COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

DETECÇÃO DE ANTIMICROBIANOS EM LEITE CRU REFRIGERADO DE PROPRIEDADES DO VALE DO TAQUARI-RS

DETECCIÓN DE ANTIMICROBIANOS EN LA LECHE CRUDA REFRIGERADA DE LAS PROPIEDADES DEL VALLE DE TAQUARI-RS

DETECTION OF ANTIMICROBIALS IN CHILLED RAW MILK FROM TAQUARI- RS VALLEY PROPERTIES

Apresentação: Comunicação Oral

Jeferson Aloísio Ströher¹; Luís Carlos Oliveira dos Santos Jr²; Magnólia Martins Erhard³, Hans Fröder⁴, Sabrina Caxambu⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0412>

RESUMO

A presença de resíduos de antibióticos representa a principal contaminação química em leite e produtos lácteos. O leite com antibióticos é considerado impróprio para o consumo, apresentando riscos para a saúde, além da possibilidade de interferência nos processos tecnológicos de produção. O Brasil conta com o Programa de Controle de Resíduos em Leite (PCRL) que realiza ações de vigilância para controle do uso indevido de medicamento veterinário. Os medicamentos veterinários mais comuns são as substâncias antimicrobianas e anti-inflamatórios. A Instrução Normativa nº 77 (BRASIL, 2018) explana que, para a detecção de resíduos de produtos de uso veterinário, a análise deve ser realizada em todos os tanques de cada veículo transportador no recebimento de leite na indústria e que em cada recebimento de leite, deve-se também realizar análise de no mínimo dois grupos de antimicrobianos além da análise de leite para todos os grupos de antimicrobianos para os quais existam especificações de triagem analíticas disponíveis. O leite cru refrigerado, estocado nos tanques de refrigeração individuais ou comunitários (nas propriedades) deve ser coletado para análise em laboratório da Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL), com frequência mínima de uma amostra mensal, para avaliação de resíduos de produtos de uso veterinário. Também está disposto na legislação brasileira que as análises do leite da granja leiteira deve realizar antes de cada beneficiamento e a análise para detecção de resíduos de produtos de uso veterinário deve ser realizada sempre que houver a reintrodução no beneficiamento do leite de vacas que finalizaram o período de carência do tratamento com antimicrobianos (BRASIL, 2018). O objetivo deste trabalho foi analisar a presença de resíduos de antimicrobianos no leite cru refrigerado de 135 produtores de leite do Vale do Taquari – RS. Os resultados obtidos permitiram concluir que somente um produtor apresentou resultado de antibiótico positivo para a família dos betalactâmicos no segundo dia de análise, já os demais produtores analisados possuíam resultado negativo, garantindo assim a sua qualidade e a segurança para a sua industrialização.

¹Pós-graduando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UERGS, jeferson.stroher@hotmail.com

²Doutor em Engenharia de Alimentos, ITAL, luisc.oliveirajr@gmail.com

³Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSM, magveterinaria@gmail.com

⁴Doutor em Ciência dos Alimentos e Graduando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UERGS, hfroeder@hotmail.com

⁵Pós-graduanda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UERGS, sabrinacaxambu11@gmail.com

RESUMEN

La presencia de residuos de antibióticos representa la principal contaminación química de la leche y los productos lácteos. La leche que contiene antibióticos se considera no apta para el consumo, lo que presenta riesgos para la salud, así como la posibilidad de interferir en los procesos de producción tecnológica. Brasil tiene el Programa de Control de Residuos Lácteos (PCRL) que realiza acciones de vigilancia para controlar el uso indebido de medicamentos veterinarios. Los medicamentos veterinarios más comunes son las sustancias antimicrobianas y antiinflamatorias. La Instrucción Normativa nº 77 (BRASIL, 2018) explica que, para la detección de residuos de productos de uso veterinario, el análisis debe realizarse en todas las cisternas de cada vehículo de transporte en la recepción de la leche en la industria y que en cada recepción de la leche, además del análisis de la leche para todos los grupos de antimicrobianos para los que existen especificaciones de análisis de detección. La leche cruda enfriada, almacenada en tanques de refrigeración individuales o comunitarios (en las propiedades) debe ser recogida para su análisis en el laboratorio de la Red Brasileña de Calidad de la Leche (RBQL), con una frecuencia mínima de una muestra mensual, para la evaluación de los residuos de los productos de uso veterinario. La legislación brasileña también dispone que los análisis de la leche de la granja lechera deben realizarse antes de cada mejora y el análisis para la detección de residuos de productos de uso veterinario debe realizarse siempre que haya la reintroducción en la mejora de la leche de las vacas que terminaron el período de falta de tratamiento con antimicrobianos (BRASIL, 2018). El objetivo de este estudio fue analizar la presencia de residuos de antimicrobianos en la leche cruda refrigerada de 135 productores de leche en el Vale do Taquari - RS. Los resultados obtenidos permitieron concluir que sólo un productor presentó un resultado positivo para la familia de los betalactámicos en el segundo día de análisis, mientras que los demás productores analizados tuvieron un resultado negativo, garantizando así su calidad y seguridad para su industrialización.

Palabras Clave: residuos de antibióticos, calidad de la leche, leche cruda refrigerada.

ABSTRACT

The presence of antibiotic residues represents the main chemical contamination in milk and dairy products. Milk with antibiotics is considered unfit for consumption, presenting health risks as well as the possibility of interference in technological production processes. Brazil has the Milk Waste Control Program (PCRL) that carries out surveillance actions to control the improper use of veterinary drugs. The most common veterinary drugs are antimicrobial and anti-inflammatory substances. The Normative Instruction nº 77 (BRAZIL, 2018) explains that, for the detection of residues of products of veterinary use, the analysis must be carried out in all the tanks of each transport vehicle in the reception of milk in the industry and that in each reception of milk, it must also be carried out analysis of at least two groups of antimicrobials besides the analysis of milk for all the groups of antimicrobials for which there are specifications of analytical screening available. The cooled raw milk, stored in the individual or community cooling tanks (in the properties) must be collected for analysis in the laboratory of the Brazilian Milk Quality Network (RBQL), with a minimum frequency of one monthly sample, for evaluation of residues of products of veterinary use. It is also disposed in the Brazilian legislation that the analyses of the milk of the dairy farm must be made before each processing and the analysis for detection of residues of products of veterinary use must be made whenever there is the reintroduction in the processing of milk of cows that finished the period of lack of treatment with antimicrobials (BRAZIL, 2018). The objective of this work was to analyze the presence of antimicrobials residues in the refrigerated raw milk of 135 milk producers in Vale do Taquari - RS. The results obtained allowed the conclusion that only one producer presented a positive antibiotic result for the betalactam family on the second day of analysis, while the other producers analyzed had a negative result, thus ensuring their quality and safety for their industrialization.

Keywords: antibiotic residues, milk quality, antimicrobials.

INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos mais completos em termos nutricionais e fornece ao homem componentes essenciais para o desenvolvimento e manutenção da saúde (FRAZIER, 1978),

mas também pode estar contaminado com resíduos de medicamentos veterinários, praguicidas e outros contaminantes químicos que comprometem a sua qualidade e até pode oferecer risco à saúde (FAO, 2009), como antibióticos e antimicrobianos que são utilizados extensamente na pecuária, agricultura e piscicultura, com a problemática da utilização em diferentes doses (WHO, 1997).

Os antimicrobianos são substâncias químicas usadas para combater os micro-organismos. A preocupação de resíduos de antimicrobianos no leite se justifica por reações alérgicas, desenvolvimento de tumores, anemias e problemas na medula, resistência de bactérias e inibição quando usadas para produção de lácteos (ARAÚJO, 2010).

Os antibióticos são substâncias produzidas pelo metabolismo de determinadas amostras de bactérias, fungos e actinomicetos, podem ser naturais, sintéticos e semissintéticos, amplamente usados em tratamentos de doenças em gado leiteiro, tais como a mastite, diarreia, doenças pulmonares, também na prevenção e controle, ou para aumentar a produção e crescimento do animal (HAN, 2015). Os riscos microbiológicos dos antibióticos consistem na seleção de cepas resistentes, comprometendo o desequilíbrio da microbiota intestinal (COSTA, 2002).

A Organização Mundial da saúde (OMS) identificou a resistência bacteriana aos antibióticos como uma das três maiores ameaças à saúde humana (MUHAMMAD, 2015), sendo que após a excreção, os resíduos de antibióticos são transportados pelo meio ambiente através de escoamento, lixiviação e aplicação de adubação (ANDREW *et al.*, 2015). Um estudo realizado no Brasil aponta o grupo dos antibióticos b-lactâmicos como o mais difundido entre os utilizados no tratamento de infecções em vacas leiteiras na região Sul do País, representando 38,22% do total de antibióticos (TRONCO, 2003).

Em geral, produtores de leite de pequenas propriedades rurais ainda não possuem acesso a informações quanto ao correto uso de antimicrobianos e antibióticos na atividade leiteira embora a produção de leite seja grande, como por exemplo, no Rio Grande do Sul, onde 14,8% dos produtores comercializam o leite cru refrigerado ou derivados lácteos produzidos de forma caseira, sem qualquer fiscalização sanitária (EMATER, 2017), tornando estes produtos comercializados um risco direto à saúde dos consumidores.

Com base nos parâmetros apresentados na legislação brasileira, o objetivo deste trabalho foi verificar a presença de resíduos de antibióticos no leite cru refrigerado, de 135 pequenas propriedades leiteiras situadas no Vale do Taquari, no Estado do Rio Grande do Sul.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

DETECÇÃO DE ANTIMICROBIANOS EM LEITE CRU REFRIGERADO

O crescimento da cadeia leiteira no Brasil reflete a preocupação em garantir a segurança dos alimentos e dos seus consumidores. Com isso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) vem elaborando programas e Instruções Normativas (INs) com o objetivo de estabelecer medidas e padrões que visam garantir a qualidade do leite cru refrigerado com foco nas boas práticas agropecuárias e na educação sanitária. O uso de antibióticos no tratamento da mastite em vacas leiteiras e a utilização de drogas na alimentação animal, como suplemento de dietas, têm contribuído para a presença de resíduos de antimicrobianos no leite (TOALDO *et al.*, 2012).

O uso de antibióticos para o tratamento de mastite clínica foi mais frequente em rebanhos que apresentaram alta CCS, pois a mastite é uma doença causada por diferentes micro-organismos e, por este motivo, apresenta difícil controle (OLIVER *et al.*, 2012). A mastite clínica é caracterizada pela presença de grumos ou secreções anormais no leite com ou sem sintomas de inflamação local ou sistêmica (BARLOW, 2011) e pode comprometer a qualidade do leite a ser coletado.

O MAPA classifica medicamentos veterinários como toda substância química, biológica, biotecnológica ou preparação manufaturada destinada à prevenção, ao diagnóstico, à cura ou ao tratamento das doenças dos animais, incluindo vacinas, medicamentos, antissépticos e qualquer produto utilizado nos animais que modifiquem suas funções orgânicas e fisiológicas (BRASIL, 2014).

Mesmo após a aplicação do antibiótico em somente um quarto mamário, ocorre o aparecimento de resíduos no leite nos que não foram tratados, devido à absorção do antibiótico pela corrente sanguínea, que acaba contaminando todo o leite da vaca. Entre os antibióticos comumente utilizados podemos citar os betalactâmicos, ceftiofur, tetraciclina, sulfonamidas, aminoglicosídeos, quinolonas, cloranfenicol, enrofloxacin e estreptomicina.

A Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, estabeleceu os limites máximos de resíduos (LMR) para alguns medicamentos veterinários incluindo antimicrobianos em concentrações aceitáveis (BRASIL, 1999).

O plano nacional de controle de resíduos e contaminantes (PNCRC/Animal) foi instituído pela Instrução Normativa SDA Nº 42, de 20 de dezembro de 1999 e tem por objetivo garantir as boas práticas na cadeia produtiva animal. Os testes incluem ampla gama de drogas veterinárias autorizadas, para as quais é testado o atendimento dos limites aplicáveis, incluindo hormônios, agrotóxicos, contaminantes inorgânicos, micotoxinas e dioxinas, como podemos ver na Tabela 1, onde contam os resultados não conformes detectados no âmbito do PNCRC do ano de 2019 (BRASIL, 2019).

Tabela 1. Resultados não conformes detectados no âmbito do PNCRC 2019.

Substância violada	Limite de referência	Número total de amostras analisadas/números de amostras violadas e (% de amostras violadas)	Concentração nas amostras violadas (µg/kg ou µg/L)
Meloxicam	15 µg/L	62/1 (1,61%)	20,90
Espiramicina	200 µg/L	603/2 (0,33%)	468,92; 1.563,09
Florfenicol	10 µg/L	603/2 (0,33%)	13,42; 10,43
Tilmicosina	50 µg/L	603/1 (0,16%)	100,93
Clorpirifós	20 µg/L	127/1 (0,78%)	35,21
Fipronil	20 µg/L	127/1 (0,78%)	42,70
Doramectina	15 µg/L	299/1 (0,33%)	19,07
Ivermectina	10 µg/L	299/1 (0,33%)	25,23

Fonte: adaptado (BRASIL, 2019).

No dia 19 de dezembro de 2019, entrou em vigor a IN 51 (BRASIL, 2019), que estabelece a lista de limites máximos de resíduos (LMR), ingestão diária aceitável (IDA) e a dose de referência aguda (DrfA) para insumos farmacêuticos ativos (IFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal, em conformidade com o disposto na RDC nº 328 de 19 de dezembro de 2019, que descreve sobre a avaliação do risco à saúde humana de medicamentos veterinários e os métodos de análise para fins de avaliação da conformidade.

O LMR é um limite de segurança – ou de tolerância – que o alimento pode conter, sem causar prejuízo à integridade orgânica de seres humanos e animais e são recomendados, após uma série de análises, por órgãos internacionais competentes, como a Food and Agriculture Organization (FAO). A determinação dos LMRs dos antibióticos é considerada o principal parâmetro para validação dos testes de detecção de resíduos de drogas em alimentos (TRONCO, 2003).

No ano de 2002, surgiu o Programa de Análise de Resíduos Veterinários em Alimentos de Origem Animal (PAMVet), a partir de demandas e discussões sobre o assunto pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), porém no ano posterior (2003), a ANVISA definiu a RDC nº 253, de 16 de setembro de 2003, com o objetivo de operacionalizar sua competência legal de controlar e fiscalizar a presença de resíduos de medicamentos veterinários em alimentos. O primeiro relatório do PAMVet, produzido durante os anos de 2002 e 2003, permitiu um primeiro esboço do perfil dos medicamentos veterinários no leite consumido pela população brasileira. Esses dados foram de grande importância, pois permitiram o aprofundamento dos debates internos, no intuito de melhorar o controle sanitário de alimentos, mais especificamente do leite, dando subsídios para a ampliação da capacidade do governo de promover medidas preventivas de alcance em toda a cadeia produtiva do leite (BRASIL, 2009).

DETECÇÃO DE ANTIMICROBIANOS EM LEITE CRU REFRIGERADO

A IN nº 76/2018, do MAPA relata que o leite cru refrigerado não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano.

Já a IN nº 77/2018, do MAPA, cita que para a detecção de resíduos de produtos de uso veterinário, a análise deve ser realizada em todos os tanques de cada veículo transportador, e que em cada recebimento de leite, deve-se realizar análise de no mínimo dois grupos de antimicrobianos e para todos os grupos de antimicrobianos para os quais existam especificações de triagem analíticas disponíveis. Também descreve quais as análises do leite que deve realizar antes de cada beneficiamento e a detecção de resíduos de produtos de uso veterinário. A legislação brasileira (BRASIL, 2018) explana que na recepção do leite cru refrigerado deve-se realizar no mínimo dois grupos de antimicrobianos de todos os caminhões tanque recebidos pela empresa e periodicamente contemplar a análise com todos os testes de antibióticos atualmente comercializados.

Para que o alimento esteja numa margem segura para seu uso é estabelecido um período de carência no animal que está em tratamento com o uso de antibióticos. O período de carência é o tempo, estipulado pelo laboratório fabricante do medicamento, necessário para que não ocorram resultados positivos de resíduos de antimicrobianos depois da última aplicação em um tratamento anti-infeccioso.

METODOLOGIA

Foram coletadas 135 amostras de leite cru refrigerado, contendo 45 mL cada, de 135 pequenas propriedades do Vale do Taquari-RS no mês de agosto de 2020 em quatro dias consecutivos. Os experimentos foram realizados em laboratório de uma indústria de laticínios na Serra Gaúcha-RS, realizados em triplicata e foram analisados em até cinco horas da coleta do leite. As amostras foram codificadas de 1 ao 135, coletadas e armazenadas em caixa térmica refrigerada em temperatura inferior à 5°C, a fim de e posteriormente analisadas quanto a presença de resíduos de antibióticos sendo utilizada os testes da marca Bioeasy®.

Os kits analisados foram os kits: 4IN1 BTSQ (famílias de antibióticos analisadas: Tetraciclina, Sulfonamidas, Fluoroquinolonas e Beta-lactâmicos); Kit 2IN1 BTCef (famílias de antibióticos analisadas: Beta-lactâmicos, Cefalexina e Tetraciclina); 4 em 1- BTSQ (famílias de antibióticos analisadas: Beta-lactâmicos, Tetraciclina, Sulfonamidas e Quinolonas) e o Kit 3IN1 (Quinolonas, Lincomicina e Tilosona).

O procedimento de realização dos testes ocorreu da seguinte forma: pipetou-se 200µl de amostra de leite para o micropoço de reagente e misturou-se bem com a pipetagem para cima e

para baixo durante 5 a 10 vezes. Incubou-se por 3 minutos a $40^{\circ}\text{C} \pm 2$ e após foi inserido a tira de teste no micropoço após a primeira incubação. E a amostra foi incubada novamente por mais 6 minutos à $40^{\circ}\text{C} \pm 2$. Após este procedimento a tira de teste foi retirada do micropoço e foi removida a almofada (*sample pad*) de amostra na extremidade inferior e foi realizada a interpretação dos resultados, conforme cada recomendação dos Kits (BIOEASY, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma amostra de leite (produtor 9) apresentou resultado de resíduos de antibióticos positivo para a família dos Betalactâmicos. O leite contaminado pelo resíduo também foi coletado pelo transportador de leite e na chegada na indústria foi detectada a presença do resíduo de antibiótico no tanque nº 2 do caminhão de coleta do leite, sendo este, o tanque que o produtor armazenou o leite. O tanque de leite contaminado foi condenado pelo laboratório da empresa e destinado em esterqueira para a sua decomposição e posteriormente disposição em solo conforme procedimentos internos. O produtor nº 9 continha 79 litros de leite no dia da análise e o tanque do caminhão descartado possuía 3285 litros, acarretando um grande prejuízo à indústria e ao produtor. Este leite contaminado pode estender a contaminação para o leite de vários produtores, durante a coleta nas propriedades, como foi o caso do produtor nº 9, sendo que pode ser considerado adulterado e impróprio para o consumo, representando risco à saúde pública (MENDES *et al.*, 2008).

Os demais produtores atenderam o que preconiza a legislação brasileira, assegurando a qualidade do leite cru refrigerado do leite produzido no Vale do Taquari-RS. Na Figura 1, podemos verificar o procedimento da análise de antimicrobianos realizada neste trabalho.

Figura 1. Procedimento de análise do teste de antimicrobianos da marca Bioeasy®.

Fonte: Própria (2020).

Na indústria de laticínios, a presença de resíduos de antibióticos no leite pode gerar efeitos microbiológicos indesejáveis, como a inibição da microbiota que pode levar a

interferência das características sensoriais e tecnológicas dos produtos lácteos industrializados causando perdas econômicas (BRITO *et al.*, 2000). Também pode ocorrer a formação de odores na produção de manteiga e cremes, e a inibição parcial das bactérias lácticas utilizadas nos processos de fermentação, com consequente diminuição do pH. A fabricação do iogurte, por exemplo, é afetada pela presença de antimicrobianos no leite pois há retardamento na acidificação que ocasiona o desequilíbrio no desenvolvimento das bactérias componentes do “fermento láctico” (FAGUNDES *et al.*, 1988).

A interferência dos antimicrobianos sobre as culturas microbianas utilizadas na produção de queijo determinam um produto com má dessoragem da coalhada, fermentação indesejada com produção de gás e má maturação (FAGUNDES, 1997). Furtado (1980) relatou que culturas fúngicas utilizadas na maturação de queijos de leite de cabra sofreram influência pela presença de resíduos de antimicrobianos no leite, diminuindo a produção de ácido láctico e aumentando o pH do produto (próximo da neutralidade), favorecendo assim, o surgimento de micro-organismos indesejáveis (leveduras e bactérias). FAGUNDES *et al.* (1988) verificaram a interferência de diferentes antimicrobianos (penicilina, clortetraciclina e cloranfenicol) em relação ao ponto de coagulação do leite bovino e observaram alterações significativas no tempo de coagulação.

Brito *et al.* (2005) em Comunicado Técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) alertaram sobre a presença de resíduos de antibióticos no leite. Os autores comentaram a importância nutricional da composição do leite e ainda alertaram sobre medicamentos ou drogas veterinárias que são administradas no período de lactação das vacas. Um grupo muito importante de substâncias que pode estar presente no leite é o dos antimicrobianos, que são substâncias empregadas para inibir ou tornar inativos os micro-organismos.

Araújo (2010) avaliou a eficiência dos kits Charm MRL BL/TET, SNAP beta-lactâmico e SNAP tetraciclina na detecção de resíduos de antimicrobianos utilizando 21 bases de antimicrobianos de seis classes diferentes. Ambos os kits detectaram a presença dos resíduos nas concentrações do limite máximo da legislação brasileira. Os kits avaliados apresentaram elevada sensibilidade e especificidade na detecção de diferentes resíduos, droga como, o ceftiofur.

Gallo *et al.* (2010) realizaram uma análise de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com Detecção de Fluorescência (HPLC-FL) para detecção de fármacos antiinflamatórios não esteroidais em leite bovino que são mundialmente usados para tratamento de inflamação, dor, febre e algumas doenças respiratórias bovinas, em conjunto com antibióticos. O uso

generalizado dessas substâncias representa um risco potencial para os consumidores, pois seus resíduos podem entrar na cadeia alimentar e os autores ao analisarem 18 amostras, verificaram que 9 apresentavam resíduos (50 % das amostras).

Moharana *et al.* (2015) analisaram o medicamento veterinário enrofloxacino em 125 amostras de leite de vaca obtidas em duas cidades da Índia por HPLC e observaram que 8% das amostras apresentavam valores acima do LMR (100 ppb).

Luiz *et al.* (2018) realizaram um estudo com o objetivo de detectar resíduos de diferentes tipos de antimicrobianos em leites por FT-NIR, e os resultados mostraram que a metodologia utilizada possibilitou discriminar diferentes tipos de resíduos de antimicrobianos no leite

Fagundes (1981), estudando 24 vacas holandesas em lactação, sendo oito com mastite e 16 saudáveis, observou que após a aplicação de penicilina G e de clortetraciclina, as vacas com mastite eliminaram resíduos, respectivamente, entre 126 e 141 h após a aplicação, enquanto que, as vacas sadias, eliminaram penicilina G nas primeiras 72 horas após a aplicação e clortetraciclina, nas primeiras 96 horas. Segundo Jones (1999), muitos medicamentos são eliminados por tempo maior que o estabelecido. A penicilina possui recomendação de descarte até 72 horas após o uso, porém, resíduos têm permanecido no leite por até 18 dias.

Nascimento *et al.* (2001), constataram a presença de resíduos de penicilina em 48 amostras de leites pasteurizados e UHT (50 %), num total de 96 amostras analisadas, após a utilização do Método Difusão em Disco. Aguiar *et al.* (2016) analisaram amostras de leite provenientes de 15 tanques de refrigeração de propriedades rurais no município de Alegre - ES, utilizando o teste eclipse 50®, e constataram que 26,7% foram positivas e 73,3% negativas para antibióticos.

Leme *et al.* (2005), encontraram 0,66% de amostras positivas para presença de resíduos de antibióticos, em um total de 1500 amostras de leite analisadas com o método Delvotest. Aldamana *et al.* (1997) determinaram a presença de resíduos de antimicrobianos, em particular de penicilina, em queijos frescos e verificaram que das 76 amostras analisadas, 47 (61,8%) resultaram positivas para a presença de resíduos, das quais 26 (34,2%) continham somente penicilina e 19 (25%) outros antimicrobianos.

Freitas *et al.* (2017) encontraram apenas uma amostra positiva para resíduos de antimicrobianos em 750 amostras de leite de um laticínios da cidade de Patos de Minas (MG), utilizando o kit do teste SNAPduo® Beta-Tetra ST. Ports e Ferreira (2014), analisando 19 amostras de leite cru refrigerado e 95 amostras de leite pasteurizado utilizando o teste de antibióticos Eclipse50®, foi encontrada uma amostra de leite cru refrigerado positiva para a presença de antibióticos, sendo que o teste utilizado é classificado como um teste qualitativo

DETECÇÃO DE ANTIMICROBIANOS EM LEITE CRU REFRIGERADO

quanto à detecção de substâncias inibidoras no leite por meio da inibição do crescimento bacteriano. Após a análise, foi encontrada uma única amostra de leite cru que resultou positiva na detecção de resíduos de antibióticos.

CONCLUSÕES

Apenas 1 produtor de leite, dos 135 analisados, apresentou resíduo de antibiótico em quantidades acima do LMR (betalactâmicos), mostrando que este não é um problema recorrente com pequenos produtores do Vale do Taquari, embora tenham desconhecimento sobre as legislações do MAPA.

As novas legislações do MAPA que entraram em vigor ainda 2018 (as IN 76 e 77) trazem um controle mais rígido de todo o processamento do leite no que tange as detecções de antimicrobianos, onde todas as indústrias são obrigadas a realizar os testes de pelo menos dois grupos de antimicrobianos e deve realizar com frequência determinada em autocontrole interno a análise de todos os grupos disponíveis de antimicrobianos.

REFERÊNCIAS

ANDREW D. MCEACHRAN; BRETT R. B; DELTON, J. H; KIMBERLY, J. W; GREGORY, D. M; STEPHEN, B. C; PHILIP, N. S. **Antibiotics, Bacteria, and Antibiotic Resistance Genes: Aerial Transport from Cattle Feed Yards via Particulate Matter**. National Institute of Environmental Health Sciences. 2015.

AGUIAR, G. S.; ULISSES, A. F.; GOMES, L. R.; ROCHA, L. I. R.; SUHET, M. I. **Avaliação da presença de antibiótico em leite cru refrigerado**. Revista UNIVAP, São José dos Campos-SP-Brasil, ISSN 2237-1753. v. 22, n. 40, Edição Especial 2016. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

ARAÚJO, M. M. P. **Validação de Métodos Imunoenzimáticos para Determinação de Resíduos de Leite Antimicrobianos no Leite**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

BARLOW, J. Mastitis Therapy and antimicrobial susceptibility: a multispecies review with a focus on antibiotic treatment of mastitis in dairy cattle. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, v. 16, n. 4, p. 383-407, 2011.

BRASIL, Lei No 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782.htm> Acesso em: 10 de setembro de 2020. BIOEASY®. **Bioeasy Milk Antibiotic Rapid test kits**. Disponível em:<http://en.bioeasy.com/?page_id=1148>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa nº 20, de 26 de julho de 2018. Plano Nacional de Controle de Resíduos e**

Contaminantes em Produtos de Origem 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: 10 de setembro de 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa nº 51, de 19 de dezembro de 2019.** Estabelece a lista de limites máximos de resíduos, ingestão diária aceitável e dose de referência aguda para insumos farmacêuticos ativos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes/instrucao-normativa-2019_51-anvisa.pdf>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

BRASIL, Resolução RDC nº 253, de 16 de setembro de 2003. **Cria o Programa de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos de Origem Animal – PAMVet.** Diário Oficial da União, Brasília, p. 90-91, 18 set. 2003. Seção 1.

BRASIL, Resolução RDC nº 328, de 19 de dezembro de 2009. **Dispõe sobre a avaliação do risco à saúde humana de medicamentos veterinários e os métodos de análise para fins de avaliação da conformidade.** Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-328-de-19-de-dezembro-de-2009-235414702>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2018) **Instrução Normativa nº 77.** Brasília, DF: MAPA. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2018) **Instrução Normativa nº 76.** Brasília, DF: MAPA. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa N.º 42, de 20 de dezembro de 1999. Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal – PNCR. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 dez.1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Plano nacional de resíduos e contaminantes PNCR/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: 13 de outubro de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 13, de 29 de maio de 2014. Proíbe a fabricação, manipulação, fracionamento, comercialização, importação e uso de produtos antiparasitários de longa ação que contenham como princípios ativos as lactonas macrocíclicas (avermectinas) para uso veterinário e suscetíveis de emprego na alimentação de todos os animais e insetos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 mai. 2014. Seção 1, p. 55.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos Expostos ao Consumo – PAMVet.** Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/pamvet/pamvet.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

BRITO, M. A. P.; LANGE, C. **Resíduos de antibióticos no leite.** Embrapa Gado de Leite. 1ª edição, 2005. Juiz de Fora, MG. (Comunicado Técnico, 44). Disponível em: <<http://people.ufpr.br/~freitasjaf/artigos/antibioticos.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

COSTA; E.O. Uso de antimicrobianos na mastite. In: Spinosa HS (Org.). **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p. 501-51

DRAAIYER, J.; DUGDILL, B.; BENNETT, A.; MOUNSEY, J. **Milk testing and payment systems**: Resource Book: a practical guide to assist milk producer groups. Rome: FAO, 2009. 77 p.

EMATER-RS, (2017). **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Disponível em: <<http://biblioteca.emater.tcche.br:8080/pergamumweb/vinculos/000006/00000679.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

FAGUNDES, C. M. Persistência de antibiótico no leite bovino e em condição experimental. **Revista de Laticínios do Instituto Cândido Tostes**, v. 36, n. 216, p. 27-30, 1981.

FAGUNDES, C.M, MOLIN, L. Interferência dos resíduos de antibióticos no controle de qualidade do leite e derivados. *Inf. Agropecuária*, Belo Horizonte, v13, n155, p.24-30, 1988

FAGUNDES, C.M. **Inibidores e controle de qualidade do leite**. Pelotas: Editora Universitária, 1977. 128p.

FREITAS, C. R.; PAULA, R. P. O.; MOREIRA, M. A. S.; BARBOSA, C. H. G.; ARAÚJO, B. C. **Análise da ocorrência de resíduos de antibióticos em leite proveniente de propriedades em Patos de Minas-MG**. *Revista Agroveterinária, Negócios e Tecnologias*, v.2, n.2, p.08-25, 2017. Disponível em: <<https://ojs.fccvirtual.com.br/index.php/REVISTA-AGRO/article/view/18/22>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020

FRAZIER WC, WESTHOFF DC (org.) **Microbiología de los alimentos**. Zaragoza: Acribia; 1978.

FURTADO, M.M. **Fabricação de queijo de leite de cabra**. São Paulo: Nobel, 1980. 126p.

GALLO, P; FABBROCINO, S.; DOWLING, G; SALINI, M.; FIORI, M.; FERRATA, G; SERPE, L. Confirmatory Analysis of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs in Bovine Milk by High-Performance Liquid Chromatography with Fluorescence Detection. **Jornal of Chromatography**, v. 1217 ed. 17, 2020

HAN, R. W.; ZHENG, N.; YU, Z. N. et al., **Simultaneous determination of 38 veterinary antibiotic residues in raw milk by UPLC-MS/MS**. *Food Chemistry*, v. 181, p. 119–126, 2015.

JONES, G. M. **On-farm tests for drug residues in Milk**. Petersburg: Virginia State University, 1999. 6 p.

LUIZ, L. C.; BELL, M. J. V.; ROCHA, R. A.; LEAL, N. L.; ANJOS, V. C. **Detection of Veterinary Antimicrobial Residues in Milk through Near-Infrared Absorption Spectroscopy**. *Jornal of Spectroscopy*, v. 2018, p. 1-6, 2018.

MENDES, C.G.; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.; LEITE, A.Í. **Pesquisa de resíduos de beta-lactâmicos comercializado clandestinamente no município de Mossoró, RN, utilizando o delvotest sp**. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, v. 75, n. 1, p. 95-98, 2008.

MOHARANA, B.; VENKATESH, P. K.; PREETHA, S. P.; SELVASUBRAMANIAN, S.m **Quantification of enrofloxacin residues in milk sample using RP-HPLC**. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, v. 4, n. 10, p. 1443-1450, 2015.

MUHAMMAD, Z. Determination of antimicrobial residues and the effect of heat treatment on residual concentration of some antimicrobial drugs in fresh cow milk in zaria, nigeria. **Department of veterinary public health and preventive medicine**, 2015.

NASCIMENTO, G. G. F. et al. **Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba**, SP. Revista de Nutrição, v. 14, n. 2, p. 119-124, mai./ago. 2001. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/30.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.

OLIVER, S. P.; MURINDA, S. E. Antimicrobial resistance of mastitis pathogens. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 28, n. 2, p. 165-185, 2012.

PORTZ, A. J.; FERREIRA, M. A. **Resíduos de antibióticos e qualidade microbiológica de leite cru e beneficiado**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v.73, n.4, p.345-50, 2014. doi: 10.18241/0073- 98552014731625

SPICE, B. Drugs for Chickens Blamed for Harder to Treat Food Poisoning. Pittsburgh Post Gazette. 2002.

TOALDO, I. M.; GAMBA, G. Z.; PICININ, L. A.; RUBENSAM, G.; HOFF, R.; BORDIGNONLUIZ, M. **Multiclass analysis of antibacterial residues in milk using RP-liquid chromatography with photodiode array and fluorescence detection and tandem mass spectrometer confirmation**. TALANTA, v. 99, p. 616–624, 2012.

TRONCO, V.M (org.). **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2ª ed. Santa Maria: Ed. da UFSM; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The Medical Impact of Antimicrobial Use in Food Animals. Report of a WHO Meeting**. Berlin, Germany, 13-17 October 1997. Disponível em: <<http://whqlibdoc.who.int/hq/1997/WHO EMC ZOO 97.4.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2020.