

Análise de antimicrobianos e análise físico-química do leite na região central do estado de Rondônia

Antimicrobial analysis and physical chemical analysis of milk in the central region of the state of Rondônia

DOI:10.34117/bjdv6n12-342

Recebimento dos originais:09/11/2020

Aceitação para publicação:15/12/2020

Paulo Henrique Moura Dian

Pós Doutorado

Instituição de atuação atual: Universidade Brasil, Descalvado/SP

Endereço: Avenida Hilário de Silva Passos, 950, Pq. Universitário, cep:13.690-000, Descalvado-SP

E-mail: phmdian@yahoo.com.br

José Rolim Xavier Júnior

Mestrado

Instituição de atuação atual: Universidade Brasil, Descalvado/SP

Endereço :Avenida Hilário de Silva Passos, 950, Pq. Universitário, cep:13.690-000, Descalvado-SP

E-mail: veterinariovisasfg@gmail.com

Liandra Maria Abaker Bertipaglia

Doutorado

Instituição de atuação atual: Universidade Brasil, Descalvado/SP

Endereço :Avenida Hilário de Silva Passos, 950, Pq. Universitário, cep:13.690-000, Descalvado-SP

E-mail: liandramab@gmail.com

Käthery Brennecke

Pós Doutorado

Instituição de atuação atual: Universidade Brasil, Descalvado/SP

Endereço :Avenida Hilário de Silva Passos, 950, Pq. Universitário, cep:13.690-000, Descalvado-SP

E-mail: kathybr@yahoo.com.br

Paulo Henrique Gilio Gasparoto

Mestrado

Instituição de atuação atual: Universidade Brasil, Descalvado/SP

Endereço :Avenida Hilário de Silva Passos, 950, Pq. Universitário, cep:13.690-000, Descalvado-SP

E-mail: paulohenriquegasparotto@hotmail.com

Marco Antonio de Andrade Belo

Doutorado

Instituição de atuação atual: Universidade Brasil, Descalvado/SP

Endereço :Avenida Hilário de Silva Passos, 950, Pq. Universitário, cep:13.690-000, Descalvado-SP

E-mail: maabelo@hotmail.com

RESUMO

O Twin Sensor Test ou teste rápido é utilizado para detecção simultânea de resíduos de antimicrobianos, por exemplo, dos grupos betalactâmicos e tetraciclina em leite. Logo, define-se a quantidade de antimicrobianos que poderá ser detectado em determinado lote. Neste estudo, sobre a importância do acompanhamento do leite para garantir a qualidade do leite e identificar o percentual de nutrientes e resíduos de antibióticos, foram coletadas 500 amostras de leite, oriundas dos municípios de Ouro Preto D'Oeste, Teixeiraópolis, Nova União, Urupá e Monte Negro, estado de Rondônia. Deste total de amostras coletadas, foram selecionadas ao acaso 120 para serem submetidas ao Twin Sensor Test. As 500 amostras de leite foram submetidas a análise físico-química para determinação dos teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e extrato seco desngordurado. O estudo da qualidade do leite na Região Central de Rondônia apresentou menos de 1% das amostras contendo resíduos de antimicrobianos, 46,6% apresentavam contagem de células somáticas (CCS) acima de 4×10^5 células/mL e 39,6% contagem bacteriana total (CBT) acima de 2×10^5 UFC/mL. A análise físico-química do leite revelou que 8,6% das amostras apresentavam valores inferiores de sólidos totais, 10,8% de gordura, 4,20% de proteína, 4,60% de lactose e 7,60% de ESD, portanto, não atendendo os valores mínimos necessários estabelecidos na IN 76 de 26 de novembro de 2018.

Palavras-Chave: betalactâmicos, contagem de células somáticas, contagem bacteriana total, tetraciclina, twin sensor test.

ABSTRACT

The Twin Sensor Test or rapid test is used for the simultaneous detection of antimicrobial residues, for example, of beta-lactam groups and tetracyclines in milk. Therefore, the amount of antimicrobials that can be detected in a particular lot is defined. In this study, about the importance of monitoring milk to ensure milk quality and identify the percentage of nutrients and antibiotic residues, 500 milk samples were collected, from the municipalities of Ouro Preto D'Oeste, Teixeiraópolis, Nova União, Urupá and Monte Negro, Rondônia State. Of this total, samples were selected at random 120 to be submitted to the Twin Sensor. The 500 milk samples were subjected to physical-chemical analysis to determine the levels of fat, protein, lactose, total solids and dry defatted extract. The milk quality study in the Central Region of Rondônia showed less than 1% of samples containing antimicrobial residues, 46.6% had somatic cell counts (CCS) above 4×10^5 cells / mL and 39.6% total bacterial count (CBT) above 2×10^5 CFU / mL. The physical-chemical analysis of milk revealed that 8.6% of the samples had lower values of total solids, 10.8% fat, 4.20% protein, 4.60% lactose and 7.60% ESD, therefore, not meeting the minimum necessary values established in IN 76 of November 26, 2018.

Keywords: beta-lactam, somatic cell count, total bacterial count, tetracyclines, twin sensor test.

1 INTRODUÇÃO

O leite é um alimento de grande importância na alimentação humana, devido ao seu elevado valor nutritivo. Como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, o leite torna-se também um excelente meio para o crescimento de vários grupos de microrganismos desejáveis e indesejáveis (ALMEIDA & BELO, 2020). A durabilidade do leite é limitada pela presença e

multiplicação de microrganismos, que causam modificações físico-químicas no mesmo (PORTELLA & BELO, 2012)

A classificação do leite quanto à qualidade é determinada de acordo com o modo de produção, composição, requisitos físico-químicos e biológicos. Recebem as denominações Tipo A e Cru Refrigerado, e esses produtos são disponíveis em diferentes teores de gordura: integral (no mínimo 3%), semidesnatado (0,6 a 2,9%) e desnatado (no máximo 0,5%) (BRASIL, 2018).

Os componentes do leite permanecem em equilíbrio, de modo que a relação entre eles é muito estável. O conhecimento dessa estabilidade é a base para os testes que são realizados com o objetivo de apontar a ocorrência de grupos de antimicrobianos que alteram a qualidade do leite e que podem trazer danos à saúde humana e que podem ser detectados por um simples teste químico de rápida resposta chamado TwinSensor Test.

O Twin sensor Test ou teste rápido determinam a qualidade do leite, detectando a presença de antimicrobianos do grupo dos betalactâmicos e tetraciclina. A avaliação da qualidade do leite é realizada por teste de imunoensaio de ligação de receptores e enzimas para detecção qualitativa de antimicrobianos (ARAÚJO et al., 2015). O teste consiste em detectar grupos de antimicrobianos presentes no leite, afim de orientar os produtores que negligenciam a dosagem indicada da medida preventiva no rebanho e controlar a qualidade do leite que chega até os consumidores.

A qualidade e inocuidade alimentar têm recebido cada vez mais atenção da população mundial, especialmente em relação a perigos microbiológicos e químicos presentes em alimentos. Apesar de microrganismos patogênicos serem os agentes mais relacionados a enfermidades veiculadas por alimentos (MEAD et al., 1999), a presença de resíduos de substâncias químicas também é muito comum em todo o mundo. Em leite, antimicrobianos são resíduos químicos detectados com bastante frequência, tanto no Brasil como em outros países (PORTELLA & BELO, 2012).

A principal fonte de resíduos de antimicrobianos em leite é originada do manejo inadequado de drogas no controle (MORAES et al., 2015). Essas substâncias são eliminadas pelo leite durante seus períodos de carência, sendo necessário o descarte dessa produção. Dessa forma, a conscientização dos produtores é fundamental para prevenção de resíduos desses medicamentos em leite (VAN SCHAIK et al., 2002). Antimicrobianos do grupo dos betalactâmicos são os mais utilizados para tratamento de doenças em rebanhos leiteiros, sendo assim os mais frequentemente detectados no leite (FARIAS et al., 2004).

A presença destes contaminantes no leite pode causar inibição na multiplicação de sua microbiota, interferindo nos resultados de análises laboratoriais de controle de qualidade, bem como na

fabricação de derivados como queijos e iogurtes (ARAÚJO et al., 2015), sendo responsáveis pela redução da produção de ácidos e sabores desagradáveis nos derivados lácteos. Ainda, concentrações de 1 ppb podem atrasar a atividade de culturas *starter* na produção de queijos, iogurtes e manteiga. Antimicrobianos também são usualmente utilizados de forma ilegal como agentes na preservação e redução da carga microbiana do leite (KANG et al, 2005).

Os antimicrobianos têm sido bastante utilizados nas fazendas e até, em muitos casos, de maneira indiscriminada, seja para fins terapêuticos, principalmente visando à cura de mamites, ou ainda incorporados à alimentação animal como aditivos. Tais procedimentos conduzem à presença de resíduos de antimicrobianos, representando um risco ao consumidor e sendo, portanto, um sério problema na área econômica e de saúde pública.

O abuso de medicamentos veterinários, especialmente nos países onde o seu emprego não é controlado rigorosamente, poderia ser corrigido através de informações suficientes e exatas aos usuários, veiculadas por cooperativas e centros de apoio técnico governamentais, além de critérios sanitários importantes na cadeia produtiva de animais de produção envolvendo laticínios e abatedouros visando sempre o bem estar animal e a inocuidade alimentar em saúde pública (HUBENER et al., 2019; SILVA et al., 2020).

A difusão de boas práticas veterinárias e agrícolas levaria a uma redução dos níveis destas substâncias, deixando de ser motivo de preocupação pública (ALMEIDA & BELO, 2020). Porém, no Brasil, não há uma política de longo prazo para organizar, e principalmente, manter a estrutura adequada para o controle do uso de medicamentos veterinários (SOARES et al., 2009; MORAES et al., 2015). O sucesso desses programas depende de mudanças de atitude e de manejo, em que o produtor e os funcionários desempenham um papel primordial.

Rondônia possui o segundo maior contingente bovino entre os estados da região Norte, sendo na atualidade o oitavo rebanho bovino nacional. Apresenta um rebanho total de 14.098 milhões de bovinos, com o rebanho leiteiro sendo de 3.747 milhões de cabeças. A produção diária de litros de leite no estado é de 1.879.798, com a produtividade média por animal de 5 litros por dia (IDARON, 2018).

A produção de leite do Estado entregue a estabelecimentos sob inspeção federal soma em média 803 milhões de litros de leite/ano, o que coloca Rondônia como primeiro produtor de leite da região Norte. O baixo custo de produção no estado de Rondônia está relacionado à mão de obra familiar, abundância de chuvas, viabilidade de sistemas de produção de leite a pasto e produção direcionada para a industrialização (ALMEIDA & BELO, 2020).

As propriedades que abastecem os laticínios do Estado são, em sua maioria, propriedades de pequeno porte. No entanto, mesmo nas pequenas propriedades são adotadas boas práticas de ordenha. A ordenha consiste em parte importante do programa de Boas Práticas Agropecuárias – BPA, que tem por objetivo a adoção de medidas que possam garantir a segurança e o bem-estar não apenas do animal, mas também do ambiente e do produtor. Desse modo, segundo o referido programa, a higiene na ordenha é o princípio para que o leite produzido tenha qualidade (SANTOS, 2007).

Assim sendo, ações de incentivo ao desenvolvimento da pecuária leiteira vêm sendo realizadas desde o final da década de 1970, a partir da instalação de dois laticínios estaduais para beneficiar, inicialmente, leite *in natura*, onde mais tarde, iniciou-se a fabricação de queijo e manteiga. A instalação destas unidades para processamento do leite produzido em Rondônia fomentou o surgimento de indústrias de pequeno, médio e grande porte, que atualmente totalizam aproximadamente 80 estabelecimentos capazes de produzir leite *ultra high temperature*(UHT), leite e soro em pó, leite condensado, além de queijo e derivados (EMATER, 2018).

As indústrias de laticínios encontram-se distribuídas em todas as regiões que compõem o Estado de Rondônia, as quais são responsáveis pelo beneficiamento de mais de dois milhões litros/dia. Atualmente o parque industrial possui capacidade instalada suficiente para produzir anualmente 87 mil toneladas de queijos, 67 milhões de litros de leite longa vida, além de 51 milhões de litros que se destinam à produção de leite em pó (ALMEIDA et al., 2003).

A produção do leite em Rondônia atinge níveis significativos, o que explica a expansão do número de indústrias, com reflexos no crescimento da oferta de produtos lácteos advindos do parque industrial rondoniense no mercado nacional. Tal situação é reflexo da captação de leite pelas indústrias sob Inspeção Sanitária Federal, o que coloca Rondônia como responsável por 63% da produção de leite da região Norte e oitavo maior produtor nacional de leite (EMBRAPA, 2018).

O parque industrial lácteo do estado está composto por 97 indústrias, distribuídas em 48 com Serviço de Inspeção Federal (SIF), 29 com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e 38 com Serviço de Inspeção Municipal (SIM), e o mercado consumidor de Rondônia absorve apenas 35% da produção láctea do Estado e os 65% restantes são comercializados com outros estados da federação (ALMEIDA & BELO, 2020).

Partindo da importância do leite na nutrição humana e para a economia da bovinocultura leiteira rondoniense, este estudo avaliou a qualidade físico-química do leite, além de detecção da presença de resíduos de antimicrobianos no leite produzido em cinco municípios da região central do estado de Rondônia, utilizando o Twin sensor test, além da determinação da contagem bacteriana total (CBT),

células somáticas (CCS), extrato seco desengordurado (ESD), gordura e proteínas, e comparar aos resultados com os exigidos na IN 76 de 26 de novembro de 2018.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizada para elaboração deste estudo partiu inicialmente de uma revisão bibliográfica sobre a temática escolhida para o desenvolvimento do mesmo. Para tal, foi estruturada uma Fundamentação Teórica que viabilizasse atingir os objetivos propostos para serem alcançados pelo mesmo.

Assim sendo, ressalta-se que a pesquisa bibliográfica foi a base utilizada para a elaboração deste e como fonte utilizou-se literaturas encontradas em livros, artigos disponíveis em bibliotecas físicas e virtuais como a plataforma Scielo e demais revistas sobre o assunto.

Sequencialmente, a pesquisa seguiu com a parte prática, na qual foram coletadas 500 amostras de leite fornecidos pelos produtores rurais dos municípios de Ouro Preto do Oeste -RO, Nova União - RO, Teixeiraópolis - RO, Monte Negro - RO e Urupá - RO. O laticínio em que foi feito a pesquisa para o desenvolvimento desse estudo possui selo federal de fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF), e trabalha de acordo com as exigências descritas na Instrução Normativa 76 (BRASIL, 2018).

As 500 amostras de leite coletadas foram processadas para análises de rotina do laticínio e enviadas para o laboratório do programa de análises de rebanhos leiteiros da Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (PARL/APCBRH) em Curitiba/PR.

No Laboratório (PARL/APCBRH), as análises de gordura, proteína, lactose e sólidos totais foram realizadas através do equipamento Bentley 2000 da Bentley Instruments Inc., Chasca Minnessota USA. Este equipamento analisa os componentes físico-químicos por ondas na faixa do infravermelho próximo, sendo aprovado pela IDF (1980) e AOAC (1980).

As contagens de células somáticas (CCS) foram realizadas em contador eletrônico (SOMACOUNT 500), onde os núcleos das células foram corados com o corante brometo de etidion e expostos ao raio laser, refletindo luz vermelha (fluorescência). Os sinais são transformados em impulsos elétricos que são detectados por um fotomultiplicador e transformados em contagens, cujos resultados foram visualizados no equipamento e impressos. Importa ressaltar que os resultados de CCS foram transformados ou não em \log_{10} .

Está técnica é conhecida como citometria de fluxo com análise de composição a laser. A citometria surgiu a partir da ideia aprimorada do microscópio, da necessidade de mediação celular, ou seja, quantificar e qualificar células com maior rapidez e precisão. Foi desenvolvida por Andrew Moldavan em meados de 1934 (BRAGAKMS et al., 2016).

Posteriormente, foram selecionadas, a partir do universo de 500 amostras coletadas, um total de 120 amostras, 24 amostras por município de origem, para avaliação da presença ou não de antimicrobianos no leite, utilizando o Twin Sensor Test.

O Twin Sensor Test é baseado em receptores no formato de tira reativa para detecção rápida e simultânea de antimicrobianos β -lactâmicos e tetraciclinas em amostras de leite, conforme exposto na Tabela 2.

Tabela2: Sensibilidade do teste (Twin Sensor Test) aos antimicrobianos e limites máximos de resíduos (LMR), validados para leite cru, pasteurizado, UHT, concentrado e soro do leite

Grupo de antimicrobianos	Substância	Limites de detecção (ppb)	LMR(Codex 2012)
Betalactâmicos	Penicilina G	2-3	4
Penicilinas	Ampicilina	3-4	4
	Amoxicilina	3-4	4
	Oxacilina	12-18	30
	Cloxacilina	6-8	30
	Dicloxacilina	6-8	30
	Nafcilina	30-50	30
Betalactâmicos	Cefacetila	30-40	125
Cefalosporinas	Cefalonio	3-5	20
	Cefalexina	>750	100
	Cefazolina	18-22	50
	Cefoperazona	3-4	50
	Cefquinoma	20-30	20
	Ceftiofur	10-15	100
	Cefapirina	6-8	60
Tetraciclinas	Clortetraciclina	30-40	100
	Doxiciclina	10-15	100
	Oxitetraciclina	50-60	100
	Tetraciclinas	80-100	100

Fonte: CAP-LAB (2017)

Este teste apresenta como características o monitoramento rápido, utilizando seis minutos de tempo total (testing time) por amostra; é um método multianalítico, pois detecta β -lactâmicos e tetraciclinas; de simples interpretação dos resultados; não há necessidade de preparação das amostras; além de apresentar formato flexível e robusto (CAP-LAB, 2017).

O procedimento do Twin Sensor Test consiste em adicionar 200 μ l (0,2ml) de leite no microtubo, incubar a amostra por 3 minutos a 40°C, em seguida, é submergido a tira reativa no microtubo, permanecendo incubado por mais 3 minutos a 40°C. Após este intervalo são visualizadas as linhas coloridas que surgem na tira (CAP-LAB, 2017).

O teste é composto por 12 embalagens com 8 tiras reativas, uma micropipeta de 200 μ l, 96 pontas descartáveis, 1 laudo de conformidade, 1 controle positivo e negativo, 1 manual de instruções (CAP-LAB, 2017).

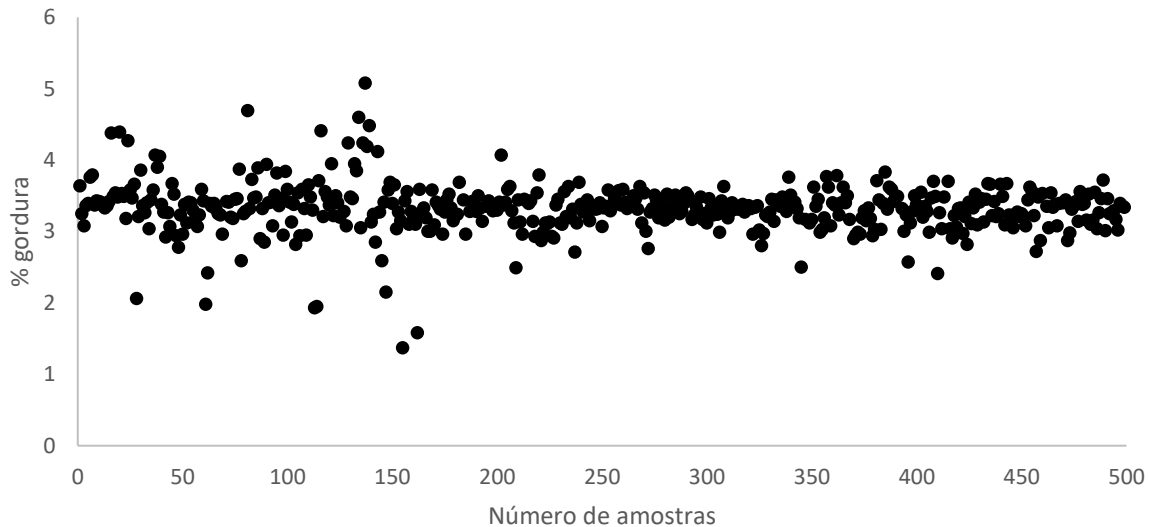
Desse modo, a pesquisa norteadora desse estudo foi bibliográfica, bem como de campo, quantitativa e, aliada aos testes permitiu que se chegasse aos resultados necessários a uma conclusão para esse estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 120 amostras analisadas para detecção da presença de antimicrobianos, apenas uma apresentou resultado positivo para tetraciclina. Não foi encontrado resíduos de betalactâmicos em nenhuma das amostras analisadas. A incidência de apenas uma amostra com antimicrobianos consiste em um resultado bastante significativo no sentido de que o leite produzido em Rondônia possui boa qualidade.

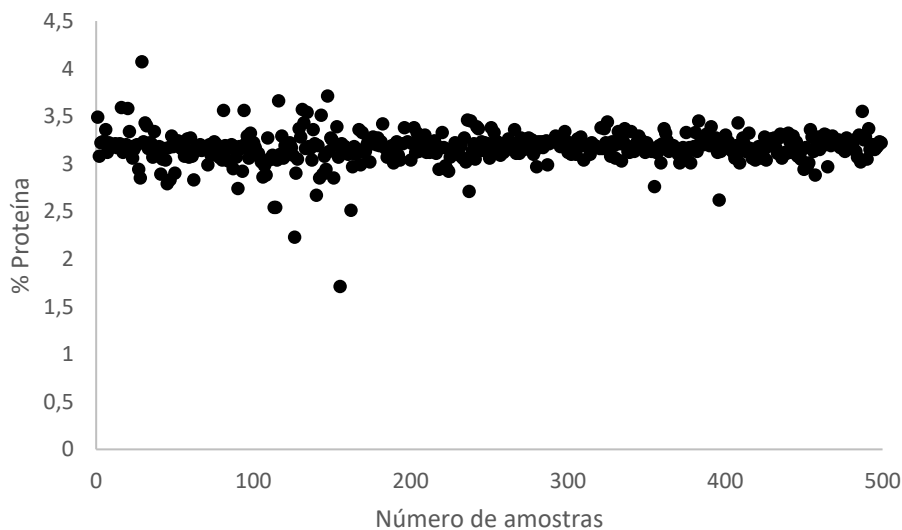
O percentual médio de gordura das amostras analisadas foi de 3,32. Este resultado está de acordo com o preconizado na IN76 (BRASIL, 2018), que exige o mínimo de 3,00% (Figura 1). Porém, vale ressaltar que um total de 54 amostras analisadas apresentaram teor de gordura menor que 3,00%, ou seja, 10,80% das amostras.

Figura 1 - Teor de gordura do leite em amostras coletadas em propriedades na região central do estado de Rondônia



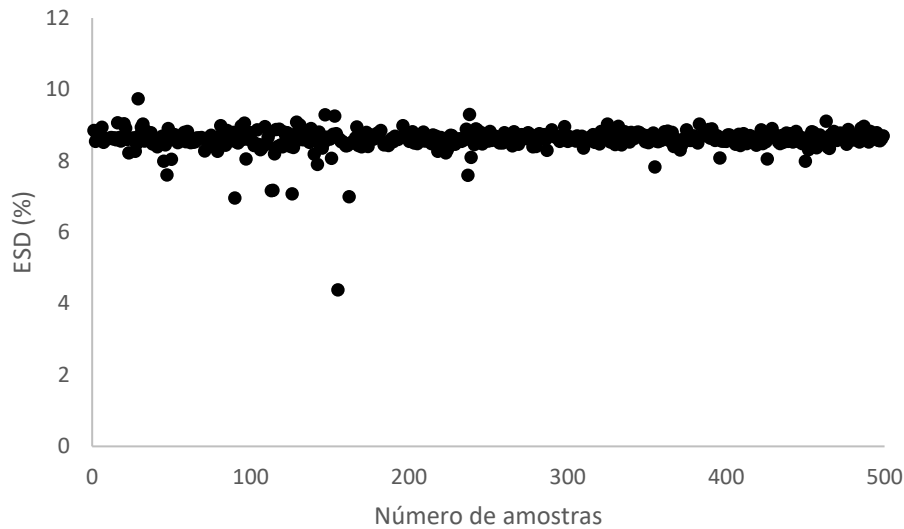
O percentual médio de proteína das amostras analisadas foi de 3,17. Este resultado está de acordo com o preconizado na IN76 (BRASIL, 2018), que exige o mínimo de 2,90% (Figura 2). De um total de 500 amostras analisadas, 21 apresentaram porcentagem de proteína inferior a 2,90%, ou seja, 4,20% das amostras.

Figura 2 - Teor de proteína do leite em amostras coletadas em propriedades na região central do estado de Rondônia.



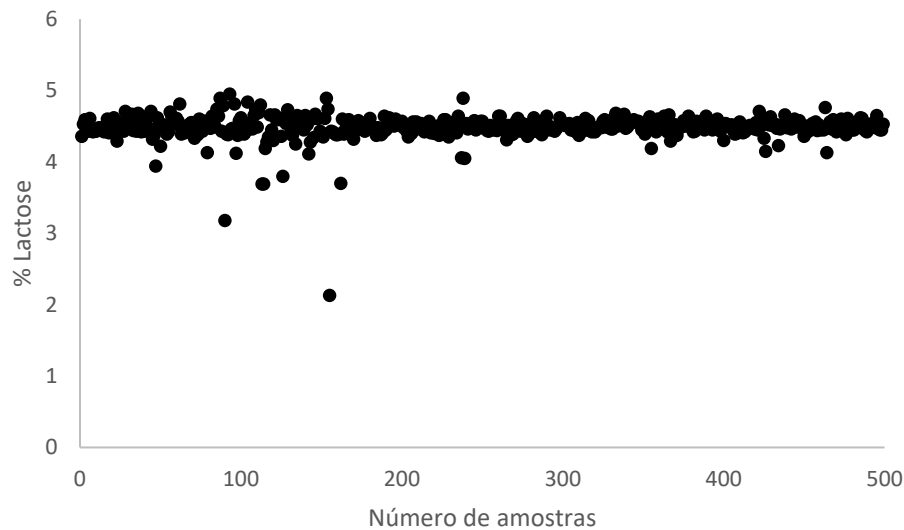
O percentual médio de ESD das amostras analisadas foi de 8,60. Este resultado está dentro do valor preconizado IN76 (BRASIL, 2018), que exige o mínimo de 8,40% (Figura 3). De um total de 500 amostras analisadas, 38 apresentaram porcentagem de ESD inferior a 8,40%, ou seja, 7,60% das amostras.

Figura 3- Porcentagem de extrato seco desengordurado (ESD) em amostras coletadas em propriedades na região central do estado de Rondônia.



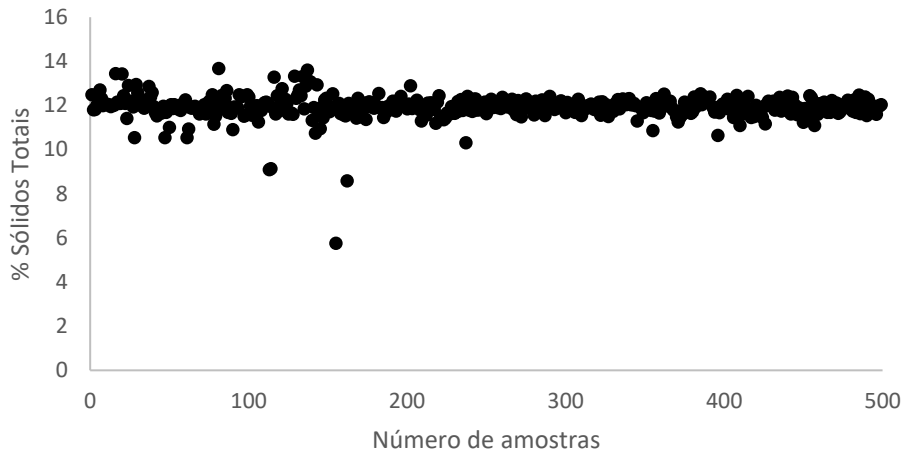
De acordo com o artigo 476 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal -RIISPOA (BRASIL, 2020), considera-se leite normal, o produto que apresente, entre as demais especificações, teor de lactose mínimo de 4,3%. O percentual médio de lactose obtido nas amostras analisadas foi de 4,49% (Figura 4). De um total de 500 amostras analisadas, apenas 23 estavam em desconformidade para esta característica, ou seja, 4,6% das amostras.

Figura 4 - Teor de lactose do leite em amostras coletadas em propriedades na região central do estado de Rondônia.



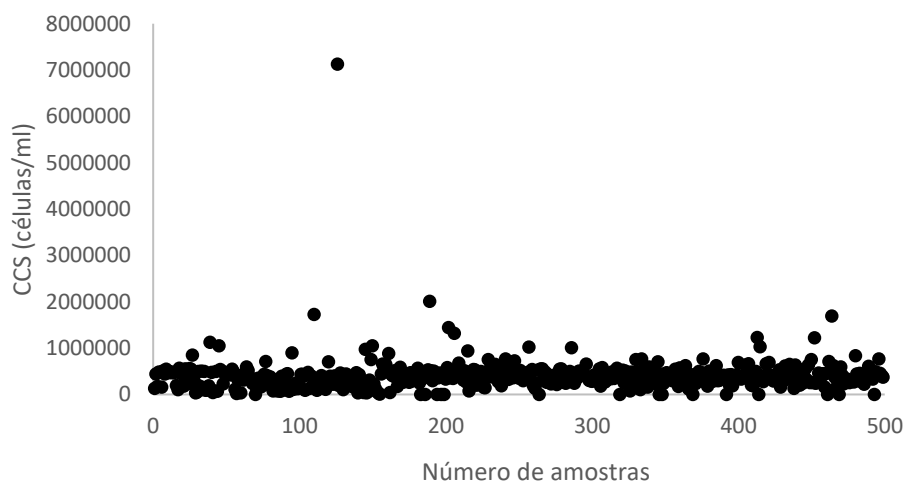
O artigo 476 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2020), considera o teor mínimo de sólidos totais presente no leite normal de 11,5% (Figura 5). O valor médio obtido em amostras coletadas em propriedades na região central do estado de Rondônia foi de 11,93%, com apenas 43 amostras ou 8,6% abaixo do valor mínimo preconizado no RIISPOA (BRASIL, 2020).

Figura 5 - Teor de sólidos totais do leite em amostras coletadas em propriedades na região central do estado de Rondônia.



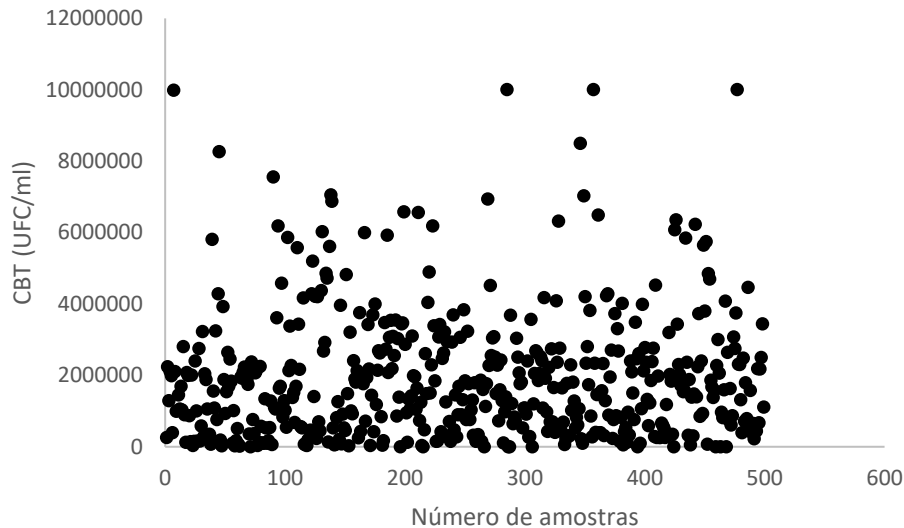
A quantidade média de CCS obtida nas amostras analisadas foi de 414.294 células/mL, lembrando que a quantidade máxima permitida pela IN 76 (BRASIL, 2018) é de 500.000 células/mL (Figura 6). Das 500 amostras analisadas para CCS, um total de 233 apresentaram valores acima de 400.000 células/ml, ou seja, 46,6% das amostras. É importante destacar que em 14 destas amostras foram identificados valores de CCS superiores a 1.000.000 de células/mL.

Figura 6–Contagem de células somáticas (CCS) em amostras coletadas em propriedades na região central do estado de Rondônia.



O valor médio de CBT obtido nas amostras oriundas da região central do estado de Rondônia foi de 195.426 UFC/mL (Figura 7). Das 500 amostras analisadas para CBT, um total de 198 apresentaram valores acima de 100.000 UFC/mL, ou seja, 39,6% das amostras. É importante destacar que 191 amostras analisadas apresentaram valores 200.000 UFC/mL. De acordo com IN 76 (BRASIL, 2018) o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas de no máximo 300.000 UFC/mL.

Figura 7–Contagem bacteriana total (CBT) em amostras coletadas em propriedades na região central do estado de Rondônia.



4 CONCLUSÃO

O estudo da qualidade na Região Central de Rondônia apresentou menos de 1% das amostras contendo resíduos de antimicrobianos, 46,6% das apresentavam CCS acima de 4×10^5 células/mL e 39,6% CBT acima de 2×10^5 UFC/mL. A análise físico-química do leite revelou que 8,6% das amostras apresentavam valores inferiores de sólidos totais, 10,8% de gordura, 4,20% de proteína, 4,60% de lactose e 7,60% de ESD, portanto, não atendendo os valores mínimos necessários estabelecidos na IN 76 de 26 de novembro de 2018.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA LP, VIEIRA R L, ROSSI DA, CARNEIRO AL, ROCHA ML. Resíduos de Antibiótico em Leite de Propriedades Rurais da Região de Uberlândia-MG. Bioscience Journal, Uberlândia, v.19, n. 3, pág. 83-87, 2003.

ALMEIDA, F. M. ; BELO, M. A. A. QUALIDADE DE LEITE BOVINO PRODUZIDO EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR, CACOAL/RO. Investigação Científica e Técnica em Medicina Veterinária. 1ed.: Atena Editora, 2020, v. , p. 55-67.

ARAUJO GB. et al., Detecção de resíduo de antibiótico em leite in natura em laticínio sob inspeção federal. Scientia Plena, v. 11, n.04, 2015.

BRAGAKMS, *et al.* Citometria de Fluxo: Histórico, Princípios Básicos e Aplicações em Pesquisa. Enciclopédia Biosfera , v.13 n.23; 2016.

BRASIL (MAPA)- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Instrução Normativa 76 de 26 de novembro de 2018.

BRASIL (MAPA)- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA) - DECRETO Nº 10.468, DE 18 DE AGOSTO DE 2020.

CAP-LAB. Meios de Cultura e Testes Rápidos. Disponível em: <www.cap-lab.com.br/catalogoDetalhes.asp?cod=50#.VvU9bdIrJdg>. Acesso em: 04 nov. 2017.

EMATER. Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia. Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/>

EMBRAPA. Sistemas de Produção de Leite em Rondônia. <https://www.embrapa.br/rondonia/busca-de-publicacoes/publicacao/937901/sistema-de-producao-de-leite-para-rondonia>.
FARIAS AX. *et al.* Avaliação da qualidade do leite, quanto à presença de resíduos de antibióticos. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 59, n. 33, p. 428-430, jul. 2004.

HUBENER, E. ; DIAN, P. H. M. ; BELO, M. A. A. ; SOARES, V. E. . Cysticercosis, faciolirosis and hydatidosis in cattle slaughtered in the Midwest area of São Paulo State. ARS VETERINÁRIA Jaboticabal, v. 35, p. 93-99, 2019.

IDARON, Agência de defesa Sanitária Agrosilvopastoril do estado de Rondônia. Disponível em: <<http://www.idaron.ro.gov.br/portal/svArquivos.aspx>>.

KANG'ETHE EK. *et al.* Investigation of the risk of consuming marketed milk with antimicrobial residues in Kenya. Food Control v. 16, n. 4, p. 349-355, 2005.

MEAD PS. *et al.* Food-related illness and death in the United States. Emerging Infectious Diseases, Atlanta, v. 5, n. 5, p. 607-625, 1999.

MORAES, A. C. ; PRADO, E. J. R. ; FARIA, V. P. ; GÍRIO, T.M.S. ; MANRIQUE, W. G. ; BELO, M. A. A. . Clinical safety of dichlorvos (45%), cypermethrin (5%) and piperonyl butoxide (25%) administered by spray on the skin of cattle. MVZ Cordoba, v. 20, p. 4873-4882, 2015.

PORTELLA, L.R.L. ; BELO, M. A. A. . Caracterização das unidades produtivas agropecuárias de leite, Município de Buri, Região Sudoeste do Estado de São Paulo.. Enciclopédia biosfera, v. 8, p. 190-202, 2012.

SANTOS MV. Boas práticas de produção associadas à higiene de ordenha e qualidade do leite. In: O Brasil e a nova era do mercado do leite – Compreender para competir. 1. ed. Piracicaba: Agropoint LTDA, 2007, v. 1, p. 135-154.

SILVA, D. M. H. ; DIAN, P. H. M. ; SOARES, V. E. ; BELO, M. A. A. . Perdas econômicas por abscessos vacinais em bovinos oriundos da Região Norte do Brasil. Ars Veterinária, v. 36, p. 40-46, 2020.

SOARES, V. E. ; BELO, M. A. A. ; SOUZA, L. M. ; GUIARO, C. R. ; BORTOLETTO NETO, O. ; GIRIO, T. M. S. . Associação de cipermetrina, diclorvos e butóxido de piperolina contra *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos naturalmente infestados. Archives of Veterinary Science, v. 14, p. 1-8, 2009.

VAN SCHAİK G, LOTEM M, SCHUKKEN YH. Trends in somatic cells counts, bacterial counts, and antibiotic residue violations in New York State during 1999-2000. Journal of Dairy Science, v. 85, n. 4, p. 782-789, 2002.