

## Detecção de resíduos antimicrobianos em amostras de leite cru coletadas em propriedades rurais localizadas em municípios do noroeste de Minas Gerais

Detection of antimicrobial residues in raw milk samples Collected on rural properties located in municipalities of Northwest of Minas Gerais

Edilena Luiz Xavier<sup>1</sup>  
Karielly Amaral Andrade<sup>2</sup>  
Diandra Albuquerque Lopes Costa<sup>3</sup>  
Jean da Costa Silva<sup>4</sup>

62

**Resumo:** Tendo em vista o uso em grande escala de antimicrobianos, muitas vezes de maneira irracional, tanto para tratamentos de doenças infecciosa quanto para alimentação animal, é necessária uma fiscalização eficaz para evitar a presença destes resíduos antimicrobianos no leite a ser fornecido para os consumidores. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de resíduos de antimicrobiano bem como suas classes, em amostras de leite cru bovino recebido em um Laticínio no município de Paracatu – MG. Durante o período de dezembro de 2023 a maio de 2024 foram analisadas 1009 amostras de leite através dos testes Idexx Snap®, TwinSensor®, na forma de kits. Os resultados evidenciaram que 49 amostras testaram positivos para a presença de antimicrobianos, sendo a classe dos betalactâmicos a classe de eleição.

**Palavras-chave:** Alimento. Inspeção. Resíduos.

**Abstract:** In view of the large-scale use of antimicrobials, often irrationally, both for the treatment of infectious diseases and for animal feed, effective supervision is necessary to

<sup>1</sup> Bacharela em Medicina Veterinária pela Faculdade do Noroeste de Minas (FINOM). Orcid: 0009-0004-6872-087X. edilena.xavier@soufinom.com.br.

<sup>2</sup> Bacharela em Medicina Veterinária pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/Campus Unaí; Pós-graduada em Oncologia Veterinária e Cães e Gatos pela Unyleya. Professora na Faculdade do Noroeste de Minas (FINOM). Orcid: 0000-0003-0592-7713. kariellyandrade@finom.edu.br.

<sup>3</sup> Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás. Mestre e Doutora em microbiologia pela Universidade de Brasília. Professora na Faculdade do Noroeste de Minas (FINOM). Orcid: 0009-0001-4089-2846. diandra.costa@finom.edu.br.

<sup>4</sup> Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/Campus Unaí. Orcid: 0000-0002-3441-9526. Orcid: 0000-0002-3441-9526. jeeancosta.silva@gmail.com

Recebido em 16/10/2024  
Aprovado em: 25/11/2024

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



prevent the presence of these antimicrobial residues in the milk to be supplied to consumers. Therefore, the objective of this work was to evaluate the presence of antimicrobial residues, as well as their classes, in samples of raw bovine milk received at a Dairy in the city of Paracatu – MG. During the period from December 2023 to May 2024, 1009 milk samples were analyzed using the Idexx Snap®, TwinSensor® tests, in the form of kits. The results showed that 49 samples tested positive for the presence of antimicrobials, with the beta-lactam class being the class of choice.

**Keywords:** Food. Inspection. Waste.

## 1 Introdução

A pecuária leiteira no Brasil iniciou e se desenvolveu na indústria de laticínios de forma gradual ao longo dos anos, apresentando um crescimento expressivo e significativas melhorias. Dessa forma, a cadeia produtiva do leite e seus derivados é considerada um setor de grande importância econômica e social para o Brasil.

Atualmente, o Brasil ocupa a terceira posição entre os maiores produtores mundiais de leite, com uma produção superior a 34 bilhões de litros por ano. Diante desse cenário, a produção leiteira está presente em 98% dos municípios brasileiros, sendo predominantes as pequenas e médias propriedades. Estima-se que em 2030 persistam apenas os produtores mais eficientes, aqueles que se adaptarem à atual realidade de gestão, tecnologia e que demonstrarem maior eficiência econômica e técnica (BRASIL, 2023).

Com o notável crescimento da produção leiteira, a qualidade do leite deve ser constantemente monitorada, tornando a preocupação com a qualidade cada vez mais relevante. A fiscalização referente à qualidade do leite auxilia na obtenção de um produto de alta qualidade, atendendo aos parâmetros exigidos pelas indústrias, legislações e até mesmo pelos consumidores, evitando, assim, a contaminação do leite por perigos biológicos, físicos e químicos.

Os resíduos químicos mais frequentemente encontrados no leite são os medicamentos veterinários. O uso indiscriminado de antimicrobianos por médicos veterinários e, muitas vezes, pelos próprios produtores para o tratamento de doenças infecciosas em vacas leiteiras, como a mastite, além da utilização desses medicamentos na alimentação animal como suplementos, contribui significativamente para a presença de resíduos de antimicrobianos no leite.

Considerando a preocupação e a responsabilidade com a produção de leite de alta qualidade, livre de resíduos antimicrobianos, este projeto tem como objetivo quantificar e identificar os tipos de antimicrobianos presentes em leite cru proveniente de fazendas do município de Paracatu e região, Minas Gerais, Brasil. Além disso, o estudo buscará analisar os

potenciais efeitos do consumo de leite contaminado na saúde humana, bem como as implicações econômicas dessa problemática.

## 2 Metodologia

Quanto à natureza da pesquisa, o procedimento de análise está inserido na abordagem quantitativa da ciência. A abordagem quantitativa leva em consideração a análise de amostras de resíduos antimicrobianos em amostras de leite cru de um laticínio do município de Paracatu, Minas Gerais. O método utilizado é a pesquisa de campo e envolve a coleta direta de amostras de leite. Ao longo do trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa, com o objetivo de aprofundar os conhecimentos sobre prevenção, métodos de controle e impactos na saúde humana em relação ao consumo de leite cru contaminado por resíduos de antimicrobianos.

### 2.1 Amostras

As 1009 amostras de leite cru procedente de propriedades rurais nos municípios de Bambu, Bonfinópolis, Brasilândia, Cabeceira Grande, Cristalina, Dom Bosco, Garapuava, Guarda Mor, João Pinheiro, Lagoa Grande, Natalândia, Paracatu, Peri Peri, Riachinho, Vazamor, Vazante e Unaí, foram coletadas no período de dezembro de 2023 a maio de 2024, armazenadas refrigeradas e analisadas para a detecção de resíduos de antimicrobianos.

### 2.2. Coleta e conservação das amostras

As amostras oriundas das propriedades rurais foram coletadas em frascos de 50 ml no tanque de ordenha, numeradas, identificadas, mantidas sob refrigeração e encaminhadas para o laticínio em Paracatu, Minas Gerais, conforme a figura 1.

Figura 1 – Tubos com amostras de leite cru coletados dos tanques.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Todas as amostras foram transportadas refrigeradas e mantidas a 5°C até a realização das análises.

### 2.3. Testes analíticos

Foram empregados dois testes para análise de antimicrobiano nas amostras de leite cru, sendo eles os testes: Idexx Snap® para verificar a presença de resíduos antimicrobianos; 4Sensor BSTQ® para verificar a classe de antimicrobiano utilizado.

O método de análise Idexx Snap® se trata de um teste rápido e imunoenzimático vastamente utilizado na indústria leiteira para a detecção de resíduos de antibióticos no leite cru. A técnica consiste em uma interação antígeno-anticorpo, onde os anticorpos presentes no teste reagem especificamente com os resíduos de antibióticos presentes na amostra de leite. A ausência ou a presença de uma linha colorida indica, respectivamente, a ausência ou a presença de resíduos antimicrobianos acima dos limites máximos estabelecidos por órgãos reguladores. A principal vantagem do método Idexx Snap® é sua facilidade no uso, alta sensibilidade, além de um resultado rápido, permitindo a detecção de antimicrobianos dos grupos de beta-lactâmicos, tetraciclina e aminoglicosídeos (IDEXX, 2024).

O método de análise 4Sensor BSTQ® consiste em um teste rápido e eficiente para a detecção simultânea de quatro grupos de antibióticos em leite: quinolonas, sulfonamidas, betalactâmicos e tetraciclina. O teste se baseia na interação entre os antimicrobianos presentes no leite e os reagentes presentes na tira reativa, gerando uma reação colorimétrica que pode ser visualizada após um período de incubação. Essa técnica apresenta diversas vantagens, como a obtenção dos resultados em precisos 6 minutos e facilidade de interpretação dos resultados. Essa metodologia garante a qualidade e segurança do produto final, verificando a presença de resíduos de antimicrobianos acima dos limites estabelecidos pela legislação (CAP-LAB, 2024).

### 2.4. Preparo das amostras e procedimentos analíticos

Todo o leite coletado nas propriedades é encaminhado através de um caminhão-tanque isotérmico à indústria para o processamento e as análises. O transporte e a refrigeração foram realizados conforme a normativa IN 77, artigo 30, parágrafo único, do RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal) (BRASIL, 2020).

Uma vez coletado, o leite chega ao laticínio, e é coletada de cada boca do caminhão uma amostra de leite cru refrigerado e encaminhada para análise do produto (figura 2). A amostra

total do leite do tanque é composta por leite de diferentes propriedades e diferentes vacas leiteiras. Nesse contexto, é de suma importância a coleta individual do leite de cada propriedade, pois, caso seja necessário, é possível identificar a amostra individual com resíduo de antimicrobiano.

Figura 2 – Amostras coletadas em cada boca do caminhão-tanque.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Amostras das bocas com resultados positivos são notificadas para que seja realizado o teste individual das amostras enumeradas que foram coletadas nas propriedades rurais.

### **IDEXX SNAP® DUPLO**

As análises para a identificação de resíduos antimicrobianos foram realizadas por meio do teste Idexx Snap® duplo. Inicialmente, coletou-se uma amostra de leite refrigerado até a linha indicadora, utilizando uma pipeta Idexx®. Em seguida, o leite foi colocado no tubo de amostragem e agitou-se o tubo suavemente, no sentido lateral, até a dissolução completa da pastilha de enzima. Após incubação da amostra por 15 segundos, realizou-se o teste Snap® por 2 minutos. O conteúdo foi então transferido do tubo de amostragem para a cavidade de amostra do dispositivo Snap®, sendo o teste realizado em seguida (Figura 3).

Figura 3 – Teste SNAP positivo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

#### 4SENSOR BSTQ®

O teste 4SENSOR BSQT® é um teste rápido 4 em 1, que permite a detecção simultânea de resíduos de antimicrobianos das classes betalactâmicas, tetraciclina, sulfonamidas e quinolonas, sendo, dessa forma, considerado um método múltiplo.

Foram adicionados 200  $\mu$ L de leite ao microtubo e a amostra foi misturada até se obter uma homogeneização. Incubou-se a amostra durante 5 minutos a 40 °C. Em seguida, a tira reativa foi submersa no microtubo e a incubação continuou por mais 5 minutos a 40 °C (figura 4). Para a leitura dos resultados, foram visualizadas as linhas coloridas que surgiram na tira.

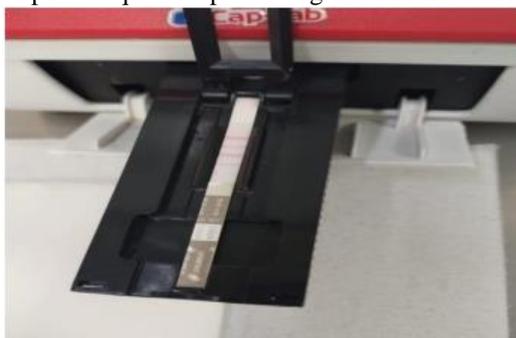
Figura 4 – Heatsensor: banho térmico combinado com um dispenser de tiras, que permite realizar automaticamente a análise em uma única etapa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A leitura dos resultados de cada classe de antimicrobianos pode ser realizada de forma manual ou de modo automático, por meio de um leitor portátil (figuras 5 e 6). Uma tira de controle deve ser ativada para validar o teste. O leitor portátil permite a interpretação automática dos resultados, registrando-os no sistema para cada amostra, além de possuir uma impressora integrada para a impressão dos resultados obtidos.

Figura 5 – Leitor portátil que interpreta e registra os resultados da tira do teste.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Figura 6 – Impressora integrada ao leitor portátil .



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Considerado um teste fácil, robusto, preciso e econômico, não é necessário o preparo da amostra e sua interpretação é fácil. Apresenta validade de 24 meses e inclui na fita controles positivo e negativo.

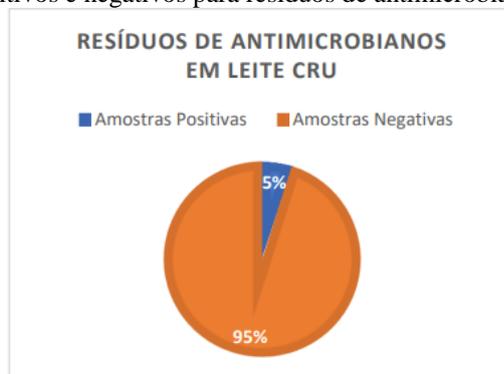
## 2.5. Análise dos dados

Realizou-se análise estatística das porcentagens para comparar os resultados entre as diferentes amostras de leite cru.

## 3. Resultados e Discussão

Após a análise das 1009 (100%) amostras, foram detectados resíduos de antimicrobianos em 49 amostras (5%) de leite (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Resultados positivos e negativos para resíduos de antimicrobianos em amostras de leite cru.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A inflamação da glândula mamária, popularmente conhecida mastite, ocorre frequentemente nas vacas leiteiras, causando prejuízo à cadeia produtiva, principalmente pela queda na produção e a inviabilidade do leite para o processamento e consumo. Para evitar a ocorrência da mastite é recomendado o uso de fármacos antibióticos, tanto na prevenção quanto no tratamento. Porém, o uso indiscriminado ou não respeitoso ao período de carência (LAGE, 2010).

Os antimicrobianos possuem seu mecanismo de ação através de diversos mecanismos que interferem nas funções vitais dos microrganismos. As penicilinas e cefalosporinas atuam inibindo a síntese da parede celular bacteriana, enquanto os aminoglicosídeos e macrolídeos interferem na síntese proteica. As polimixinas atuam alterando a permeabilidade da membrana celular, enquanto as quinolonas inibem a síntese de ácidos nucleicos. A escolha do antimicrobiano ideal depende do tipo de microrganismo causador da infecção e de suas características específicas (BRUNTON; PARKER; GOODMAN, 2008).

Ao interferir nas funções vitais dos microrganismos, os antimicrobianos promovem a recuperação do hospedeiro/animal. No entanto, o uso inconsciente desses fármacos pode levar a seleção de cepas bacterianas resistentes, comprometendo assim a eficácia terapêutica e levando resistência aos consumidores quando consumidos através de leite cru. (DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA, 2024).

Prescrito para tratamento em casos de infecções, os antimicrobianos têm sido bastante utilizados nas propriedades rurais para fins terapêuticos. O uso de maior frequência no rebanho leiteiro é nos casos de mastites, como também em afecções uterinas, podendo até mesmo ser

incorporados à alimentação animal como suplemento alimentar. Ambos os casos podem direcionar à presença de resíduos de antimicrobianos, representando um risco tanto para a saúde pública quanto para o setor econômico (SOUZA et al., 2023).

Os antimicrobianos empregados no tratamento da mastite de microrganismos na pecuária leiteira têm o intuito de inibir o crescimento bacteriano ou causar sua morte. Dentre os principais mecanismos de ação, destacam-se a inibição da síntese da parede celular, a alteração da permeabilidade da membrana celular, a interferência na síntese de proteínas e a inibição da síntese de ácidos nucleicos (MADIGAN et al., 2015). A escolha do antimicrobiano ideal para tratamento da mastite depende do agente etiológico envolvido, sendo importante o teste de cultura e antibiograma, além de sua sensibilidade ao fármaco e das características do hospedeiro, visando otimizar a eficácia terapêutica e minimizar o desenvolvimento de resistência bacteriana (COSTA ET AL., 2000).

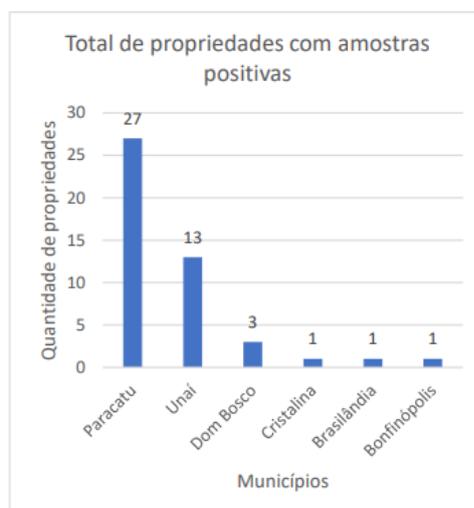
Resíduos de antimicrobianos em amostras de leite cru representam a principal contaminação química em leite e produtos lácteos. A presença desses resíduos faz com que o leite seja caracterizado como impróprio para o consumo humano, isso porque representa inúmeros riscos para a saúde, como por exemplo, reações alérgicas e resistência à antibioticoterapia (FONSECA, SANTOS, 2000; SILVA, RIBEIRO; 2012;).

Segundo Pereira e Scussel (2017), os antimicrobianos trata-se de substâncias químicas sintetizadas por microrganismos ou seus equivalentes in vitro, permitindo assim a inibição do crescimento ou então destruindo os microrganismos patogênicos. O uso indiscriminado e incorreto desses fármacos no rebanho leiteiro trouxe para a população a presença de seus resíduos em leite cru, podendo ocasionar população altos níveis de resistência.

A pequena porcentagem de amostras positivas analisadas e fiscalizadas sugere uma preocupação dos produtores com a saúde pública dos consumidores. Além da questão da saúde populacional, evitam grandiosos prejuízos econômicos causados pelo descarte e pelo pagamento do leite com resíduos antimicrobianos detectados.

Dentre as 49 amostras com resultados positivos para a presença de resíduos de antimicrobianos, 27 eram do município de Paracatu, 13 amostras do município de Unaí, 03 amostras do município de Dom Bosco, 01 de Cristalina, 01 de Brasilândia e 01 de Bonfinópolis (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Municípios com resultados positivos para resíduos de antimicrobianos em amostras de leite cru.

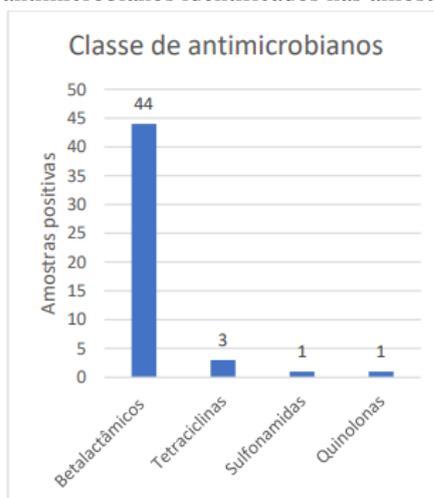


Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A maior quantidade de amostras positivas ser oriundas do município de Paracatu – MG pode ser explicada pela localização do laticínio, que também fica em Paracatu, onde a maioria do leite recebido é proveniente da mesma localidade.

Em relação às 49 amostras com resultados positivos, foi realizada uma análise da classe do antimicrobiano presente no leite, constatando que 44 amostras eram da classe dos betalactâmicos (amplo grupo de antibióticos que inclui carbapenins, penicilina, monobactâmicos e cefalosporinas); 3 amostras da classe das tetraciclinas (antibiótico natural e semissintético utilizado no tratamento de amplo espectro de bactérias gram-negativas e gram-positivas, alguns protozoários e fungos), 1 amostra da classe das sulfonamidas (grupo funcional das sulfonamidas) e 1 amostra da classe das quinolonas (medicamentos antimicrobianos como: norfloxacino, enrofloxacino e ciprofloxacino) (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Classes de antimicrobianos identificados nas amostras positivas de leite cru.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A utilização desses antimicrobianos é de grande importância, não apenas para a sanidade animal, mas também para a saúde pública, estando diretamente relacionada à prevenção das zoonoses e a diversas DTA's (doenças transmitidas por alimentos).

No entanto, é fundamental observar as recomendações para o uso dessas substâncias, assim como qualquer outro produto químico. O início da terapia envolve a seleção adequada do medicamento, cujo princípio ativo seja eficaz contra o agente infeccioso específico, ressaltando ainda a obrigatoriedade da prescrição por um médico veterinário e a administração correta ao animal.

Mesmo que a aplicação seja direcionada a apenas um dos quartos mamários, todos poderão apresentar resíduos, visto que a absorção ocorre através da corrente sanguínea e, portanto, todo o conjunto mamário é contaminado pelo princípio ativo que se dissemina pelo organismo animal (SILVA et al., 2013; PEREIRA; SCUSSEL, 2017).

De acordo com Pereira e Scussel (2017), fatores como a dose administrada, a via de administração, a composição utilizada e a solubilidade da substância influenciam diretamente na avaliação dos resíduos de antimicrobianos no leite, sendo observada uma variabilidade associada ao tipo específico de produto lácteo em consideração.

De acordo com Monteiro et al. (2007), a alimentação, a quantidade e a qualidade do leite produzido nos diferentes estados do Brasil são diferentes e isso pode ser atribuído às condições de cada região, como, por exemplo, variáveis do perfil do produtor, maior acesso à assistência técnica (veterinários e zootecnistas), presença de órgãos extensionistas e programas regionais de controle sanitário de rebanhos e, principalmente, laticínios com rigorosidade no

pagamento por qualidade. Esse cuidado é crucial para evitar possíveis consequências prejudiciais à saúde humana.

Dessa forma, a manutenção da saúde adequada do rebanho leiteiro é essencial para assegurar a produção de produtos inócuos, que não representem ameaças ao organismo.

### Considerações finais

Dentre as amostras analisadas, foram detectados resíduos de antimicrobianos em apenas 5% dos casos, indicando baixo risco potencial para a saúde pública. Os resultados sugerem que a maioria dos produtores está ciente dos riscos que o leite contaminado por resíduos de antimicrobianos pode causar à população e dos prejuízos econômicos que podem ser gerados.

A maior parte das amostras positivas foi proveniente de propriedades localizadas no município de Paracatu – MG. Essa concentração pode estar relacionada à localização do laticínio na mesma região, o que sugere que a maioria do leite recebido por essa indústria tem origem local.

A escolha dos betalactâmicos como antimicrobianos de eleição indica que estão sendo realizados tratamentos tópicos ou sistêmicos para infecções em vacas leiteiras, como mastites clínicas, por exemplo.

O uso consciente de antimicrobianos e o descarte correto do leite contaminado são fundamentais para a sustentabilidade da cadeia produtiva leiteira. Essas práticas evitam prejuízos econômicos para os produtores e contribuem para a saúde pública, ao reduzir o risco de desenvolvimento de resistência bacteriana a antimicrobianos.

### REFERÊNCIAS

BACHA WJ & BACHA LM. **Color atlas of veterinary histology**. 2.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 318p, 2000.

BORGES, G. T.; et.al Ocorrência de resíduos de antibióticos em leite pasteurizado integral e padronizado produzido e comercializado no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science**, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 59–63, 2006. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/236>. Acesso em: 29 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Mapa do leite: políticas públicas e privadas do leite**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: 20 de set.2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**, Brasília, 2017.

BRUNTON, L.; PARKER, K.; GOODMAN, L. S. **Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics**. 11th ed. New York: McGraw-Hill Medical, 2008.

CAP-LAB. **4Sensor BSTQ**. Disponível em: <<https://cap-lab.com.br/produto/4sensor-bstq/>>.

COSTA, S. C. et al. **PERFIL DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA IN VITRO DE STAPHYLOCOCCUS COAGULASE POSITIVOS ISOLADOS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE NO AGRESTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO**. Revista Napgama, n. 1, p. 4-7, 2000.

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA. **Antimicrobianos (antibióticos e quimioterápicos)**. São Paulo: Universidade de São Paulo, s.d. Disponível em: <<https://microbiologia.icb.usp.br/cultura-e-extensao/textos-de-divulgacao/bacteriologia/bacteriologia-medica/antimicrobianos-antibioticos-e-quimioterapicos/>>.

FELLOWS, P. J. Pasteurização. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 251-259.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

FRANDSON, R.D. et al. **Anatomia e Fisiologia das Glândulas Mamárias**. In: FRANDSON RD et al. Anatomia e Fisiologia dos animais de Fazenda. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.359-368, 2014.

IDEXX. **Testes para laticínios: teste SNAP Beta-Lactâmicos**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.idexx.com.br/pt-br/milk/dairy-tests/snap-beta-lactam-st-plus/> Acesso em: 10 de nov.2023.

IDEXX Laboratories, Inc. **SNAP Beta-Lactâmicos ST Plus**. Disponível em: <<https://www.idexx.com.br/pt-br/milk/dairy-tests/snap-beta-lactam-st-plus/>>

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

NUNES, E. R. Cordeiro. **Avaliação de antimicrobianos do leite in natura procedente do rebanho bovino leiteiro da microrregião de Garanhuns Pernambuco**. Monografia (Curso de Medicina veterinária) Universidade Federal Rural de Pernambuco-Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2013.

PEREIRA, M. Nunes; SCUSSEL, V. Maria. **Resíduos de antimicrobianos em leite bovino: fonte de contaminação, impactos e controle**. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.16, n.2, p.170-182, 2017. Disponível em: DOI: 10.5965/223811711622017170 Acesso em: 22 de set.2023.

SILVA, J. de O. Lucena, et.al. **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.** Research, Society and Development, v. 11, n. 2, 2022.

SOUZA, F. et.al. **Recorrência de Resíduos de Antibióticos em Leites Pasteurizados Comercializados no Estado do Ceara-Brasil.** Revista Verde. v.5, n.4, p. 10 - 14 Mossoró. 2010.

SILVA; B. C. Ulian; **Resíduos de Antibióticos e Antiparasitários em Alimentos de Origem Animal.** UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Farmacêuticas Departamento de Princípios Ativos Naturais e Toxicologia. Araraquara –SP 2015.

NERO; L. Augusto; et.al. **Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil.** Campinas. 2007.

LOBATO, C. L. D. S.; DE LOS SANTOS, João Rodrigo Gil. **Resíduos de antibióticos no leite: causas e impactos para a indústria e saúde pública.** 2019.