



Policy Brief

Recomendações técnicas para o aperfeiçoamento da Política Brasileira de Enfrentamento a Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito da Agropecuária

Julho de 2023

Autoria: Rafael Almeida da Silva¹, Vera Lucia Luiza², Jorge Antônio Zepeda Bermudez²

Resumo: A resistência bacteriana aos antibióticos (AMR-Bacteria) é um dos maiores problemas de saúde global. O uso excessivo e inadequado de antibióticos em animais de produção também contribui com o aumento da incidência de AMR-Bacteria em seres humanos e animais. O Brasil, como o maior produtor e exportador de carne (frango, suíno, bovino) da América Latina, tem papel de peso no cenário global para o controle da disseminação de AMR-Bacteria. Este *Policy Brief* tem como objetivo recomendar estratégias de enfrentamento a AMR-Bacteria factíveis no contexto agropecuário brasileiro e propor uma agenda futura de pesquisa para aumentar o conhecimento da temática. Faz-se fundamental um conjunto de políticas públicas que combine estratégias, envolvendo normativas regulatórias, acordos voluntários, campanhas de conscientização e incentivo de mercado aos produtores, garantia de assistência veterinária, criação de um sistema de vigilância epidemiológica e fiscalização, e definição de uma agenda prioritária de pesquisa. Essas estratégias devem ser desenvolvidas e aplicadas de forma simultânea e intersetorial.

1 Contextualização do problema

A resistência bacteriana aos antibióticos (AMR-Bacteria) é um dos maiores problemas de saúde global. Estimativas demonstram que 700 mil pessoas morrerão ao ano em decorrência de infecções bacterianas resistentes aos antibióticos¹.

A AMR-Bacteria é um processo de adaptação natural das bactérias às ameaças ambientais². Todavia, o uso excessivo e inadequado de antibióticos em seres humanos e animais e a poluição do meio ambiente aceleraram a evolução desses microorganismos³, podendo pôr em xeque um dos maiores avanços da medicina moderna para o controle de doenças infecciosas, além de inviabilizar a possibilidade de procedimentos como cirurgias complexas e quimioterapias para o tratamento de câncer.

O uso excessivo e inadequado de antibióticos em animais de produção também contribui com o aumento da incidência de AMR-Bacteria em seres humanos e animais. A disseminação de AMR-Bacteria entre seres humanos e animais ocorre pelo contato com o animal, consumo da carne ou pelo despejo de dejetos da produção animal no meio ambiente³. Já se têm evidências da disseminação de uma linhagem de *Estafilococos spp*

¹ Egresso do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz).

² Pesquisador(a) da Ensp/Fiocruz.

resistente a meticilina (MRSA) para os seres humanos, por meio do consumo de alimento de origem animal em mais de uma ocasião⁴.

Dada a responsabilidade, ainda que parcial, do setor agropecuário no avanço da AMR-Bactéria, este deve reconhecer seus principais aspectos, como a predisposição do modelo intensivo de produção animal para a disseminação de doenças infecciosas; a insuficiente regulamentação aos antibióticos de uso veterinário; e a dificuldade de implementar ações preventivas (biossegurança e bem-estar animal) para reduzir a necessidade do uso de antibióticos no setor³. O Brasil, como o maior produtor e exportador de carne (frango, suíno, bovino) da América Latina, tem papel de peso no cenário global para o controle da disseminação de AMR-Bactéria.

Este Policy Brief tem como objetivo recomendar estratégias de enfrentamento à AMR-Bactéria factíveis no contexto agropecuário brasileiro e propor uma agenda futura de pesquisa para aumentar o conhecimento da temática e facilitar a implementação de políticas públicas para o controle do problema, indo ao encontro dos acordos estabelecidos no âmbito internacional, dos quais o Brasil é signatário.

2 Método de pesquisa (100 palavras)

A tese de doutorado *A Avaliação do Plano Brasileiro de Enfrentamento a Resistência aos Antimicrobianos*, na qual este documento se baseia, foi um estudo avaliativo-qualitativo e utilizou uma combinação de diferentes técnicas de coleta e análise de dados.

Sobre as perspectivas da abordagem Saúde Única e do referencial de análise de implantação (tipo 1-a), este trabalho empenhou-se em analisar os resultados apresentados, considerando o bem-estar físico dos animais, seu equilíbrio com o meio ambiente, a saúde pública e questões econômicas, e a compreender como as estratégias discutidas em âmbito internacional se adaptam ao contexto brasileiro. A partir desses referenciais teóricos, discutimos o uso racional de antibióticos e meios para promovê-lo no ambiente de produção animal. Além disso, julgamos quais intervenções apresentadas são coerentes com a realidade brasileira e devem ser levadas adiante para análise de impacto regulatório e possível promulgação como política pública no enfrentamento a AMR-Bactéria no setor agropecuário⁵.

Como fontes de informações foram utilizados legislações e outros documentos de instituições governamentais de países da América do Sul (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia e Uruguai) e perspectivas de atores-chave brasileiros (governamentais, pesquisadores, veterinários e produtores rurais), coletadas por meio de questionário eletrônico (formulário do Google) e entrevista semiestruturada. A técnica de análise documental foi utilizada para interpretação dos resultados.

3 Resultados

O uso excessivo e inadequado de antibióticos é de responsabilidade de todos os atores envolvidos na produção animal, como médicos veterinários, produtores rurais, fábricas de ração animal e indústria farmacêutica. Esses e outros atores estão inseridos em um ambiente de produção com condições favoráveis à disseminação de doenças infecciosas e que utiliza como alternativa a produção intensiva para suprir a necessidade de proteína animal da população mundial a preço acessível. Somada a isso, a cultura de medicação por decisão leiga, também presente na produção animal, contribui para o uso excessivo e inadequado de medicamentos. Também contribui a falta de acesso a assistência técnica, seja pela ausência de médicos veterinários, seja pelo custo financeiro desses profissionais. Segundo o Censo Agropecuário de 2017, apenas 20,2% dos produtores brasileiros recebem algum tipo de assistência técnica. O estudo também observa imensa desigualdade regional, no qual 48,6% dos produtores da Região Sul recebem assistência técnica, contra somente 8,2% na Região Nordeste⁶.

Por outro lado, existem os produtores que possuem condições de acesso ao profissional, mas optam pela prática de medicação por decisão leiga, muitas vezes, com base na própria experiência⁷ ou até mesmo em recomendações de outros produtores da comunidade.

Somado a isso, o não controle dos órgãos oficiais da dispensação de antibióticos favorece a prática de medicação por decisão leiga. Têm-se evidências de que o acesso a antibióticos veterinários no Brasil se dá sem a prescrição veterinária, sejam estes injetáveis, pó solúveis ou para mistura com a ração animal⁷. Isso demonstra que as instruções normativas 65⁸ e 14⁹ não foram efetivamente implementadas. O fato de não haver retenção e monitoração dos receituários contribui para que o acesso seja feito sem a supervisão veterinária, uma vez que, indiretamente, passa-se a mensagem de que a prescrição do veterinário não é relevante no processo de dispensação do medicamento.

Na tentativa de aperfeiçoar o regulamento do acesso a antibióticos veterinários, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) publicou recentemente, em maio de 2023, a portaria nº 798¹⁰, que estabelece a necessidade da prescrição veterinária e/ou programa sanitário para dispensação de rações contendo antibióticos para finalidades terapêutica, metafílática e preventiva nas fábricas de ração. A normativa exige que os estabelecimentos mantenham registros (físicos ou eletrônicos) da fabricação das rações medicadas, de modo que esses documentos possam ser relacionados às prescrições e ou programas sanitários, sendo obrigatória a retenção do último documento na fábrica de ração. Segundo a portaria, esses estabelecimentos estão sujeitos a fiscalização por parte de órgãos oficiais.

No entanto, a nova regulação ainda deixa algumas lacunas, não foi mencionada a necessidade de encaminhamento das prescrições e ou programas sanitários por parte do responsável técnico da fábrica de ração para um sistema de monitoramento oficial. Também ficam de fora dessa legislação a regulação da dispensação dos antibióticos

solúveis em água e injetáveis dispensados nas casas agropecuárias, como também a dispensação de antibióticos nos petshops brasileiros.

Outra questão mencionada pelos entrevistados foi o conflito de interesse, no que diz respeito aos médicos veterinários que representam a indústria farmacêutica de produtos veterinários, e os indicam para os produtores. O médico veterinário é responsável pela saúde animal e seus deveres entram em conflito com os objetivos da indústria farmacêutica: afinal, o profissional como representante terá que cobrir uma meta de vendas e, por mais que tenha conhecimento da farmacologia e farmacocinética da classe terapêutica, fará a dispensação direta ao produtor, sem realizar um exame clínico básico nos animais do rebanho. Isso faz com que a tomada de decisão pela classe terapêutica escolhida seja influenciada pelo lucro financeiro e não por critério técnico. Por esse motivo, considera-se que a prática constitui exercício antiético da profissão.

A ausência de uma base de dados funcional e de domínio público sobre o consumo de antibióticos e a incidência de AMR-Bacteria na produção animal é uma barreira para o avanço da estratégia de enfrentamento ao problema, gerando baixo conhecimento da realidade brasileira, dificultando a adaptação das estratégias internacionais ou o desenvolvimento estratégias próprias. Dessa forma, não é possível avaliar os resultados e impactos das nossas ações e, conseqüentemente, definir os próximos passos a serem tomados no enfrentamento à AMR-Bacteria. Até o momento, foram desenvolvidos o sistema para Informar Dados de Venda de Antimicrobianos de Uso Veterinário (Agromonitora)¹¹ e o Programa de Vigilância e Monitoramento da Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito da Agropecuária¹². São avanços importantes para o fortalecimento da pesquisa em AMR-Bacteria no Brasil. Todavia, não existem resultados disponíveis em acesso público.

Apointa-se também a necessidade de aprimoramento do Agromonitora¹¹, que é baseado em dados diretos fornecidos pela indústria sobre a quantidade de princípios ativos de antimicrobianos e anticoccidianos (kg) comercializados ao longo do ano. Quando se trata de avaliar o consumo de medicamentos, é necessária maior quantidade de informações, que permitam chegar o mais próximo possível do consumo real. A quantidade de antibiótico distribuída pela indústria não necessariamente é utilizada; por isso, acredita-se que, em breve, deve-se avançar para fontes diretas oriundas dos distribuidores (varejistas, atacado) e fábricas de ração animal, por meio da retenção de segunda via de receita ou outros documentos oficiais nesses estabelecimentos, e a emissão de uma prescrição eletrônica.

Considera-se também que a publicidade feita diretamente aos produtores pela indústria farmacêutica e seus representantes contribui para o uso excessivo e inadequado de antibióticos no meio de produção animal, porque, indiretamente, passa ao produtor a mensagem de que o médico veterinário não é ator necessário na escolha do tratamento do rebanho animal e que o próprio produtor é capaz de decidir pela escolha terapêutica.

O uso extra-bula (*off-label*) é uma exceção justificável em contextos específicos. Por exemplo, em casos em que não existam classes terapêuticas testadas para espécies de menor interesse para a indústria, como animais silvestres; e em cenários nos quais não há antibióticos para espécies com categorias produtivas diferentes, como o uso do medicamento em aves de postura, mas que foram desenvolvidos para aves de corte.

No Brasil, não é necessário estabelecer a categoria de produção para registro do medicamento¹³, ou seja, os mesmos antibióticos são utilizados nas aves de corte e postura. Existem poucos trabalhos sobre o uso de antibióticos na produção de ovos. O estudo do Programa Estadual de Controle de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos de Origem Animal (PAMvet-PR) demonstrou que, em 2005, no estado do Paraná, foram utilizados treze tipos de antibióticos na produção de ovos¹⁴. Alguns antibióticos comumente utilizados nesse setor de produção, como amoxicilinas e doxicilinas não são recomendadas por órgãos reguladores internacionais¹⁵.

O uso de antibióticos acima da dose estabelecida pela indústria farmacêutica é a uma categoria de uso extra-bula injustificável e, provavelmente, é praticado por produtores rurais que não têm conhecimento sobre as propriedades de cada classe terapêutica e da existência da resistência bacteriana a antibióticos. Por esse motivo, se defende que o uso extra-bula seja uma prática realizada somente por médicos veterinários, o que deve ser garantido por supervisão veterinária assegurada por meio de normativas. A resolução de nº 1138 do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) assegura ao médico veterinário o poder de escolha sobre a terapêutica adequada para o animal, desde que assumo o risco pela sua decisão¹⁶. Todavia, essa normativa não é suficiente, uma vez que a ausência de regulamentações que garantam que a dispensação se dê sob prescrição veterinária possibilita que a escolha pelo uso extra-bula do medicamento seja feita pelos próprios produtores ou pelo balconista das casas agropecuárias. Sendo assim, ao garantir a supervisão veterinária, assegura-se que é o médico veterinário que está prescrevendo o uso extra-bula baseado em uma racionalidade científica.

Não se quer aqui refutar o direito fundamental dos animais de serem tratados com medicamentos, porque é importante prezar pela saúde animal e entender que a saúde humana depende da nossa relação com outras espécies e com o meio ambiente. No entanto, a saúde animal não se resume à administração de medicamentos, abrangendo uma busca contínua por equilíbrio entre a necessidade de uso e a aplicação de medidas alternativas e preventivas para reduzir o consumo desses produtos.

Posto isso, questiona-se a racionalidade do uso do medicamento para a finalidade preventiva e como aditivo melhorador de desempenho. Se, por um lado, as condições atuais do setor de produção animal favorecem a disseminação de doenças infecciosas por diversos fatores, sendo necessário o uso de antibióticos para melhoria do desempenho e controle preventivo destas enfermidades, por outro, estão postas alternativas terapêuticas e medidas preventivas com possibilidade considerável de reduzir ou até mesmo substituir o uso dessa classe terapêutica para essas finalidades.

Avanços foram feitos na regulação dos aditivos melhoradores de desempenho à base de antibióticos. O banimento dessa finalidade de uso é tendência mundial. Blocos econômicos como a União Europeia¹⁷ já baniram a prática, e, na América do Sul, além de Brasil, Argentina¹⁸, Colômbia^{19,20} e Uruguai²¹, estão caminhando para o banimento, enquanto o Chile²² já proibiu todas as classes terapêuticas de antibióticos para essa finalidade, em todas as categorias de produção. Atualmente, no Brasil, entre as classes definidas como importantes para a saúde humana pela Organização Mundial da Saúde²³, somente a bacitracina e virgamicina são permitidas para uso nessa finalidade²⁴. Além destas, os antibióticos ionóforos também são autorizados.

O principal problema da produção animal é o uso preventivo, e a mudança de comportamento do setor produtivo em relação ao uso dessas classes para a finalidade profilática é um desafio complexo, pois exige a transformação do modelo de produção atual para um sistema de produção animal sustentável, com um nível de biossegurança e bem-estar animal aceitáveis. Logo, o desafio do enfrentamento da AMR-Bactéria e da preservação desses medicamentos classificados como bens comuns da humanidade é para longo prazo e exige uma busca contínua por consenso entre os mais diversos atores para encontrar soluções viáveis para os diferentes contextos sanitários do sistema de produção animal em cada país.

A transformação dessa realidade necessita de uma política pública que combine uma série de estratégias, como normativas regulatórias, acordos voluntários, campanhas de conscientização e incentivo de mercado aos produtores, garantia de assistência veterinária, a criação de um sistema de vigilância epidemiológica e fiscalização. Essas estratégias devem ser desenvolvidas e aplicadas de forma simultânea. O enfrentamento da AMR-Bactéria também é de interesse do setor agropecuário, tendo em vista que as ações poderiam trazer visibilidade positiva dos produtos brasileiros no mercado internacional de carne e outros produtos de origem animal. Além disso, o mercado consumidor está cada vez mais exigente, e, em resposta a essa demanda, o agronegócio tem criado produtos sem antibióticos, tais como a linha carne de frango Sadia Bio²⁵.

4 Recomendações políticas

Tendo em vista, a importância da atividade agropecuária na economia deste país, acredita-se ser necessário implementar propostas que promovam o uso racional de antibióticos no setor agropecuário. Com base no cenário brasileiro, propõe-se aqui um arranjo de ideias consideradas estruturais para o enfrentamento do problema no âmbito da agropecuária brasileira.

4.1 Para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)

4.1.1 Com o objetivo de aumentar a supervisão veterinária para os produtores rurais propõe as seguintes recomendações:

1. Implementar um sistema misto que garanta a emissão do receituário veterinário eletrônico via Sistema Integrado de Produtos e Estabelecimentos Agropecuários (Sipeagro). Em caso de instabilidade de acesso à internet, deve permitir a prescrição manual e a retenção da segunda via da receita do médico veterinário no estabelecimento de dispensação, sendo o responsável técnico do estabelecimento encarregado de encaminhar as informações via sistema, para o monitoramento da prescrição.
2. Em locais sem ou com baixa assistência técnica, identificados no último Censo, permitir que agricultores familiares e pequenos produtores rurais acessem antibióticos nas casas agropecuárias sem a prescrição veterinária, mas devendo, no ato da dispensação, apresentar seus registros como produtores.
3. Ampliar o Programa Nacional de Assistência técnica e rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agropecuária (Pronater) para suprir a necessidade de assistência dos agricultores familiares e dos pequenos produtores, os quais devem ser o público-alvo dessa política.
4. Estabelecer um sistema de fiscalização nos estabelecimentos de dispensação de antibióticos (casas agropecuárias e fábricas de ração) em parceria dos conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária (CFMV e CRMVS) com o Mapa.

4.1.2 Com o objetivo de aperfeiçoar o monitoramento do uso de antibióticos e a incidência de AMR-Bactéria:

1. Aprimorar o Agromonitora para utilização de fontes diretas oriundas dos distribuidores (varejistas, atacado) e fábricas de ração animal, por meio da retenção de segunda via de receita.
2. Desenvolver boletins de vigilância epidemiológica com a incidência de AMR-Bactéria e o consumo de antibióticos nas diferentes regiões brasileiras.
3. Disponibilizar o acesso público aos dados brutos do Agromonitora e do Programa de Vigilância e Monitoramento da Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito da Agropecuária.

4.1.3 Com o objetivo de regular a publicidade das vendas de antibióticos de uso veterinário e conscientizar o produtor sobre AMR-Bactéria e promover o uso racional no ambiente de produção:

1. Normatizar que a publicidade só possa ser feita diretamente aos médicos veterinários e em coerência com as recomendações da OIE, por meio de revistas específicas, sendo vedada em estabelecimentos comerciais e demais estabelecimentos cujo público não seja restrito a médicos veterinários, bem como em eventos para produtores rurais ou usuários de produtos de uso veterinário.
2. Implementar as seguintes mensagens nos rótulos de antibióticos de uso veterinário:
 - a. *O uso deste produto causa resistência/Venda sob prescrição veterinária com retenção da receita*

- b. *Proibido o uso como aditivo melhorador de desempenho.* Somente nas classes de antibióticos autorizadas ao uso terapêutico, metafilático e preventivo, na forma de pó e administrados via ração ou solúveis em água.
3. Continuar o desenvolvimento de guias de uso racional de antibióticos para as diversas espécies produtivas, de acordo com sua categoria de produção, levando em consideração os antibióticos classificados como importantes para a saúde humana e animal.
4. Envolver ativamente o conselho de ética dos conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária no debate sobre a dispensação direta de antibióticos de médicos veterinários representantes da indústria farmacêutica para os produtores rurais, sem exame clínico prévio e utilização de outras ferramentas para determinar o protocolo terapêutico.
5. O Conselho Federal de Medicina Veterinária e as regionais devem discutir com seus pares a questão ética do médico veterinário que representa a indústria farmacêutica e faz a dispensação direta do medicamento para o produtor sem realizar um exame clínico do rebanho.

4.1.4 Com o objetivo de regular o uso extra-bula de antibióticos:

1. O Mapa deve definir legalmente quais são as classes terapêuticas autorizadas por categoria de produção (Carne, Leite, Ovos, Mel etc.) e, juntamente com a indústria farmacêutica, o órgão regulador deve estabelecer LMR e outros parâmetros de segurança para a produção de ovos.

4.1.5 Com o objetivo de reduzir o uso de antibióticos para a finalidade preventiva e seu uso como aditivo alimentar melhorador de desempenho:

1. Estabelecer padrões básicos de biossegurança e bem-estar animal para diferentes espécies animais em um código federal animal.
2. Desenvolver um projeto de certificação com selo de qualidade *Utilização Racional de Antibióticos*, como forma de incentivo para os produtores que alcançarem os critérios estabelecidos.
3. Organizar a fiscalização por espaço amostral e utilizar os sistemas de monitoramento para identificar regiões brasileiras com uso exacerbado de antibióticos, extra-bula ou não, alta incidência de AMR-Bacteria e quantidade excessiva de resíduos de antibióticos nos alimentos de origem animal.
4. Direcionar recursos de suporte para regiões com problemas no controle do uso de antibióticos, AMR-Bacteria e resíduos de antibióticos nos alimentos, tais como cursos e seminários oferecidos por instituições diversas, ou mesmo desenvolver projetos de extensão entre universidades e produtores, estabelecendo acordos para tornar algumas unidades produtoras modelos a serem seguidos na prevenção e controle de doenças e uso racional de antibióticos.

5. Promover acordos voluntários entre a agropecuária intensiva e o órgão regulador para o banimento de classes terapêuticas (importantes para a saúde humana) do uso preventivo e como aditivo melhorador de desempenho.

4.2 Para o Ministério da Saúde e Organização Panamericana de Saúde (Opas)

1. Estabelecer parceria para auxiliar o Mapa no desenvolvimento do sistema de monitoramento e vigilância no uso de antibióticos veterinários e AMR-Bacteria.
2. Estabelecer parceria para auxiliar no desenvolvimento de boletim epidemiológicos sobre o uso de antibióticos e índice de AMR-Bacteria nas diferentes regiões brasileiras.

4.3 Para a Organização Opas-Panaftosa

1. Estabelecer parceria para auxiliar no desenvolvimento de um código federal animal com definições claras de critérios de biossegurança e bem-estar animal para as espécies produtivas e suas diferentes categorias de produção (leite, ovos, mel etc.)

4.4 Recomendações Intersetoriais para o Ministério da Saúde, Ministério da Agricultura, Ministério do Meio ambiente

Com base na abordagem Saúde Única, as instituições devem continuar buscando formas de trabalhar em conjunto para o avanço da política brasileira de enfrentamento à resistência aos antimicrobianos. Principalmente no desenvolvimento de sistemas de vigilância e monitoramento da incidência de infecções resistentes em humanos e animais, da quantidade de antibióticos utilizados em ambas as espécies e do despejo de resíduos no meio ambiente. Para além disso, considera-se que a saúde humana tem experiências avançadas no quesito da fiscalização dos ambientes de dispensação de medicamento que devem ser adaptadas/implementadas para a fiscalização de casas agropecuárias e fábricas de ração animal.

5 Proposta de agenda futura de pesquisa

1. Identificar todos os fatores (psicológicos, políticos, econômicos, e valores pessoais) relacionados ao uso de antibióticos e aplicação de estratégias de prevenção e controle de doenças;
2. Traçar o perfil brasileiro de qualidade dos antibióticos distribuídos no país para poder avançar no controle da qualidade dos medicamentos veterinários;
3. Promover o desenvolvimento de antibióticos, meios de diagnóstico e outras tecnologias;
4. Analisar o impacto da implantação das estratégias na custo-efetividade dos sistemas de produção animal;
5. Avaliar continuamente a quantidade de antibióticos e suas finalidades de uso e a incidência de AMR-Bacteria por meio de sistemas de vigilância.

6. Desenvolver fazendas modelo sustentáveis e a custo-benefício atrativo para o produtor.
7. Identificar quais classes terapêuticas são utilizadas nas diferentes categorias de produção.
8. Estudar possibilidades de garantir que a dispensação de antibióticos seja feita sobre prescrição veterinária sem criar uma barreira de acesso para os pequenos produtores e agricultores familiares.

6 Referências

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. No Time to Wait: Securing the Future From Drug-Resistant Infections. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2019.
2. MUNITA, J. M.; ARIAS C.A. Mechanisms of Antibiotic Resistance. In: Virulence. Mechanisms of Bacterial Pathogens, Fifth Edition. American Society of Microbiology, 2016. p. 481–511.
3. SILVA, RA. A resistência a antimicrobianos: revisão sobre o uso de antibióticos em animais e a resistência em humanos. Master thesis—Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca - Fiocruz, 2019.
4. SPOOR, L. E. et al. Livestock Origin for a Human Pandemic Clone of Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *mBio*, v. 4, n. 4, p. e00356-13, 13 ago. 2013.
5. SILVA, Rafael Almeida da et al. A avaliação do Plano Brasileiro de Enfrentamento a Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito da Agropecuária. Tese de Doutorado- Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca- FIOCRUZ, 2023.
6. PEREIRA, CAROLINE NASCIMENTO; CASTRO, CÉSAR NUNES. Assistência Técnica e Extensão Rural: Uma Análise do Censo Agropecuário de 2017. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); 2020. ISSN 1415-4765.
7. ALBERNAZ-GONÇALVES, R.; OLMOS, G.; HÖTZEL, M. J. Exploring Farmers' Reasons for Antibiotic Use and Misuse in Pig Farms in Brazil. *Antibiotics*, v. 10, n. 3, p. 331, 22 mar. 2021.
8. BRASIL, MAPA. Instrução Normativa nº 65. Aprova o Regulamento de Fiscalização de Produtos de Uso Veterinário e dos Estabelecimentos que os Fabriquem ou Comerciem, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF . 21 nov. 2006.
9. BRASIL, MAPA. Instrução Normativa Nº 14. Regulamento técnico sobre os procedimentos para a fabricação e o emprego de produtos destinados à alimentação animal com medicamento. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 6 jul. 2016a.
10. BRASIL, MAPA. Portaria nº 798. Estabelece os critérios mínimos e os procedimentos para fabricação e emprego de produtos destinados à alimentação animal com medicamentos de uso veterinário. Diário oficial da União. Brasília, DF. 15 de maio de maio de 2023.
11. BRASIL, MAPA. Agromonitora, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/pan-br-agro>. Acessado em: 12 julho.2021.
12. BRASIL, MAPA. Programa de Vigilância e Monitoramento da Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito da Agropecuária. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/pan-br-agro>. Acessado em: 12 nov. 2021.

13. BRASIL, MAPA. Decreto nº 5053. Aprova o Regulamento de Fiscalização de Produtos de Uso Veterinário e dos Estabelecimentos que o Fabriquem ou Comerciem, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Poder Executivo. Brasília, DF, 22 abr. 2004.
14. PAMVET-PR. Medicamentos Veterinários Utilizados na Avicultura de Postura no Estado do Paraná, 2005. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br>. Acessado em: dez.2022.
15. BRASIL, ANVISA. Instrução Normativa nº162. Estabelece a ingestão diária aceitável (IDA), a dose de referência aguda (DRfA) e os limites máximos de resíduos (LMR) para insumos farmacêuticos ativos (IFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 jul. 2022.
16. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). Resolução 1138. Aprovar o Código de Ética do Médico Veterinário, conforme Anexo Único desta Resolução. CFMV. Brasília, DF. 16 dez. 2016.
17. EUROPEAN PARLIAMENT. Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. European Parliament. Strasbourg, France: 22 set. 2003.
18. Argentina, Senasa. Resolución 1119. Adecua la citada Resolución N° 594/15 con relación a las sustancias evaluadas: Buenos Aires, Argentina; 2018. Available online: <http://www.senasa.gob.ar/normativas>. Acessado em: jan. 2022.
19. Colombia, Ica. Resolución 1966. Reglamenta el uso de products o sustancias antimicrobianas como promotores de crecimientos o mejoradores de la eficiencia alimenticia: Bogotá, Colombia; 1984. Available online: <https://www.minagricultura.gov.co/paginas/default.aspx>. Acessado em: jan.2022.
20. Colombia, Ica. Resolución 3585. Se establece el sistema de inspección, evaluación y certificación oficial de la proucción primaria de leche: Bogotá, Colombia; 2008. Available online: <https://www.ica.gov.co/>. Acessado em: jan.2022.
21. Uruguay, MGAP. Decreto N° 98. Prohibicion del uso de Antibioticos em la Alimentacion para Animales Ovinos Y Bovinos: Montevideú, Uruguay; 2011. Available online: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/>. Acessado em: jan.2022.
22. Chile, Sag. Resolución 6801. Establece Requisitos para el Registro, Comercialización y Uso de Antimicrobianos: Santiago, Chile, 899 2017. Available online: <https://www.sag.gob.cl/>. Acessado em: jan.2022.
23. World Health Organization. Critically Important Antimicrobials for Human Medicine: 6th Revision, 2018. Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241515528>. Acessado em: fev.2022.
24. BRASIL, MAPA. Painel de Negócios Inteligente do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Available online: <https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/single/?appid=a3e9ce67-d63b-43ff-a295-20123996ead7&sheet=4c2ec12f-be27-47f2-8136-e2fd18cbb54a&lang=pt-BR&opt=ctxmenu&select=clearall>. Acessado em: fev.2022.
25. SADIA. Sadio Bio, 2023. Disponível em: <https://www.sadia.com.br/bio/o-que-e-sadia-bio/> Acessado em: 23 jan.2023.