

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos | Amanda Santana Chales
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2


Atena
Editora
Ano 2022

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos | Amanda Santana Chales
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
Amanda Santana Chales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2 / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos, Amanda Santana Chales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0704-1 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.041222211</p> <p>1. Ciências agrárias. I. Ribeiro, Júlio César (Organizador). II. Santos, Carlos Antônio dos (Organizador). III. Chales, Amanda Santana (Organizadora). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A busca por novos conhecimentos nas Ciências Agrárias é uma prioridade, atualmente, tendo em vista ser esta uma ampla e difundida área que abrange diversas vertentes de importância para a humanidade. Aprofundar os conhecimentos nessa ciência, por meio de estudos sistemáticos e pesquisas avançadas, proporciona avanços no conhecimento científico e o alcance de resultados e soluções sustentáveis que beneficiam a toda população.

Estratégias de comunicação entre o meio científico e o público, necessitam de constantes atualizações, para que as informações possam ser acessíveis e objetivas, e as problemáticas atuais solucionadas.

O livro “Estudos Sistemáticos e Pesquisas Avançadas 2”, apresenta, como principal objetivo, a disseminação de resultados, gerados através de pesquisas avançadas e inovações, com temas amplos e importantes para melhor compreensão dos desafios e oportunidades que são encontradas na grande área de Ciências Agrárias. São dezessete capítulos com informações de qualidade e diferentes perspectivas, sob olhar de pesquisadores, população agrária e do público de modo geral.

Os organizadores e a Atena Editora agradecem aos autores por compartilharem suas pesquisas por meio do presente *E-book*, contribuindo para a difusão do conhecimento científico.

Uma excelente leitura!

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
Amanda Santana Chales

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA NA SAFRA 2021/22 EM CACHOEIRA DO SUL-RS UTILIZANDO IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR	
Zanandra Boff de Oliveira Alexandre Gonçalves Kury	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222111	
CAPÍTULO 2	15
BIORREGULADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE GIRASSOL	
Thályta Lharyssa Gonçalves Rodrigues Silva Héria de Freitas Teles Ana Carolina Manso Claudino da Costa Tâmara Helou Aly Custódio	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222112	
CAPÍTULO 3	23
PRODUÇÃO DE ALFACE EM SISTEMA AGROECOLÓGICO E CONVENCIONAL	
Gustavo Costa de Oliveira Erivaldo Plínio Borges da Costa Júnior Igor Nascimento Delgado Mota	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222113	
CAPÍTULO 4	28
EFEITOS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS NA CULTURA DO MORANGUEIRO NA ABELHA <i>TETRAGONISCA ANGUSTULA</i>	
Wellington Silva Gomes Samy Pimenta Adriano Pinheiro de Souza Leal Allynson Takehiro Fujita Eduardo Meireles Joao Alberto Fischer Filho Hélida Christine de Freitas Monteiro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222114	
CAPÍTULO 5	43
O COBERTO VEGETAL EM POMARES E VINHA: EFEITOS NA PRODUÇÃO, QUALIDADE DOS FRUTOS E QUALIDADE DO SOLO	
Corina Carranca	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222115	
CAPÍTULO 6	59
PLANTAS DANINHAS: ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS E MÉTODOS DE CONTROLE NAS CULTURAS BRASILEIRAS	
Francisco Raylan Sousa Barbosa	

Josiane Pereira da Silva
 Jessica Araújo Heringer Ribeiro
 Alex Josélio Pires Coelho
 Nayara Mesquita Mota
 Fernando da Costa Brito Lacerda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222116>

CAPÍTULO 7 81

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE GUAVIRA
 (*CAMPOMANESIA ADAMANTIUM*) EM DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO
 (P_2O_5)

Laíne Luma Arruda da Silva
 Denilson de Oliveira Guilherme

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222117>

CAPÍTULO 8 87

DESEMPENHO PÓS PLANTIO DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO
 PRODUZIDO POR TUBETES CONVENCIONAIS E SISBGC SOB
 FERTILIZAÇÃO FOLIAR

Vitor Corrêa de Mattos Barretto
 Vitória Costa Mingoranci
 Guilherme Oliveira Soares da Silva
 Victor Hugo Cruz
 Giovanni Alexander de Oliveira
 José Antônio dos Santos Rabelo
 Paulo Renato Matos Lopes
 Rafael Simões Tomaz
 Matheus da Silva Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222118>

CAPÍTULO 9 98

APLICAÇÃO DE BIOCÁRVÃO EM SOLOS ARENOSOS DIMINUI A
 LIXIVIAÇÃO DE NITRATO

Mirella Sttэфfani Silva Santiago
 Daniella Carlos da Silva Assis
 Felipe Augusto Queiroz de Almeida
 Guilherme Martins Rocha
 Jhonathann Willian Furquin da Silva
 Lucas Adam Signor Bambil
 Maicon Douglas dos Santos
 Oscarlina Lucia dos Santos Weber
 Paula Tamires Ribeiro Venancio
 Wagner Arruda de Jesus
 Wellington Alan Signor
 Wendy Aparecida Ferreira Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0412222119>

CAPÍTULO 10..... 107

METODOLOGIA PARA O DESIGN DE MÓVEIS DE MADEIRA BUSCANDO REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Carlos Mario Gutiérrez Aguilar

Beatriz Elena Angel Álvarez

Giovanni Barrera Torres

Julia Cruz da Silva

Rita Dione Araújo Cunha

Sandro Fábio César

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221110>

CAPÍTULO 11117

A AGRICULTURA FAMILIAR E O PAPEL DO COOPERATIVISMO DE CRÉDITO NO REPASSE DE POLÍTICAS PÚBLICAS: Uma análise junto aos cooperados da Cresol de Nova Tebas/PR

Valdirene de Azevedo

Simão Ternoski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221111>

CAPÍTULO 12..... 142

MUDANÇAS NO COMPOSTO DE *MARKETING* DO PROCESSO DE COMPRA DE ALIMENTOS ORGÂNICOS DURANTE A PANDEMIA DO COVID-19

Carina Pasqualotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221112>

CAPÍTULO 13..... 156

AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE CRU BOVINO POR MEIO DE UM TESTE INDICADOR MICROBIOLÓGICO

Luccas Matheus Balbinot Kovaleski

Elizandro Prudence Nickele

Lia Cristina Cardoso

Luciana Duarte Nomura Debona

Jaime Marcos Dietrich

Creciana Maria Endres

Crivian Pelisser

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221113>

CAPÍTULO 14..... 164

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS REPRODUTIVOS E PRODUTIVOS DE PEQUENAS PROPRIEDADES LEITEIRAS NA CIDADE DE IVAÍ/PR

Elaine Alaides Eidam

Luciana da Silva Leal Karolewski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221114>

CAPÍTULO 15.....	176
AVALIAÇÃO DO SÊMEN DE TOUROS PURUNÃ EM DIFERENTES IDADES	
Naiara Valério	
Ana Luara Rodrigues	
Dayane Cheritt Batista	
Marcella Brendha Wacelechen	
Jessyca Caroline Rocha Ribas	
José Luis Moletta	
Luciana da Silva Leal Karolewski	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221115	
CAPÍTULO 16.....	182
“HONEYBED” – UM PRODUTO VETERINÁRIO COM POTENCIAL ACEITAÇÃO NO MERCADO	
Maria Lúcia Pato	
Margarida Lourosa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221116	
CAPÍTULO 17.....	192
AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA NA ESTIMATIVATIVA DE CARNE PSE EM SUÍNOS	
Ariadne Freitas Silva	
Jessica Duarte Ramos Fonseca	
Robson Martins de Oliveira	
Clara Francy da Costa Backsmann	
Larissa Inácio Soares de Oliveira	
Katarine Farias de Souza	
Janaina da Silva Marian	
Paulo Mileo Souza	
Amanda Maria Silva Alencar	
Gabriele Lorrane Santos Silva	
Mérica Layara Xavier Costa	
Antonio Emerson Fernandes da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.04122221117	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	196
ÍNDICE REMISSIVO.....	197

AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE CRU BOVINO POR MEIO DE UM TESTE INDICADOR MICROBIOLÓGICO

Data de aceite: 01/11/2022

Luccas Matheus Balbinot Kovaleski

Chapecó-SC
Orcid 0000-0001-7070-5696

Elizandro Prudence Nickele

Chapecó-SC
Orcid 0000-0001-8985-4069

Lia Cristina Cardoso

Chapecó-SC
Orcid 0000-0002-1760-1043

Luciana Duarte Nomura Debona

Chapecó-SC
Orcid 0000-0002-8826-8604

Jaime Marcos Dietrich

Itapema-SC
Orcid 0000-0003-2387-685X

Creciana Maria Endres

Chapecó-SC
Orcid 0000-0002-5662-2197

Crivian Pelisser

Chapecó-SC
Orcid 0000-0001-7625-2755

desses antibióticos podem causar graves problemas na saúde dos consumidores e também influenciar negativamente nos produtos lácteos produzidos. O objetivo deste estudo foi avaliar amostras de leite cru bovino por meio do kit Delvotest® T (DSM Food Specialities, Delft, Holanda), um teste microbiano usado para detectar resíduos de antibióticos. Sessenta e oito amostras de leite cru bovino oriundo de laticínios localizados no sul do Brasil, com Inspeção Municipal, foram analisados. Para verificação da qualidade do teste, um controle positivo foi rodado juntamente com as amostras. Um total de três (4,41%) amostras apresentaram resultados positivos para resíduos de antibióticos, evidenciando a necessidade de adoção de medidas controle nas propriedades leiteira avaliadas no interesse da saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: Leite; Antibióticos; Resíduos; Indicador microbiológico.

EVALUATION OF ANTIBIOTIC RESIDUES IN RAW BOVINE MILK THROUGH A MICROBIOLOGICAL INDICATOR TEST

ABSTRACT: Antibiotics are used on farms to control diseases in animals. The presence

RESUMO: Antibióticos são utilizados nas propriedades rurais para controle de doenças nos animais. A presença de resíduos

of antibiotics in these antibiotics can cause serious health problems for consumers and also affect dairy products. The aim of this study was to evaluate raw bovine milk samples using the Delvotest® T kit (DSM Food Specialties, Delft, Netherlands), a microbial test used to detect antibiotic proteins. Sixty-eight samples of raw bovine milk or similar dairy products in southern Brazil, with Municipal Inspection, were analyzed. To select the quality of the test, a positive control was run with the sample. A total of three measures (4.41%) showed positive results for the preservation of proteins, the need to adopt control in milk properties and measures in the interest of public health.

KEYWORDS: Milk; Antibiotics; Residues; Microbiological indicator.

1 | INTRODUÇÃO

Os antibióticos são amplamente utilizados nas propriedades rurais para controle de doenças nos animais. A presença de resíduos de antibióticos no leite tem sido um dos maiores desafios para as agências de saúde pública. Quando esses resíduos estão acima dos limites máximos estabelecidos, torna-se preocupante, pois podem ter consequências para a saúde humana, como reações alérgicas, choque anafilático, ou ainda problemas de resistência microbiana e efeitos colaterais secundários como seleção de cepas bacterianas, diminuição da microbiota intestinal e implicações tecnológicas na produção de produtos lácteos. Na indústria, a principal consequência é a interferência na produção dos derivados lácteos, prejudicando o processo de fermentação, ocasionando perda de rendimento e modificação na qualidade do produto final (TETZNER et al., 2005; DIETRICH, 2008; COMUNIAN et al., 2010; KORB et al., 2011).

Para evitar riscos para os consumidores, limites máximos de resíduos (LMR) de antibióticos foram estabelecidos na Instrução Normativa N° 51, de 19 de dezembro de 2019. Estes resíduos, são resultantes da utilização de determinados medicamentos veterinários (expresso em mg/kg, mg/L ou µg/L de alimento) que podem ser aceitos. Para medicamentos veterinários registrados no País até a data de publicação da IN n° 51/2019 e que contenham em sua formulação insumos farmacêuticos ativos sem LMR, será tolerado um valor inferior a 10 microgramas (mcg) por quilo (Kg) na matriz analisada (BRASIL, 2019). A definição dos limites máximos de resíduos químicos em produtos veterinários no Brasil, são estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa, com base em referências internacionais (WHO, 2018).

Dentre os possíveis métodos para detecção de resíduos antimicrobianos no leite cru, pode-se fazer uso de testes enzimáticos, imunoenzimáticos (ELISA) e teste com inibição microbiana, sendo esse o mais utilizado devido ao seu custo ser acessível e pela sua alta sensibilidade de evidenciar vários antimicrobianos e quimioterápicos presente no leite (PILON; DUARTE, 2010).

O Delvotest® T, é um teste de difusão padrão para a detecção de resíduos de substâncias antibacterianas (antibióticos e sulfonamidas) no leite. O teste consiste em

ampolas ou placas, contendo meio de cultura ágar sólido inoculado com um número padronizado de esporos de *Bacillus stearothermophilus var. calidolactis*, além dos nutrientes (necessários para fins de crescimento) e do antifolato trimetropina. Esse é caracterizado como um teste rápido qualitativo, que visa identificar a presença de resíduos antibióticos no leite, porém, não identifica qual é o princípio ativo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de antibióticos em leite cru bovino, coletados em laticínios com inspeção municipal, localizados na região Sul do Brasil, por meio do kit Delvotest® T que é capaz de detectar mais de 27 antibióticos, pertencentes a 6 classes mais amplamente utilizadas pela Medicina Veterinária, em vacas no período de lactação.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Faculdade Senai Chapecó. A coleta foi realizada quinzenalmente no período de setembro de 2019 a março de 2020. Um total de 68 amostras de leite cru foram coletadas em cinco laticínios.

As amostras de leites foram coletadas em embalagens estéril diretamente do tanque refrigerado a granel, identificadas com o código e data da coleta, transportadas sob refrigeração e congeladas até o momento da análise. Os estabelecimentos que fizeram parte do estudo foram identificados como (L1, L2, L3, L4 e L5), a fim de manter o sigilo das informações. O kit utilizado no estudo (Delvotest® T) é capaz de identificar presença ou ausência dos antibióticos mais utilizados no mundo. A Tabela 1 apresenta uma lista de sensibilidade do Delvotest® T.

Classe de antibióticos	Antibiótico	LMR (EU)	CCB** (ppb)	
			Ampolas	Placas
Penicilinas	Amoxicilina	4	4	4
	Ampicilina	4	4	3
	Penicilina G	4	1-2	1-2
	Cloxacilina	30	6	5
	Oxacilina	30	30	30
Tetraciclina	Oxitetraciclina	100	100	80
	Clortetraciclina	100	150	152
	Tetraciclina	100	70	75
	Doxiciclina	(0)	50	40
Sulfonamidas	sulfametazina	100	135	150
	Sulfatiazol	100	40	30
	Sulfadimetoxina	100	40	40
	Sulfadiazina	100	40	50

Macrolídeo	Tilmicosina	50	60	60
	Tilosina	50	35	35
	Eritromicina	40	160	150
Aminoglicosídeos	Neomicina	1500	60	110
	Gentamicina	100	65	80
	Canamicina	150	1010	1310
	Estreptomicina	200	400	400
	DH-estreptomicina	200	800	800
	Espectinomicina	200	2010	1850
	Cefapirina	60	6	5
Cefalosporinas	Ceftiofur (pur)*	100	20	20
	Cefoperazone	50	40	40
	Cefalexina	100	30	20
	Cefaquinome	20	40	40
	Lincomicina	150	220	180
Outros	Cloranfenicol	(0)	4100	3080
	Trimetoprim	50	110	130
	Rifamicina	60	40	30
	Dapsona	0	30	35

*O Ceftiofur com metabolitos tem um limite de detecção cerca de 4 vezes maior. **CCB (capacidade de detecção) é a concentração mais baixa onde a substância pode ser detectada 95% do tempo.

Tabela 1. Lista dos antibióticos e limites de detecção do teste Delvotest® T.

Fonte: Adaptado de DSM Food Specialties B.V (2017).

As análises foram realizadas inoculando 0,1 ml de leite na ampola específica do teste com reagentes prontos. Em todos os lotes testados foi realizado o controle negativo e positivo. No controle negativo foi inoculado leite negativo e no controle positivo foi inoculado uma concentração 0,1 ml de antibiótico (Pencivet® Plus PPU) para verificar o funcionamento do teste. As amostras, em seguida, foram incubadas a temperatura de 64 °C por 180 minutos, tempo necessário para ocorrer a reação. Após a incubação foi realizado a leitura e interpretação do resultado avaliando as alterações colorimétricas do teste.

A coloração violeta, resulta da ação do indicador de pH púrpura de bromocresol. Quando adicionadas ao teste em quantidades de 0,1 ml e incubadas a 64°C, as amostras de leite isentas de substâncias antibacterianas (ou que contenham essas substâncias em quantidades inferiores aos limites de detecção) permitem a germinação e o crescimento das bactérias. Isto causará a mudança de cor do indicador de violeta para amarelo esverdeado devido a redução do pH. Se a amostra de leite contiver substâncias antibacterianas em quantidade igual ou superior à sensibilidade do teste, o crescimento será inibido e, como resultado, a cor permanecerá predominantemente violeta. Durante o período de testes, todas as amostras que os resultados deram positivos foram analisadas novamente para

confirmação dos resultados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento com antimicrobianos se faz necessário no dia a dia para prevenir doenças, sendo importante para sanidade animal, assim como para saúde pública pela prevenção de zoonoses ou de doenças veiculadas por alimentos, entretanto, deve-se levar em conta as recomendações para seu uso, assim como todas as substâncias químicas.

A terapia começa com a escolha correta do medicamento, que possua o princípio ativo ao qual o agente infeccioso seja sensível, sendo sempre prescrito por um médico veterinário e com correta administração ao animal (PEREIRA; SCUSSEL, 2017). As vacas tratadas devem sempre ser ordenhadas por último, evitando a contaminação do leite do rebanho (SILVA et al., 2013).

Das 68 amostras analisadas, 95,58% (n=65) apresentaram resultado negativo e 4,41% (n=3) das análises apresentaram resultado positivo, conforme a Tabela 2.

Estabelecimento	Amostras coletadas	Amostras negativas		Amostras positivas	
	n	n	f%	n	f%
L1	14	13	93%	1	7%
L2	14	13	93%	1	7%
L3	13	12	92%	1	8%
L4	13	13	100%	0	0%
L5	14	14	100%	0	0%

Tabela 2. Demonstrativo geral dos resultados por estabelecimento analisados.

Fonte: Autores (2022).

Em estudo realizado por Raia (2001), no estado de São Paulo em vacas tratadas por via intramamária e sistêmica, verificou resíduos de substâncias antimicrobianas no leite por um período de tempo superior ao tempo de carência recomendado na bula, e explica que a persistência dos resíduos no leite pode ainda ser aumentada pela presença de processo inflamatório na glândula mamária.

Mendes et al. (2008), analisaram amostras de leite cru comercializado no Município de Mossoró-RN, onde foi obtido um total de 32 amostras e nenhuma apresentou resultado positivo, entretanto, ele ressalva que a ausência de resultado positivo não permite afirmar que a população está livre do problema, uma vez que, esse alimento não era fiscalizado.

Folly e Machado (2001), na tentativa de determinar resíduos antimicrobianos utilizando método de inibição microbiana, enzimático e imunoenaios no leite comercializado na região norte do Estado do Rio de Janeiro, analisaram 300 amostras e destas 13 foram

positivas, constatando uma frequência de 4,33%.

A incidência de leite contaminado e ao mesmo tempo consumido no Brasil é alta, estudos publicados na última década indicam que cerca de 8% do leite comercializado no país apresenta níveis de antimicrobiano mais elevado do que o permitido pela legislação (TRAMBETE et al., 2014).

Medidas preventivas incluem a anotação de todos os tratamentos empregados, incluindo a identificação do animal, a data e motivo do tratamento, o medicamento usado (respeitando a dosagem recomendada), quem administrou o tratamento e o período de descarte, observando-se que este período não é o mesmo para todas os princípios ativos. Ainda, o descarte deve ser feito de maneira a não contaminar o meio ambiente, ou seja, em estações de tratamento de efluentes (PEREIRA; SCUSSEL, 2017).

A publicação de atos normativos buscando o estabelecimento de programas de autocontrole com a finalidade de monitoria e controle de resíduos de antimicrobianos no leite, constitui-se importante ferramenta para a implementação de Boas Práticas Agropecuárias nas propriedades leiteiras (BRASIL, 2018). Ações integradas entre a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e a Organização Mundial para a Saúde Animal (WOAH), tem sido estabelecidas no interesse da saúde pública com o objetivo de mitigar de riscos para a resistência dos antimicrobianos (WOAH, 2016; SILVA et al., 2020).

4 | CONCLUSÃO

No presente estudo, um total de 4,41% das amostras avaliadas apresentaram contaminação com resíduos de antibióticos. A presença de antibiótico no alimento de consumo humano é um motivo de preocupação para autoridades sanitárias, laticínios e produtores pelo risco a saúde do consumidor e perdas econômicas decorrentes de implicações tecnológicas na produção de produtos lácteos. Medidas de controle e monitoramento de resíduos de antibióticos, devem ser adotadas nas propriedades leiteiras em atendimentos as recomendações sanitárias das Boas Práticas Agropecuárias.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 10, 30 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 51, de 19 de dezembro de 2019. Estabelece a lista de limites máximos de resíduos (LMR), ingestão diária aceitável (IDA) e dose de referência aguda (DRfA) para insumos farmacêuticos ativos (IFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n.249, p.98, 26 dez. 2019.

- COMUNIAN, R.; PABA, A.; DUPRÉ, I.; DAGA, E.S.; SCINTU, M.F. Evaluation of a microbiological indicator test for antibiotic detection in ewe and goat milk. *Journal of Dairy Science*, v.93, n.12, p.5644-5650, 2010.
- DIETRICH, J. M. Controle de Resíduo de antibióticos no leite. *Leite e Derivados*, n.106, p.156-162. 2008.
- DSM, FOOD SPECIALTIES B.V. Boletim Técnico Delvotest® T, DSM Food Specialties B.V: Delft, Holanda, 29 março, 2017.
- FOLLY, M.M.; MACHADO, S. C.A. Determinação de resíduos de antibióticos, utilizando-se métodos de inibição microbiana, enzimático e imuno-ensaios no leite pasteurizado comercializado na região norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência Rural*, v.31, n.1, p.95-98, 2001.
- KORB, A.; BRAMBILLA, D.K.; RODRIGUES, R.M. Riscos para a saúde humana do uso de antibióticos na cadeia produtiva leiteira. *Revista Saúde Pública*, v. 4, n. 1, p. 21-36, 2011.
- MENDES, C.G.; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.; LEITE, A.I. Pesquisa de resíduos de beta-lactâmicos no leite cru comercializado clandestinamente no município de Mossoró, RN, utilizando o Delvotest SP. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.75, n.1, p.95-98, 2008.
- PEREIRA, M. N.; SCUSSEL, V. M. Antimicrobial residues in dairy milk: contamination source, impacts and control. *Revista de ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 16, n. 2, p. 170 – 182, 2017.
- PILON, L. e DUARTE, K.M.R. Técnicas para detectar resíduos de antibiótico em leite bovino. *Pubvet*, Londrina, v. 4, n. 42, p.1-15, 2010.
- RAIA, J. R. B. Influência da mastite na ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite. Dissertação (Mestrado em Toxicologia e Análises Toxicológicas). Faculdade de Ciências Farmacêuticas São Paulo: USP. 87p. 2001.
- SILVA, D. P.; GELLEN, L. F. A.; SILVA, T. S.; COSTA, J. L.; SILVA, A. L. L.; SCHEIDT, G. N. Resíduos de antibiótico em leite: prevalência, danos à saúde e prejuízos na indústria de laticínios. *Evidência*, v.13, n.2, p.137–152, 2013.
- SILVA, R.A.; OLIVEIRA, B.N.L.; SILVA, L.P.A.; OLIVEIRA, M.A.; CHAVES, G.C. et al. Resistência a Antimicrobianos: a formulação da resposta no âmbito da saúde global. *Saúde em Debate* [online], v. 44, n. 126, P.607-623, 2020.
- TETZNER, T. A. D.; BENEDETTI, E.; GUIMARÃES, E. C.; PERES, R. F. G. Prevalência de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru na região do Triângulo Mineiro, MG. *Higiene Alimentar*, v.19, n.130, p.69-72, 2005.
- TROMBETE, F. M.; SANTOS, R. R. D.; SOUZA, A. L. R. Resíduos de antibióticos en la leche comercializada en Brasil: una revisión de los estudios publicados en los últimos años. *Revista chilena de nutrición*, v. 41 n. 2, p. 191-197, 2014.
- WHO. FAO. Codex Alimentarius. Maximum residue limits (MRLs) and risk management recommendations (RMRs) for residues of veterinary drugs in foods. FAO: Roma. 46p. 2018.

WOAH. World Organisation for Animal Health. The OIE Strategy on Antimicrobial Resistance and the Prudent Use of Antimicrobials. WOA: Paris. 12p. 2016.

A

Agricultura familiar 23, 24, 25, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 134, 137, 138, 139, 140, 141

Agricultura tropical 60

Agroecologia 23, 27, 155

Alimentos orgânicos 142, 144, 152, 153, 155

Animais 16, 51, 64, 68, 70, 156, 157, 164, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 192, 193, 194

Antibióticos 156, 157, 158, 159, 161, 162

B

Biocarvão 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Bioestimulante 15, 19, 20, 21

Bovinocultura de leite 164

C

Conforto animal 182

Consumo 7, 13, 73, 82, 108, 109, 113, 114, 115, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 151, 152, 153, 161, 192

Controle alternativo 60

Cooperativismo 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 132, 138, 139, 140

Crédito rural 117, 119, 122, 123, 125, 138, 140

D

Defensivos agrícolas 28, 29, 30, 31, 33, 39, 40

E

Ecodesign 107, 108, 110, 111, 114, 115, 116

Esterco de frango 23, 25, 26, 27

Estrutura do solo 43, 54, 55

Estudo de mercado 182, 189

F

Fósforo 49, 81, 83, 84, 85, 86, 96, 100

G

Guavira 81, 82, 83, 85

H

Helianthus annuus L 15, 21

Hortaliça 23, 24

I

Indicador microbiológico 156

Inovação 14, 96, 116, 175, 182

Irrigação 1, 2, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 25, 62, 66, 84, 130, 135

L

Leite 14, 74, 121, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 138, 147, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Lixiviação 17, 65, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105

M

Madeira 58, 95, 97, 107, 108, 111, 112, 113, 115, 116

Manejo 4, 21, 24, 59, 60, 64, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 88, 92, 105, 130, 165, 166, 168, 171, 172, 175, 181, 193, 196

Marketing 139, 142, 143, 144, 148, 152, 153, 154, 190

Maturidade sexual 177, 180, 181

Morango 28, 29, 30, 41, 129, 136

Móveis 89, 107, 108, 111, 112, 113, 115, 116

Mudas 21, 25, 65, 66, 81, 83, 84, 85, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97

N

Nitrato 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

P

Pandemia 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 189

Planta daninha 59, 61, 62, 65, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80

Pragas 28, 29, 30, 33, 39, 41, 43, 49, 52, 53, 54, 57, 63, 78, 85

Produção mais limpa 107, 108, 113, 115, 116

Produtividade 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 39, 43, 46, 51, 65, 68, 70, 82, 89, 93, 94, 109, 122, 133, 137, 165, 177

Proteína total 29, 32, 37, 38, 39

Q

Qualidade do leite 164, 165, 170, 171, 172, 173, 175

R

Reflorestamento 88, 97

Reprodução animal 164, 177, 181

Resíduos 30, 36, 47, 49, 55, 56, 65, 67, 69, 72, 100, 101, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 196

S

Sequestro de carbono 43, 71

Suinocultura 192, 193

Sustentabilidade 14, 24, 57, 62, 87, 88, 100, 108, 109, 115, 116, 144, 187, 189

T

Temperatura ambiental 164, 169

Tetragonisca angustula 28, 29, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 40

Torta de filtro 99, 100, 102, 104, 105

Tubete biodegradável 88

V

vigor 17, 21, 43, 50, 178, 179, 180, 184

Vigor 15, 16, 179

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2


Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 2


Ano 2022