

Perfil composicional e físico-químico do leite produzido na região norte do estado do Paraná.

Compositional and physicochemical profile of milk produced in the northern region of Paraná state.

RESUMO

Este trabalho propôs avaliar as características físico-químicas do leite produzido nas propriedades produtoras de queijo na região Norte do Estado do Paraná. Parte das propriedades são atendidas pela EMATER em parceria com a UTFPR câmpus Londrina. As amostras foram coletadas diretamente em seis propriedades durante a visita 'in loco' visando avaliar as instalações de obtenção do leite e os possíveis efeitos na qualidade do leite. As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de Tecnologia de laticínios na UTFPR e consistiram na avaliação do índice crioscópico, densidade, pH, acidez titulável, lipídeos, extrato seco total, cinzas, cloretos, proteína e estabilidade do leite ao álcool (68,72 e 80%). Todas as amostras de leite apresentaram densidade, acidez titulável e índice crioscópico dentro dos limites satisfatórios de acordo com a legislação para leite cru. O teor de lipídeos de 67% das propriedades apresentou inferior a 3,0%. Duas propriedades apresentaram problemas com estabilidade ao álcool a 72% e baixo teor de extrato seco total. Apenas uma propriedade apresentou o teor de proteína inferior aos limites legais. Portanto, algumas propriedades estão com problemas de desbalanceamento composicional, o que pode refletir na estabilidade do queijo em especial aqueles que apresentaram baixo teor de proteína, resultando em baixo rendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Composição do leite. Legislação. Produção do queijo.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the physicochemical characteristics of milk produced in cheese producing properties in the northern region of Paraná State. Part of the properties are serviced by EMATER in partnership of UTFPR Londrina. Samples were collected directly from six properties during the on-site visit to evaluate the milk production facilities and the possible effects on milk quality. The physicochemical analyzes were performed in the dairy technology laboratory at UTFPR and consisted of the evaluation of cryoscopic index, density, pH, titratable acidity, lipids, total dry extract, ashes, chlorides, protein and stability of milk to alcohol (68, 72 and 80%). All milk samples presented density, titratable acidity and cryoscopic index within satisfactory limits according to the legislation for raw milk. The lipid content of 67% of the properties was less than 3.0%. Two properties presented problems with 72% alcohol stability and low total dry extract content. Only one property had the protein content below the legal limits. Therefore, some properties have problems of compositional imbalance, which may reflect the stability of the cheese, especially those with low protein content, resulting in low yield.

KEYWORDS: Milk composition. Legislation. Cheese production.

Renata Marques Bonfim
bonfim@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Marly Sayuri Katsuda
mskatsuda@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores leiteiros do mundo, possui um dos maiores rebanhos produtivos, com 23 milhões de cabeças de gado está entre os dez maiores produtores mundiais. Em nível nacional, o estado do Paraná ocupa a terceira posição, ficando atrás apenas dos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, como mostra o último relatório estatístico do IBGE (2019).

De acordo com a FAEP (Federação da Agricultura do Estado do Paraná) a pecuária leiteira do Paraná é o segmento produtivo que mais expandiu nas últimas décadas, tanto na produção em volume de leite quanto em produtividade, garantindo a terceira colocação no ranking em nível nacional. Estima-se que o capital gerado é de R\$ 5,7 bilhões por ano no Valor Bruto de Produção (VBP).

A composição do leite pode sofrer alterações em função da raça do animal, idade, tempo de lactação, variações climáticas, nutrição, entre outros fatores relevantes. O desequilíbrio na alimentação e sanidade contribui com alteração nas características físico-químicas do leite, em consequência do desbalanceamento no perfil lipídico, protéico e dos sólidos solúveis. Alterações na composição do leite tem um reflexo significativo na qualidade do queijo. (FURTADO, 1980; TRONCO, 2008; EMATER, 2012).

Considerando a relevância da produção leiteira no estado, este trabalho visou avaliar características físico-químicas de leites produzidos na região Norte do estado do Paraná, de produtores atendidos pela EMATER (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural), verificando assim a qualidade dos leites, uma vez que esses produtores transformam os leites principalmente em queijos e derivados lácteos.

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

A longo do desenvolvimento do projeto realizou-se visita em 6 propriedades produtoras de queijos, envolvendo os municípios de Tamarana, Santana do Itararé e distrito de Paiquerê. Todas as propriedades produzem queijo a partir de toda a produção de leite. A visita consistiu em verificar as salas de ordenha, número de ordenha diária, volume de produção e coletas do leite. As amostras foram acondicionadas em caixas térmicas com gelo e estas foram mantidos na temperatura de 4°C até a chegada ao Laboratório de Laticínios da UTFPR-Câmpus Londrina. As amostras do leite eram armazenadas em refrigeradores até o momento da análise. Após um dia da coleta foram avaliadas quanto a densidade, acidez titulável, pH, índice crioscópico, extrato seco total, cinzas, cloretos (método de Mohr), lipídeos (Gerber), proteína (método Kjeldhal) e teste do álcool a 68, 72 e 80%. Todas as análises foram realizadas de acordo com os procedimentos descritos pela Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006) em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as propriedades extraíram o leite por meio da ordenha mecanizada, entre estas duas utilizavam o sistema balde ao pé. Estas duas propriedades apresentam baixa produção, por isso não expandiram para o circuito fechado. O volume de produção variou entre 25 a 610 L, dos quais duas propriedades produziam entre 25 a 50 L e duas propriedades acima de 500 L. Somente uma propriedade realizava 1 ordenha ao dia, as demais realizavam duas ordenhas diárias. Na tabela 1 demonstra que a densidade do leite produzido em todas as propriedades visitadas apresentou dentro do limite requerido pela legislação vigente (BRASIL, 2018).

Tabela 1 – Média da densidade, pH, acidez titulável e índice crioscópico das amostras de leite coletados em 6 propriedades produtoras de queijo no Norte do Paraná

Propriedade	Densidade (g/mL)	pH	Ácido titulável (% g de ácido láctico.mL)	Índice Crioscópico (°H)
1	1,031±0,000	6,78±0,01	0,17±0,01	-0,526±0,001
2	1,030±0,000	6,84±0,01	0,14±0,01	-0,533±0,005
3	1,032±0,000	6,86±0,00	0,20±0,01	-0,522±0,001
4	1,032±0,000	6,80±0,02	0,16±0,03	-0,529±0,002
5	1,032±0,001	6,77±0,01	0,18±0,01	-0,534±0,001
6	1,031±0,001	6,82±0,01	0,16±0,01	-0,548±0,002
Média	1,031±0,000	6,81±0,03	0,17±0,02	-0,531±0,008

Fonte: Do próprio autor (2019).

Os pH das amostras de leite também apresentaram dentro da faixa de variação para leite fresco, onde segundo Tronco (2008) pH do leite pode variar de 6,4 a 6,9 em leite recém ordenhado. Este resultado demonstra que nenhuma amostra apresentou ácidos orgânicos em decorrência de contaminação microbiana ou desequilíbrio composicional. A acidez titulável é um outro parâmetro adotado para verificar o estado de conservação e possíveis anormalidades em decorrência da saúde animal. Neste caso, o percentual ideal deve corresponder entre 0,12 a 0,23 % g de ácido láctico por volume (TRONCO, 2008), embora na legislação o limite encontra-se entre 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/100 mL. Apenas a propriedade 3 apresentou acidez superior aos limites legais, ao qual o proprietário reportou que houve queda de energia elétrica na manhã que foi efetuado a coleta o que prejudicou a conservação do leite ordenhado.

Apesar da acidez o índice crioscópico da amostra de leite da propriedade 3 apresentou inferior ao limite legal (BRASIL, 2018), o qual deve encontra entre -0,530 a -0,550 °H. Este parâmetro é dependente da concentração de sólidos solúveis da amostra, sendo um método eficiente para verificar a fraude com a presença elevada de água adicionada no desejo de aumentar o volume do leite, algumas das amostras analisadas se apresentarem com ponto de congelamento abaixo do ideal (TRONCO, 2008; EMATER, 2012).

O teor de extrato seco da amostra 3 apresentou inferior ao limite estabelecido pela legislação para leite cru (Tabela 2).

A amostra de leite da propriedade 3 demonstrou nesta primeira visita que possuem problema com os procedimentos de obtenção do leite, incorporando água na matéria-prima. Este procedimento pode aumentar a incorporação de contaminantes microbiológicos reduzindo a qualidade do queijo.

Tabela 2 – Média da composição proximal (extrato seco total, extrato seco desengordurado, cinzas, cloretos e lipídeos) das amostras leite coletados em 6 propriedades produtoras de queijo no Norte do Paraná

Propriedade	Extrato Seco Total %	Extrato seco desengordurado %	Cinzas %	Cloretos %	Lipídeos %
1	12,10±0,06	9,13±0,04	0,75±0,09	0,21±0,02	2,97±0,23
2	12,87±0,22	9,50±0,28	0,74±0,01	0,22±0,01	3,47±0,15
3	10,25±0,05	7,59±0,02	0,76±0,00	0,27±0,02	2,67±0,06
4	11,38±0,11	9,24±0,11	0,75±0,03	0,19±0,00	2,17±0,06
5	14,09±0,04	9,94±0,14	0,72±0,06	0,17±0,01	4,17±0,15
6	11,50±0,02	8,61±0,06	0,70±0,01	0,17±0,01	2,87±0,06
Média	11,80±1,33	9,19±0,49	0,75±0,02	0,20±0,04	2,92±0,69

Fonte: Do próprio autor (2019).

Além disso, esse problema afeta diretamente no rendimento de queijo. O extrato seco total (EST) auxilia na ocorrência de possíveis fraudes, que influenciam no rendimento dos derivados, o limite para este parâmetro é de 11,4%, e para o extrato seco desengordurado (ESD) é de no mínimo 8,5% (BRASIL, 2018), nos dois parâmetros essa propriedade apresentou alterações. As demais amostras apresentaram teores de Extrato Seco desengordurado dentro dos limites legais. Os teores de cinzas são resíduos minerais presentes no leite, segundo Fox (2000), o leite deve conter no mínimo 0,7%. Portanto todas as amostras apresentaram teores aceitáveis de minerais, contribuindo com a produção de queijos.

O teor de cloretos de acordo com os testes qualitativos descritos na Instrução Normativa n.68 (BRASIL, 2006), o leite cru apresenta no máximo 0,17%. As amostras neste estudo demonstraram que apenas duas amostras apresentaram próximo da normalidade, os demais apresentam suspeita de desequilíbrio alimentar ou incidência de mastite, em especial a propriedade 3.

O teor de lipídeos de 3 propriedades apresentou superior a 3,0% de acordo a legislação vigente. As amostras das demais propriedades apresentaram problema no manejo do gado. Este parâmetro é de extrema importância na qualidade do queijo, pois a redução da gordura resulta em queijo elásticos e firmes, proporcionando um queijo com sabor pobre. É importante salientar, que a gordura no leite é responsável pelo sabor e textura do leite e seus derivados (EMATER, 2012).

Tabela 3 – Média do teor de proteína e estabilidade ao álcool 68, 72 e 80% das amostras leite coletados em 6 propriedades produtoras de queijo no Norte do Paraná

Propriedade	Proteína %	Teste do Álcool 68 %	Teste do Álcool 72 %	Teste do Álcool 80 %
1	3,29±0,10	Instável	Instável	Instável
2	2,87±0,31	Estável	Instável	Instável
3	2,93±0,21	Estável	Estável	Estável
4	2,75±0,10	Estável	Estável	Instável
5	3,17±0,10	Estável	Estável	Estável
6	3,05±0,18	Estável	Estável	Estável
Média	2,99±0,20			

Fonte: Do próprio autor (2019).

Em relação ao teor de proteína nas amostras de leite (Tabela 3), somente a propriedade 4 apresentou ligeiramente inferior ao limite estabelecido pela legislação brasileira, o qual determina o teor mínimo de 2,9 % de proteína total bruta (BRASIL, 2018). O teor de proteína influencia no corpo do leite, além de afetar o rendimento na produção de queijos. Estas propriedades precisam rever a alimentação do gado leiteiro visando corrigir a produção de proteína, caso contrário o produtor terá prejuízo na produção dos queijos.

O teste do álcool permite verificar se a fração protéica do leite apresenta estabilidade ao aquecimento. O leite que apresentar instabilidade poderá indicar desequilíbrio das frações protéicas e de sais minerais do leite, que alteram o equilíbrio de elementos essenciais, como por exemplo, o cálcio, além de indicar uma ligeira acidez evidenciada na amostra (LANARA, 1981). A amostra de número 1 apresentou alterações na presença de álcool 68, 72 e 80 %, a amostra de número 2 apresentou-se instável em álcool 72 e 80 %, a amostra de número 4 apresentou-se instável em álcool 80 % apenas, as demais amostras (3, 5 e 6) permaneceram estáveis, sem alterações em todos os testes.

CONCLUSÃO

O leite produzido pela propriedade 3 apresentou a maioria dos parâmetros físico-químicos e composicionais alterados, indicando que as vacas parecem apresentar problemas na produção do leite e alimentação das vacas. A propriedade 4 apresentou problemas composicionais com menor teores de sólidos e lipídeos, o que necessita de correção no manejo.

As demais propriedades demonstraram pequenas alterações o que não agrava a produção de queijos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Brasília, 2018.

EMATER. Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Fabricação de Produtos Lácteos: Princípios Básicos**. Belo Horizonte, Emater-MG, dez. 2012.

FAEP. Federação da Agricultura do Estado do Paraná. **Paraná lidera avanço nacional em produção e produtividade do leite**. Disponível em: <https://sistemafaep.org.br/parana-lidera-avanco-nacional-em-producao-e-produtividade>, acesso em 29 jul. 2019.

Fox, P.F.; Guinee, T. P.; Cogan, T.M.; McSweeney, P.L.H. **Fundamentals ofcheese Science**, Maryland:Aspen Publishers, 2000.

FURTADO, M.M. Queijo do Serro: tradição do povo mineiro. **Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes**, v. 35, p. 33-36, 1980.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Leite**. Jun. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/leite/parana>, acesso em: 29 jul. 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LANARA. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes: métodos físicos e químicos**. Diário Oficial da União, Brasília, out. 1981.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/poa/Manualdemtodosoficiaisparaanlisedealimentosdeorigemanimal2017.pdf>, acesso em: 02 ag. 2019.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Pesquisa de Cloretos em Leite Fluido por Colorimetria**. RS, ag. 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-poa-iqa/met-poa-17-02-cloretos-em-leite-fluido.pdf>, acesso em 29 jul. 2019.

SEAB. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Leite-Análise da Conjuntura Agropecuária, 2016/2017**. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/leite_2016_17.pdf, acesso em 29 jul. 2019.

TRONCO, Vania M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 3 ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 2008.

AGRADECIMENTOS

Ao PROREC da Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela concessão da bolsa. Aos produtores do Norte do Estado do Paraná, pela confiança e participar do projeto e à EMATER pela parceria durante a execução do projeto.