

Artigo original

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14522948>**LEVANTAMENTO DO RESÍDUO DE ANTIMICROBIANOS NO LEITE BOVINO NA CIDADE DE SÃO BENTO DO UNA-PE***SURVEY OF ANTIMICROBIAL RESIDUES IN BOVINE MILK IN THE CITY OF SÃO BENTO DO UNA, PE***Paulo Vitor Ferreira da Silva**¹ **Rafael Marques Magalhães de Lima**² **Maria Dallyla Silva Macedo**³ **Francisco Feliciano da Silva Júnior**⁴ **Jéssica de Torres Bandeira**⁵ **RESUMO**

O leite é uma fonte nutricional essencial para os seres humanos, consumido diretamente ou em seus derivados. Garantir a qualidade do leite é vital para a saúde pública, mas resíduos de antimicrobianos frequentemente contaminam o leite devido ao uso excessivo de medicamentos veterinários e práticas inadequadas. O Ministério da Agricultura e Pecuária regula o uso destes antimicrobianos, estabelecendo Limites Máximos de Resíduos. A ingestão de alimentos com resíduos de antimicrobianos suscita preocupações devido ao risco de desenvolvimento de resistência bacteriana pela exposição contínua a essas substâncias. Foi realizado um estudo observacional transversal, objetivando avaliar a presença de resíduos de antibióticos em leite bovino produzido na Cidade de São Bento do Una PE. Onde foram coletadas e analisadas 96 amostras de leite, utilizando o teste Servale Alimentos, para detecção de antibióticos betalactâmicos, tetraciclina e sulfonamidas. Das análises, 46,88% foram

Autor corresponde: Jéssica de Torres Bandeira, bandeira.j.t@gmail.com

1,2,3,4,5 Centro Universitário do Vale do Ipojuca (UNIFAVIP), Caruaru, PE.

positivas e 53,12% negativas para presença de antibióticos no leite. Dentro do percentual positivo, observou-se 6,25% de amostras positivas para sulfonamidas e 40,63% de amostras positivas para tetraciclinas e nenhuma amostra positiva para beta-lactâmicos.

PALAVRAS-CHAVE: Observacional transversal. Saúde pública. Resíduos. Resistência Bacteriana

ABSTRACT

Milk is an essential nutritional source for humans, consumed directly or in its derivatives. Ensuring the quality of milk is crucial for public health, but antimicrobial residues often contaminate milk due to excessive use of veterinary drugs and improper practices. The Ministry of Agriculture and Livestock regulates the use of these antimicrobials, establishing Maximum Residue Limits to monitor their presence in milk. The consumption of food with antimicrobial residues raises concerns due to the risk of bacterial resistance development through continuous exposure to these substances. The objective was to assess the presence of antibiotic residues in bovine milk produced in São Bento do Una, PE. Ninety-six milk samples were collected and analyzed using the Servale Alimentos test, detecting beta-lactams, tetracyclines, and sulfonamides. From the analyses, 46.88% were positive, with 6.25% positive for sulfonamides and 40.63% positive for tetracyclines, while no samples were positive for beta-lactams.

KEYWORDS: Observational cross-sectional. Public health. Residues. Bacterial resistance.

INTRODUÇÃO

No ano de 2022, o Brasil reafirmou sua posição notável no cenário global como um dos principais produtores de leite, alcançando uma produção de aproximadamente 35 mil toneladas, conforme relatórios do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Este número não só ressalta a eficiência e a escala da indústria de laticínios brasileira, mas também sublinha a importância do leite na dieta das pessoas em todas as fases da vida (Brasil, 2023).

De acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 76/2018 “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (Brasil, 2018).

Além de ser uma fonte rica em proteínas, vitaminas e minerais essenciais, o leite é um alimento versátil que desempenha um papel fundamental na culinária e na cultura alimentar de muitas nações. Desde a infância, quando é essencial para o desenvolvimento ósseo e cognitivo, até a idade adulta, quando continua a ser uma fonte valiosa de nutrição, o leite e seus derivados são uma parte intrínseca da dieta diária de milhões de pessoas em todo o mundo. Seja como base para produtos lácteos como queijo, iogurte e manteiga, ou consumido diretamente, o leite é apreciado por seu sabor, textura e, acima de tudo, por seu valor nutricional inestimável (Pereira e Scussel, 2017).

Essa importância do leite na alimentação humana destaca não apenas sua relevância histórica e cultural, mas também a necessidade urgente de garantir a qualidade e a pureza do leite bovino. Em um mundo onde a segurança alimentar é uma prioridade essencial, é imperativo que sejam adotadas medidas rigorosas para monitorar e controlar a presença de resíduos de antimicrobianos e outras substâncias nocivas no leite. Proteger essa fonte preciosa de nutrição é não apenas uma responsabilidade para com a saúde pública, mas também uma forma de preservar uma parte fundamental da herança alimentar global para as gerações futuras (Pesca et al., 2020).

Do ponto de vista de saúde pública, a população deve ter ao seu alcance um produto de boa qualidade, dentro de padrões pré-estabelecidos, não só em valor nutritivos, como, também, quanto às condições higiênicas, que propiciem segurança para a saúde do consumidor (Souza et al., 2017).

A conscientização sobre a qualidade e segurança alimentar tem ganhado cada vez mais importância ao longo dos anos, especialmente quando se trata de perigos microbiológicos e substâncias químicas presentes nos alimentos. Embora doenças transmitidas por alimentos estejam comumente associadas à microrganismos patogênicos, a presença de resíduos de substâncias químicas também é uma ocorrência comum em escala global (Who, 2015).

No caso do leite a detecção frequente de resíduos de antibióticos é uma grande preocupação, devido sua presença no leite pode causar uma série de efeitos indesejados no consumidor e para a indústria, como seleção de cepas bacterianas mais resistentes no ambiente e no consumidor, desequilíbrio da microbiota intestinal e efeito teratogênico. A principal origem desses resíduos em produtos lácteos está ligada ao manejo inadequado de medicamentos nos animais (Silva, 2019).

Tendo em vista o desafio do uso racional de antibióticos na pecuária, foi criado o Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal (PNCRA) é uma iniciativa do governo que visa monitorar e regulamentar a presença de resíduos químicos, como pesticidas e antibióticos, em alimentos de origem animal, como carne, leite, ovos e pescados. Devido ao processo produtivo ou ao seu processamento, é possível que estejam presentes em alimentos alguns resíduos, entretanto, esses resíduos não podem trazer nenhum malefício à saúde humana (Teles et al., 2019). Sendo sua principal base legal a Instrução Normativa SDA 42, de 20 de dezembro de 1999.

O objetivo é garantir a segurança alimentar, proteger a saúde dos consumidores e promover o controle adequado dos produtos disponíveis no mercado (Brasil, 1999). O PNCRA estabelece critérios, procedimentos e limites máximos permitidos para diversos tipos de resíduos químicos (LMRs), implementando medidas para prevenir, reduzir e controlar esses resíduos. Ele também orienta produtores, indústrias e órgãos de fiscalização sobre práticas seguras na produção e comercialização de alimentos de origem animal (Brasil, 2023).

Desta forma, este trabalho busca avaliar a presença de resíduos de antibióticos em leite bovino, bem como identificar os principais fatores de risco associado à presença dos antimicrobianos no leite produzido na Cidade de São Bento do Una-PE, por meio de análises de amostras de leite, realizados com o teste BTS da servale alimentos, amostras oriundas dos laticínios presentes no município em questão.

MÉTODO

Nessa pesquisa, adotou-se uma abordagem observacional transversal, sendo realizada em um laticínio no município de São Bento do Una, que é uma das principais

idades da bacia leiteira do estado de Pernambuco. Foram coletadas 96 amostras de leite, diretamente de latões no momento da entrega nas plataformas de recepção dos laticínios, sendo coletados 10 ml, por amostra, a fim de garantir uma quantidade suficiente para realização do teste e contraprova caso necessário.

Para uma organização eficiente e representativa, as amostras de leite foram agrupadas em nove lotes distintos. Cada lote é emblemático de um produtor específico que entregava seu leite no laticínio. As amostras foram armazenadas em potes de coleta estéril, acondicionados em caixa isotérmica com gelo e transportadas para o laboratório de doenças infectocontagiosas dos animais domésticos do curso de medicina veterinária do UNIFAVIP WYDEN, Caruaru-PE.

Todas as amostras foram submetidas ao Teste de Antibiótico BTS[®] Servale Alimentos[®], que é um teste rápido para detecção de antibióticos β -lactâmicos, tetraciclinas e sulfonamidas, baseado na reação antígeno-anticorpo e imunocromatografia para detecção de antibióticos em leite, segundo recomendações do fabricante.

Uma quantidade de 200 μ L foi retirada de cada amostra de leite usando uma pipeta descartável. Esta quantidade foi adicionada a um microtubo contendo um reagente solúvel no leite, que assumiu uma cor rosa homogênea após a completa solubilização. Uma tira reativa foi então colocada no microtubo e permaneceu em contato com a mistura por cinco minutos. A interpretação do teste foi conduzida conforme as diretrizes fornecidas pelo fabricante, sendo classificadas como positivas as amostras que tiveram alteração na coloração da tira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 96 amostras analisadas, 46,88% (45/96) foram positivas e 53,12% (51/96) negativas para presença de antibióticos no leite (Tabela 1). Dentro do percentual positivo, podemos ainda destacar a presença de 6 (6,25%) amostras positivas para sulfonamidas, 39 (40,63%) amostras positivas para tetraciclinas e nenhuma amostra positiva para beta-lactâmicos. Uma das amostras foi inconclusiva (houve leve alteração de cor na tira, excedendo o limite de tempo determinado pelo fabricante do

teste) para determinação de presença de resíduos de antibióticos, porém foi contabilizada dentro da porcentagem total como zero por cento (0%).

Tabela 1: Resultados dos testes laboratoriais, utilizando o teste para detecção de sulfonamidas, tetraciclinas e beta-lactâmicos.

Lote	Sulfonamidas	Tetraciclinas	Beta-lactâmicos	Inconclusivos
L1	3	4	0	0
L2	1	3	0	0
L3	0	12	0	0
L4	1	5	0	0
L5	0	0	0	0
L6	0	11	0	0
L7	1	2	0	0
L8	0	2	0	1
L9	0	0	0	0
Total	6	39	0	1

O grande número de resultados positivos para a presença de tetraciclina no leite evidencia uma realidade encontrada em todo o país, onde o fármaco é considerado imprescindível para os pecuaristas devido ao seu amplo espectro, o levantamento realizado por Gottardo (2021), demonstra que de 22 proprietários de fazenda entrevistados, todos possuíam o medicamento em suas fazendas.

O resultado obtido apresenta uma disparidade significativa em relação ao estudo conduzido por Dian et al. (2020), que analisou 120 amostras de leite comercializado no estado de Rondônia, também por meio de teste com tira reativa, sendo apenas uma amostra identificada com a presença de antimicrobiano, especificamente tetraciclina.

Também, foi observada uma significativa divergência nos resultados obtidos em comparação com o estudo conduzido por Silva (2019). Neste estudo, que abordou

uma ampla gama de amostras, incluindo leite in natura e UHT (Ultra-high Temperature), coletadas de estabelecimentos comerciais em feiras, apenas 17 das 99 amostras analisadas, por método colorimétrico, foram identificadas como positivas para a presença de resíduos de antibióticos. Esta discrepância notável levanta questões cruciais sobre as variações nas práticas de produção, distribuição e consumo de leite em diferentes contextos.

É observado também uma diferenciação nos resultados obtidos por Nunes (2013) que realizou levantamento em 84 propriedades rurais distribuídas em 19 municípios da microrregião de Garanhuns-PE, destas amostras apenas 12 tiveram um resultado positivo em teste colorimétrico, destacando-se como um estudo que se ajusta de maneira mais precisa à igualdade regional. No entanto, é crucial salientar que mesmo em uma área geográfica relativamente homogênea, existem discrepâncias nos resultados. Este fenômeno sugere a possível existência de fiscalização insuficiente e práticas distintas, mesmo em localidades próximas, evidenciando a necessidade de uma abordagem mais abrangente e rigorosa no monitoramento das atividades agrícolas na região, a começar pelo aumento do número de fiscais agropecuários.

A discrepância com outros autores se explica em função do local de coleta, especialmente considerando que o levantamento foi conduzido em um laticínio que está sujeito apenas à inspeção municipal. O laticínio, onde ocorreu o estudo, recebe leite de pequenos produtores, o que pode resultar em variações significativas nos padrões de qualidade e composição do leite. A diversidade de origens do leite, proveniente de diferentes produtores com práticas variadas de manejo e produção, pode levar a diferenças notáveis nos componentes do leite, tais como teor de gordura, proteína e resíduos de substâncias químicas (Magioli, 2017).

Além disso, a falta de regulamentações e padrões uniformes em nível municipal pode contribuir para as disparidades encontradas nas análises. Enquanto laticínios submetidos a inspeções mais rigorosas podem adotar práticas mais consistentes e controles de qualidade mais apertados, aqueles sob jurisdição apenas municipal podem não estar sujeitos às mesmas normas rigorosas. Portanto, é essencial considerar o contexto local e as condições regulatórias ao interpretar as discrepâncias nos resultados, reconhecendo que a diversidade na origem do leite

pode desempenhar um papel significativo nas variações observadas nas amostras analisadas (Magioli, 2017; Jacob e Azevedo 2020).

É de suma importância implementar medidas robustas e proativas para reduzir significativamente a incidência de antimicrobianos no leite e, por conseguinte, assegurar a segurança alimentar e a saúde pública. Para alcançar esse objetivo, é essencial adotar uma abordagem multifacetada que envolva diversas estratégias e a colaboração entre autoridades reguladoras, produtores, profissionais da saúde veterinária e a indústria láctea (Martin, 2011).

Se torna fundamental investir em programas de conscientização e educação, direcionados tanto aos produtores quanto aos consumidores. Os produtores precisam ser instruídos sobre as práticas adequadas de manejo, incluindo técnicas de higiene e a administração responsável de antimicrobianos. A formação contínua e a sensibilização para os riscos associados ao uso impróprio desses medicamentos são cruciais. Embora alguns programas já estejam em vigor como o Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos Animais, é notório que muitos desses recursos não alcançam os produtores em menor escala, que muitas vezes operam em áreas rurais remotas ou em comunidades desfavorecidas (Silva, 2018; Brasil, 2023).

Nesse contexto, é essencial expandir essas iniciativas para atingir os pequenos produtores de maneira eficaz. Isso pode ser feito através da colaboração com organizações locais, cooperativas agrícolas e instituições de ensino, estabelecendo programas de treinamento acessíveis e adaptados às necessidades específicas desses agricultores. Oferecer workshops, seminários e sessões de capacitação em suas próprias comunidades pode ser uma maneira eficaz de garantir que esses produtores recebam informações valiosas sobre as melhores práticas de manejo, higiene e o uso responsável de antimicrobianos (Froelich, 2019).

Além disso, utilizar plataformas de comunicação acessíveis, como mídias sociais e aplicativos de mensagens, pode facilitar a disseminação de informações relevantes para os pequenos produtores, mesmo em áreas remotas. Criar conteúdo educativos simples e práticos, acompanhados de vídeos instrutivos, pode aumentar a compreensão e a adesão às práticas corretas (Froelich, 2019).

A fiscalização contínua é um elemento crucial para assegurar que o leite disponível no mercado esteja em conformidade com os padrões exigidos e livre de

antimicrobianos. A vigilância constante por parte das autoridades reguladoras é essencial para garantir a qualidade e a segurança dos produtos lácteos consumidos pela população (Magioli, 2017)

Para garantir a qualidade do leite é importante a realização de consultas periódicas de veterinários nas fazendas, bem como a coleta e análise periódicas de amostras, a fim de garantir a inocuidade do alimento. O levantamento conduzido por Gottardo (2021) revelou dados alarmantes sobre as práticas adotadas por fazendeiros em relação à saúde de seus animais. Dos 22 fazendeiros entrevistados, apenas 2 afirmaram buscar consulta com um médico veterinário quando um de seus animais adoece. Os outros 20 fazendeiros admitiram aplicar medicações por conta própria ou por indicação de atendentes de lojas agropecuárias, sem a orientação de um profissional capacitado.

Essas consultas não apenas oferecem suporte essencial aos pecuaristas, mas também desempenham um papel fundamental na prevenção do uso indiscriminado de antimicrobianos. Quando os veterinários visitam as fazendas regularmente, podem orientar os produtores sobre práticas adequadas de cuidado com o gado, incluindo a prevenção de doenças por meio de medidas de higiene, nutrição balanceada e boas condições de vida para os animais. Além disso, a presença frequente de veterinários permite um monitoramento mais eficaz da saúde do rebanho. Isso ajuda a identificar rapidamente qualquer sinal de doença e permite tratamentos apropriados quando necessário, sob prescrição médica.

Em suma, é essencial implementar abordagens inovadoras e inclusivas para alcançar os pequenos produtores. Ao adaptar os programas de conscientização às suas necessidades específicas, podemos não apenas capacitar esses agricultores com as informações necessárias, mas também fomentar uma cultura de responsabilidade e sustentabilidade na produção de alimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente ao exposto, é evidente a necessidade de uma maior fiscalização dos laticínios no que se tange a qualidade leiteira de seus fornecedores. Além disso, é importante desenvolver capacitações com os produtores leiteiros acerca das boas

práticas de manejo alimentar e do uso de medicamentos, principalmente antibióticos; abordar os riscos à saúde pública bem como a qualidade de seu produto para minimizar riscos de doenças causadas por esses resíduos. Visto que o leite é uma das principais fontes de alimento para os seres humanos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa 162, de 01 de julho de 2022. 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, 06 jul. 2022, Seção 1, p.24.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa 241, de 03 de junho de 2023. Altera a Instrução Normativa - IN nº 162, de 1º de julho de 2022, que 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, 03 jun. 2023, Seção 1, p.3.

BRASIL. MAPA DO LEITE: Políticas Públicas e Privadas para o Leite. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/portal-do-leite/mapa-do-leite/>. Acesso em: 10 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SDA/MAA 42/1999. Plano nacional de controle de resíduos em produtos de origem animal. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 22 dez. 1999, p.51.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 76, de 26 de Novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru

refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 26 nov. 2018, Seção 1, p.9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 42, de 20 de dezembro de 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19782.htm. Acesso em: 5 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes PNCRC/Animal. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes>. Acesso em: 03 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria DAS Nº 798, de 10 de Maio de 2023. 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, 10 mai. 2023, Seção 1, p.8.

DIAN, P.H.M. et al. Análise de antimicrobianos e análise físico-química do leite na região central do estado de Rondônia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.12, p. 98091-98104. 2020.

FROELICH, D.A. **Acesso à informação por agricultores assistidos pela Emater/RS-ascar e sua influência na tomada de decisões.** (Dissertação) - Pós Graduação em Desenvolvimento e Políticas Públicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2019.

GOBBO, S.P. **Padronização e desenvolvimento de reagentes imunoenzimáticos para pesquisa de ciprofloxacina em produtos de origem animal.** (Tese) - Doutorado em Medicina veterinária, Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 103. 2006.

GOTTARDO, A. et al. Uso indiscriminado de antimicrobianos na medicina veterinária e o risco para a saúde pública. **Gestão, Tecnologia e Ciências**, Monte Carmelo, v. 10, n. 26, p. 110-118. 2021.

MAGIOLI, C.A. Possíveis irregularidades em produtos de origem animal. **Vigilância Sanitária em Debate**, Brasília-DF, v. 5, n. 4, p. 2-8, 2017.

MARTIN, J.G.P. Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas-SP, v. 18, n. 6, p. 80-87, 2011.

NUNES, E.R.C. **Avaliação de Resíduos de antimicrobianos em leite *in natura* procedente do rebanho bovino leiteiro da microrregião de Garanhuns, Pernambuco**. Orientador: Profa. Dra. Keila Aparecida Moreira. (Graduação) – Curso de Bacharel em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2013.

PALERMO-NETO, J., ALMEIDA, R.T. Antimicrobianos como aditivos em animais de produção. In: SPINOZA, H.S.; ÓRNIK, S.L. & BERNARDI, M.M., eds. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro-RJ, Guanabara Koogan, 2006. p.641-658.

PEREIRA, M.N., SCUSSEL, V.M. Resíduos de antimicrobianos em leite bovino: fonte de contaminação, impactos e controle. **Revista De Ciências Agroveterinárias**. Lajes- SC, v. 16, n. 2, p. 170-182. 2017.

PESCA, W.O. et al. Teste rápido para detectar resíduos de antibióticos no leite UHT: Estudo realizado no município de Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.8, p. 56809-56820. 2020.

PONTES NETTO, D. et al. Levantamento dos principais fármacos utilizados no rebanho leiteiro do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá-PR, v. 27, n. 1, p. 145-151, 2005.

SILVA, D.B.C. **Uso de antimicrobianos em propriedades leiteiras no estado de Goiás**. Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio Franco da Silva. Dissertação (Mestrado) – Mestre em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

SILVA, L.O.L. **Deteção De Resíduos De Antibióticos De Leite Uht E Leite In Natura Comercializado De Forma Informal Em Feiras E Em Mercados No Município De Rolim De Moura-Ro**. Orientador: Dr. Igor Mansur Muniz. TCC (Graduação) – Curso de Bacharel em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, 2019.

SOUZA, L.B. et al. Resíduos de antimicrobianos em leite bovino cru no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência Animal Brasileira**, São Paulo-SP, v.18. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-23050>>.

TELES, J, A, A. et al. Levantamento do resíduo de antimicrobianos no leite bovino comercializado em hipermercados e supermercados no nordeste brasileiro. **Enviromental Smoke**, v. 2, n. 2, 2019. Disponível em:<<https://environmentalsmoke.com.br/index.php/EnvSmoke/article/view/53/51>>.

WHO – World Welth Organization. Global action plan on antimicrobial resistance. 2015. Disponível em: 9789241509763_eng.pdf (who.int). Acesso em 20 set. 2023.

Este artigo “Levantamento do resíduo de antimicrobianos no leite bovino na cidade de São Bento do Una-PE”, foi extraído da monografia de conclusão de curso, graduação em Medicina Veterinária pelo UNIFAVIP, Caruaru, Brasil, 2023.