

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS FRANCISCO BELTRÃO
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

DIANÊS BERTICELLI
ELIZANGELA MOTTA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA
DE MANTEIGAS COMERCIALIZADAS EM
FRANCISCO BELTRÃO - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

FRANCISCO BELTRÃO

2011

DIANÊS BERTICELLI
ELIZANGELA MOTTA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA
DE MANTEIGAS COMERCIALIZADAS
EM FRANCISCO BELTRÃO – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentando à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof.^a MSc. Andréa Cátia Leal Badaró.

FRANCISCO BELTRÃO

2011

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE MANTEIGAS
COMERCIALIZADAS EM FRANCISCO BELTRÃO – PR**

Por

Dianês Berticelli

Elizangela Motta

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de
Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Profª. *MSc.* Fabiane Picinin de Castro Cislaghi.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof *MSc.* Juan Piotroski

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Profª. *MSc.* Andréa Cátia Leal Badaró

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Orientadora)

Prof. Dr. Luciano Lucchetta

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Coordenador do curso)

Francisco Beltrão, dezembro de 2011.

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

AGRADECIMENTO

À Deus por nos manter firmes.

À nossos familiares por estarem nos ajudando e apoiando em todos os momentos de nossa vida, e em todos os momentos.

À prof^a *MSc.* Andréa Cátia Leal Badaró, por aceitar a orientação e pelo auxílio no desenvolvimento de toda a pesquisa, sendo sempre atenciosa e prestativa em todos os momentos.

Aos professores da banca avaliadora: *MSc.* Fabiane Picinin de Castro Cislighi e *MSc.* Juan Carlos Piotroski, pelo auxílio no desenvolvimento do trabalho, pelas sugestões oferecidas.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), pela infraestrutura oferecida para o desenvolvimento da pesquisa.

E a todos os professores responsáveis pelo enriquecimento dos conhecimentos durante todo o período de formação.

RESUMO

BERTICELLI, Dianês; MOTTA, Elizangela. **Caracterização físico-química e microbiológica de manteigas comercializadas em Francisco Beltrão – Paraná.** 2011. 38 p. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Curso Superior de Tecnologia e Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.

A manteiga é uma emulsão do tipo água em óleo, sendo obtida através da batida do creme, sendo a gordura excepcionalmente de origem láctea. A manteiga, além da gordura que é concentrada pelo processo de bateção, pode ter outros ingredientes adicionados, tais como sal e fermento láctico, os quais podem influenciar na qualidade do produto. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de manteigas extra e de primeira qualidade, comercializadas em Francisco Beltrão – Paraná. A qualidade físico-química e microbiológica da manteiga é de suma importância para determinar sua vida de prateleira, pois fatores como umidade, gordura e alguns micro-organismos presentes no alimento podem desencadear reações indesejáveis, principalmente de deterioração. As análises físico-químicas realizadas foram: umidade, gordura e teor de sal, já as microbiológicas foram: coliformes totais (35 °C) e termotolerantes (45 °C) e *Staphylococcus coagulase positiva*. Para as análises físico-químicas, observou-se que na média entre as duas amostragens, algumas amostras apresentaram-se acima dos valores estabelecidos pela legislação quanto à umidade. Quanto a gordura, apenas a amostra 5 na primeira amostragem apresentou valor abaixo do mínimo, porém em média atingiu este valor. O teor de sal das amostras apresentou-se em acordo com os valores da legislação.

Palavras-chave: manteiga, físico-química, microbiológica, legislação.

ABSTRACT

BERTICELLI, Dianês; MOTTA, Elizangela. Physico-chemical and microbiological analysis of butter sold in Beltrão Francisco - Paraná. 2011. 38 p. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Curso Superior de Tecnologia e Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.

Butter is an emulsion type water in oil, is obtained by churning the cream, being exceptionally fat dairy. Butter, in addition to fat that is concentrated by the process of churning, may have added other ingredients such as salt and lactic ferment, which may influence the quality of the product. The objective of this study was to evaluate the physico-chemical and microbiological extra butter and top quality, marketed Francisco Beltrão - Paraná. The physico-chemical and microbiological analysis of butter is very important to determine its shelf life, because factors such as moisture, fat and some micro-organisms in food can trigger undesirable reactions, especially of deterioration. The physical and chemical analysis were: moisture, fat and salt content, since the microbiological were: total coliforms (35 ° C) and thermophilic (45 ° C) and Staphylococcus coagulase positive. For the physical-chemical analysis, showed that averaged across the two samples, some samples were above the values established by law as to moisture. As for fat, only the sample in sample 5 showed a value below the minimum, but on average reached this value. The salt content of the samples presented in accordance with the values of the legislation.

Keywords: butter, physico-chemical, microbiological, legislation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Critérios físico-químicos para manteiga.....	12
Tabela 2: Critérios microbiológicos para manteiga.....	12
Tabela 3: Valores do Número Mais Provável por grama ou mililitros de amostra (NMP. g ⁻¹ ou ml ⁻¹	22
Tabela 4: Valores médios de umidade (%) das amostras avaliadas de manteiga.....	24
Tabela 5: Valores médios para teor de gordura (%) das amostras avaliadas de manteiga.....	25
Tabela 6: Valores médios para teor de sal (%) das amostras avaliadas de manteiga	26
Tabela 7: Valores encontrados para a análise de <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva das marcas de manteigas avaliadas	27
Tabela 8: Valores encontrados do NMP de Coliformes Totais das marcas de manteigas avaliadas.....	27
Tabela 9: Valores obtidos para o NMP de Coliformes Termotolerantes das marcas de manteigas avaliadas	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 CARACTERÍSTICAS DA MANTEIGA.....	11
3.2 QUESITOS DE QUALIDADE DA MANTEIGA	12
3.3 CLASSIFICAÇÃO DA MANTEIGA	13
3.4 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA MANTEIGA	14
3.5 DETERIORAÇÃO DA MANTEIGA.....	17
3.6 PATÓGENOS VEICULADOS PELA MANTEIGA	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	19
4.1.1 Determinação de umidade	19
4.1.2 Determinação de gordura.....	20
4.1.3 Determinação do teor de sal.....	20
4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	21
4.2.1 Preparo e diluição das amostras	21
4.2.2 Análise de Coliformes	21
4.2.3 Análises de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	24
5.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	26
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE A.....	33
APÊNDICE B.....	35
APÊNDICE C.....	37

1 INTRODUÇÃO

A manteiga é uma emulsão do tipo água/óleo, sendo formada pela batida do creme obtido previamente do desnatado do leite. A qualidade da manteiga está relacionada à qualidade do leite ou do creme utilizado (BEHMER, 1981 apud. ARAÚJO et al., 2007).

Segundo a Portaria do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nº 146 de 07 de março de 1996, com o nome de *manteiga* entende-se o produto gorduroso obtido exclusivamente pela bateção e malaxagem, com ou sem modificação biológica de creme pasteurizado derivado exclusivamente do leite de vaca, por processos tecnologicamente adequados. A matéria gorda da manteiga deve ser composta exclusivamente de gordura láctea (BRASIL, 1996).

Segundo a legislação vigente, os parâmetros físico-químicos que a manteiga deve atender são: umidade máxima de 16 %, gordura mínima de 82 % para manteiga sem adição de sal e para manteiga salgada não poderá ser inferior a 80 %, extrato seco desengordurado máximo de 2 %, menos de 0,5 % de carboidratos (lactose) e proteínas, 0,15 % de cinzas e teor de sal que pode ser ou não adicionado, sendo permitido o máximo de 2 % (BRASIL, 1996).

Os alimentos devem obedecer a parâmetros estabelecidos pela legislação para que possam ser considerados aptos ao consumo humano, e que não sejam uma via de transmissão de agentes que poderão resultar em danos à saúde dos consumidores. Também se faz necessária uma avaliação da qualidade físico-química dos alimentos, para que o consumidor não seja enganado quando da escolha de determinados tipos de alimentos. Portanto, recomenda-se uma análise frequente dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos destes produtos para monitorar se os mesmos estão atendendo aos requisitos que a legislação preconiza.

A avaliação físico-química visa à garantia de que o consumidor não esteja sendo enganado pela empresa fabricante da manteiga, ou seja, que não hajam fraudes no processo de produção, vindo com isso a não atender aos requisitos estabelecidos pela legislação vigente. Esta visa avaliar a idoneidade das empresas, ou seja, avaliar se as mesmas seguem os padrões estabelecidos pela legislação quanto aos ingredientes como, por exemplo, pelo excesso de umidade o desenvolvimento microbiano é favorecido.

A avaliação microbiológica analisa se as manteigas analisadas não contêm carga microbiana elevada, sendo uma via de transmissão de doenças. A qualidade das manteigas é de grande importância, pois é um produto bastante consumido, e como a maioria dos produtos lácteos, também pode representar riscos à saúde do consumidor.

Segundo várias pesquisas relacionadas à qualidade de amostras de manteiga, pode-se perceber que este produto apresenta algumas alterações que poderiam ser prejudiciais à saúde de seus consumidores, por não atender aos critérios estabelecidos pela legislação o que poderia ser caracterizado como fraudes ou inobservância das boas práticas de produção. Portanto observa-se a necessidade de avaliar a qualidade quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos das manteigas consumidas pela população da região de Francisco Beltrão-PR.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade de manteigas comercializadas na cidade de Francisco Beltrão-PR quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos e comparar com a legislação vigente.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a qualidade físico-química da manteiga quanto aos quesitos de umidade, teor de gordura e teor de sal frente;
- Avaliar o grau de contaminação microbiana das manteigas pelos micro-organismos: Coliformes Totais (35 °C), Coliformes Termotolerantes (45 °C) e *Staphylococcus coagulase* positiva;
- Verificar se as amostras de manteiga atendem aos requisitos físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CARACTERÍSTICAS DA MANTEIGA

Segundo Ordóñez (2005), a denominação de manteiga é reservada ao produto gorduroso obtido exclusivamente de nata ou leite de vaca. O conteúdo mínimo de gordura deve ser de 80%, com no máximo 16% de água e 20% de extrato seco desengordurado.

A manteiga tem como ingrediente obrigatório o creme pasteurizado obtido a partir do leite da vaca, e os opcionais são o cloreto de sódio e fermentos lácticos selecionados (manteiga maturada) (BRASIL, 1996).

A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, podendo afetar a sua qualidade no processamento, embalagem e estocagem (CECCHI, 2003).

O excesso de água na manteiga constitui uma fraude, pois o consumidor pode estar sendo enganado ao adquirir manteiga com a umidade elevada, além de ser um indicativo da falta de controle de qualidade nas etapas de batidura e malaxagem do creme. A água em excesso pode desencadear reações de decomposição, principalmente hidrolíticas e propiciar o desenvolvimento de micro-organismos deterioradores que podem promover alterações ao produto (ZAMBIAZI, 2006 *apud* COELHO et al., 2009).

A fração de gordura na manteiga é a mais abundante em sua composição e deve apresentar valores acima de 80%, pois indica que o processo de produção da manteiga teve um bom rendimento, já que perdas de grandes quantidades de gordura no leiteiro indicam perdas de lucratividade.

Os lipídios são definidos como componentes do alimento que são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, tais como éter etílico, éter de petróleo, acetona, clorofórmio, benzeno e álcoois, estes solventes apolares extraem a fração lipídica neutra (CECCHI, 2003).

O teor de sal (cloreto de sódio) pode ser de no máximo de 2 g/100 g (2 %), sendo suas principais funções conferir sabor característico, cor mais pronunciada, favorecer a conservação da manteiga e auxiliar na expulsão do leiteiro (ROMAN, 2011).

3.2 QUESITOS DE QUALIDADE DA MANTEIGA

Os valores estabelecidos pela legislação (Portaria 146/1996) para parâmetros físico-químicos para a manteiga encontram-se expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Critérios Físico-químicos para manteiga.

Requisitos	Limite
Matéria gorda (%m/m*)	Mín. 82 (manteiga com sal) e 80 (sem sal)
Umidade (%m/m*)	Máx. 16
Extrato seco desengordurado (%m/m*)	Máx. 2

*%m/m: porcentagem de massa sobre massa.

Fonte: BRASIL, 1996.

Segundo a Portaria MAPA nº 146/1996 os parâmetros microbiológicos são definidos quanto a: Coliformes totais (35 °C), Coliformes a termotolerantes (45 °C), *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva, sendo que seus limites estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Critérios microbiológicos para manteiga.

Micro-organismos	Critérios de aceitação
Coliformes totais/g	n=5 c=2 m=10 M=100
Coliformes/g (a 45°C)	m=5 c=2 m< 3 M=10
Estafilococcus coag. pos/g	n=5 c=1 m=10 M=100

Onde: n= número de amostras a serem coletadas; c= número de amostras que podem estar entre o limite inferior e superior; m= limite inferior; M= limite superior.

Fonte: BRASIL, 1996.

3.3. CLASSIFICAÇÃO DA MANTEIGA

Segundo a legislação vigente (BRASIL, 1996), as manteigas são classificadas em:

Manteiga Extra: é a manteiga que corresponde à classe de qualidade I da classificação pela avaliação sensorial, ou seja, o produto que alcance 92 (noventa e dois) pontos ou mais na escala estabelecida e ainda satisfaça às seguintes exigências:

- Ser obtida em estabelecimentos instalados para a finalidade, dispendo de toda aparelhagem para tratamento do creme (pasteurização, adição de fermentos lácticos selecionados), além de câmaras frigoríficas para depósito do produto;

- Ser obtida de creme classificado "extra", devidamente tratado e não adicionado de corantes;
- Ser elaborada com creme e água refrigerados, sem aplicação direta de gelo;
- Apresentar, no máximo, acidez de 2 mL de soluto alcalino normal em 100 g de insolúveis e 2% de cloreto de sódio;
- Ser devidamente embalada na própria fábrica, ou em estabelecimento registrado;

Manteiga de Primeira Qualidade: é a manteiga que corresponde à classe de qualidade II da classificação por avaliação sensorial, que alcance 82 a 91 pontos na escala estabelecida e satisfaça às seguintes exigências:

- Ser obtida em estabelecimentos instalados para a finalidade, dispo de toda a aparelhagem para tratamento de creme, além de câmaras frigoríficas para depósito do produto;
- Ser obtida de creme de primeira qualidade, devidamente tratado, adicionado ou não de corante vegetal próprio, até tonalidade levemente amarelada;
- Ser elaborado com creme refrigerado, sem aplicação de gelo;
- Apresentar no máximo acidez de 3 mL do soluto alcalino normal em 100 g de matéria gorda na fábrica, tolerando-se 5 mL no consumo; 1,5 % de insolúveis e 2,5 % de cloreto de sódio;
- Ser devidamente embalada na própria fábrica ou em estabelecimentos registrados;
- Ser mantida em frio.

Manteiga Comum ou de Segunda Qualidade é o produto que obtém de 70 a 81 pontos na escala estabelecida e satisfaz às seguintes exigências:

- Ser obtida de creme próprio à finalidade, com acidez não superior a 65 °D (graus Dornic, verifica o quanto é esta acidez, quantificada em teor de ácido láctico, sendo 1 °D = 0,1 mg/L de ácido láctico na amostra), adicionado ou não de corante vegetal, na qualidade estritamente necessária à obtenção de uma tonalidade amarelada;
- Apresentar, no máximo, acidez de 5 mL de soluto alcalino normal em 100 g de matéria-prima gorda na fábrica, tolerando-se 8 mL no consumo; 2% de insolúveis e 3% de cloreto de sódio;
- Ser devidamente embalada em vasilhame autorizado pelo DIPOA (Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal) na própria fábrica ou em estabelecimento sob Inspeção Federal.

Dentre as características sensoriais, a manteiga deve apresentar aspecto homogêneo e brilhante, consistência sólida ou pastosa a 20 °C, textura lisa e uniforme, distribuição igual da

umidade, de cor amarelada e homogênea (sem manchas), sabor suave, característico, aroma delicado, sem odor e sabor estranho (BRASIL, 1996).

Segundo a Portaria 146/1996 as manteigas podem conter os seguintes aditivos e coadjuvantes:

- Corantes: é permitido o uso de corantes naturais ou sintéticos, idênticos aos naturais, em quantidade suficiente para obter o efeito desejado, tais como: Bixa orellana, beta caroteno e cúrcuma ou curcumina.
- Descorantes: permite-se o uso de clorofilina ou clorofilina cúprica em quantidade suficiente para obter o efeito desejado.
- Coadjuvantes: podem ser adicionados os seguintes sais neutralizantes: ortofosfato de sódio, carbonato de sódio, bicarbonato de sódio, hidróxido de sódio, hidróxido de cálcio, em uma quantidade máxima de 2000 mg/kg isolados ou combinados.
- Contaminantes: contaminantes orgânicos e inorgânicos não devem estar presentes em quantidades superiores aos limites estabelecimentos pela legislação específica.

3.4. PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA MANTEIGA

A manteiga, uma emulsão do tipo óleo em água, é obtida pelo dessoramento, lavagem e amassadura dos conglomerados de glóbulos de gordura, que são formados a partir da bateção do creme de leite pasteurizado, com ou sem maturação biológica produzida por micro-organismos específicos (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*) (SALINAS, 2002).

Existem diversos métodos de fabricação de manteiga. As manteigas não fermentadas são as que não utilizam fermento na sua produção. As manteigas de creme fermentado se subdividem em com adição de fermento no creme, com adição de creme fermentado na manteiga pronta e com adição de destilado de fermento (ORDÓÑEZ, 2005).

O creme utilizado para a produção de manteiga deve ser rigorosamente pasteurizado, cuja concentração de gordura ideal é de 30%, este creme pode ter sua acidez neutralizada até aproximadamente 15 °D. Essa acidez, associada à temperatura de 15 °C permite o desenvolvimento ideal da microbiota inoculada (creme fermentado), conferindo as características sensoriais desejadas para a manteiga (SALINAS, 2002).

A figura 1 representa o fluxograma de processamento industrial da manteiga.

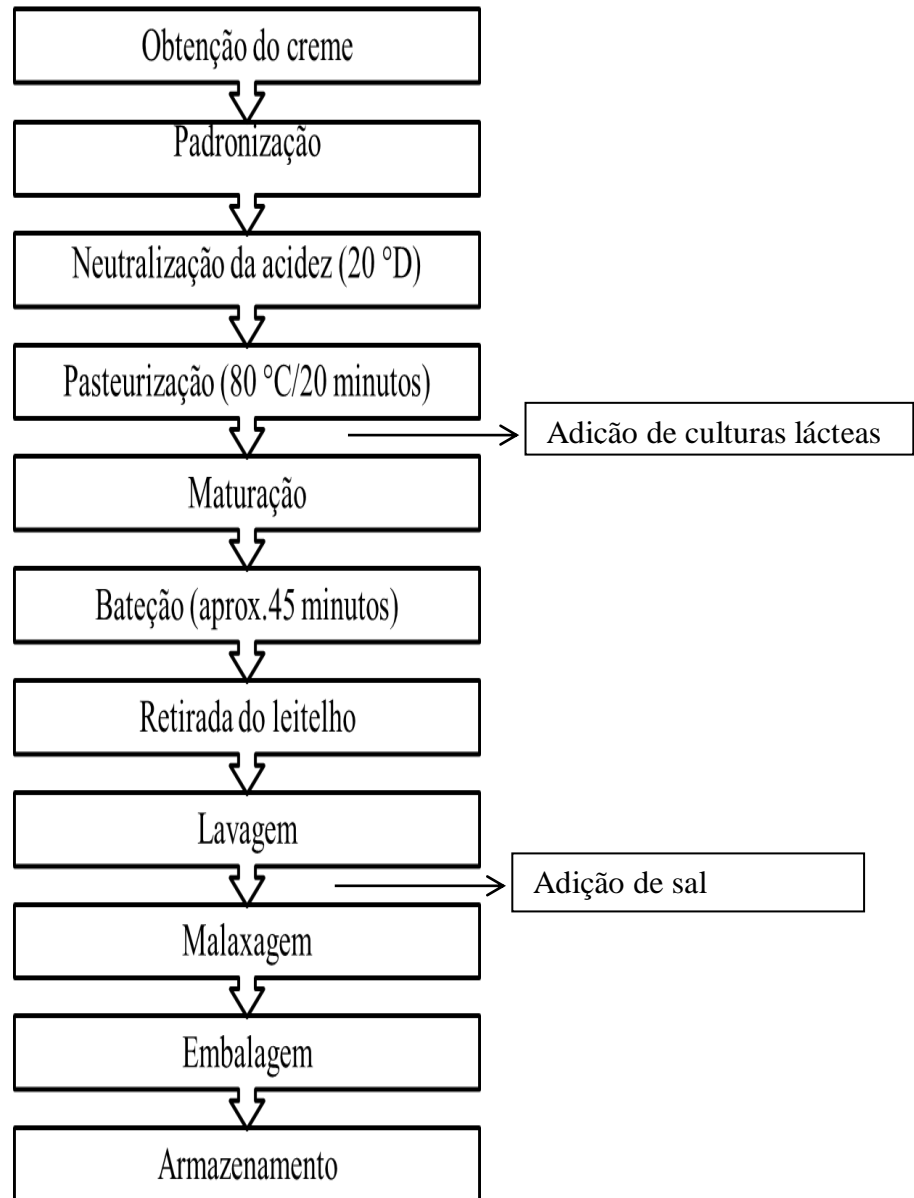


Figura 1: Fluxograma de precessamento industrial da manteiga.

Depois de concluído o processo de maturação do creme, procede-se a batadura, esta visa reunir os glóbulos de gordura que se encontravam dispersos na água, em uma fase contínua. Depois de aproximadamente 45 minutos de batadura mecânica, forma-se grande quantidade de grânulos de gordura (SALINAS, 2002).

Segundo Roman (2011), é durante a bateção que ocorre a transformação da emulsão, com a junção dos glóbulos de gordura e consequente expulsão do leiteiro, sendo este realizado a 6 – 10 °C durante o verão e 10 – 14 °C no inverno. O processo de batadura é influenciado por diversos fatores, entre eles:

- Composição da matéria gorda: lipídeos que têm pontos de fusão e solidificação diferentes, sendo estes relacionados à alimentação, raça e período de lactação do animal produtor deste leite;
 - Tamanho dos glóbulos de gordura;
 - Viscosidade do creme: maior viscosidade, maior tempo (pasteurização e maturação);
 - Concentração do creme: concentração maior exige menos tempo de bateção, já a menor concentração do creme necessita de maior tempo de bateção;
 - Temperatura de bateção: perda de leite, incorporação de umidade, consistência, aparência são afetadas;
 - Tempo de bateção: grãos muito grandes, retém mais umidade e com isso o tempo de conservação diminui;
 - Agitação (velocidade de bateção): quando muito rápido ocorre maior retenção de água e se lenta, causa a falta de aeração, cor clara, gosto de sebo;
 - Quantidade de creme contido na batedeira (1/2 ou 1/3): muito creme prejudica a uniformidade da cor e pouca quantidade de creme, este se adere nas paredes da batedeira.

Em seguida é realizado o dessoramento, ou seja, a eliminação do soro restante, posteriormente deve ser feita a lavagem para a retirada de outros componentes, como proteínas, lactose, ácido láctico e minerais, porém a lavagem precisa ser cuidadosamente calculada para que não haja a perda de substâncias aromáticas (SALINAS, 2002). A lavagem, além da remoção de resíduos do leite, melhora a qualidade do produto final (textura), diminui as condições para o desenvolvimento de micro-organismos, controle do teor de umidade e redução de 15 a 20 % da atividade das lipases (ROMAN, 2011).

A manteiga pode ser adicionada de sal (para as manteigas salgadas) e corantes permitidos pela legislação. A quantidade de cloreto de sódio utilizado objetiva incrementar e realçar o sabor, além da capacidade bactericida. Este deve ser aplicado antes da amassadura, pois este processo homogeneiza a distribuição da água e do sal (SALINAS, 2002). A salga pode ser realizada por alguns métodos, sendo eles, a seco onde a quantidade de sal previamente calculada é adicionada diretamente na manteiga, ou salga úmida que assegura a dissolução do sal e distribuição uniforme, evita o excesso de salga e diminui o aparecimento de textura arenosa (ROMAN, 2011).

Segundo Salinas (2002), em seguida deve ser realizada a malaxagem, sendo que esta objetiva:

- Reunir os grãos de gordura em uma massa homogênea;
- Expulsão complementar do leite e da água excedente;
- Regular a consistência da manteiga conferindo-lhe estrutura física definitiva;

- Distribuir com uniformidade a umidade;
- Contribuir para a dissolução do sal e a sua incorporação à manteiga.

A intensidade da malaxagem está relacionada à manteiga, pois se for insuficiente causa espaços vazios e umidade livre, com isso reduz-se a qualidade, e se for excessiva pode causar o rompimento dos grãos e diminuição da firmeza (ROMAN, 2011).

Com a manteiga pronta, é necessário que a mesma seja embalada e posteriormente armazenada. Os materiais onde as manteigas podem ser embaladas são: plásticas de polietileno, latas de folhas de flandres, filmes laminados de alumínio e papel, policloreto de vinila, termoformadas com tampas plásticas e/ou folha de alumínio (ROMAN, 2011).

Embora o fator econômico seja considerável, as pessoas estão se tornando cada vez mais exigentes em relação à qualidade do produto a ser consumido, assim a preocupação do industrial não é apenas com o rendimento da manteiga, que, segundo Brandão e Alvim (2002), pode ser afetado por diversos fatores, e com os padrões ditados pela legislação vigente, mas também com a qualidade de seus atributos sensoriais.

3.5 DETERIORAÇÃO DA MANTEIGA

As alterações produzidas na manteiga são atribuídas a diversos grupos de micro-organismos. As bactérias psicrófilas comumente têm-se mostrado causadoras de vários defeitos na manteiga, através da sua ação sobre a caseína e os lipídios (REIS FILHO; IARIA, 1989).

Um grupo de bactérias que pode afetar a qualidade do creme e, conseqüentemente, a da manteiga, são os coliformes que causam alterações no creme, como o “amargor”, uma vez presentes conferem má qualidade à manteiga. Estas bactérias atuam sobre as caseínas do creme, produzindo peptonas de sabor amargo. Os cremes que possuem este tipo de alteração, devido à ação microbiana, normalmente apresentam altas contagens dessas bactérias (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

As bactérias causam dois tipos de deterioração na manteiga. A primeira é conhecida como “mancha de superfície” ou putrefação. Essa deterioração é causada pela *Pseudomonas putrefaciens* e ocorre devido ao seu crescimento na superfície da manteiga pronta. Ela se desenvolve em temperaturas que variam entre 4 e 7 °C e se torna visível entre 7 e 10 dias. O odor se deve à presença de certos ácidos orgânicos, especialmente o ácido isovalérico. A segunda deterioração bacteriana mais comum é a rancidez. Ela é causada pela hidrólise da gordura com a liberação de ácidos graxos livres. As lípases provenientes de fontes não microbiológicas podem causar essa deterioração (JAY, 2005).

3.6 PATÓGENOS VEICULADOS PELA MANTEIGA

Dentre os micro-organismos que comprometem a qualidade sanitária dos produtos de origem láctea podem-se destacar: o *Staphylococcus aureus* e os coliformes. Os primeiros são importantes devido à possibilidade de produção de toxinas no alimento, podendo levar a toxiinfecção alimentar, enquanto que os coliformes termotolerantes são indicadores de contaminação fecal do produto (FORSYTHE, 2002 *apud* PICOLI, 2006).

A detecção do total de coliformes é utilizada como um indicador à qualidade sanitária da água, ou como um indicador geral de condições de higiene da linha de processamento dos alimentos, além de indicar a possibilidade de ocorrência de contaminação após a remoção primária de micro-organismos letais nos alimentos, como o caso da poluição de leite após a etapa de pasteurização (ARELLANO, 2011).

A pesquisa de coliformes em alimentos serve como indicadora da qualidade higiênico-sanitária. Os coliformes totais são oriundos do ambiente e são indicadores da qualidade higiênica dos alimentos e os termotolerantes se originam de contaminação fecal (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

O grupo coliforme inclui todos os bacilos aeróbios e anaeróbios facultativos, Gram negativos, não esporulados (*Escherichia* sp., *Enterobacter* sp., *Citrobacter* sp., *Klebsiella* sp.). A contagem dos coliformes totais corresponde ao total de micro-organismos fermentadores de lactose, com produção de gás 37 °C. Já as bactérias do grupo dos coliformes fecais apresentam capacidade de continuar fermentando a lactose com produção de gás à 44-45,5 °C, onde cerca de 90% das culturas de *Escherichia coli* são positivas (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

O *Staphylococcus aureus* pode ser encontrado na mucosa e na pele do homem e da maioria dos animais. Em alguns casos, esses micro-organismos são encontrados nas mãos de manipuladores e em outras partes do organismo, sendo esta uma importante fonte de contaminação por essas bactérias, em alimentos (ICMSF, 1998 *apud* SOARES et al., 2009).

A contagem de *Staphylococcus aureus* em alimentos pode ser feita com dois objetivos, relacionado com a saúde pública, para confirmar o envolvimento em surtos de intoxicação alimentar, e outro relacionado com o controle de qualidade higiênico-sanitária dos processos de produção de alimentos, condição em que *S. aureus* serve como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanificação das superfícies destinadas ao contato com alimentos (PAULO, 2005).

O alto teor lipídico e a baixa concentração de água fazem com que a manteiga seja mais susceptível à deterioração por bolores do que por bactérias (JAY, 2005).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se cinco marcas de manteigas, destas, realizou-se em duplicata as análises microbiológicas que foram realizadas em Laboratório particular credenciado pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SEAB). As análises físico-químicas foram efetuadas em triplicata no laboratório de físico-química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Francisco Beltrão.

Em setembro de 2011, foram coletadas 2 embalagens de cada marca, do mesmo lote, e enviadas para a análise microbiológica e físico-química, nos laboratórios citados, constituindo a amostragem 1. Em novembro de 2011, foi realizada a amostragem 2 tendo sido coletadas 2 embalagens de um mesmo lote, das mesmas marcas da amostragem 1 e realizado o mesmo procedimento de análises.

As amostras de manteiga utilizadas foram codificadas de 1 a 5 com objetivo de manter o sigilo das marcas comerciais, e apresentam em seus rótulos a seguinte classificação:

- Marca 1: Primeira qualidade, com sal;
- Marca 2: Extra, sem sal;
- Marca 3: Extra, sem sal;
- Marca 4: Extra, com sal;
- Marca 5: Sem sal.

Os resultados obtidos a partir das análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA) no programa Microsoft Excel[®], a partir das médias das repetições, para observar se as amostras apresentaram diferença entre os lotes avaliados, possibilitando avaliar a padronização do processo de fabricação das manteigas.

4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A metodologia utilizada para a realização das análises físico-químicas está baseada na Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) n° 68 de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006) e do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Todas as análises, de cada amostra, foram realizadas em triplicata.

4.1.1 Determinação de Umidade

Na determinação da umidade foram utilizados: béquers de 250 mL, balança analítica com precisão de 0,1 g (marca Marte, modelo AY 220), bico de Bunsen, espátulas, garra metálica, estufa a 105 °C e dessecador.

Em béquers, secos em estufa a 105 °C/1 h, esfriados em dessecador e pesados, adicionaram-se 10 g de amostra. Com uma garra metálica, o béquer foi aquecido sob agitação, evitando espirros, até cessação da crepitação e desaparecimento da espuma, ficando apenas bolhas minúsculas (gordura) e o início do aparecimento da cor parda. O béquer foi esfriado em dessecador e novamente pesado. A partir desta etapa foi determinada a umidade da manteiga por diferença, em relação à massa inicial.

4.1.2 Determinação de Gordura

Para a determinação do teor de gordura utilizou-se os seguintes materiais, equipamentos e reagentes: éter de petróleo (pureza de 99,99%, da marca Vetec), estufa a 100 °C e proveta de 25 mL.

Após eliminar a umidade da manteiga, pode-se determinar a quantidade de gordura presente na amostra, onde foram promovidas 3 lavagens da amostra sem umidade, usando 20 mL de éter de petróleo para cada lavagem e após cada lavagem, o béquer ficou em repouso por 3 min, para a decantação. Ao terminar a 3ª lavagem, o béquer foi levado para estufa (100 °C) promovendo-se assim a secagem total.

4.1.3 Determinação do teor de Sal

Na determinação do teor de sal (cloreto de sódio NaCl) utilizou-se: erlenmeyers de 250 mL, água destilada fervendo, solução de Cromato de Potássio a 5% (K_2CrO_4 , da marca Cromoline), solução de Nitrato de Prata 0,1% ($AgNO_3$, com fator de correção: 0,9756), buretas de 25 mL, balança analítica e provetas de 100 mL.

Pesou-se 5 g da amostra de manteiga em um erlenmeyer e adicionado 100 mL de água destilada fervendo, após foi agitado e esfriado até 50-55 °C (5-10 min), em seguida adicionou-se 2 mL da solução indicadora (K_2CrO_4 5%) e titulado com $AgNO_3$ 0,1% até o aparecimento da cor marrom-alaranjado persistente por 30 segundos sob agitação. Através da equação A, foi possível calcular o teor de sal presente nas amostras.

$$\text{Teor de cloreto de sódio (\%)} = (V \times F \times 0,585 / P) \text{ (Equação 1)}$$

Onde:

V: volume de nitrato de prata gasto na titulação, em mL.

F: fator de correção da solução de nitrato de prata a 0,1%.

P: quantidade de amostra, em g.

Fonte: IAL, 2005.

4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas para as manteigas seguem a metodologia aplicada pela Instrução Normativa MAPA n° 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Cada amostra foi analisada em duplicata.

4.2.1 Preparo e diluição das amostras

Foram pesados 25 g de cada uma das amostras e diluídas em 225 mL de solução salina peptonada a 0,5%, com isso obteve-se a diluição 10^{-1} , posteriormente 1 mL da diluição 10^{-1} foi transferida para outro tubo que continha 9 mL de solução salina peptonada 0,5% (diluição 10^{-2}) e 1 mL da diluição 10^{-2} foi colocada em outro tubo contendo 9 mL de solução salina peptonada 0,5%, obtendo-se a diluição 10^{-3} .

Na diluição das amostras das análises microbiológicas foram utilizados: solução salina peptonada 0,5% estéril subdividida em balões com 225 mL cada, béqueres de 150 mL estéreis, espátulas estéreis, tubos de ensaio com tampa contendo 9 mL de solução salina peptonada 0,5% estéril para cada amostra, pipetadores automáticos, pipetas de 2 mL estéreis, balança analítica. Em seguida foi pesando assepticamente 25 g de cada amostra em béquer estéril, dissolvido em balão contendo 225 mL de solução salina estéril (diluição 10^{-1}), homogeneizado cada diluição e preparadas as diluições sucessivas (10^{-2} e 10^{-3}) a partir da diluição inicial (10^{-1}) utilizou-se 1 mL da diluição anterior e acrescentou-se ao tubo que continha 9 mL da solução salina peptonada a 0,5% estéril.

4.2.2 Análise de Coliformes

Para a determinação de Coliformes, foi primeiramente realizado o teste presuntivo pela técnica do Número Mais Provável, onde se necessitou de tubos de ensaio com tubos de Durham contendo 9 mL caldo lactosado estéril e tubos controle. Com pipetadores automáticos e suas respectivas ponteiros, 1 mL das diluições foram transferidas para seus respectivos tubos, ao final, colocou-se as amostras em estufa a 35 °C para verificar a produção de gás, sendo que esta indica a presença de coliformes. A partir disso pôde ser feita a contagem pelo Número Mais Provável, indicada na Tabela 3.

Tabela 3: Valores do Número Mais Provável por grama ou mililitros de amostra (NMP.g⁻¹ ou mL⁻¹).

Tubos positivos			NMP.g ⁻¹ ou mL ⁻¹
0,1	0,01	0,001	
0	0	0	<3,0
0	0	1	3
0	1	0	3
0	1	1	6,1
0	2	0	6,2
0	3	0	9,4
1	0	0	3,6
1	0	1	7,2
1	0	2	11
1	1	0	7,4
1	1	1	11
1	2	0	11
1	2	1	15
1	3	0	16
2	0	0	9,2
2	0	1	14
2	0	2	20
2	1	0	15
2	1	1	20
2	1	2	27
2	2	0	21
2	2	1	28
2	2	2	35
2	3	0	29
3	0	1	38
3	0	2	64
3	1	0	43
3	1	1	75
3	1	2	120
3	1	3	160
3	2	0	93
3	2	1	150
3	2	2	210
3	2	3	290
3	3	0	240
3	3	1	460
3	3	2	1000
3	3	3	>1100

Fonte: Instrução Normativa MAPA nº 62 de 2003 (BRASIL, 2003).

Posteriormente, nos tubos que apresentaram produção de gás, efetuou-se o teste confirmativo. Com a alça de platina, transferiu-se uma alçada de cada tubo positivo em caldo lactosado para outro tubo de ensaio contendo 9 mL de caldo Lactosado Bile Verde Brilhante esterilizado para Coliformes totais (35 °C), para dois tubos (duplicata) e incubados em estufa a 35 °C por 24-48 horas. Para Coliformes termotolerantes foi transferida uma alçada de cada tubo positivo em caldo lactosado para outro tubo de ensaio contendo caldo *Escherichia coli* (EC) esterilizado, e posteriormente incubado em banho-maria a 45 °C por 24-28 horas.

4.2.3 Análise de *Staphylococcus* coagulase positiva

Para a análise de *Staphylococcus* coagulase positiva foram utilizados: placas de Petri com Ágar Bard Parker, pipetadores para 0,1 mL, ponteiros de 0,1 mL utilizadas para coletar as amostras e transferí-las para as placas de Petri e alças de Drigalski foi efetuado o espalhamento das amostras pela superfície do Agar. Estes materiais, com exceção das amostras, foram esterilizados para garantir a inexistência de micro-organismos nos meios antes da inoculação das amostras. Posteriormente as placas foram incubadas em estufa a temperatura constante de 35 °C por 48 horas. O desenvolvimento do procedimento foi realizado próximo ao bico de Bunsen, pois assim garantiu-se a esterilidade do meio.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados para a avaliação físico-química quanto à umidade estão expressos na Tabela 4:

Tabela 4: Valores médios de umidade (%) das amostras avaliadas de manteiga.

Identificação das amostras	Amostragem 1 (%)	Amostragem 2 (%)
Marca 1	15,57	16,09
Marca 2	14,28	17,43
Marca 3	15,03	14,58
Marca 4	17,04	16,54
Marca 5	20,58	15,38

Valor de referência: máximo 16% *

*Portaria MAPA nº 146/1996 (BRASIL, 1996).

A marca 1 manteve-se de acordo com o valor de referência em ambas as amostragens, tendo variado 0,14 % quando submetida ao teste de ANOVA do apêndice A. Já a marca 2, na primeira amostragem apresentou umidade dentro dos valores estabelecidos pela legislação brasileira, porém na segunda amostragem, seu valor foi superior, sendo esta diferença de 4,97% (apêndice A). Já para as marcas 3 e 4, observou-se que na primeira amostragem os valores de umidade foram maiores, onde a marca 3 apresentou resultados compatíveis com os preconizados pela legislação, o mesmo não ocorreu para a amostra 4 que ficou acima do estabelecido. A marca 5 foi a que apresentou maior diferença entre os lotes avaliados, sendo que variou 13,48% quando submetida ao teste de ANOVA a nível de significância de 5 % mostrado no apêndice A, sendo que na primeira amostragem seu valor foi muito superior ao estabelecido pela legislação (20,58%), já na segunda amostragem, a manteiga apresentou-se em acordo.

Coelho et al. (2009), ao avaliar 50 amostras de manteigas com sal de diferentes marcas também encontraram valores em desacordo quanto à umidade para algumas das amostras analisadas.

O excesso de água na manteiga constitui uma fraude, pois o consumidor está sendo lesado ao adquirir manteiga com a umidade elevada, além disso, é um indicativo da falta de controle de qualidade nas etapas de batidura e malaxagem do creme. A água em excesso pode desencadear reações de decomposição, principalmente hidrolíticas e propiciar o desenvolvimento de micro-organismos deterioradores que podem promover alterações ao produto (ZAMBIAZI, 2006 *apud* COELHO et al., 2009).

Pode-se também perceber que as amostras não apresentaram diferença entre si a nível de significância de 5%, pois o F calculado (0,63%) foi menor que o F crítico (6,39). O mesmo foi obtido para as amostragens, que não diferiram estatisticamente entre si, o que pode ser observado no apêndice A.

Quanto ao teor de gordura que deve ser de no mínimo 82% para manteiga com sal e no mínimo 80% para a sem sal, os valores obtidos nas análises estão dispostos na Tabela 5.

Tabela 5: Valores médios para teor de gordura (%) das amostras avaliadas de manteiga.

Identificação das amostras	Amostragem 1 (%)	Amostragem 2 (%)
Marca 1 (a)	80,69	80,13
Marca 2 (b)	84,90	81,91
Marca 3 (b)	84,26	84,74
Marca 4 (a)	81,15	81,30
Marca 5 (b)	78,03	83,47

Valor de referência: mínimo 80 % para manteiga sem sal e mínimo 82 % para manteiga com sal*

(a) Manteigas com sal;

(b) Manteigas sem sal.

* Portaria MAPA n° 146/1996 (BRASIL, 1996).

Para o teor de gordura, as marcas com sal (1 e 4) apresentaram valores um pouco abaixo do valor de referência, sendo que seu mínimo deve ser de 82 %, sendo que para a marca 4 isso pode ser em função desta apresentar valor de umidade acima do máximo permitido. A marca 5 na primeira amostragem, apresentou 78,03% de gordura, sendo a mesma sem sal, o mínimo deve ser de 80%. Este fato provavelmente se deve ao seu excesso de umidade (20,58%) da manteiga, já na segunda amostragem a marca apresentou teor de gordura de acordo com o mínimo estabelecido. Essa amostra foi a que obteve maior variância no teste de ANOVA para gordura, sendo de 14,78%, que pode ser observado no apêndice B.

O mesmo foi encontrado por Araújo et al. (2007), ao analisarem 5 amostras de manteiga comercializadas em Pelotas – RS, onde 4 dessas amostras apresentaram-se em acordo, e uma continha umidade elevada (18,42%) e gordura abaixo (79,74%), sendo esses parâmetros importantes para a estabilidade microbiana por serem correlacionados.

As amostras também não diferiram estatisticamente entre si e nem as amostragens quando comparadas a nível de significância de 5 %, pois o F calculado foi menor que o F crítico, valores que estão apresentados no apêndice B.

Em relação ao teor de sal todas as marcas foram avaliadas (com e sem sal), para verificar a quantidade de sal das amostras. Os resultados encontrados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Valores médios para teor de sal (%) das amostras avaliadas de manteiga.

Identificação da amostra	Amostragem 1 (%)	Amostragem 2 (%)
Marca 1 (a)	0,97	1,17
Marca 2 (b)	0,1	0,04
Marca 3 (b)	0,1	0,03
Marca 4 (a)	0,11	0,42
Marca 5 (b)	0,2	0,04

Valores de referência: máximo de 2%*.

(a) Manteiga com sal;

(b) Manteiga sem sal.

* Portaria MAPA nº 146/1996 (BRASIL, 1996).

Quanto ao teor de sal, todas as amostras apresentaram-se em acordo com a legislação que estabelece o máximo de 2% para manteigas. Segundo resultados do teste de ANOVA do apêndice C, as marcas 2, 3 e 5 não apresentaram variância quando da análise de lotes diferentes, e as marcas 1 e 4 que contém sal apresentaram variância de 0,02% e 0,05%, respectivamente.

Diferentemente do encontrado por Papalardo et al. (2011), que ao analisarem 4 diferentes amostras de manteiga, três dessas estavam de acordo e na outra amostra, encontrou nas repetições 75 % desta fora dos parâmetros estabelecidos pela legislação.

Para a análise entre as marcas, esta apresentou diferença bem significativa, pois o F calculado (46,14%) foi maior que o F crítico (6,39%), isso se deve por serem analisadas amostras com e sem sal, e quando observadas as repetições, não foi observado variância significativa, isso pode ser observado no apêndice C.

5.2 Análises Microbiológicas

Os resultados obtidos das análises microbiológicas quanto Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva em UFC/g, ou seja, em unidades formadoras de colônias por grama de produto, são mostrados a seguir conforme Tabela 7:

Tabela 7: Valores encontrados para a análise de *Staphylococcus* coagulase positiva das marcas de manteiga avaliadas.

Identificação da amostra	Amostragem 1	Amostragem 2
Marca 1	<10UFC/g EST	<100UFC/g EST
Marca 2	<10UFC/g EST	<100UFC/g EST
Marca 3	<10UFC/g EST	<100UFC/g EST
Marca 4	<10UFC/g EST	<100UFC/g EST
Marca 5	<10UFC/g EST	<100UFC/g EST

Valor de referência: máximo de 100 UFC/g*

* Portaria MAPA n° 146/1996 (BRASIL, 1996).

De acordo com os resultados obtidos, todas as marcas estão dentro dos valores de referência estabelecidos pela legislação, na primeira análise a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, as marcas apresentaram valor <10UFC/g EST, e na segunda análise obteve-se o valor <100UFC/g EST. Isso indica que não houve contaminação dos manipuladores no produto.

Diferentemente do encontrado para as marcas analisadas em Francisco Beltrão, Freire et al. (2009), ao avaliarem 10 amostras de manteigas, sendo 8 produzidas com creme pasteurizado e 2 produzidas com creme sem pasteurização, encontraram valores acima do permitido para *Staphylococcus* coagulase positiva em 6 dessas amostras, indicando pobres condições de manipulação desses produtos.

A Tabela 8 apresenta os valores obtidos quanto à análise do NMP/g (número mais provável por grama de produto) de Coliformes Totais.

Tabela 8: Valores encontrados do NMP de Coliformes Totais.

Identificação da amostra	Amostragem 1	Amostragem 2
Marca 1	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g
Marca 2	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g
Marca 3	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g
Marca 4	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g
Marca 5	>110 NMP/g	>1100 NMP/g

Valor de referência: máximo 100 NMP/g*.

*Portaria MAPA n° 146/1996 (BRASIL, 1996).

Quanto à análise do NMP de Coliformes totais as marcas 1, 2, 3 e 4 obtiveram os mesmos valores da primeira e na segunda análise, onde o valor obtido foi de <0,3NMP/g, isso significa que o produto foi manipulado com boas condições higiênico sanitárias, analisando a

higienização dos utensílios e dos manipuladores do produto durante a fabricação, sem ocorrência de contaminação.

Já a marca 5, está imprópria para o consumo humano segundo o valor de referência. Na primeira análise o NMP de Coliformes Totais foi de >110 NMP/g, valor este que ultrapassa o limite máximo permitido que é de <100 NMP/g. Para a segunda análise o valor encontrado foi de >1100 NMP/g, sendo um valor muito alto comparado aos valores legais da legislação. Este produto possivelmente não foi fabricado em boas condições de higiene durante a linha de processamento ou ocorreram falhas no processo que causaram a contaminação do mesmo.

Os Coliformes totais estavam presentes na marca 5 com valor mais de dez vezes maior do que o limite permitido, indicando que existe um comprometimento da qualidade microbiológica desta marca avaliada.

Freire et al. (2009), avaliaram as mesmas 10 amostras quanto a presença de Coliformes Totais e Termotolerantes, onde observaram que estas estavam fora dos padrões estabelecidos, indicando a ocorrência de contaminação pós-processamento das manteigas.

A seguir na Tabela 9 estão expressos os valores que foram obtidos nas análises do NMP de Coliformes Termotolerantes.

Tabela 9: Valores obtidos para o NMP de Coliformes Termotolerantes.

Identificação da amostra	Análise 1	Análise 2
Amostra 1	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g
Amostra 2	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g
Amostra 3	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g
Amostra 4	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g
Amostra 5	29 NMP/g	290 NMP/g

Valor de referência: máximo 10 NMP/g*.

* Portaria MAPA n° 146/1996 (BRASIL, 1996).

Observou-se que a marca 5 obteve resultados superiores ao permitido para consumo humano segundo o valor de referência estabelecido pela legislação, na amostragem 1 a contagem de Coliformes Termotolerantes foi de 29 NMP/g, valor este que ultrapassa o limite máximo estabelecido que é de 10 NMP/g, e na amostragem 2 o valor foi superior a primeira amostragem e também do permitido pela legislação. Pode-se dizer que o produto está impróprio para o consumo humano por apresentar contagens altas destes micro-organismos.

Quanto aos resultados para o NMP de Coliformes Termotolerantes nas demais marcas analisadas, todas alcançaram valores dentro do permitido, portanto esses produtos estão de acordo e liberados para o consumo.

As bactérias do grupo coliformes, quando presentes no creme, conseqüentemente afetam a manteiga, provocando alterações no sabor. Deve ser salientado que as bactérias coliformes, quando presentes em alimentos industrializados, indicam que houve falhas nas condições sanitárias de processamento, provavelmente devido aos equipamentos e utensílios sujos e à matéria prima contaminada por microrganismos oriundos dos manipuladores, água ou solo (CLARCK, 1978).

A partir dos resultados obtidos, observou-se a necessidade de entrar em contato com a empresa fabricante da marca 5, para que esta possa verificar a qualidade dos produtos dos lotes que foram avaliados.

6 CONCLUSÃO

Na avaliação físico-química, foi possível perceber que houve pequena diferença entre os lotes avaliados. Os resultados de umidade e de gordura foram os que variaram entre si, porém pouco significativos. Já para teor de sal observou diferença significativa entre as amostras, isso se deve por terem sido analisadas manteigas com e sem adição de sal.

Nas análises microbiológicas a maioria das marcas de manteigas avaliadas se encontram de acordo com a legislação, exceto uma das 5 marcas analisadas, que ultrapassou os limites microbiológicos quanto a contagem de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes, que apresentou valores acima dos permitidos pela legislação vigente.

Os resultados deste trabalho poderão servir de base para que a vigilância sanitária local estabeleça estratégias de intervenção, seja no comércio, seja nas indústrias produtoras deste alimento, se forma a minimizar os problemas encontrados e garantir a população de Francisco Beltrão – PR, produtos seguros e inócuos à saúde e que atendam aos padrões nutricionais e sensoriais esperados.

A partir dos resultados obtidos através das análises físico-químicas e microbiológicas, pode-se perceber que estes parâmetros devem ser frequentemente monitorados, avaliando se os produtos expostos no comércio encontram-se seguros e dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, bem como orientar a indústria a fim de garantir a qualidade nos seus produtos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Paula F. de; ASSIS, Letícia M. de; MEDINA, Aline L.; ZAMBIAZI, Rui C. **Qualidade físico-química de manteigas de fabricação caseira**. 2007. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA_00107.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2011.

ARELLANO, Eduardo R. L. **Contagens de coliformes em produtos lácteos**. Disponível em: <<http://www.laticinio.net>>. Acesso em: 15 ago. 2011

BRANDÃO, S. C. C.; ALVIM, T. C. **Rendimento na produção de manteiga**. In: Milkbizz. Março/Abril, N° 01. 10-14p, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 março 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 8 dezembro 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 68, de 12 dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 21 janeiro 2005.

CECCHI, Heloisa M. **fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. 2ª edição, Campinas – Ed. da UNICAMP, 2003.

COELHO, Joalice A., PEREIRA, Maria M. G., MURATORI, Maria C. S., KLEIN JÚNIOR, Manoel H., LOPES, João B., LIMA, Daniela C. P., RUFINO, Yullia A. S. Qualidade físico-química de manteiga comercializada em Teresina, Pi. **Revista Higiene Alimentar**. v. 23, n° 170/171, 2009.

FRANCO, Bernadete D. G. de M.; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo – Editora Atheneu, 2008.

FREIRE, Diecykson O., OLIVEIRA, Maíra M. M. de, BRUGNERA, Danilo F., PINTO, Sandra M., PICCOLI, Roberta H. Micro-organismos indicadores e deterioradores em manteigas. **Revista Higiene Alimentar**. v. 23, n° 170/171, 2009.

IAL - Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª Edição (digital). Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

JAY, James. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6 edição. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ORDOÑEZ, Juan. A. **Tecnologia de alimentos. Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, v.2, 2005.

PAPALARDO, Hayanna E. S., FERRÃO, Sibelli P. B., RODRIGUES, Fagner L., FERNANDES, Sérgio A. de A., FALEIRO, Amanda dos S., SAMPAIO, Ana P. A. M. Qualidade físico-química de manteigas comercializadas na cidade de Itapetinga, Bahia. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, n° 194/195, 2011.

PAULO, Elinalva M. **Microbiologia de alimentos**. Feira de Santana – Bahia, 2005. Disponível em: < <http://www.uefs.br/lamasp/download/manual.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2011.

PICOLI, Simone U., BESSA, Marjo C., CASTAGNA, Sandra M. F., GOTTARDI, Carina P. T., SCHMIDT, Verônica, CARDOSO, Marisa. **Quantificação de coliformes, *Staphylococcus aureus* e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo fresco de leite de cabra em laticínios**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n1/28850.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2011.

REIS FILHO, Stelito A. dos; IARIA, Sebastião T. Alguns grupos de micro-organismos em manteigas vendidas no município de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, v. 15, n° 418, 1989.

ROMAN, Janesca A. **Tecnologia da fabricação de manteiga**. Disponível em: < <http://www.td.utfpr.edu.br/janesca/Manteiga.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2011.

SALINAS, Rolando D. **Alimentos e nutrição**. 3ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2002.

SOARES, Karoline M. De P.; AROUCHA, Edna M. M.; GÓIS, Vilson A. de; ABRANTES, Maria R.; ROCHA, Manuella de O. C.; SILVA, Jean B. A. da. **Avaliação da qualidade microbiológica de manteigas de garrafa comercializadas no município de Mossoró, RN**. 2009 Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/1377/760>>. Acesso em: 12 mai. 2011.

THATCHER, F. S., CLARCK D. S. **Análisis microbiológico de los alimentos**. Editora Acribia, 1978.

APÊNDICE A

Resultados obtidos na análise de umidade (% m/m) e teste de ANOVA das amostras de manteiga avaliadas

Quadro 1: Resultados para umidade (%)

Marcas	Amostragem 1	Média 1	Amostragem 2	Média 2
1	15,57	15,57	16,22	16,09
	15,56		15,94	
	15,56		16,12	
2	14,18	14,28	17,45	17,43
	14,37		17,43	
	14,28		17,40	
3	14,96	15,03	14,54	14,58
	15,04		14,63	
	15,10		14,57	
4	17,11	17,04	16,44	16,54
	17,04		16,61	
	16,97		16,57	
5	20,28	20,58	15,63	15,38
	20,81		15,13	
	20,63		15,39	

Anova: fator duplo sem repetição

Resumo	Contagem	Soma	Média	Variância
Marca 1	2	31,67	15,83	0,14
Marca 2	2	31,70	15,85	4,97
Marca 3	2	29,61	14,81	0,10
Marca 4	2	33,58	16,79	0,13
Marca 5	2	35,96	17,98	13,48
Amostragem 1	5	82,50	16,50	6,22
Amostragem 2	5	80,02	16,00	1,18

ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Marcas	11,39	4	2,85	0,63	0,67	6,39
Amostragens	0,61	1	0,61	0,13	0,73	7,71
Erro	18,20	4	4,55			
Total	30,20	9				

APÊNDICE B

Resultados obtidos na análise de teor de gordura (% m/m) e teste de ANOVA, das marcas de manteiga avaliadas.

Quadro 2: Resultados de teor de gordura das manteigas

Marcas	Amostragem 1	Média 1	Amostragem 2	Média 2
1	80,84	80,69	79,98	80,13
	80,45		80,48	
	80,77		79,93	
2	85,06	84,90	81,89	81,91
	84,71		81,86	
	84,93		81,96	
3	84,39	84,26	84,80	84,74
	84,16		84,70	
	84,24		84,71	
4	80,93	81,15	81,38	81,30
	81,22		81,12	
	81,29		81,39	
5	78,24	78,03	83,19	83,47
	77,81		83,77	
	78,03		83,44	

Anova: fator duplo sem repetição

Resumo	Contagem	Soma	Média	Variância
Marca 1	2	160,82	80,41	0,16
Marca 2	2	166,80	83,40	4,48
Marca 3	2	169,00	84,50	0,11
Marca 4	2	162,44	81,22	0,01
Marca 5	2	161,50	80,75	14,78
Amostragem 1	5	409,03	81,81	7,89
Amostragem 2	5	411,53	82,31	3,29

ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Marcas	25,81	4	6,45	1,36	0,39	6,39
Amostragens	0,63	1	0,63	0,13	0,73	7,71
Erro	18,91	4	4,73			
Total	45,36	9				

APÊNDICE C

Resultados obtidos na análise do teor de sal (%) e teste de ANOVA das marcas de manteiga avaliadas

Quadro 3: Resultados do teor de sal das marcas

Marcas	Amostragem 1	Média 1	Amostragem 2	Média 2
1	0,98	0,97	1,19	1,17
	0,97		1,17	
	0,96		1,17	
2	0,01	0,01	0,04	0,04
	0,01		0,04	
	0,01		0,04	
3	0,01	0,01	0,02	0,03
	0,01		0,02	
	0,01		0,03	
4	0,11	0,11	0,43	0,42
	0,11		0,42	
	0,11		0,41	
5	0,02	0,02	0,05	0,04
	0,02		0,03	
	0,02		0,03	

Anova: fator duplo sem repetição

Resumo	Contagem	Soma	Média	Variância
Marca 1	2	2,14	1,07	0,02
Marca 2	2	0,06	0,03	0,00
Marca 3	2	0,04	0,02	0,00
Marca 4	2	0,53	0,26	0,05
Marca 5	2	0,06	0,03	0,00
Amostragem 1	5	1,13	0,23	0,18
Amostragem 2	5	1,70	0,34	0,24

ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Marcas	1,64	4	0,41	46,14	0,00	6,39
Amostragens	0,03	1	0,03	3,70	0,13	7,71
Erro	0,04	4	0,01			
Total	1,71	9				