

Influência da qualidade do leite “in natura” sobre as características físico-químicas do leite pasteurizado na indústria de laticínios do CEFET-Bambuí.

Renato Nazaré ALVES (1); Sonia de Oliveira Duque PACIULLI (1); Gaby Patrícia Teran ORTIZ (1); Romilda Aparecida Bastos Monteiro de ARAUJO (1); Renison Vargas TELES (1); Leorges Moraes da FONSECA (2); Maria Silveira COSTA (1)*

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí; (2) Universidade Federal de Minas Gerais.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo fornecer informações sobre as características físico-químicas e microbiológicas do leite “in natura” beneficiado pelo laticínios do CEFET-Bambuí e sua influência na qualidade do leite pasteurizado, comparando os resultados obtidos com a legislação vigente. Foram obtidos leites de duas procedências: fonte A e B. Os resultados encontrados para as características físico-químicas do leite “in natura” e pasteurizado para duas fontes analisadas encontram-se em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente. As médias obtidas para Acidez, EST, ESD e Proteínas das amostras de leite “in natura” para fonte A foram maiores ($P < 0,05$) do que as da fonte B. Para os níveis de CCS e CBT, somente a fonte B encontra-se dentro do limite estabelecido pela legislação vigente para o parâmetro de CCS. Observa-se redução nos teores de proteína do leite tanto para a fonte A ($P < 0,05$) quanto para a fonte B ($P < 0,05$) quando o leite sofreu tratamento térmico.

Palavras-chave: Qualidade do leite. CCS. CBT. Pasteurização

1. INTRODUÇÃO

O leite é um alimento de grande valor nutritivo e de elevado consumo, sendo necessário um controle higiênico-sanitário em toda cadeia produtiva para manter suas características durante seu processamento e sua “vida de prateleira”.

Do ponto de vista tecnológico, a qualidade da matéria prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento da indústria de laticínios do País. De maneira geral o controle de qualidade do leite é baseado nas determinações físico-químicas como acidez, crioscopia, densidade, gordura e sólidos totais (Muller, 2002). Entretanto, os padrões microbiológicos como a Contagem Bacteriana Total (CBT), Contagem de Células Somáticas (CCS) e psicrotróficos, são relevantes, pois afetam o processo e a qualidade do produto final. Em função disto, atualmente as empresas de do setor lácteo, pagam pela qualidade da matéria-prima, principalmente em relação aos parâmetros relacionados à CCS e CBT.

De acordo com Schälibaum (2001), além da presença de resíduos de antibióticos, há quatro

formas que a alta CCS (Contagem de células Somáticas) pode afetar a qualidade do leite processado: alteração na composição do leite; alteração nas propriedades tecnológicas; impacto na qualidade de produtos derivados do leite e impacto econômico no processamento do leite.

A importância do controle de qualidade como ferramenta de comercialização cresce à medida que os atributos dos produtos passam a ser afetados, a ponto de permitir a sua diferenciação por parte do consumidor de produtos como leite pasteurizado, queijos, iogurtes e bebidas lácteas. Esses atributos podem ser medidos pelo valor sensorial (sabor, aparência, odor, textura), pelo valor nutricional (composição) e pelo grau de segurança (qualidade microbiológica, presença de resíduos).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo fornecer informações sobre as características físico-químicas e microbiológicas do leite “in natura” beneficiado pela indústria de laticínios do Centro Federal de Educação

* mariacostabd@yahoo.com.br

Tecnológica de Bambuí (CEFET) e sua influência sobre a qualidade do leite pasteurizado, comparando os resultados obtidos com a legislação vigente.

2. DESENVOLVIMENTO

O experimento foi realizado durante o período de Maio a Junho de 2008, na Indústria de Laticínios e no laboratório de Físico-Química do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí. Para as análises de CCS e CBT as amostras foram enviadas para o Laboratório de Análise de Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da UFMG (DTIPOA-EV-UFMG).

Foram coletadas, na plataforma de recepção da Indústria de Laticínios do CEFET/Bambuí, trinta (30) amostras de 200 ml de leite “in natura” proveniente das fontes A e B. Alíquotas de aproximadamente 100 ml de leite cru foram coletadas e acondicionadas em frascos próprios para análise de CCS e CBT.

O leite das fontes A e B foram submetidos à pasteurização rápida (75°C/15 seg), resfriado e envasado. Foram coletadas quinze (15) amostras da fonte A e quinze (15) amostras da fonte B em embalagens de 1000 ml (figura 1) e armazenadas sob refrigeração.

Em todas as amostras foram realizadas análises de composição - Acidez Titulável, pH, Teor de Gordura, Densidade, Nitrogênio Total (NT), Proteína Bruta (PB) e Lactose. As análises foram

determinadas segundo metodologia descrita por SILVA (1997). Nas amostras de leite pasteurizado também foram realizadas análises de fosfatase e peroxidase.



Figura 1: Amostras de leite pasteurizado.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, no qual se considerou as fontes A e B como blocos. Os tratamentos considerados foram constituídos do leite cru e pasteurizado. Realizou-se um número de repetições igual a 15 para cada tratamento (n=15).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização físico-química e análises de CCS e CBT do leite “in natura”

Os resultados obtidos para leite “in natura” para fonte A e B, quanto sua caracterização físico-química e microbiológica estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite “in natura” coletado na plataforma de recepção da Unidade de Beneficiamento de Leite do CEFET-BÍ.

PARÂMETROS	FONTE	
	A*	B*
Acidez (°D)	16,66a ± 0,14	15,80b ± 0,20
pH	6,91a ± 0,05	6,97a ± 0,05
Gordura (%)	3,50a ± 0,10	3,32a ± 0,10
EST (%)	12,58a ± 0,21	11,75b ± 0,15
ESD (%)	8,67a ± 0,06	8,42b ± 0,06
Densidade (g/ml)	30,54a ± 0,42	30,16a ± 0,19
Proteína (%)	3,42a ± 0,08	3,06b ± 0,08
Lactose (%)	4,44a ± 0,30	4,42a ± 0,14
CCS (log x 1000)	2,97a ± 0,085	2,70b ± 0,085
CBT (log x 1000)	2,96a ± 0,18	2,92a ± 0,18

*Resultados relativos à média, desvio padrão de 15 repetições analisados em duplicata para cada leite. Na linha, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Os resultados encontrados para as características físico-químicas das duas fontes se encontram em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2002).

As médias obtidas para Acidez, EST, ESD e Proteínas e nos níveis de CCS das amostras de leite da fonte A foram maiores ($P < 0,05$) de que as encontradas para a fonte B.

Segundo Santos e Fonseca (2007) a elevação da CCS no leite (acima de 200.000 cel/ml) indica a ocorrência de mastite. A qual reduz a quantidade de leite produzido pelo animal e causa redução na concentração dos componentes nobres do leite (gordura, caseína e lactose), assim como o aumento das concentrações de sódio, cloro e proteínas do soro. Schutz et al (1990) que observaram interações negativas entre os níveis de gordura e a produção de leite. Lima et al (2006), também verificou um aumento nos teores de gordura à medida que a CCS aumentava, considerando médias até 750.000 células/ml. Concordando com os dados obtidos neste estudo.

Em animais com elevados índices de CCS ocorre aumento das proteínas de origem do sangue e concomitante redução na concentração de caseína do leite. Resultando assim em alterações mínimas na concentração de proteína total do leite (SANTOS E FONSECA, 2007).

Pela análise dos resultados apresentados na tabela 1 em relação aos níveis de CCS e CBT, somente a fonte B se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2002) para os níveis de CCS. Estes resultados refletem em sua maioria baixos níveis de higiene durante a ordenha, instalações precárias, manejo inadequado, ausência de controle de qualidade da água entre outros fatores (ANTUNES et al., 2002).

3.2 Comparação das características físico-químicas do leite “in natura” em relação ao pasteurizado

Os resultados demonstram que após a pasteurização ocorreram alterações nos valores dos parâmetros analisados (tabelas 2 e 3) e estes não apresentam diferenças significativas pelo teste Tukey a 5%, com exceção para os teores de proteína e EST. Os dados obtidos para leite pasteurizado se encontram em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2002).

Com relação às provas enzimáticas de fosfatase e peroxidase, os resultados mostram que a pasteurização foi eficiente.

Dentro dos parâmetros de qualidade, a proteína do leite é uma das mais importantes, principalmente para a indústria, em decorrência de sua relação com o rendimento industrial.

Tabela 2: Resultados das médias das análises físico-químicas do leite in natura e pasteurizado coletado na Unidade de Beneficiamento de Leite do CEFET-BÍ.

PARÂMETROS	FONTE A	
	“IN NATURA”*	PASTEURIZADO*
Acidez (°D)	16,66a ± 0,14	16,50a ± 0,80
pH	6,91a ± 0,05	6,87a ± 0,08
Gordura (%)	3,50a ± 0,10	3,45a ± 0,40
EST (%)	12,58a ± 0,21	12,24b ± 0,24
ESD (%)	8,67a ± 0,06	8,69a ± 0,09
Densidade (g/ml)	30,54a ± 0,42	31,27a ± 0,03
Proteína (%)	3,42a ± 0,08	2,92b ± 0,30
Lactose (%)	4,44a ± 0,30	4,55a ± 0,17
Fosfatase	(+)	(-)
Peroxidase	(+)	(+)

*Resultados relativos à média, desvio padrão de 15 repetições analisados em duplicata para cada leite. Na linha, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Embora a quantidade de proteína seja importante para o rendimento industrial, existe também uma preocupação com a qualidade de proteína presente no leite. Observa-se redução nos teores de proteína do leite tanto para a fonte A ($P < 0,05$) quanto para a fonte B ($P < 0,05$) quando o leite sofre tratamento térmico. Estes resultados podem indicar uma ligação direta entre perdas por incrustação e desnaturação de proteínas em trocadores de calor e tubulações, quando o leite de má qualidade é aquecido termicamente. À medida que a CCS no leite aumenta, ocorre elevação no teor de enzimas, como plasmina e outras proteases oriundas do sangue ou produzidas pelas células de defesa vaca, que hidrolisam porções da caseína podendo deixá-la instável ao aquecimento

(PHILPOT, 1998). Além disso, fatores nutricionais correlacionados à época do ano, principalmente nos meses de Março a Agosto geram aumento da incidência de proteína instável (FISCHER *et al.*, 2004). Estes fatores indicam que além da perda do valor nutricional, a matéria prima de má qualidade, gera aumento nos custos da indústria, devido à formação de incrustações nas superfícies dos trocadores de calor, no comprometimento do desempenho térmico, sobrecarga de bombas e aumento da frequência de limpeza dos equipamentos.

Tabela 3: Resultados das médias das análises físico-químicas do leite in natura e pasteurizado coletado na Unidade de Beneficiamento de Leite do CEFET-BÍ.

PARÂMETROS	FONTE B	
	“IN NATURA”*	PASTEURIZADO*
Acidez (°D)	15,80b ± 0,20	15,66a ± 0,20
pH	6,97a ± 0,05	6,95a ± 1,00
Gordura (%)	3,32a ± 0,10	3,26a ± 0,10
EST (%)	11,75a ± 0,15	11,69a ± 0,30
ESD (%)	8,42a ± 0,06	8,42a ± 0,40
Densidade (g/ml)	30,16a ± 0,19	30,28a ± 2,70
Proteína (%)	3,06a ± 0,08	2,95b ± 0,10
Lactose (%)	4,42a ± 0,14	4,38a ± 0,20
Fosfatase	(+)	(-)
Peroxidase	(+)	(+)

*Resultados relativos à média, desvio padrão de 15 repetições analisados em duplicata para cada leite. Na linha, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

4. CONCLUSÃO

Os resultados permitiram verificar que os valores médios da composição físico-químicas do leite “in natura” e pasteurizado se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Entretanto, para o parâmetro de CBT as duas fontes se encontram em desacordo com os padrões permitidos pela legislação vigente. Em relação a CCS somente a fonte A atende as exigências legais. Durante o aquecimento, ocorreram perdas dos principais constituintes do leite (EST, Gordura e Proteína). Estes resultados indicam necessidade de medidas que permitam obtenção

de leite de melhor qualidade para a indústria e por consequência para o consumidor.

AGRADECIMENTOS

Ao laboratório de Análise de qualidade do leite da Escola de Veterinária da UFMG (LAB-UFMG) por ter possibilitado a realização de análises e ao CEFET-Bambuí pelo consentimento da bolsa de Estudos PIBIT.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES. V.C.; SUQUEIRA. JUNIOR. W.M.; VALENTE. P.P.; BARROS. A.P.; et al. Contagem total de microrganismos mesófilos e de psicrotróficos no leite cru e pasteurizado, transportado via latão ou granelizado. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**. V.57. n.327. p.198-202. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002**. Brasília, DF: MAPA, 2002.

BRITO, J.R.F; DIAS, J.C. **A Qualidade do Leite**. Juiz de Fora: EMBRAPA/São Paulo: TORTUGA, 1998. 88p.

FISHER, V.; MARQUES, L.T.; ZANELA, M.B.; Ocorrência e caracterização do leite instável não ácido e sua variação entre os meses na região do Rio Grande do Sul. In: ANAIS DA XXXXI REUNIDO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande, MS. 2004. CD-ROM.

LIMA, L.L; CASTRO, J.F.; OLIVEIRA, A.M.G.; FONSECA, L.M. da. Avaliação do leite cru produzido na Zona da Mata, Minas Gerais, e captado por estabelecimentos sob inspeção estadual. In: 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. 26-27, out. 2006, Goiânia(GO).

MULLER, E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: ANAIS DO II SUL – LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL. Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL. 2002. 212p.

PHILPOT. W.N. Programas de qualidade do leite no mundo. SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE. 1998. Curitiba. *Anais*, 1998. p.16.

SANTOS, M.V. dos; FONSECA, L.F.L. da . **Estratégias para controle de Mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri. SP: Manole. 2007. 314p.

SCHALIBAUM, M. Impact of CCS on the quality of fluid milk and cheese. **National mastitis Council-Annual Meeting Proceedings**. p.38-46, 2001.

SILVA, H.F.da. **Físico-Química de Leite e Derivados: Métodos Analíticos**. Juiz de Fora: Gráfica e Editora Ltda, 1997. 190p.