








Antibacterianos e condutas adotadas por produtores de leite em Goiás, Brasil

Antibacterials and behaviors adopted by milk producers in Goiás, Brazil

Damila Batista Caetano Silva^{1*} , Dyana Ribeiro dos Santos¹ , Sabrina Lucas Ribeiro de Freitas² , Antônio Dionísio Feitosa Noronha Filho¹ , Naida Cristina Borges¹ , Paulo José Bastos Queiroz¹ , Luiz Antônio Franco da Silva¹ 

¹Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, Goiás, Brasil

²Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Campus Urutaí, Goiás, Brasil

*Autor correspondente: damilabcaetano@hotmail.com

Resumo

O leite e seus derivados são ricos em nutrientes e largamente consumidos pela população. Contudo, a presença de resíduos de substâncias químicas é frequente nesses produtos. Esse estudo objetivou realizar um diagnóstico sobre o uso de antibacterianos, avaliar o conhecimento sobre esses fármacos e condutas adotadas por produtores de leite em Goiás, Brasil. Foram visitadas 286 propriedades leiteiras em 36 municípios do estado, onde foram realizadas entrevistas com o proprietário ou mão de obra auxiliar. As perguntas abordavam parâmetros produtivos da propriedade e uso de antibacterianos. As respostas foram apresentadas em porcentagem e gráficos. A análise estatística foi realizada pelo teste de qui-quadrado de Pearson ao nível de significância de 5%. Apenas 26,2% dos produtores utilizavam antibacterianos indicados por veterinários e todos (100%) descartavam o leite com resíduos de forma inadequada. Dentre os 21 princípios ativos citados, os mais utilizados foram as tetraciclinas e penicilinas. As principais doenças tratadas com antibacterianos foram enterite (22,1%), tristeza parasitária bovina (21,1%) e mastite (19,4%). Observou-se que 37,4% dos entrevistados não souberam distinguir antibacterianos de outros medicamentos. Verificou-se que quanto mais especializada é a fazenda, maior é a assistência veterinária e maiores os cuidados para tratamentos com antibacterianos. A maioria dos entrevistados (51,7%) apresentava ensino fundamental incompleto. Esses resultados fornecem informações importantes sobre como os produtores rurais do estado de Goiás utilizam antibacterianos e servem como base para intervenções futuras. É evidente a necessidade de maior acesso dos produtores a serviços veterinários em Goiás, a fim de reduzir o uso desnecessário e inadequado de antibacterianos.

Palavras-Chave: antibiótico; leite de descarte; manejo sanitário; resíduos; resistência bacteriana.

Abstract

Milk and its derivatives are rich in nutrients and widely consumed by the population. However, the presence of chemical residues is frequent in these products. This study aimed to carry out a diagnosis of the use of antibacterials and evaluate the knowledge about these drugs and behaviors adopted by dairy producers in Goiás, Brazil. A total of 286 dairy farms in 36 municipalities in the State were visited and interviews were conducted with the owner or auxiliary workforce. The questions addressed the production parameters of the property and the use of antibacterials. The answers were presented in percentages and graphs. Statistical analysis was performed using Pearson's chi-square test at a 5% significance level. Only 26.2% of the producers used antibacterials indicated by veterinarians and all producers (100%) disposed of milk with residues inappropriately. Tetracycline and penicillin were the most used among the 21 cited active principles. Enteritis (22.1%), cattle tick fever (21.1%), and mastitis (19.4%) were the main diseases treated with antibacterials. A total of 37.4% of respondents were unable to distinguish antibacterials from other drugs. Moreover, the more specialized the farm, the greater the veterinary assistance and the greater the care for antibacterial treatments. Most respondents (51.7%) had incomplete elementary education. These results provide important information about how rural producers in the State of Goiás use antibacterials and serve as a basis for future interventions. The need for greater access by producers to veterinary services in Goiás is evident to reduce the unnecessary and inappropriate use of antibacterials.

Keywords: antibiotic; waste milk; sanitary management; waste; bacterial resistance.

1. Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de leite⁽¹⁾ e possui o segundo maior rebanho leiteiro do mundo⁽²⁾. A produção de leite é considerada uma das mais importantes atividades pecuárias do país⁽³⁾ e o estado de Goiás figura como o quarto maior produtor brasileiro⁽⁴⁾. O leite é um alimento de composição equilibrada, rico em proteínas,

vitaminas, minerais e cálcio. É amplamente consumido pela população e utilizado para fabricação de derivados lácteos. No leite, consumidores buscam nutrientes para uma dieta saudável, certos de que esse alimento se encontra livre de agentes contaminantes e resíduos químicos⁽⁵⁾. No entanto, a contaminação do leite e dos produtos lácteos pode ocorrer devido ao uso inadequado

Recebido: 15 de agosto de 2022. Aceito: 14 de dezembro de 2022. Publicado: 27 de fevereiro de 2023.



Este é um artigo de Acesso Aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License, que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

<https://revistas.ufg.br/vet/index>

de fármacos, como por exemplo a aplicação de superdosagens de antibacterianos em vacas leiteiras^(6, 7). Dessa forma, o leite ordenhado de vacas em tratamento com antibacterianos deve ser descartado e não pode ser utilizado para consumo antes do período de carência indicado pelo fabricante⁽⁸⁾. Esse descarte ocasiona importante prejuízo econômico, que pode variar de acordo com o nível de produção da vaca, da doença tratada e do tempo de descarte de leite. Como exemplo, o tratamento de vacas que apresentaram retenção de placenta e infecção uterina resultou no descarte de 350 litros de leite por animal ao longo de 14 dias⁽⁹⁾. Considerando o preço atual do leite em Goiás (R\$ 2,836/L)⁽¹⁰⁾, o prejuízo ocasionado pelo descarte do leite seria de R\$ 992,60 por animal tratado.

Os resíduos de antibacterianos no leite *in natura* são capazes de inibir bactérias lácteas durante o processo de fermentação, gerando prejuízos para a fabricação de derivados lácteos e comprometendo a qualidade organoléptica desses produtos. Ainda, a presença desses resíduos no leite aumentam o risco de crescimento de coliformes e bactérias patogênicas⁽¹¹⁾. Quando presente no leite industrializado, os resíduos de antibacterianos podem afetar a saúde dos consumidores, pois podem provocar reações alérgicas ou tóxicas, desequilíbrio da microbiota intestinal, efeito teratogênico em gestantes e resistência bacteriana^(6, 12). Além disso, há o risco de contaminação do solo e lençóis freáticos quando o leite com resíduos é descartado juntamente com águas residuais ou fornecido a outros animais domésticos⁽¹³⁾.

Portanto, estudos que investigam o conhecimento, as práticas de uso e a resistência de antibacterianos

utilizados por pecuaristas são importantes para guiar intervenções governamentais e privadas, a fim de promover o uso prudente de antibacterianos e retardar o desenvolvimento de resistência bacteriana⁽¹⁴⁾. O presente estudo objetivou realizar o diagnóstico situacional sobre o conhecimento e uso de antibacterianos e avaliar condutas adotadas por produtores de leite em Goiás, Brasil. Além disso, buscou-se analisar a influência da assistência veterinária sobre a utilização de antibacterianos e a forma de descarte do leite com resíduo desses fármacos.

2. Material e métodos

2.1 Desenho do estudo

O estudo foi desenvolvido no estado de Goiás, Brasil, entre os anos de 2019 e 2021. Durante a execução da pesquisa, uma entrevista semiestruturada sobre o uso de antibacterianos foi realizada com 286 produtores rurais ou mão de obra auxiliar em fazendas leiteiras de 36 municípios (TABELA 1). A análise contemplou cinco mesorregiões e sete microrregiões do Estado, que possuíam diferentes níveis educacionais e sociais (FIGURA 1). A seleção dos estabelecimentos rurais ocorreu por amostragem ocasional simples em propriedades que se localizavam em um raio de 200 km da capital Goiânia. Antecedendo o início da coleta dos dados, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, sob o número 5.443.471. O questionário utilizado na entrevista foi adaptado de Nunes et al⁽¹⁵⁾.

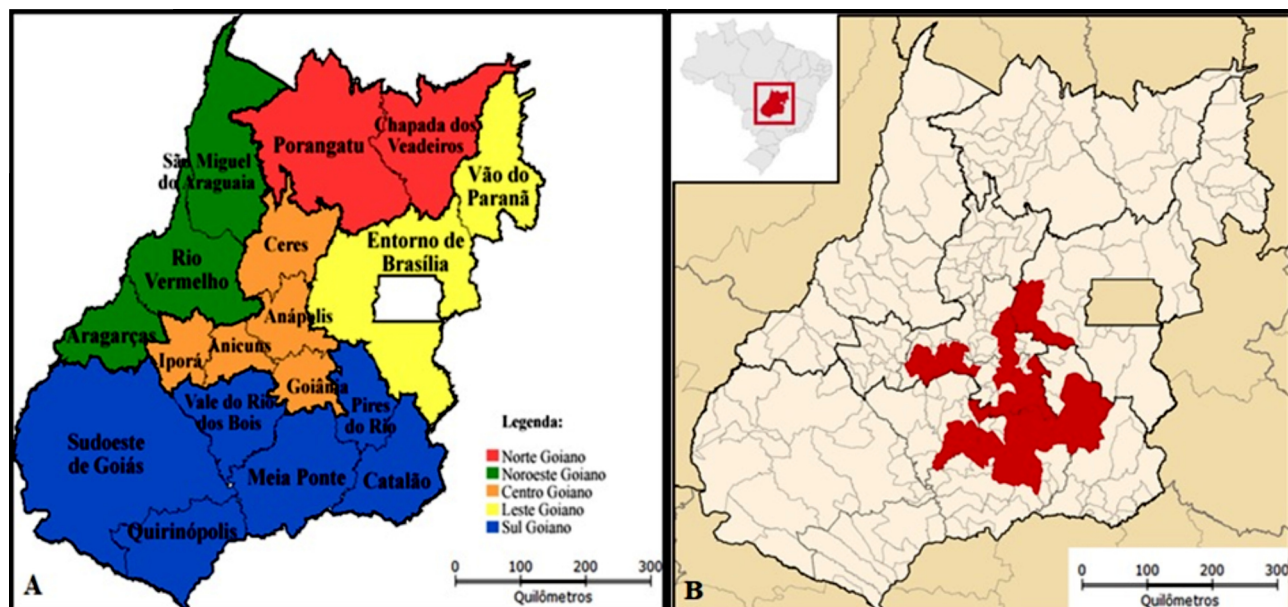


Figura 1. A) Meso e microrregiões do estado de Goiás, Brasil. B) Localização dos municípios goianos em que se encontram as 286 propriedades leiteiras, onde foram realizadas as entrevistas entre 2019 e 2021. Fonte: A: Barroso e Paixão⁽¹⁶⁾. B: Adaptado de Abreu⁽¹⁷⁾.

Tabela 1. Mesorregiões, microrregiões e municípios das 286 propriedades de produção leiteira do estado de Goiás, Brasil, onde foram realizadas entrevistas entre 2019 e 2021

Cidade/Municípios	Quantidade	Mesorregião	Microrregião	Subtotal
CENTRO GOIANO				
Firminópolis	5			
Turvânia	13			
Anicuns	11		Anicuns	40
Nazário	8			
Santa Bárbara de Goiás	2			
São Luís de Montes Belos	1			
Hidrolândia	2			
Bela Vista de Goiás	3			
Nerópolis	2			
Santo Antônio de Goiás	3			
Goiânia	7	Centro Goiano	Goiânia	42
Goianápolis	8			
Caldazinha	3			
Senador Canedo	2			
Leopoldo de Bulhões	12			
Ouro Verde de Goiás	9			
São Francisco de Goiás	4			
Petrolina de Goiás	14		Anápolis	47
Damolândia	7			
Nova Veneza	13			
Total	129			
SUL GOIANO				
Edealina	13			
Edéia	1		Vale do Rio dos Bois	51
Varjão	26			
Vianópolis	11			
Pontalina	5			
Morrinhos	13		Meia Ponte	40
Professor Jamil	7			
Piracanjuba	15	Sul Goiano		
Santa Cruz de Goiás	5			
Palmelo	2			
Cristianópolis	6			
Pires do Rio	1		Pires do Rio	25
Urutaí	3			
Orizona	8			
Total	116			
LESTE GOIANO				
Abadiânia	15			
Pirenópolis	26	Leste Goiano	Entorno de Brasília	41
Total	41			
Total Geral	286			

2.2 Entrevista semiestruturada

O questionário foi dividido em três etapas (Material suplementar). A primeira contemplava a identificação da propriedade e do proprietário. A segunda etapa abordava questões relacionadas à caracterização da propriedade, como tipo de exploração, sistema de criação, número de ordenhas por dia, tipo de ordenha, raça predominante dos bovinos, número de animais na propriedade e vacas em lactação, produção diária de leite, presença de assistência veterinária, tipo de assistência, áreas assistidas pelo veterinário, tipo de instalações da sala de ordenha e aspectos relacionados à limpeza do ambiente. A terceira etapa do questionário abordou questões sobre o conhecimento dos produtores rurais sobre o que é antibacteriano e a utilização desses no rebanho leiteiro. Além disso, indagou-se aos entrevistados quem realizava a prescrição de antibacterianos, em quais situações eram utilizados, quais doenças eram tratadas, quais eram os princípios ativos ou os nomes comerciais dos medicamentos e a frequência de aplicação. Nos casos de citação do nome comercial dos medicamentos, a bula do produto foi verificada para identificação do(s) princípio(s) ativo(s). Questionou-se também sobre o descarte do leite dos animais em tratamento com antibacterianos, o critério para a definição do tempo de descarte e o destino do leite com resíduos.

Ao final, as propriedades foram agrupadas de acordo com a produção diária de leite em três categorias: até 300 litros, de 301 a 600 litros e acima de 600 litros. Considerou-se para fins comparativos que analfabetos, semianalfabetos e pessoas com ensino fundamental incompleto ou completo apresentavam “baixa escolaridade”. Produtores com ensino médio incompleto ou completo, com graduação incompleta ou completa e pós-graduação incompleta ou completa foram agrupados na categoria “alta escolaridade”. A utilização de antibacterianos foi classificada como “com orientação veterinária” quando a prescrição foi realizada pelo veterinário da loja agropecuária ou do veterinário que assiste a propriedade periodicamente. Na categoria “sem orientação veterinária”, foram incluídos produtores que utilizavam antibacterianos por iniciativa própria ou com a orientação do vendedor de insumos pecuários. A presença de assistência veterinária foi considerada quando um veterinário atendia a propriedade periodicamente. A ocorrência de descarte incorreto do leite de animais em tratamento foi caracterizada quando este era fornecido a outros animais, vendido para laticínios, utilizado na fabricação de derivados lácteos e descartado diretamente no solo. O descarte correto foi considerado quando o leite com resíduo era desprezado em fossa séptica. A combinação dessas categorias de respostas teve como objetivo facilitar a apresentação, comparação e discussão dos resultados.

2.3 Análise de dados

O programa Jamovi Project (Version 2.3)⁽¹⁸⁾ foi utilizado para a execução da estatística descritiva a partir de frequências absolutas e relativas, e para a realização do teste qui-quadrado (χ^2) de Pearson, a fim de verificar a dependência ou independência das variáveis.

3. Resultados

Foram realizadas 286 entrevistas em propriedades leiteiras no estado de Goiás, Brasil. O rebanho era composto por animais mestiços em 94,1% (269/286) das propriedades. Raças leiteiras europeias foram observadas em 5,2% (15/286) e outras raças em 0,7% (2/286) dos criatórios. Nas salas de ordenha, observou-se piso de cimento em 60,8% (174/286) e chão batido em 39,2% (112/286). A limpeza das instalações da sala de ordenha era realizada em 82,2% (235/286) das propriedades, das quais 66,8% (191/286) a realizavam diariamente. Quanto ao tipo de limpeza, 52,8% (124/235) dos criatórios lavavam as instalações com água corrente, 31,5% (90/235) realizavam apenas a catação (retirada de fezes) e 4,7% (11/235) executavam limpeza combinada como varrição e catação (6), varrição e lavagem (4) ou catação e lavagem (1).

Na Tabela 2 são apresentados parâmetros produtivos das propriedades leiteiras agrupados de acordo com o volume de leite produzido. A presença de assistência veterinária foi relatada em 40,5% das propriedades (116/286). Nessas, a assistência veterinária atendia todas as demandas necessárias em 77,6% (90/116). Os demais produtores relataram que o veterinário atendia áreas específicas como clínica e cirurgia (4), reprodução (9), nutrição (2), qualidade do leite (1) e sanidade (1), ou mesmo a combinação entre elas (10), totalizando 23,3% (27/116).

O teste qui-quadrado (χ^2) de Pearson demonstrou uma associação estatisticamente significativa entre produtores rurais de baixa escolaridade e a utilização de antibacterianos sem a orientação médico veterinária ($p < 0,001$). Além disso, a ausência de assistência veterinária na propriedade esteve significativamente associada à falta de orientação técnica para o uso de antibacterianos ($p < 0,001$). No entanto, a prescrição de antibacteriano por médicos veterinários não teve influência sobre o destino do leite com resíduos ($p = 0,908$) (TABELA 3).

Não houve associação significativa entre o destino do leite com resíduos de antibacterianos com as variáveis escolaridade dos produtores rurais ($p = 0,641$) e presença de assistência técnica veterinária ($p = 0,369$) (TABELA 4). Verificou-se que em 68,3% das propriedades os antibacterianos eram utilizados para prevenção e tratamento de doenças. Em 0,4% das propriedades, os entrevistados afirmaram não utilizar esses fármacos (FIGURA 2).

Tabela 2. Parâmetros produtivos de 286 propriedades leiteiras do estado de Goiás, onde foram realizadas entrevistas entre 2019 e 2021.

Variáveis	Produção de Leite			TOTAL
	Até 300 L	301 a 600 L	Acima 600 L	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Nº propriedades	209 (73%)	38 (13,4%)	39 (13,6%)	286
Volume leite/dia (L)	22.406 (20,7%)	17.885 (16,6%)	67.720 (62,7%)	108.011
PAV	57 (27,3%)	23 (60%)	36 (92,3%)	116 (40,5%)
Vacas em lactação	3.226	1.582	3.790	8.598
MVL/propriedade	15	41	91	30
PMD/propriedade (L)	107,2	440,6	1.736,4	2.284,2
PMD/vaca ±DP	7,14 ±3,39	10,7 ±3,81	19,1 ±4,95	76,13 ±5,09

Nºn: número; L: litros; PAV: Presença de assistência veterinária; PMD: produção média diária; MVL: Média de vacas em lactação; DP: desvio padrão.

Tabela 3. Associação entre utilização de antibacterianos com escolaridade, assistência técnica veterinária e destino do leite com resíduos de antibacterianos em 286 propriedades leiteiras do estado de Goiás

Variáveis	Utilização de antibacterianos		p-valor
	Com orientação veterinária	Sem orientação veterinária	
	n (%)	n (%)	
Escolaridade			
Baixa escolaridade	37 (19,6%)	152 (80,4%)	<0,001*
Alta escolaridade	36 (39,6%)	55 (60,4%)	
Assistência veterinária			
Sim	69 (60,5%)	45 (39,5%)	<0,001*
Não	6 (3,5%)	164 (96,5%)	
Destino do leite com resíduos			
Alimentação animal e descarte no solo	73 (26,8%)	199 (73,2%)	0,908
Produção de derivados	2 (25%)	6 (75%)	

*Valores de $p \leq 0,05$ são considerados significativos pelo teste de qui-quadrado (χ^2) de Pearson.

Tabela 4. Associação entre o destino do leite com resíduos com escolaridade e assistência veterinária em 286 propriedades leiteiras do estado de Goiás.

Variáveis	Destino do leite com resíduos		p-valor
	Alimentação animal e descarte no solo	Produção de derivados	
	n (%)	n (%)	
Escolaridade			
Baixa escolaridade	180 (96,8%)	6 (3,2%)	0,641
Alta escolaridade	88 (97,8%)	2 (2,2%)	
Assistência veterinária			
Sim	111 (98,2%)	2 (1,8%)	0,369
Não	161 (96,4%)	6 (3,6%)	

*Valores de $p \leq 0,05$ são considerados significativos pelo teste de qui-quadrado (χ^2) de Pearson.

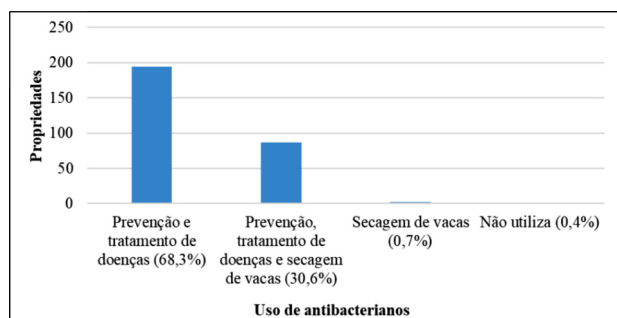


Figura 2. Motivos de uso de antibacterianos em propriedades leiteiras localizadas no estado de Goiás, visitadas entre 2019 e 2021.

Na Figura 3 são apresentados os critérios para determinação do número de aplicações de antibacterianos nas propriedades visitadas. Os entrevistados responderam que o número de vezes que o antibacteriano era aplicado nos animais variava. Em 35,7% dos casos, os produtores seguiam orientação do veterinário da propriedade ou da loja agropecuária que vendeu o produto.

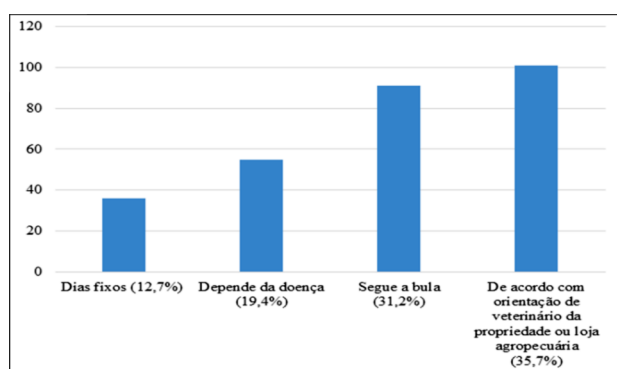


Figura 3. Critérios para determinação do número de aplicações dos antibacterianos em propriedades leiteiras localizadas no estado de Goiás, visitadas entre 2019 e 2021.

Após o uso dos antibacterianos, 94,7% (271/286) dos entrevistados afirmaram que descartavam o leite com resíduos e apenas 4,2% (12/286) afirmaram não descartar. No entanto, em 4,5% (13/286) das propriedades, o descarte do leite com resíduos era realizado apenas do quarto mamário em que o antibacteriano foi aplicado. Os produtores rurais entrevistados adotavam diferentes critérios para definição do tempo de descarte do leite, de forma que 62,8% seguiam a bula, 33,2% definiam o tempo de descarte por decisão própria e 13,4% seguiam as orientações do laticínio para o qual forneciam o leite.

Dentre os antibacterianos utilizados, verificou-se uma grande variedade de classes que incluíram tetraciclina (39%), β-Lactâmicos (35,8%), macrolídeos (9%), sulfonamidas (7,1%), fluoroquinolonas (4,4%), aminoglicosídeos (4,3%), cloranfenicol (0,3%) e quinolonas (0,1%). Na Figura 4 são apresentados os

antibacterianos citados durante as entrevistas. Os entrevistados mencionaram o uso de 21 princípios ativos de antibacterianos, dos quais destacaram-se a tetraciclina (36,7%), a penicilina (24,1%) e o ceftiofur (8,7%).

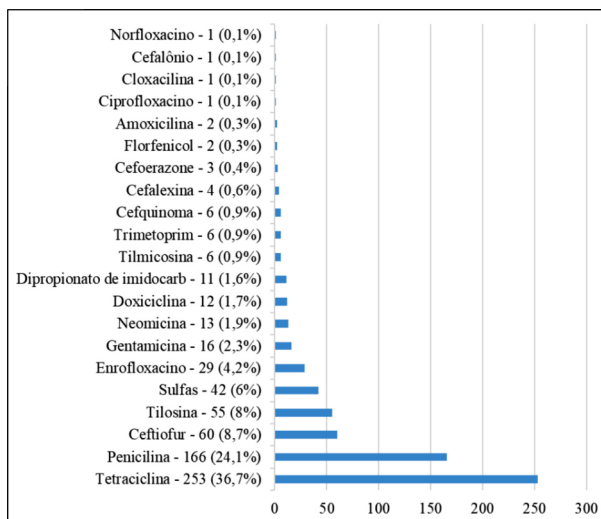


Figura 4. Antibacterianos utilizados em 286 propriedades leiteiras no estado de Goiás, Brasil, visitadas entre 2019 e 2021.

Em 37,4% das propriedades, ao serem questionados sobre os antibacterianos utilizados, os entrevistados citaram outras classes de medicamentos, tais como antiprotozoários (54,2%), antiparasitários (14%), vermífugos (14%), anti-inflamatórios (3,8%) e vitamina K (2,8%) (FIGURA 5).

As doenças tratadas com antibacterianos, segundo os entrevistados, estão relacionadas na Figura 6.

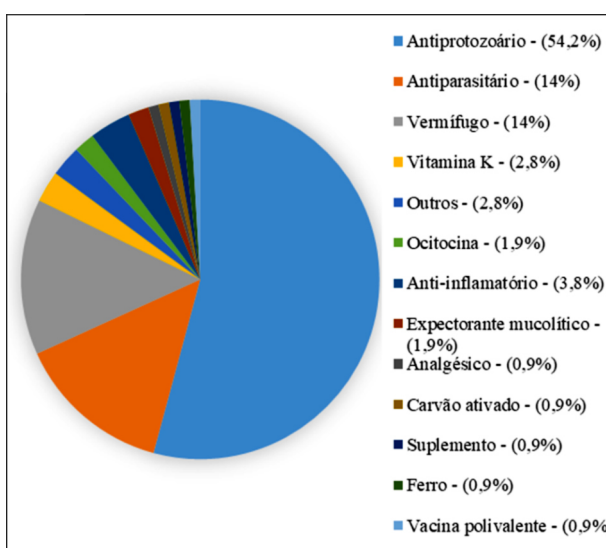


Figura 5. Medicamentos incorretamente apontados como antibacterianos pelos entrevistados de 286 propriedades leiteiras no estado de Goiás, visitadas entre 2019 e 2021.

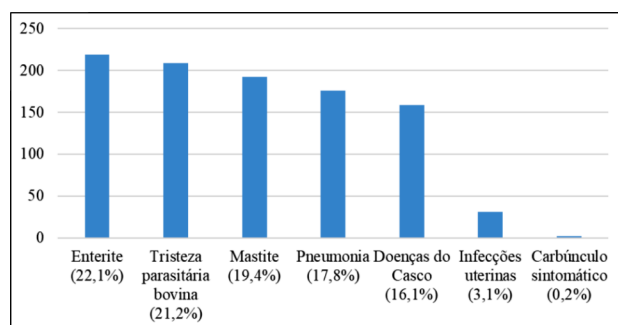


Figura 6. Doenças tratadas com antibacterianos segundo os entrevistados de 286 propriedades leiteiras no estado de Goiás, visitadas entre 2019 e 2021.

3. Discussão

Este estudo apresentou um levantamento de dados sobre a produção leiteira, escolaridade, assistência técnica veterinária, prescrição de antibacterianos e descarte do leite com resíduos de antibacterianos em 286 propriedades leiteiras do estado de Goiás, Brasil. Dessa forma, buscou-se contribuir com o diagnóstico situacional da influência da assistência veterinária sobre o uso de antibacterianos e o descarte do leite com resíduos. Embora a presença de antibacterianos já tenha sido identificada em amostras de leite pasteurizado em Goiás⁽¹⁹⁾, não foram encontrados estudos com essa abrangência, que avaliassem o conhecimento dos produtores rurais goianos sobre esses fármacos. Levantamentos de dados como este são importantes para fundamentar a atuação dos serviços de assistência técnica e extensão rural (público e privada), a fim de promover a produção de leite com maior segurança alimentar⁽²⁰⁾. Segundo os dados da presente pesquisa, a maioria dos produtores prezam pela limpeza do ambiente de ordenha. Contudo, a utilização de piso de chão batido (39,2%) e a não realização da limpeza da sala de ordenha (17,8%) evidenciam que, em muitas propriedades, a higienização não atende aos padrões mínimos de identidade e qualidade do leite exigidos para garantia da segurança alimentar⁽²¹⁾, colocando em risco a saúde pública e dos animais⁽²²⁾.

A escolaridade e a assistência veterinária não tiveram associação significativa sobre a decisão do produtor rural quanto ao descarte do leite com resíduos de antibacterianos, visto que todos os produtores descartavam o leite de forma incorreta. Verificou-se que 72,7% (152/209) dos produtores que produziam até 300 litros de leite não tinham assistência veterinária. Esse achado indica que esses produtores descartam o leite sem critério por não possuírem informações técnicas adequadas. Uma alternativa seria o uso de fossa séptica revestida, para evitar o contato do medicamento com bactérias ambientais⁽²³⁾. No entanto, o produtor rural não investe no descarte correto do leite contaminado, pois

precisa sempre cortar custos para que consiga uma produção economicamente viável. O tratamento do leite com resíduos de antibacterianos seria um investimento para a propriedade a longo prazo, visto que reduziria a seleção de bactérias resistentes e a propagação da resistência a outros microrganismos ambientais. Essas informações reforçam os dados observados no Diagnóstico da Cadeia Láctea de Goiás de 2019⁽²³⁾, que encontrou pouca relação entre nível de instrução e faixas de produção leiteira. Borsanelli et al.⁽²⁰⁾, por sua vez, demonstraram que produtores com baixo grau de escolaridade têm maior tendência a ordenhar animais tratados com carrapaticidas e não descartar o leite de vacas em tratamento para mastite.

As pequenas propriedades com produção de leite diária de até 300 litros predominaram nessa pesquisa, assim como a baixa produção média diária por vaca. A presença de assistência veterinária foi relatada em apenas 20% das pequenas propriedades. Esses dados evidenciam que, embora o estado de Goiás seja o quarto maior produtor de leite⁽²³⁾, ainda predominam propriedades com baixa tecnificação, produtividade e lucratividade. Esses resultados são semelhantes aos observados em um levantamento sobre a Cadeia Láctea de Goiás⁽²³⁾, que demonstrou que 52,64% das propriedades produzem até 200 litros de leite por dia e 79% não recebem assistência técnica continuada. Por outro lado, na amostragem do presente estudo, uma menor parcela das propriedades foi responsável pela maior quantidade de leite produzido. Os dados nacionais reforçam os resultados apresentados neste estudo. No Brasil, 82% da produção de leite está concentrada em apenas 17% das propriedades⁽²⁴⁾.

A utilização de antibacterianos sem orientação de um médico veterinário predominou entre os produtores entrevistados, sendo proporcionalmente maior entre aqueles com baixa escolaridade. Esses dados demonstram a falta de conhecimento sobre antibacterianos, métodos de contenção da disseminação da resistência bacteriana e baixa especialização das propriedades rurais. Essas informações reforçam a necessidade da capacitação dos produtores e funcionários envolvidos no manejo das propriedades leiteiras, a fim de conscientizá-los sobre o risco sanitário de comercializar leite fora dos padrões de qualidade. Em 2019, verificou-se que em Goiás apenas 23% dos produtores e 10% dos colaboradores participaram de algum programa de capacitação sobre a atividade leiteira⁽²³⁾, o que demonstra a urgente necessidade de implementação de programas de capacitação para melhoria dos índices de qualidade do leite no estado de Goiás.

Identificou-se que a assistência veterinária exerce influência direta sobre a utilização de antibacterianos com ou sem orientação profissional. Esse dado reforça a importância do médico veterinário em toda a cadeia produtiva e, principalmente, seu importante papel na

orientação dos produtores rurais quanto à sanidade dos rebanhos. Esse profissional é fundamental para a garantia da segurança alimentar dos produtos que chegam até o consumidor final⁽²⁵⁾. Esses resultados demonstram a importância da assistência técnica para o aumento dos índices produtivos, o que também foi demonstrado por Gonçalves et al.⁽²⁶⁾. Apesar disso, observa-se que em Goiás ainda há deficiência na transmissão de informações técnicas de qualidade, visto que vizinhos e redes sociais ainda representam uma importante fonte de consulta⁽²³⁾.

Por outro lado, deve-se destacar também a importância do comprometimento dos produtores que investem em assistência técnica e em tecnologias que possibilitam maior intensificação da produção leiteira. Os técnicos têm a responsabilidade de levar aos produtores metodologias modernas e informações capazes de melhorar os índices zootécnicos do rebanho. Contudo, os custos da assistência veterinária podem ser altos para os pequenos produtores. Em Goiás, 37% dos produtores de leite não estão dispostos a pagar pela assistência técnica⁽²³⁾. Isso, possivelmente, ocorre porque ela não está diretamente relacionada ao preço pago pelo litro de leite pelos laticínios. Uma alternativa seria o subsídio dos grandes laticínios à assistência técnica aos pequenos produtores, uma vez que esse investimento seria revertido em aumento da produtividade e da qualidade do leite recebido.

A maioria dos produtores (99,6%) faz uso de antibacterianos de forma preventiva, seja para secagem de vacas ou após algum manejo específico, o que aumenta a exposição dos medicamentos às bactérias ambientais. Esse costume dos produtores e até mesmo dos profissionais agrava o contexto de resistência bacteriana. Por esse motivo, a União Europeia (UE) emitiu regulamentos rigorosos para proibir a administração de antibacterianos profiláticos, principalmente quanto ao uso para metafilaxia. Além disso, os países membros da UE realizam um rigoroso controle sobre a venda e uso de antibacterianos veterinários^(27, 28). Medidas como essa também devem ser implementadas em países em desenvolvimento, como o Brasil, para contenção do avanço acelerado da resistência bacteriana.

Foi possível observar que uma pequena parcela (31,2%) dos produtores seguem as orientações da bula quanto à posologia dos antibacterianos. Esse resultado demonstra que a falta de assistência veterinária em 59,4% das propriedades, faz grande diferença quanto à orientação técnica para o uso de antibacterianos. Assim, é importante que os protocolos de uso desses fármacos sejam rigorosamente seguidos por pecuaristas e veterinários, a fim de prevenir o desenvolvimento de bactérias resistentes aos antibacterianos em fazendas leiteiras e, por meio dessas ações, proteger animais, humanos e o meio ambiente no contexto de saúde única⁽²⁹⁾.

Apesar da assistência veterinária estar presente em

apenas 40,5% das fazendas, observou-se que 95,8% (271/283) das propriedades descartam o leite após o uso de antibacterianos, o que demonstra que existe um conhecimento geral dos produtores sobre os riscos associados ao consumo de leite com resíduos. Resultado semelhante foi observado por Redding et al.⁽³⁰⁾, que avaliaram o uso de antibacterianos em pequenas propriedades leiteiras no Peru. No entanto, na presente pesquisa, verificou-se que o descarte do leite, muitas vezes, era realizado por um menor tempo do que o recomendado e/ou de forma incorreta. Nesse último caso, identificou-se que o descarte do leite com resíduos é um desafio em todas as propriedades, pois não há métodos adequados de descarte que reduzam o risco de seleção de bactérias resistentes. Observou-se que a maioria das fazendas forneciam o leite de descarte para outros animais (89,5%). De acordo com Pereira et al.⁽³¹⁾, a alimentação de bezerras com leite contendo baixas concentrações de antibacterianos por seis semanas resultou na seleção de cepas de *Escherichia coli* multirresistentes. Essa realidade coloca em risco a saúde do consumidor final, tendo em vista que os resíduos de antibacterianos no leite quando ingeridos pelo ser humano podem resultar em danos, muitas vezes irreversíveis^(6,12). Preocupação semelhante foi manifestada por Stella et al.⁽⁵⁾. Dessa forma, é fundamental a implantação de práticas adequadas para o descarte de leite com resíduos, como a pasteurização. Essa técnica reduz o risco de exposição dos bezerros e consumidores às bactérias multirresistentes e diminui a disseminação desses microrganismos no ambiente⁽³²⁾.

Vinte e um princípios ativos de antibacterianos foram citados pelos produtores, dos quais os mais utilizados, em ordem decrescente, foram a tetraciclina, penicilina e o ceftiofur. Imagina-se que a opção por esses produtos esteja relacionada à facilidade de aquisição, preços acessíveis e aos resultados positivos identificados pelos proprietários rurais e mão de obra auxiliar. Além disso, o ceftiofur é denominado carência zero para aproveitamento do leite, devido ao seu rápido metabolismo⁽³³⁾. Dados semelhantes foram descritos em países como a China⁽³⁴⁾, Timor-Leste⁽¹⁴⁾, Peru⁽³⁵⁾ e Canadá⁽³⁶⁾. Brown et al.⁽³⁷⁾, em uma pesquisa realizada no Quênia, encontraram 95 amostras de leite (74 pasteurizado e 21 não pasteurizado) com ocorrência de resíduos, dos quais 7,4% era de beta lactâmicos e 3,2% de tetraciclinas.

Em 37,4% das propriedades visitadas, os entrevistados não sabiam o que era antibacteriano e apontaram outras classes de medicamentos, dentre elas antiprotzoários e antiparasitários como antibacterianos. Embora surpreendente, esse achado também foi observado em levantamentos em outros países^(34, 38). Esse resultado é preocupante, pois as doenças mais citadas foram enterite, tristeza parasitária bovina, mastite,

pneumonia e doenças do casco, as quais requerem protocolos terapêuticos envolvendo antibacterianos. Como essas enfermidades atingem criatórios de bovinos em outros países^(35, 39) e outras espécies como suínos⁽³⁴⁾, acredita-se que o ideal seria não haver dúvidas sobre o que é um antibacteriano ou outro medicamento qualquer.

A resistência aos antibacterianos, fator que ameaça a saúde pública, é um problema global. O uso de antibacterianos profiláticos e terapêuticos em animais de produção são um dos fatores de maior impacto na propagação da resistência bacteriana. O conhecimento e as atitudes dos produtores de leite em relação ao uso de antibacterianos em animais desempenham um papel importante no desenvolvimento da resistência bacteriana. Portanto, é fundamental o uso consciente e preciso de antibacterianos em animais de produção.

De forma geral, neste estudo foram identificados vários fatores negativos à produção de leite em propriedades do estado de Goiás. Dentre os mais importantes, foram encontradas evidências da falta de capacitação de produtores e mão de obra auxiliar. Acrescente-se as limitações quanto à sanidade animal, incluindo a prevenção e o tratamento de doenças. Logo, em uma avaliação prospectiva da situação, deduz-se que esses achados podem resultar em resistência microbiana, acarretando prejuízos financeiros aos criatórios e impactos negativos para a saúde única.

Diante disso, é fundamental a realização de discussões sobre o tema junto aos criatórios, com participação efetiva de instituições representativas dos produtores, grandes laticínios, instituições de pesquisa, saúde animal, saúde pública e representantes da sociedade, sob pena de que num futuro muito próximo a resistência aos antibacterianos torne-se um problema mais grave. Ting et al.⁽¹⁴⁾, Schwendner et al.⁽⁴⁰⁾, Albernaz-Gonçalves et al.⁽⁴¹⁾, Dankar et al.⁽⁴²⁾ e Olosoju et al.⁽⁷⁾ chamaram a atenção para essa situação, demonstrando que aqueles que lidam diariamente com antibacterianos não têm conhecimento e instruções adequadas sobre o uso correto e as consequências que a propagação da resistência bacteriana tem sobre a saúde humana, animal e o meio ambiente.

5. Conclusões

A assistência veterinária tem associação direta com a utilização de antibacterianos pelos produtores rurais com ou sem orientação veterinária, o que não acontece com a destinação do leite com resíduos. Os produtores rurais goianos sabem da necessidade de descartar o leite com resíduos de antibacterianos, entretanto não o fazem de forma adequada. Propriedades com menor produtividade leiteira são menos criteriosas quanto a utilização de antibacterianos. Há falta de conhecimentos básicos sobre medicamentos por parte da

cadeia produtiva. É urgente a necessidade de ampliação da assistência técnica e capacitação dos produtores quanto à produção de leite com segurança alimentar, a fim de prevenir riscos associados à saúde animal e pública no estado de Goiás.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuições do autor

Gerenciamento do projeto: D.B.C. Silva. *Investigação:* D.B.C. Silva. *Revisão (revisão e edição):* D.B.C. Silva e P.J.B. Queiroz. *Conceituação:* L.A.F. Silva. *Supervisão:* L.A.F. Silva. *Análise formal:* P.J.B. Queiroz. *Visualização:* A.D.F. Noronha Filho. *Curadoria de dados:* S.L.R. Freitas e D.R. Santos. *Validação:* N.C. Borges.

Material suplementar

<https://revistas.ufg.br/vet/article/view/73715/39524>

Referências

1. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Mapa do Leite: Políticas Públicas e Privadas para o leite. 2022. [acesso 18 jun 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animais/mapa-do-leite/mapa-do-leite>.
2. United States Department of Agriculture. Graphical Query: Stats By Country. [Internet]. 2022 [acesso 2022 Jun 8]. Available from: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home/statsByCountry>.
3. Rigolin-Sá O, França N, Esper KCP, Andrade DdP. Quality of raw refrigerated milk based on SCC and TBC indicators in the Southwest of Minas Gerais state, Brazil. *Rev Inst Laticínios Cândido Tostes*. 2014;69(5):348-56.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal 2020 [Internet]. Rio de Janeiro; 2020 [acesso 2022 Jun 6]. Available from: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf Portuguese.
5. Stella O-IO, Ezenduka EV, Anaelom NJ. Screening for tylosin and other antimicrobial residues in fresh and fermented (nono) cow milk in Delta state, South-South, Nigeria. *Vet World*. 2020;13(3):458-464. Disponível em: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.458-464>.
6. Ferri M, Ranucci E, Romagnoli P, Giaccone V. Antimicrobial resistance: A global emerging threat to public health systems. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017;57(13):2857-76.
7. Olosoju MI, Olosoju TI, Adebawale OO, Adetunji VO. Knowledge and practice of cattle handlers on antibiotic residues in meat and milk in Kwara State, Northcentral Nigeria. *PLoS One*. 2021;16(10). Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257249>.
8. Trombete FM, Santos RRd, Souza ALR. Resíduos de antibióticos en la leche comercializada en Brasil: una revisión de los estudios publicados en los últimos años. *Rev Chil Nutr*. 2014;41(2):191-197. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182014000200010>.

9. Rama A, Lucatello L, Benetti C, Galina G, Bajraktari D. Assessment of antibacterial drug residues in milk for consumption in Kosovo. *J Food Drug Anal.* 2017;25(3):525-32.
10. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. CE-PEA-Leite-Esalq/USP [Internet]. São Paulo. 2022. [acesso 10 dez 2022]. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite.aspx>.
11. Rama A, Lucatello L, Benetti C, Galina G, Bajraktari D. Assessment of antibacterial drug residues in milk for consumption in Kosovo. *J Food Drug Anal.* 2017;25(3):525-32.
12. Maluf Rd, Ribeiro AB. Resíduos de antibióticos em leite. *SaBios: Rev. Saúde e Biol.* 2012;7(1):30-44.
13. Kmeper N. Veterinary Antibiotics in the Aquatic and Terrestrial Environment. *Ecol Indic.* 2008;8(1):13. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2007.06.002>.
14. Ting S, Pereira A, Davis S, Silva PGVd, Alves A, et al. Knowledge and Practices on Antibiotic Use and Antibiotic Resistance Among Smallholder Pig Farmers in Timor-Leste. *Front. Vet. Sci.* 2022;8:1-10. Disponível em: <http://doi.org/10.3389/fvets.2021.819643>.
15. Nunes ERC. Avaliação de resíduos de antimicrobianos em leite in natura procedente do rebanho bovino leiteiro da microrregião de Garanhuns, Pernambuco. Garanhuns. Dissertação [Mestrado em Sanidade e Reprodução de Ruminantes] - Universidade Federal Rural de Pernambuco; 2013.
16. Barroso AC, Paixão A. Dinâmica do mercado de trabalho em Goiás e a especialização das atividades produtivas entre 2002-2011. *Revista Eletrônica de Economia da UEG.* 2013;9(2):23.
17. Abreu RLd. Map of Goiás state. Ficheiro:Goiás MesoMicroMunicip.svg. 2006. Available from: https://pt.wiktionary.org/wiki/Ficheiro:Goiás_MesoMicroMunicip.svg.
18. Jamovi. The jamovi project. [Computer Software]. *jamovi* . (Version 2.3) 2022. Available from: <https://www.jamovi.org>.
19. Borges GT, Santana AP, Mesquita AJ, Mesquita SQP, Silva LAF, Nunes VQ. Ocorrência de resíduos de antibióticos em leite pasteurizado integral e padronizado produzido e comercializado no estado de Goiás. *Cienc. Anim. Bras.* 2000;1(1):59-63.
20. Borsanelli AC, Samara SI, Ferraudo AS, Dutra IS. Escolaridade e volume de produção têm associação com a percepção de risco de produtores de leite no uso de produtos veterinários. *Pesq Vet Bras.* 2014;34(10):981-9.
21. Oliveira VM, Mendonça LC, Pires MFA, Reis ES, Miranda JEC, Diniz FH, et al. Boas práticas de ordenha na propriedade familiar para obtenção de leite e queijo artesanal de qualidade: cartilhas elaboradas conforme metodologia e-Rural. Portal Embrapa: Embrapa Gado de Leite; 2017 [cited 2022 Ago 6]. Available from: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1084539/boas-praticas-de-ordenha-na-propriedade-familiar-para-obtencao-de-leite-e-queijo-artesanal-de-qualidade--cartilhas-elaboradas-conforme-metologia-e-rural>.
22. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite cru refrigerado. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. *Diário Oficial da União. Sect. I* (2011).
23. Lima Júnior ACdS, Costa WCd, Aires Filho B. Diagnóstico da cadeia láctea do Estado de Goiás [Internet]. Senar, Sebrae, Faeg. Goiânia: Faeg; 2019. 2 ed. 138p. [cited 2022 Jun 9]. Available from: [file:///C:/Users/damil/Downloads/Livro%20-%20Diagn%C3%B3stico%20da%20Cadeia%20L%C3%A1ctea-a%202019%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/damil/Downloads/Livro%20-%20Diagn%C3%B3stico%20da%20Cadeia%20L%C3%A1ctea-a%202019%20(2).pdf).
24. Vilela D, Resende Jcd, Leite JB, Alves E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. *Revista de Política Agrícola.* 2017(1):5-24.
25. Conselho Regional de Medicina Veterinária do Rio Grande do Sul. Guia Básico de Responsabilidade Técnica na Produção Leiteira [Internet]. 2014 [cited 2022 Jun 16]. Available from: <https://www.crmvrs.gov.br/PDFs/GuiaRTLLeiteVersaoWeb.pdf>. Português.
26. Gonçalves ACS, Roma Júnior LC, Fonseca MI, Nadruz BV, Bürger KP, Rossi GAM. Assistência técnica e extensão rural: sua importância para a melhoria da produção leiteira. *Relato de caso. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal.* 2014;8(3):47-61.
27. Regulation (EU) 2019/4 of the European Parliament and of the Council, 2019/4 (2018).
28. Regulation (EU) 2019/6 of the European Parliament and of the Council, (2018).
29. Robinson TP, Bu DP, Carrique-Mas J, Fèvre EM, Gilbert M, Grace D, et al. Antibiotic resistance is the quintessential One Health issue. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2022;110(7):377-80.
30. Redding LE, Cubas-Delgado F, Sammel MD, Smith G, Galligan DT, Levy MZ, Hennessy S. The use of antibiotics on small dairy farms in rural Peru. *Pred Vet Med.* 2014;113(1):88-95.
31. Pereira RVV, Siler JD, Bicalho RC, Warnick LD. In Vivo Selection of Resistant *E. coli* after Ingestion of Milk with Added Drug Residues. *PloS One.* 2014;9(12).
32. Awosile BB, Smith BA. Risk assessment modelling of fecal shedding caused by extended-spectrum cephalosporin-resistant *Escherichia coli* transmitted through waste milk fed to dairy pre-weaned calves. *J Dairy Sci.* 2017;100(12).
33. Wang J, Peng H, Kong J, Zhao T, Zhang S, Cao X. Pharmacokinetic profile of Ceftiofur Hydrochloride Injection in lactating Holstein dairy cows. *J Vet Pharmacol Ther.* 2018;41(2):301-6.
34. Dyar OJ, Zhang T, Peng Y, Sun M, Sun C, Yin J, et al. Knowledge, attitudes and practices relating to antibiotic use and antibiotic resistance among backyard pig farmers in rural Shandong province, China. *Prev Vet Med.* 2020;175. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104858>.
35. Benavides JA, Streicker DG, Gonzales MS, Rojas-Paniagua E, Shiva C. Knowledge and use of antibiotics among low-income small-scale farmers of Peru. *Prev Vet Med.* 2021;189. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105287>.
36. S Saini V, McClure JT, Léger D, Dufour S, Sheldon AG, Scholl DT, et al. Antimicrobial use on Canadian dairy farms. *J Dairy Sci.* 2012;95(3):1209-1221. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4527>.
37. Brown K, Mugoh M, Call DR, Omulo S. Antibiotic residues and antibiotic-resistant bacteria detected in milk marketed for human consumption in Kibera, Nairobi. *PloS One.* 2020;15(5). Disponível em: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0233413>.
38. Ozturk Y, Celik S, Sahin E, Acik MN, Cetinkaya B. Assessment of Farmers' Knowledge, Attitudes and Practices on Antibiotics and Antimicrobial Resistance. *Animals.* 2019;9(9). Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani9090653>.
39. Wemette M, Safi AG, Beauvais W, Ceres K, Shapiro M, et al. New York State dairy farmers' perceptions of antibiotic use and resistance: A qualitative interview study. *PloS One.* 2020;15(5). Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232937>.
40. Schwendner A-A, Lam TJGM, Bodmer M, Cousin M-E, Schüpbach-Regula G, Borne BHPvd. Knowledge, attitude and

practices of Swiss dairy farmers towards intramammary antimicrobial use and antimicrobial resistance: A latent class analysis. *Prev Vet Med.* 2020;179. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105023>.

41. Albernaz-Gonçalves R, Olmos G, Hötzel MJ. Exploring Farmers' Reasons for Antibiotic Use and Misuse in Pig Farms in Brazil. *Antibiotics.* 2021;10(3):331. Disponível em: <http://doi.org/10.3390/antibiotics10030331>.

42. Dankar I, Hassan H, Serhan M. Knowledge, attitudes, and perceptions of dairy farmers regarding antibiotic use: Lessons from a developing country. *J Dairy Sci.* 2022;105(2):1519-1532. Disponível em: <http://doi.org/10.3168/jds.2021-20951>.