

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU E DO LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADOS NO OESTE DE SANTA CATARINA

Márcia T. K. Pegoraro¹, Andressa Gilioli²

INTRODUÇÃO

Há milênios, o leite tem sido utilizado na alimentação humana. Por oferecer uma composição de nutrientes equilibrada, que resulta em elevado valor biológico, é considerado um dos mais completos alimentos *in natura* (TRONCO, 2003).

O leite possui uma inesgotável fonte de riqueza nutricional, sendo que os principais constituintes do leite são: água, gordura, proteínas, enzimas, lactose, minerais e vitaminas, sendo de grande importância na alimentação humana (SILVA, 1997). Da mesma forma, constitui excelente substrato para o crescimento de micro-organismos, sendo que a atividade microbiana incontrolada e micro-organismos patogênicos presentes no leite são prejudiciais e provocam alterações no leite, tornando-o inadequado para o consumo e podendo causar graves problemas à saúde humana (ORDÓÑEZ, 2005).

Na região oeste de Santa Catarina, principalmente nas cidades de menor porte, ainda comercializam-se mesmo que em pequena quantidade, leite cru em feiras livres e a domicílio. Levando em conta que o leite é considerado um dos alimentos mais completos para a dieta humana, mas que constitui um excelente substrato para desenvolvimento de microrganismos, faz-se necessário analisar a qualidade microbiológica dos mesmos. Por outros motivos, mas não menos importantes, também são necessários a avaliação das características físico-químicas, pois as mesmas podem indicar fraudes, como adição de água ao leite, ou até mesmo produtos nocivos como, por exemplo, a soda cáustica.

Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar as qualidades físico-químicas e microbiológicas do leite cru e do leite pasteurizado comercializados no oeste de Santa Catarina, bem como compará-las com os padrões estabelecidos pela legislação.

¹ Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos da UDESC.

² Professora do curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Itapiranga – FAI e orientadora do trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras

As amostras de leite utilizadas para a realização dos experimentos foram adquiridas em supermercados e diretamente de produtores da região do oeste de Santa Catarina. Mantiveram-se as amostras refrigeradas ($\pm 7\text{ }^{\circ}\text{C}$) até o momento das análises, sendo que se denominou de A, B e C, as diferentes marcas de leite pasteurizado, e da mesma forma os diferentes produtores de leite foram denominadas de D, E e F.

Análises Físico-Químicas

Acidez - acidez das amostras foi determinada por titulação conforme procedimento descrito pela Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006, MAPA.

Matéria Gorda - O teor de matéria gorda foi determinado pelo método de Bligh-Dyer, conforme procedimento descrito por Cecchi (2003), o qual consiste em extrair as classes de lipídeos por meio de solventes.

Extrato seco total e desengordurado - O extrato seco total e desengordurado foi determinado pelo método gravimétrico conforme procedimento descrito pela Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006, MAPA, o qual consiste na perda da umidade e voláteis por dessecação e pesagem do resíduo assim obtido.

Identificação de Cloretos - A identificação de cloretos foi determinada conforme metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006, MAPA, a qual fundamenta-se na reação do nitrato de prata com os cloretos em presença de cromato de potássio como indicador.

Análises Microbiológicas

Contagem Padrão em Placas - Realizou-se Contagem Padrão em Placas pelo método de plaqueamento em profundidade, utilizando-se Ágar Padrão para Contagem (PCA – Plate-Count-Agar) previamente fundido e resfriado a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, para contagem total de aeróbios mesófilos.

Contagem de coliformes totais e coliformes fecais - A contagem de coliformes totais e coliformes fecais foi realizada pelo método do Número Mais Provável (NMP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises Físico-Químicas

O leite cru e o leite pasteurizado integral devem atender a requisitos físico-químicos segundo a Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011, sendo que estes estão descritos na Tabela 1 e Tabela 2 juntamente com os valores das médias das análises físico-químicas obtidas neste trabalho com seus respectivos desvios padrões (DP).

Tabela 1 - Média e desvio-padrão das análises físico-químicas.

Amostras	Acidez + DP (g ác. Láctico/100mL)	Teor de gordura + DP (%) g/100g
Legislação	0,14 a 0,18	min. 3,0
A	0,13 ± 0,007	1,41 ± 0,351
B	0,14 ± 0,011	0,60 ± 0,004
C	0,15 ± 0,014	1,19 ± 0,001
D	0,13 ± 0,007	1,00 ± 0,340
E	0,12 ± 0,007	1,19 ± 0,016
F	0,11 ± 0,009	2,56 ± 0,673

DP = desvio-padrão.

Tabela 2 - Média e desvio padrão das análises físico-químicas.

Amostras	EST + DP (%) g/100g	ESD + DP (%) g/100g	Cloretos
Legislação	min. 11,4	min. 8,4	Negativo
A	12,06 ± 0,123	10,65 ± 0,415	Negativo
B	10,48 ± 0,111	9,88 ± 0,112	Negativo
C	11,35 ± 0,023	10,16 ± 0,032	Negativo
D	11,54 ± 0,188	10,54 ± 0,385	Negativo
E	12,07 ± 0,104	10,88 ± 0,100	Negativo
F	12,89 ± 0,147	10,33 ± 0,780	Negativo

DP = desvio-padrão.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das médias obtidos para contagem padrão em placas e seus respectivos desvios padrões (DP) estão sendo apresentados na Tabela 3 e os resultados obtidos nas

análises de coliformes totais e coliformes fecais a 95% de probabilidade estão demonstrados na Tabela 4.

Tabela 3 - Média e desvio-padrão das análises de contagem padrão em placas. **Tabela 4 - Resultados das análises de coliformes totais e fecais.**

Amostras	Contagem padrão em placas + DP (UFC/mL)
A	$4,3 \times 10^2 \pm 0,713$
B	$1,2 \times 10^3 \pm 0,938$
C	$3,57 \times 10^3 \pm 0,157$
D	$3,37 \times 10^3 \pm 0,317$
E	$2,28 \times 10^5 \pm 2,280$
F	INC

DP = desvio-padrão.

Amostras	Coliformes totais NMP/mL	Coliformes fecais NMP/mL
A	< 0,3	<0,3
B	2,3	<0,3
C	0,36	<0,3
D	2,1	2,1
E	>110	24
F	>110	0,91

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados permitiram observar que todas as marcas de leite pasteurizado apresentaram-se de acordo com os padrões exigidos pela legislação, quanto às análises microbiológicas analisadas. No entanto no que se refere às análises físico-químicas, todas as três marcas apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação para todas as análises, exceto para o extrato seco desengordurado.

Para o leite cru, as três marcas apresentaram-se em conformidade com a legislação no que diz respeito ao extrato seco total e ao extrato seco desengordurado e nenhuma das marcas apresentou-se dentro dos limites para acidez e teor de gordura. Quanto às análises microbiológicas apenas a marca D é aceitável para consumo de acordo com a Instrução Normativa nº 62. No que se refere as amostras E e F, os elevados valores de contagem indicam matérias-primas muito contaminadas, isso se dá devido a falta de higiene na produção, limpeza e desinfecção insuficientes, sendo necessária uma ação mais efetiva na higiene e limpeza do local de ordenha bem como a higiene do ordenhador. O teor de gordura que se apresentou fora dos limites em todas as seis marcas analisadas pode ter sido devido ao desnate do leite realizado pela indústria e pelos agricultores, porém, mais provavelmente pela adoção de uma metodologia não oficial para sua determinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção dezembro de 2002. **Anexo IV – Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado.**

BRASIL. MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62, de 21 de dezembro de 2011. **Anexo I – Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite tipo A.**

BRASIL. MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. **Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para controle de leite e produtos lácteos.**

BRASIL. MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. **Métodos Quantitativos.**
CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2. ed. rev. Campinas: Ed. da UNICAMP, 2003.

ORDÓÑEZ, Juan A. ET AL. **Tecnologia de Alimentos – Vol. 2: Alimentos de Origem Animal.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA, Paulo Henrique Fonseca da. **Leite: Aspectos de Composição e Propriedades.** Rev. Química Nova na Escola – nº 6, Nov/1997. Disponível em <
<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf> > Acesso em: 25/08/2011.

TRONCO, Vania Maria. **Manual para Inspeção da qualidade do leite.** 2 ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2003.