

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE BOVINO CRU REFRIGERADO PRODUZIDO POR PEQUENOS AGROPECUARISTAS DO SERTÃO DE ANGICOS.

Izaac A. Nascimento^{1*}, Elisângela L. Galvão²

1. Estudante do Bacharelado em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (BCT-UFERSA)

2. Professora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido -UFERSA - DCETI/Orientador

Resumo

O presente trabalho analisou os parâmetros físico-químicos do leite bovino cru refrigerado recebido em um laticínio localizado na cidade de Angicos-RN, que conta com 185 produtores. A pesquisa foi realizada durante os meses de novembro e dezembro de 2019, com o intuito de verificar a adequação do leite à legislação brasileira em vigor, a Instrução Normativa 76/2018 (IN76/2018). As análises realizadas foram: prova do alizarol, acidez titulável, densidade, crioscopia, teor de gordura, extrato seco desengordurado (ESD) e extrato seco total (EST). Do total de amostras analisadas, 100% estavam dentro dos padrões regulamentados para a densidade, teor de gordura e EST. Apenas 3,25% estavam em desacordo para a acidez titulável, 6,25% para a crioscopia e 6,25% para o ESD. Entretanto, o último parâmetro está diretamente ligado à alimentação do rebanho, o que foge da responsabilidade do laticínio. Verificou-se que os valores médios de todas as análises atenderam as especificações da IN76/2018.

Palavras-chave: laticínio; fraudes; crioscopia.

Apoio financeiro: UFERSA.

Introdução

A importância do leite na alimentação humana é indiscutível, principalmente devido a sua riqueza em nutrientes essenciais, como proteínas, lipídeos e minerais. Essa riqueza em nutrientes transforma o leite cru em um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de uma grande diversidade de microrganismos, tanto desejáveis quanto indesejáveis (patogênicos). Segundo Pancotto (2011), a presença desses microrganismos pode alterar as características do leite, comprometendo sua inocuidade, e além disso, a qualidade do leite cru também exerce influência direta sobre o prazo de validade, qualidade e rendimento dos derivados (OLIVEIRA et al., 2000).

A demanda crescente pelo leite e seus derivados impulsionou avanços tecnológicos do setor, aumentando os custos de produção e isso acabou por transformar o leite em possível alvo de adulterações. Os testes físico-químicos selecionados para as análises são ferramentas para investigação de possíveis desvios em sua composição causados ou pelo mau processamento ou intencionalmente para aumento do volume e maior lucro. A adição de água para aumentar o volume ou de gordura vegetal para elevar o teor de gordura são adulterações facilmente detectadas pelos métodos rotineiros (JORNAL DA UNICAMP, 2018). No entanto, as técnicas de adulteração também se sofisticaram, como por exemplo, com a colocação de formaldeído, peróxido de hidrogênio, hipoclorito de sódio e hidróxido de sódio, que mesmo em baixíssimas quantidades e indetectáveis pelos métodos convencionais, estendem a vida útil do leite na prateleira.

Segundo dados da SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática), no terceiro trimestre de 2019 foi produzido no Brasil cerca de 6 bilhões de litros de leite em média, sendo a produção no Rio Grande do Norte de 19 milhões (IBGE, 2019).

Fundada em 1994, a Associação dos Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos (APASA), conta com 185 produtores e produz anualmente uma média de 5,4 milhões de litros de leite bovino, sendo uma importante fonte de renda para os produtores da região Central Potiguar.

Diante do exposto, o presente trabalho visa analisar a qualidade do leite recebido na APASA, realizando análises físico-químicas no leite cru refrigerado para averiguar se o mesmo atende a Instrução Normativa vigente, a IN76/2018.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado entre os meses de novembro e dezembro de 2019 no Laboratório de Análises de Leite da APASA (Associação dos Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos), localizado no município de Angicos-RN.

As análises físico-químicas foram realizadas em duplicata para 32 amostras e apenas para o leite cru refrigerado recebido pelo laticínio. O leite cru, proveniente de diversos produtores, é recebido na plataforma e misturado antes do beneficiamento pelo laticínio, que faz uso da pasteurização rápida (72°C a 75°C de 15 a 20

segundos) como tratamento térmico do leite. O presente trabalho não analisou o leite após a pasteurização pelo laticínio.

As análises físico-químicas realizadas no leite cru refrigerado foram: prova do alizarol, acidez titulável, densidade, crioscopia, teor de gordura, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD). Tais análises são de extrema importância para o conhecimento da qualidade do leite e na garantia de fins lucrativos para a indústria.

A acidez do leite cru foi analisada qualitativamente para o leite de cada produtor, através da prova do alizarol, no momento da chegada do mesmo à plataforma, com o intuito de evitar o recebimento de leite impróprio para o beneficiamento. Para a realização das demais análises, as 32 amostras foram coletadas do tanque de mistura do laticínio.

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho atende a Instrução Normativa em vigor (IN76/2018). Tal metodologia foi descrita por Castanheira (2012) no Manual Básico de Controle de Qualidade do Leite e encontra-se detalhada no trabalho de Silva (2013).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas do leite cru refrigerado revelaram que, para o teste qualitativo de acidez através da prova do alizarol, 100% das amostras atenderam as especificações. Para o parâmetro acidez titulável, 96,8% das amostras analisadas atenderam aos limites estabelecidos pela legislação em vigor (IN76/2018), a qual deve variar entre 0,14 e 0,18 g ácido láctico/100 mL, o equivalente a 14°D e 18°D (BRASIL, 2018). A acidez das amostras analisadas variou entre 15°D e 20°D, com apenas uma amostra fora das especificações. Esse leite, com elevada acidez (20°D) não foi beneficiado pelo laticínio. Os demais valores de acidez obtidos indicam que o leite analisado possui baixa quantidade de microrganismos que se proliferam em temperaturas normais (mesófilos), indicando que o mesmo foi obtido e transportado sob condições adequadas.

Quanto ao parâmetro densidade, os valores variaram de 1028,0 g/L à 1033,0 g/L a 15°C, com 100% das amostras dentro das especificações. De acordo com Calderón; Garcia; Martinez (2006), quando a densidade do leite é muito elevada pode estar ocorrendo falta de proteína, já valores muito baixos são indícios de adição de água.

Com relação ao percentual de gordura, a legislação determina um teor mínimo de 3% para o leite cru refrigerado. Segundo as análises realizadas, 100% das amostras estavam de acordo com a legislação, sendo que no mês de novembro, o teor de gordura oscilou de forma mais brusca, chegando a variar de 3 a 4,2%. Já durante dezembro, a variação foi mais modesta, com níveis mínimos de 3,7% e máximos de 4%. Considerando o período de estiagem na região, os níveis de gordura obtidos foram considerados excelentes, pois o esperado são teores de gordura reduzidos. De acordo com a literatura, este é o componente mais variável do leite, pois é influenciado pela raça, estágio de lactação e principalmente pela alimentação do animal (SILVA, 1997; PINHEIRO; MOSQUIM, 1991).

Para o extrato seco desengordurado (ESD), 93,75% das amostras estavam em conformidade com a legislação, com apenas duas fora das especificações, com valores de 7,97 e 8,04%. O ESD é composto por proteínas, lactose e minerais, sendo função da alimentação dos bovinos (FERREIRA et al., 2003). Um aumento do nível de energia relacionado à alimentação das vacas pode conduzir a um aumento de até 0,2% no percentual de ESD.

Em novembro, o EST oscilou bastante, com menor oscilação em dezembro. Tal resultado é reflexo do comportamento do teor de gordura, já que o EST é composto pela soma do ESD com o teor de gordura do leite. Como o EST corresponde à parte sólida do leite, mesmo que as amostras apresentem ESD abaixo do mínimo regulamentado pela legislação, o EST ainda estará dentro dos padrões, pois os valores seriam contrabalançados pelo teor de gordura da amostra.

Segundo a IN76/2018, o Índice crioscópico do leite cru refrigerado deve variar entre -0,530 a -0,555°H. Entre as amostras analisadas, apenas duas estavam fora dos padrões (-0,527 e -0,529° H). Tal resultado pode indicar fraude por adição de água. Na crioscopia, a adição de água altera o ponto de congelamento do leite, aproximando-o do ponto de congelamento da água, já a adição de sal, açúcar, álcool e citrato podem compensar a adição fraudulenta de água, pois reduzem o ponto de congelamento.

Conclusões

O presente trabalho consistiu em analisar os parâmetros físico-químicos do leite cru refrigerado recebido na Associação dos Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos (APASA), com o intuito de determinar se os mesmos estavam em acordo com a legislação brasileira em vigor, a IN76/2018. Os parâmetros analisados foram: acidez, densidade, crioscopia, gordura, ESD e EST. Foram analisados um total de 32 amostras entre os meses de novembro e dezembro de 2019. Os resultados revelaram que 100% das amostras estavam dentro dos padrões regulamentados para 3 dos parâmetros investigados: densidade, teor de gordura e extrato seco total (EST), o que reflete que mesmo diante da escassez de alimento decorrente do período de estiagem que a região enfrenta nesses meses, a alimentação fornecida aos animais está conseguindo fornecer nutrientes adequados para a formação de um leite com teor de gordura e sólidos considerável.

Quanto aos demais parâmetros, apenas 6,25% das amostras analisadas estavam em desacordo para

a Extrato Seco Desengordurado (ESD), 6,25% para a crioscopia e 3,1% para a acidez titulável. As amostras em desacordo com a crioscopia apresentaram um ponto de congelamento de (-0,527°H e -0,529°H), o que pode indicar adição de água na amostra.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Estabelece os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 nov. 2018. Seção 1, p. 1.

CALDERÓN, A.; GARCIA, F.; MARTINEZ, G. Indicadores de qualidade de leite cru em diferentes regiões da Colômbia. Ver. **M. V. Z. Córdoba**, v.11, p.725-737, Jan/Jun, 2006.

CASTANHEIRA, A. C. G. **Controle de Qualidade de Leite e Derivados: manual básico comentado**. São Paulo: Cap-Lab, 2012. 368p.

FERREIRA, N. D. L.; FERREIRA, S. H. F.; MONTE, A. L. de S.; VASCONCELOS, N. L. Avaliação das condições sanitárias e físico-químicas do leite informal consumido em Sobral, Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, v.17, n.108, p. 79-82, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Histórico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/home/leite/brasil>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

JORNAL DA UNICAMP, **Universidade Estadual de Campinas**. Histórico. Campinas: UNICAMP, 2018. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2018/10/31/tecnica-expoe-adulteracao-invisivel-do-leite>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

OLIVEIRA, C. A. F. et al. Efeito das características microbiológicas do leite cru na qualidade do leite em pó integral. **Revista Brasileira de Microbiologia**, v. 31, n. 2, p. 95- 98, 2000.

PANCOTTO, A. P. **Análise das características físico-químicas e microbiológicas do leite produzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves**. 2011. 34 f. TCC (Trabalho de Conclusão em Tecnologia em Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2011.

PINHEIRO, A. J. R.; MOSQUIM, M. C. A. V. Apostila: **Processamento de leite de consumo**. Dep. Tecnologia de Alimentos. UFV: Viçosa, 1991.

SILVA, J.G. **Análises físico-químicas do leite bovino cru e do leite pasteurizado integral beneficiado em um laticínio no município de Angicos-RN**. 2013. 54 f. TCC (Trabalho de Conclusão em Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, UFRS, 2013.

SILVA, P. H. F. Leite: aspectos de composição e propriedades. **Química Nova na Escola**, n.6, p. 3-5, 1997.