais evidente a importância de as diferentes disciplinas trabalharem juntas para avançar no entendimento dos desafios que estamos enfrentando atualmente – dentre eles, pandemias, epidemias e AMR-Bactéria –, ainda existe muita dificuldade em aplicar a abordagem de Saúde Única. A falta de transdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento, falta de colaboração entre os profissionais e inexistência de um quadro conceitual base do que seria a ‘Saúde’ para as diferentes espécies e o ecossistema estão entre os principais motivos⁹.

Material e métodos

Este ensaio objetivou revisar o desenvolvimento da abordagem Saúde Única e seus usos, assim como sua aplicação no enfrentamento da AMR-Bactéria. Está dividido em três etapas, sendo a primeira uma revisão história do desenvolvimento da abordagem Saúde Única; a segunda, uma breve descrição das áreas do conhecimento que a Saúde Única engloba; e, por último, a aplicação na prática da abordagem do enfrentamento da AMR-Bactéria.

Resultados e discussão

A história do desenvolvimento da abordagem da Saúde Única

A ideia da relação entre seres humanos, animais e meio ambiente não tem uma origem em uma única corrente de pensamento humano⁵. Sua construção ocorre em diferentes contextos que envolvem problemas de saúde, avanços científicos e práticas ocorridas ao longo da história humana⁷. É impossível traçar uma estrutura linear de eventos passados até chegar ao conceito presente de Saúde Única⁷.

A premissa principal da Saúde Única – relação humana, animal e o meio ambiente

– fazia parte de culturas e crenças espirituais de diversas civilizações antigas. No mundo ocidental, a teoria dos humores de Hipócrates e Galeno (480 AC- 367 AC) pressupunha que o corpo humano era influenciado por fatores como alimentação, clima, ventilação, exercício e comportamento sexual¹⁰.

Entre 384 AC e 322 AC, Aristóteles iniciou pesquisas sobre as semelhanças e diferenças entre os seres humanos e outros animais^{11,12}. Nos séculos XVII e XVIII aprofundaram-se as experiências de vivissecção extensiva em animais para pesquisa médica e ensino nas universidades. Nesse mesmo período, o médico Vicq d'Azyr investigou para além da anatomia comparada, desenvolvendo uma verdadeira forma de medicina comparada⁷. Nas Américas, o canadense William Osler promoveu o conceito de medicina comparada nas faculdades de Medicina Veterinária de Montreal e de Medicina de McGill⁵.

No século XIX, ocorreu uma série de descobertas que futuramente contribuiriam para o desenvolvimento da abordagem de Saúde Única. Em 1859, com a publicação da teoria da evolução de Darwin, uma série de pesquisadores se aventurou a estudar a história da evolução das doenças em diferentes espécies animais. Entre os anos de 1860 e 1870, surgiram a teorias dos germes; diferentes pensamentos da teoria dos germes foram baseados em estudos de disseminação de doenças em animais⁷.

Ainda no século XIX, uma nova categoria de doenças foi desenvolvida, criando-se o conceito de zoonoses por Rudolf Virchow¹³. O pesquisador afirmou que não existem nem deveria haver barreiras entre a medicina humana e veterinária. O objeto de estudo é diferente, mas o conhecimento obtido com os estudos constitui a base para toda medicina¹³.

As medicinas humana e veterinária tem pontos de interface importantes para a compreensão e enfrentamento da transmissão de doenças entre as espécies. No entanto, cabe ressaltar que suas atribuições não se sobrepõem completamente. Um veterinário não tem

conhecimento específico para tratar um ser humano, assim como um médico não consegue tratar um animal.

Ainda no século XIX, William Osler (1849-1919), aluno de Virchow, ao fundar o Hospital de Johns Hopkins nos Estados Unidos, criou o primeiro Departamento de Patologia. Juntamente com seu professor Virchow, Osler contribuiu para a descrição dos termos zoonoses para indicar a relação entre animais e seres humanos no que diz respeito à transmissão de doenças infecciosas. Ademais, ele também contribuiu com seu trabalho moderno em patologia celular e desenvolveu o campo da patologia comparada. William Osler é considerado o fundador da medicina moderna, da patologia veterinária e, mais tarde, teria criado o termo '*One Medicine*' (Medicina Única). Todavia, o termo não foi aceito pela comunidade acadêmica¹⁴.

As primeiras escolas de medicina veterinária foram fundadas em Lyon (1762) e Alfort (1777), ambas localizadas na França. Posteriormente, houve uma difusão das escolas de veterinária pela Europa e, em 1863, foi fundada a escola de veterinária de Montreal, no Canadá⁷.

A classe médica contribuiu com a formação inicial da educação veterinária, sendo possível interpretar que as escolas de veterinária foram desenvolvidas a partir de um interesse pré-existente dos médicos em estudar os animais. Assim, esses profissionais continuaram a aperfeiçoar os estudos na saúde animal sem, de fato, abrir espaço para uma nova profissão⁷.

Até 1844, no continente Europeu, os médicos tinham o controle das escolas de veterinária. No colégio de veterinária de Londres, não havia uma separação formal entre as profissões: alguns médicos também eram graduados como veterinários e ambos os profissionais podiam ter aulas nas escolas de medicina e veterinária. Após esse período, os veterinários assumiram o controle da escola e decidiram pela separação institucional entre as duas profissões⁷.

Outro marco institucional importante foi o desenvolvimento do campo da saúde

pública veterinária (VPH, sigla em inglês para Veterinary Public Health). Em 1947, no antigo Centro de Controle de Doenças – agora Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) – foi estabelecida a Divisão de Saúde Pública Veterinária na Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), passando a disciplina da medicina veterinária a colaborar com a medicina humana no controle das zoonoses, e o carro chefe era o controle da raiva¹⁵. Nos primeiros dez anos de existência da OMS, já se mencionava a importância da VPH no combate a zoonoses tais como a raiva, brucelose, leptospirose, tuberculose bovina e outras¹⁶.

Em meados do século XX, Calvin Schwabe revitalizou o termo Medicina Única em seu livro '*Veterinary Medicine and Human Health*', ao afirmar a necessidade de se tratar, prevenir e controlar doenças infecciosas em humanos e animais¹³. Posteriormente, surge o conceito de um só mundo – *One World* – em debates sobre relações internacionais e formação da Organização das Nações Unidas para Ciência e a Cultura (Unesco)¹⁷. O conceito foi levado adiante na década de 1990 em meio à pandemia de HIV¹⁸.

A abordagem Saúde Única surgiu recentemente (século XXI) em resposta às crescentes mudanças ambientais associadas ao crescimento da população e suas atividades de produção⁵. Atividades como a produção de alimento de origem animal representam uma complexa e profunda interface entre o homem, animais e o meio ambiente e contribuem para a emergência de doenças¹⁹. A abordagem também é um produto da coalisão de agendas e atores da saúde pública e tem suas raízes nas correntes de pensamento veterinário e nas práticas desses profissionais⁷.

Em 2004, houve um simpósio da Sociedade de Conservação da Vida Silvestre. Um dos resultados foi a publicação do relatório '*Manhattan Principles on One World, One Health*'^{13,20,21}. A fusão das agendas *One Medicine* e *One World One Health* (OWOH, sigla em inglês para *One World One Health*) promoveu a criação do termo Saúde Única⁷,

que, com o tempo, passou a ser disseminada em reuniões internacionais, simpósios, publicações, programas universitários, projetos de pesquisa e estratégias de saúde pública⁵.

A abordagem *One Health* passa a ser utilizado por diversas instituições ao redor do mundo. Em 2007, a Associação Americana de Médicos e Veterinários (AVMA) estabeleceu a iniciativa One Health Initiative Task Force (OHITF) com o objetivo de facilitar a cooperação e colaboração entre acadêmicos de diferentes instituições, agências governamentais e industriais para avaliar formas de tratamento e prevenções de doenças transmissíveis⁴.

Posteriormente, a abordagem ganha destaque e passa a ser recomendada como estratégia política ao ser adotada pela tripartite OMS, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH, fundada como OIE) no enfrentamento da influenza aviária^{13,22}. No ano de 2009, o CDC estabeleceu um escritório em Saúde Única para manter contato com organizações internacionais da saúde animal, dar suporte aos pesquisadores de saúde pública e trocar informações com pesquisadores de diversas disciplinas e setores¹³.

Após a covid-19, a necessidade da abordagem da Saúde Única ficou ainda mais evidente. Criou-se em 2021 o Painel de Especialistas de Alto Nível em Saúde Única, que é um grupo de especialistas globais selecionados pelas FAO, OIE, OMS e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Vários novos instrumentos foram criados pelas organizações quadripartites das Nações Unidas, incluindo o Plano de Ação Conjunta da One Health (OH JPA)²³. A expectativa desse Plano seria apoiar prevenção, predição, detecção e resposta a ameaças à saúde e melhorar a saúde das pessoas, animais e do meio ambiente, assim como contribuir para o desenvolvimento sustentável. O OH JPA é construído em torno de seis linhas de ação interdependentes que contribuem coletivamente para alcançar sistemas de saúde e alimentação sustentáveis, reduzir ameaças globais

à saúde e melhorar a gestão do ecossistema. A linha de ação 5 é conter a silenciosa pandemia de resistência bacteriana (AMR-Bacteria). As definições de Saúde Única mencionam a necessidade de um esforço colaborativo entre as múltiplas disciplinas para alcançar saúde para os humanos, os animais e ao ambiente^{4,6,8,24,25}.

Saúde Única como uma abordagem guarda-chuva

Inicialmente, a abordagem Saúde Única surge como uma estratégia colaborativa entre a medicina veterinária e humana limitada ao controle de doenças zoonóticas. As medicinas humana e veterinária concordam que a saúde global está enfrentando novos desafios oriundos de uma grande variedade de doenças interrelacionadas^{9,15}. Novos desafios requerem diferentes perspectivas de interpretação tanto para compreender o surgimento e disseminação das doenças como também para desenvolver e implantar estratégias de enfrentamento.

A Saúde Única é um produto do século XXI e faz parte de pesquisas e agendas políticas desenvolvidas de forma coletiva para responder a problemas da contemporaneidade: segurança alimentar, biossegurança, poluição ambiental e escassez de recursos^{26,27}, além de epidemias e pandemias zoonóticas reemergentes, doenças zoonóticas negligenciadas, resistência aos antimicrobianos^{8,23}.

A Saúde Única como uma abordagem holística, transdisciplinar, situada entre as ciências naturais e sociais, entende que a construção do conhecimento para definição do problema em saúde e o desenvolvimento de estratégias de enfrentamento é feita em conjunto por diferentes atores²⁸. Na atualidade, a abordagem é um grande guarda-chuva que engloba diversas abordagens integrativas de saúde e seus diversos componentes interconectados²⁸, tais como a saúde planetária, saúde do ecossistema⁸, saúde global e saúde pública, saúde animal²⁹ e a EcoSaúde³⁰, que estuda como as atividades sociais, econômicas e ambientais impactam a saúde dos seres vivos³¹.

Vista como um fenômeno biocultural que considera as doenças infecciosas como produtos das relações sociais³², a Saúde Única parte do pressuposto que as doenças devem ser analisadas a partir da dinâmica entre os animais e os seres humanos dentro de um meio ambiente compartilhado^{6,33}, pretendendo identificar o impacto dessa relação em um contexto social, cultural, tecnológico, econômico e político³².

No caso das doenças infecciosas, ao compreender a dinâmica entre humanos, animais e o meio ambiente, é possível mensurar a magnitude que as alterações causadas pelos seres humanos causaram no desenvolvimento e transmissão de doenças infecciosas³⁰. A partir disto, podemos compreender os riscos de uma infecção ao identificar os processos que resultam na ocorrência, recorrência de agentes infecciosos e na disseminação entre espécies e extinção dos seus habitats naturais³⁰.

As epidemias e pandemias durante a história da humanidade mostram a importância da relação entre os seres humanos, os animais e o meio ambiente³⁴. A peste bubônica na idade média e, posteriormente, na América Latina em 1899, a Síndrome Respiratória Aguda (Sars) em 2003 e a influenza aviária. A H5N em 2004, e, atualmente, a covid-19⁶. Essas e outras doenças nos mostram que vivemos em um sistema complexo e inter-relacionado. Uma alteração em um local pode promover efeitos em todos os organismos vivos. Então, para evitar os deletérios, devemos apreender a viver em harmonia³⁴.

Vários trabalhos aplicaram, na prática, o conceito da Saúde Única. Por exemplo, Kahn et al.³⁵ descreveram o processo de disseminação do Nipah Vírus na Malásia entre morcegos, suínos de produção e seres humanos. Segundo os autores, o desmatamento do habitat de morcegos frugívoros para expandir o sistema de produção de suínos fez com que os morcegos-vetores migrassem em busca de alimento para árvores frutíferas próximas a granjas suínas de produção.

Porém, o controle da raiva foi uma das primeiras doenças cujos esforços de controle

foram abordados por diferentes disciplinas. O Programa Nacional de Raiva foi criado no Brasil em 1973 por meio de acordo entre o Ministérios da Saúde e da Agricultura. Desde o seu início, desenvolveu ações integradas por meio do acesso à Profilaxia Pós-Exposição (PEP) gratuita para pessoas em situação de risco, campanhas de vacinação canina, sistema conjunto de vigilância integrado envolvendo casos humanos, animais domésticos e silvestres e conscientização sobre o risco.

Estudo recente no Brasil com enfoque de Saúde Única demonstrou a redução dos casos de raiva humana por cão a zero casos por meio das ações descritas acima, bem como há associação de casos de raiva com temperaturas altas que é uma preocupação com as mudanças climáticas³⁶. Cleaveland et al.³⁷ também abordaram a necessidade de integração entre as instituições profissionais e governamentais de saúde humana e animal para elaboração das estratégias de enfrentamento contra a raiva, incluindo o compartilhamento de informações entre os setores e o aperfeiçoamento dos laboratórios de diagnóstico da doença³⁷. Cleaveland et al.³⁷ discutiram sobre a utilização do conceito Saúde Única no enfrentamento da raiva (*Lyssavirus spp*) em cães e seres humanos.

Schneider et al.³⁸ objetivaram compreender a ocorrência de leptospirose na região central do Rio Grande do Sul. Os resultados indicaram uma possível relação entre o sistema produtivo de arroz, tabaco e bovino, o ambiente como eco região e o tipo de solo e condições sociais com o número de casos de leptospirose em seres humanos. Os pesquisadores concluíram que essas evidências poderiam ser utilizadas na elaboração de um plano intersetorial para o enfrentamento do problema.

A Saúde Única e o enfrentamento da resistência bacteriana a antibióticos

A AMR-Bacteria é atualmente uma das principais questões discutidas na agenda da Saúde Única e está intrinsecamente ligada às zoonoses³⁹ e à segurança alimentar²¹. As atividades

antropogênicas contribuem com a disseminação de AMR-Bacteria³⁹. Entre essas atividades, estão a crescente demanda por alimentos de origem animal que, em grande parte, são produzidos de forma intensiva e em um sistema de cadeia de distribuição globalizado⁴⁰.

A intensificação da produção animal facilita a transmissão de doenças em razão do aumento da população e da densidade animal⁴¹. Em sua obra, Childs e Mackenzie⁴² discorrem sobre a possibilidade de esses animais exercerem o papel de hospedeiros intermediários e amplificadores do processo de evolução de micro-organismos que podem ser disseminados para os seres humanos de forma direta ou por meio do contato com animais selvagens ou outros vetores, como, p.ex., mosquitos.

Nesse processo de disseminação entre espécies, bactérias podem se tornar mais virulentas e até desenvolver novos mecanismos de resistência aos antibióticos⁴³. Newell et al.⁴⁰ mencionam que a *Campilobacter spp* aparenta ter desenvolvido a capacidade de se adaptar a novos hospedeiros e se tornar resistente às classes da fluoroquinolonas. A pressão seletiva produzida nas bactérias e o desenvolvimento de resistência provocados pelo uso de antibióticos são exemplos de como esses micro-organismos podem se desenvolver em curto espaço de tempo⁴⁴.

Baseado no conceito da Saúde Única, o estudo de McCubbin et al.⁴⁵ identificou a comercialização de cloranfenicol de uso humano na produção animal em Uganda. O consumo de carne contendo resíduos desse antibiótico tem efeito cancerígeno, podendo promover anemia aplástica, não regenerativa, em seres humanos. Assim como em outros países, em Uganda, a venda dessa classe terapêutica para animais de produção é proibida. No entanto, o trabalho identificou que indivíduos estavam adquirindo o medicamento para uso animal em farmácias humanas. Para os pesquisadores, o uso indevido está relacionado aos altos níveis de resistência (41-42%) a cloranfenicol em *Escherichia Coli* isoladas de carnes de frango.

A partir desse estudo, McCubbin et al.⁴⁵ afirmaram que o uso de antibióticos em Uganda não é limitado a espécies ou setores, tendo como causas principais a falta de conscientização sobre os efeitos adversos que o uso indevido de cloranfenicol pode provocar à saúde humana, bem como a implantação falha de políticas regulatórias. Os pesquisadores recomendaram não só uma campanha de conscientização com os produtores e farmacêuticos como também um reforço regulatório, proibindo a venda de antibióticos nas farmácias para o setor da produção animal.

Cabe ressaltar que a relação entre as atividades humanas e a AMR-Bacteria ainda não está totalmente elucidada⁴⁴. Distinguir os efeitos provocados pelas atividades antropogênicas e acontecimentos naturais permanece um desafio⁴⁶. Ainda não é possível mensurar a magnitude de transferência de AMR-Bacteria de animais para seres humanos e nem sempre a diversidade de AMR-Bacteria está interligada com a produção animal⁴⁴.

Apesar das lacunas, deve-se levar em consideração que o conhecimento sobre a relação homem-animal-meio ambiente sobre a AMR-Bacteria continua a ser construído e que as evidências levantadas até aqui nos mostram que AMR-Bacteria é um problema multifatorial que exige a intervenção de diversos setores da nossa sociedade. A solução para o problema vai além de implantar ações no setor agropecuário, o que não significa que o setor deva ficar inato diante do desafio imposto pela AMR-Bacteria. Pelo contrário, o conhecimento acumulado é suficiente para implantar estratégias de enfrentamento neste setor e contribuir de forma conjunta com a medicina humana no enfrentamento do problema.

Sendo o setor agropecuário um elo chave no enfrentamento da AMR-Bacteria e outros problemas de saúde, devemos identificar quais são as barreiras que impedem a integração desse setor com a saúde pública e outros campos do conhecimento.

Para Destoumieux-Garzón et al.³⁰, o principal desafio é a falta de comunicação entre

diferentes áreas do conhecimento: medicina humana, veterinária, agrônômica, ecologia ambiental, ciências evolucionária³⁰ e sociais⁴⁷. Também mencionam a falta de colaboração entre *stakeholders* de diferentes níveis em nossa sociedade tais como cientistas, serviços governamentais, médicos veterinários e produtores rurais.

Uma possível solução para esse impasse seria a integração entre o conhecimento dessas áreas por meio do treinamento transdisciplinar desses diferentes profissionais e a formação de redes de pesquisa em níveis nacional e internacional. Dessa forma, os pesquisadores podem desenvolver e compartilhar programas de treinamento, ferramentas e protocolos de pesquisa³⁰.

Além da formação de grupos transdisciplinares de pesquisa, o desenvolvimento de ferramentas como sistemas de monitoração e vigilância são fundamentais para a construção de uma infraestrutura de suporte adequada à implantação prática da abordagem da Saúde Única²⁸. O OHHLEP classificou como crítica a necessidade desses bancos de dados⁸. Para preencher essa lacuna, é preciso implantar políticas para coletar dados, assegurar recursos financeiros e permitir que esses dados estejam disponíveis para os pesquisadores³⁰.

No caso da AMR-Bacteria, aqui delimitada ao campo da produção animal, é fundamental que existam sistemas de monitoramento e vigilância para o consumo de antibióticos; como também para a incidência de AMR-Bacteria; o controle da quantidade de resíduos de antibióticos presentes nos alimentos de origem animal e a farmacovigilância dos antibióticos autorizados a comercialização.

A literatura científica recomenda criar um sistema amplo e complexo, incluindo dados de seres humanos e animais⁴⁸. Modelos integrados poderiam ser utilizados para detectar previamente o surgimento de zoonoses de importância para a saúde pública⁸. Aplicado à AMR-Bacteria, esse tipo de Sistema pode ser útil para melhorar a compreensão do todo da disseminação de genes de resistência entre seres humanos e animais.

Min, Allen-Scott e Buntain⁹ afirmam que, como uma ciência transdisciplinar, a Saúde Única deve focar a interação entre as áreas do conhecimento e ir além das fronteiras entre elas, criando um quadro conceitual. Os autores afirmam que um quadro conceitual compartilhado é fundamental para guiar os atores na tomada de decisão para solucionar um problema específico⁹. Apesar de potenciais efeitos positivos que a utilização da Saúde Única traz ao enfrentamento dos problemas de saúde pública, colocar em prática essa abordagem continua sendo um desafio.

A construção desse quadro conceitual comum perpassa a delimitação sobre o que é saúde. Para promover saúde, os tomadores de decisão necessitam de uma ideia clara e bem definida sobre o conceito para melhor realocar os recursos investidos. Todavia, existe uma dificuldade de se encontrar um consenso sobre o que é a saúde dentro da Saúde Única²⁹, uma vez que se trata da saúde de múltiplas espécies que podem ser avaliadas nos níveis do indivíduo, população e ecossistema⁴⁹ e sobre os aspectos de vida físico, mental, social e espiritual. Fica o questionamento sobre quais desses critérios incluir no conceito de saúde em uma abordagem de Saúde Única²⁹.

A análise crítica de Lerner⁵⁰ discutiu a possibilidade de usar teorias do equilíbrio como ideia de saúde na abordagem da Saúde Única, apesar da dificuldade de se incorporar o ecossistema no conceito e ter que considerar as especificidades das diferentes espécies do reino animal.

Giraudoux, citado por Destoumieux-Garzón³⁰, acrescenta que é necessário esclarecer qual o equilíbrio desejado para desenvolvimento sustentável e conservação do planeta, e que para responder a essa questão é fundamental definir e compartilhar indicadores sobre a saúde de todo um ecossistema.

Lerner⁵⁰ também menciona dois caminhos para criar um conceito universal de saúde para seres humanos e animais. A primeira, ‘*top-down*’, parte do conceito de saúde já definido para os seres humanos e amplia para

os animais, e a segunda, *'bottom-up'*, tenta encontrar um nível básico comum para definição de saúde dos seres humanos e animais.

A relação que nós seres humanos estabelecemos com as diferentes espécies animais também pode ser um fator a ser considerado nessa discussão. Enquanto tratamos os pets como membros da família, outros animais tais como bovinos, suínos e frangos são vistos como um bem de produção.

Nessa perspectiva, seria possível incluir todos os animais em um conceito de saúde definido para os seres humanos? Ou até mesmo encontrar um denominador básico e comum de saúde para ambos?⁵⁰.

Existem mais questionamentos do que respostas e, para sair do campo abstrato e aterrizar no concreto, este artigo se propõe a utilizar a Saúde Única como abordagem interdisciplinar e o conceito da saúde animal para discutir e analisar os resultados. Esse conceito ainda não foi bem delimitado pela literatura e aqui adotamos uma visão mais ampla, que inclui critérios tais como bem-estar físico dos animais, o seu equilíbrio com o meio ambiente⁵¹, a saúde pública e questões econômicas⁵².

O fator econômico é levado em consideração, porque o objetivo do ambiente de produção é gerar receita e um surto infeccioso poderia levar a perda na produtividade do plantel⁵². O bem-estar animal também é considerado visto que doenças podem provocar dor e sofrimento⁵³, como também fatores estressantes como o mau manejo e condições de estadia podem predispor a doenças infecciosas⁵⁴. As questões da saúde pública são fundamentais, devido à possibilidade de transmissão de zoonoses para seres humanos. E os efeitos ambientais em virtude do impacto que agricultura causa ao meio ambiente⁵².

Parte-se também do pressuposto que esses critérios são interdependentes e que AMR-Bacteria é um exemplo desta interdependência, uma vez que a resistência é tanto um problema de saúde pública como gera impacto na produção, no meio ambiente e afeta o bem-estar animal⁵².

Além de uma integração de atores de diferentes áreas do conhecimento, também é necessária uma integração entre atores de múltiplos níveis, e.g., produtores, veterinários, pesquisadores, indústria e agências governamentais. O Plano de Ação Global sobre Resistência Antimicrobiana⁵⁵ é um dos vários planos que fazem parte do OH JPA elaborado pelo quadripartite da Nações Unidas²³. Esse plano fornece uma estrutura de ação e propõe atividades que as organizações FAO, OMS, PNUMA e WOAHL elaboraram em conjunto para ampliar de forma sustentável a abordagem de *One Health*. Visa a conduzir a mudança e a transformação necessárias à mitigação do impacto dos desafios de saúde atuais e futuros na interface humano-animal-planta-ambiente nos âmbitos regional, nacional e global.

AMR é uma das áreas técnicas da avaliação externa conjunta, que é um exercício interseccional voluntário envolvendo especialistas nacionais e internacionais de diferentes disciplinas. Pode ser considerada um exemplo de como se trabalhar com o enfoque da Saúde Única, o que muitos países já realizaram⁵⁶.

No Brasil, o primeiro passo para integração da saúde humana, animal e meio ambiente foi a materialização do Comitê Técnico Interinstitucional em Uma Só Saúde, que tem como objetivos principais criar o Plano de Ação Nacional de Uma Só Saúde, articular com Estados e Municípios estratégias multisetoriais e apoiar estudos e pesquisas que utilizem a abordagem⁵⁷.

Decisões unilaterais não são eficazes e são vistas de maneira negativa pelos produtores⁵⁸, que afirmam que as políticas públicas estabelecidas por agências governamentais não condizem com a realidade do ambiente de produção⁵⁹, são burocráticas e acarretam a perda de investimento financeiro⁵⁸.

A Saúde Única pressupõe que a construção de políticas públicas para o enfrentamento dos problemas de saúde perpassa a negociação e a busca contínua por consenso entre esses atores²⁸. A participação multinível

de *stakeholders* permite gerar novas ideias, identificar barreiras, esclarecer informações e promover meios concretos para construção de políticas públicas aceitáveis, sustentáveis e de comum interesse para ambos os setores da sociedade, i.e., saúde pública e setor agropecuário³¹.

Esse tipo de abordagem requer habilidade de negociação e planejamento estratégico³¹. Para isso, é necessário entender antes de que forma os seres humanos interagem com os animais³³ e o ecossistema³⁰, levando em consideração todos os fatores envolvidos. A literatura mostra que são diversas as forças motrizes relacionadas com o uso de antibióticos na produção animal tais como fatores políticos, econômicos, psicológicos, culturais, crenças⁶⁰, e valores pessoais⁶¹.

Os problemas de saúde contemporâneos não são solucionados somente com o desenvolvimento de tecnologias⁴⁷. Como exemplo, há o movimento global antivacina: seus seguidores se negaram a ser vacinados contra a covid-19. Aplicando essa mesma linha de raciocínio ao problema AMR-Bacteria no âmbito da agropecuária, é possível questionar os motivos pelos quais as medidas preventivas, como medidas de biossegurança e de bem-estar animal já desenvolvidas não estão sendo aplicadas no ambiente de produção para promover melhor qualidade de vida dos animais e, consequentemente, reduzir o consumo de antibióticos nesses animais?

Aqui não requeremos refutar o direito fundamental dos animais de serem tratados com medicamentos, porque se preza a saúde animal e se entende que a saúde humana depende da nossa relação com outras espécies e o meio ambiente. No entanto, fazemos uso das palavras de Sainsbury, citado por Gunnarsson⁵¹, que defende que a saúde animal não se resume somente à administração de medicamentos: envolve também uma dieta apropriada, um ambiente adequado e confortável para atender às necessidades psicológicas dos animais e protegê-los de predadores e micro-organismos patogênicos.

Conclusões

Este ensaio não esgota os achados sobre a abordagem Saúde Única, que está em contínua construção. Aqui, tentamos entender quais são os seus preceitos e como aplicá-lo de forma concreta nos estudos em AMR-Bacteria e no uso de antibióticos em animais. Os pesquisadores que desejarem pôr em prática a abordagem, devem formar uma equipe transdisciplinar, combinar os métodos quantitativo e qualitativo, escolher dentre técnicas de coleta e análise de dados e envolver *stakeholders* de diferentes campos do conhecimento e níveis da sociedade. A partir do olhar da Saúde Única, pode-se entender melhor como as ações humanas contribuem para a disseminação AMR-Bacteria e compreender quais são as forças motrizes que motivam os produtores e outros atores na tomada de decisão sobre o uso de antibióticos na produção animal.

Agradecimentos

Agradecemos à Profa. Dra. Sian Clarke, da Escola de Higiene e Medicina de Londres, por ter proporcionado reflexões, referências e participado do grupo de discussão que embasou o texto produzido.

Colaboradores

Silva RA (0000-0002-5049-9124)* colaborou para concepção do trabalho, análise e interpretação da literatura científica, redação do primeiro rascunho, bem como para todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra. Luiza VL (0000-0001-6245-7522)* e Bermudez JAZ (0000-0002-4657-0709)* colaboraram para revisão crítica relevante do conteúdo intelectual, aprovação da versão final do manuscrito. Schneider MC (0000-0001-8575-8002)* colaborou para redação, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação da versão final do manuscrito. ■

*Orcid (Open Researcher and Contributor ID).

Referências

- World Health Organization. Antimicrobial resistance. Key Facts. WHO [Internet]; 2023 nov 21 [acesso em 2023 maio 30]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- Murray AK. The Novel Coronavirus COVID-19 Outbreak: Global Implications for Antimicrobial Resistance. *Front Microbiol.* 2020;11:1020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01020>
- World Health Organization. Draft global action plan on antimicrobial resistance [Internet]. [local desconhecido]; WHO; 2014 [acesso em 2023 maio 30]. Disponível em: <http://apps.who.int/gb/archive/>
- American Veterinary Medical Association. One health: a new professional imperative. One Health Initiative Task Force: Final Report [Internet]. [local desconhecido]; AVMA; 2008 [acesso em 2023 maio 30]. Disponível em: https://www.avma.org/sites/default/files/resources/onehealth_final.pdf
- Evans BR, Leighton FA. A history of One Health. *Rev Sci Tech.* 2014;33(2):413-20. DOI: <https://doi.org/10.20506/rst.33.2.2298>
- Schneider MC, Munoz-Zanzi C, Min K-d, et al. "One Health" From Concept to Application in the Global World. In: *Oxford Research Encyclopedia of Global Public Health*. Oxford: Oxford University Press; 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190632366.013.29>
- Bressalier M, Cassidy A, Woods A. One Health in History. In: Zinsstag J, Schelling E, Crump L, et al. *The Theory and Practice of Integrated Health Approaches*. Boston, MA, USA: CABI; 2021. v. 2 nd. p. 1-15.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Organisation for Animal Health, United Nations Environment Programme. One Health High Level Expert Panel [Internet]. [local desconhecido]; FAO; 2021 [acesso em 2023 abr 15]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/one-health-high-level-expert-panel-annual-report-2021>
- Min B, Allen-Scott LK, Buntain B. Transdisciplinary research for complex One Health issues: a scoping review of key concepts. *Prev Vet Med.* 2013;112(3-4):222-229. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.09.010>
- Wear A. Place, health, and disease: The airs, waters, places tradition in early modern England and North America. *J Mediev Early Mod Stud.* 2008;38(3):443-465. DOI: <https://doi.org/10.1215/10829636-2008-003>
- Clutton-Brock J. Aristotle, the scale of nature, and modern attitudes to animals. *Soc Res.* 1995;62(3):421-440.
- Kirk RGW, Worboys M. *Medicine and Species: One Medicine, One History?* Oxford: Oxford University Press; 2012.
- Centers for Disease Control and Prevention. One health [Internet]. CDC, [local desconhecido]; 2016 [acesso em 2023 abr 15]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/history/>
- Schultz M. Rudolf virchow. *Emerg Infect Dis.* 2008;14(9):1480-1481. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid1409.086672>
- Schneider MC, Sciancalepore S, Polo P, et al. Saúde Única: onde a medicina humana, a medicina veterinária e as ciências ambientais se encontram. *An Acad Nac Med.* 2024;194(2):34-55. DOI: <https://www.doi.org/10.52130/27639878-AANM2023v194n2p34-55>
- World Health Organization. The first ten years of the World Health Organization. World Health Organization. Geneve: WHO; 1958.
- Sluga G. Unesco and the (one) world of Julian Huxley. *J World Hist.* 2010;21(3):393-418.

18. King NB. The Scale Politics of Emerging Diseases. *Osiris*. 2004;19:62-76.
19. Zinsstag J, Mackenzie JS, Jeggo M, et al. Mainstreaming one health. *Ecohealth*. 2012;9(2):107-110.
20. Cook RA, Karesh WB, Osofsky SA. The Manhattan Principles on 'OneWorld, One Health'. Conference summary [Internet]. New York, Bronx: Wildlife Conservation Society; 2004 [acesso em 2023 maio 30]. Disponível em: https://oneworldonehealth.org/sept2004/owoh_sept04.html
21. Gibbs EP. The evolution of One Health: a decade of progress and challenges for the future. *Vet Rec*. 2014;174(4):85-91. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.g143>
22. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Organisation for Animal Health, World Health Organization. The FAO-OIE-WHO Collaboration: Sharing responsibilities and coordinating global activities to address health risks at the animal-human-ecosystems interfaces. A tripartite concept note [Internet]. [local desconhecido]: FAO, OIE, WHO; 2010 [acesso em 2023 maio 30]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/the-fao-oie-who-collaboration>
23. Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations Environment Programme, World Health Organization, et al. One Health Joint Plan of Action (2022-2026): Working together for the health of humans, animals, plants and the environment. Rome: FAO, UNEP, WHO, WOA; 2022. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc2289en>
24. Kaplan B, Kahn LH, Monath TP. The brewing storm. *Vet Ital*. 2009;45(1):9-18.
25. King L. Combating the triple threat: The need for a One Health Approach. *Microbiol Spectr*. 2013;1(1). DOI: <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.oh-0012-2012>
26. Cassidy A. One Medicine? Advocating (Inter) disciplinary at the interfaces of animal health, human health, and the environment. In: Nowotny H, Mc-Bee D, Leahey E, et al. Investigating interdisciplinary collaboration: Theory and practice across disciplines. New Brunswick (NJ): Rutgers University Press; 2016.
27. Rushton S. Global Health Security: Security for whom? Security from what? *Pol Stud*. 2011;59(4):779-796. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.2011.00919.x>
28. Rüegg SR, McMahon BJ, Häslar B, et al. A blueprint to evaluate One Health. *Front Public Health*. 2017;5:20. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00020>
29. Lerner H, Zinsstag J. Towards a Healthy Concept of Health. In: Zinsstag J, Schelling E, Crump L, et al. One Health: The theory and Practice of Integrated Health Approaches. Boston, MA, USA: CABI; 2021. p. 52-56. v. 2 nd.
30. Destoumieux-Garzón D, Mavingui P, Boetsch G, et al. The One Health Concept: 10 years old and a long road ahead. *Front Vet Sci*. 2018;5:14. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00014>
31. Charron DF. Ecosystem approaches to health for a global sustainability agenda. *Ecohealth*. 2012;9(3):256-66. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10393-012-0791-5>
32. Wolf M. Is there really such a thing as "one health"? Thinking about a more than human world from the perspective of cultural anthropology. *Soc Sci Med*. 2015;129:5-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.06.018>
33. Wallace RG, Bergmann L, Kock R, et al. The dawn of Structural One Health: a new science tracking disease emergence along circuits of capital. *Soc Sci Med*. 2015;129:68-77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.09.047>
34. Schneider C, Oliveira MS. Saúde Única e a Pandemia de Covid-19. In: Buss PM, Fonseca LE. Diplomacia da saúde e Covid-19: reflexões a meio caminho. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 2020. p. 83-96.
35. Kahn HL, Monath TP, Bokma BH, et al. One Health, One Medicine. In: Aguirre AA, Ostfeld R, Daszak P,

- organizadores. New directions in conservation medicine: applied cases of ecological health. Oxford; New York: Oxford University Press; 2012.
36. Schneider MC, Min KD, Romijn PC, et al. Fifty Years of the National Rabies Control Program in Brazil under the One Health Perspective. *Pathogens*. 2023;12(11):1342. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens12111342>
 37. Cleaveland S, Lankester F, Townsend S, et al. Rabies control and elimination: a test case for One Health. *Vet Rec*. 2014;175(8):188-93. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.g4996>
 38. Schneider MC, Najera P, Pereira MM, et al. Leptospirosis in Rio Grande do Sul, Brazil: An Ecosystem Approach in the Animal-Human Interface. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;12(9):e0004095. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004095>
 39. Kim DW, Cha CJ. Antibiotic resistance from the One-Health perspective: understanding and controlling antimicrobial resistance transmission. *Exp Mol Med*. 2021;53(3):301-309. DOI: <https://doi.org/10.1038/s12276-021-00569-z>
 40. Newell DG, Koopmans M, Verhoef L, et al. Food-borne diseases - the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *Int J Food Microbiol*. 2010;139(supl1):S3-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.01.021>
 41. Graham JP, Leibler JH, Price LB, et al. The animal-human interface and infectious disease in industrial food animal production: rethinking biosecurity and biocontainment. *Public Health Rep*. 2008;123(3):282-99. DOI: <https://doi.org/10.1177/003335490812300309>
 42. Childs JE, Richt JA, Mackenzie JS. Introduction: Conceptualizing and Partitioning the Emergence Process of Zoonotic Viruses from Wildlife to Humans. In: Childs JE, Mackenzie JS, Richt JA, organizadores. *Wildlife and emerging zoonotic diseases: The biology, circumstances and consequences of cross-species transmission*. Current Topics in Microbiology and Immunology. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin; Heidelberg; 2007. p. 1-31.
 43. Jones BA, Grace D, Kock R, et al. Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proc Natl Acad Sci*. 2013;110(21):8399-8404. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1208059110>
 44. Karesh WB, Dobson A, Lloyd-Smith JO, et al. Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. *Lancet*. 2012;380(9857):1936-45. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)61678-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(12)61678-x)
 45. McCubbin KD, Ramatowski JW, Buregyeya E, et al. Unsafe "crossover-use" of chloramphenicol in Uganda: Importance of a One Health approach in antimicrobial resistance policy and regulatory action. *J Antimicrob*. 2021;74(6):417-420. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41429-021-00416-3>
 46. Rapport DJ, Costanza R, McMichael AJ. Assessing ecosystem health. *Trends Ecol Evol*. 1998 Oct 1;13(10):397-402. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(98\)01449-9](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(98)01449-9)
 47. Barnett T, Pfeiffer DU, Hoque MA, et al. Practising co-production and interdisciplinarity: Challenges and implications for one health research. *Preventive Veterinary Medicine*. 2020;177:104949. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104949>
 48. Haworth-Brockman M, Saxinger LM, Miazga-Rodriguez M, et al. One Health evaluation of antimicrobial use and resistance surveillance: A novel tool for evaluating integrated, One Health antimicrobial resistance and antimicrobial use surveillance programs. *Front Public Health*. 2021;9:693703. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.693703>
 49. Lerner H, Berg C. The concept of health in One Health and some practical implications for research and education: what is One Health? *Infect Ecol Epidemiol*. 2015;5:25300. DOI: <https://doi.org/10.3402/iee.v5.25300>
 50. Lerner H. A critical analysis of definitions of health as balance in a One Health perspective. *Med Health Care Philos*. 2019 Sep;22(3):453-461. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11019-018-09884-1>

51. Gunnarsson S. The conceptualisation of health and disease in veterinary medicine. *Acta Vet Scand.* 2006;48(1):20. DOI: <https://doi.org/10.1186/1751-0147-48-20>
52. Ducrot C, Bed'hom B, Béringue V, et al. Issues and special features of animal health research. *Vet Res.* 2011;42(1):96. DOI: <https://doi.org/10.1186/1297-9716-42-96>
53. Botreay R, Veissier I, Butterworth A, et al. Definition of criteria for overall assessment of animal welfare. *Animal welfare.* 2007;16(2):225-228.
54. Albernaz-Gonçalves R, Olmos Antillón G, Hötzel MJ. Linking Animal Welfare and Antibiotic Use in Pig Farming—A Review. *Animals (Basel).* 2022;12(2):216. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12020216>
55. World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance [Internet]. Geneva: WHO; 2015 [acesso em 2023 maio 30]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>
56. World Health Organization. Joint External Evaluation (JEE). Portal [Internet]. WHO [local desconhecido]; 2023 [acesso em 2023 maio 30]. Disponível em: <https://extranet.who.int/sph/jee>
57. Ekakoro JE, Caldwell M, Strand EB, et al. Perceptions of Tennessee cattle producers regarding the Veterinary Feed Directive. *PLoS One.* 2019;14(5):e0217773. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217773>
58. Ministério da Saúde (BR). Lançamento do Comitê Uma Só Saúde marca nova era para a saúde pública no Brasil. Gov.br [Internet]; 2024 [acesso em 2023 maio 30]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/agosto/lancamento-do-comite-uma-so-saude-marca-nova-era-para-a-saude-publica-no-brasil>
59. Garforth C. Livestock keepers' reasons for doing and not doing things which governments, vets and scientists would like them to do. *Zoonoses Public Health.* 2015;62(supl1):29-38. DOI: <https://doi.org/10.1111/zph.12189>
60. Chambers JA, Crumlish M, Comerford DA, et al. Antimicrobial resistance in humans and animals: Rapid review of psychological and behavioral determinants. *Antibiotics (Basel).* 2020;9(6):285. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics9060285>
61. Redding LE, Brooks C, Georgakakos CB, et al. Addressing Individual Values to Impact Prudent Antimicrobial Prescribing in Animal Agriculture. *Front Vet Sci.* 2020;7:297. DOI : <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00297>

Recebido em 08/08/2024

Aprovado em 11/11/2024

Conflito de interesses: inexistente

Suporte financeiro: este trabalho foi realizado como parte de tese de doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública (PPGSP) da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (Ensp) e contou com bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e apoio financeiro da PPGSP/Ensp

Editora responsável: Lenaura de Vasconcelos Costa Lobato