

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS**

ELIOSSANDRA PEREIRA DE ALMEIDA

DESENVOLVIMENTO DO QUEIJO DE MANTEIGA DE LEITE DE CABRA

JOÃO PESSOA-PB

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ELIOSSANDRA PEREIRA DE ALMEIDA

DESENVOLVIMENTO DO QUEIJO DE MANTEIGA DE LEITE DE CABRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Eustáquio Resende Travassos

JOÃO PESSOA – PB

2006

A447d

Almeida, Eliossandra Pereira de.

Desenvolvimento do queijo de manteiga de leite de cabra./Eliossandra Pereira de Almeida. João Pessoa, 2006.

98 p.

Orientador: Antônio Eustáquio Resende Travassos

Dissertação (Graduação) UFPB/CT

1. Queijo 2. Queijo - leite de cabra 3. queijo de manteiga - leite de cabra 4. acidificação direta.

UFP/BC

CDU 673.3(043)

ELIOSSANDRA PEREIRA DE ALMEIDA

DESENVOLVIMENTO DO QUEIJO DE MANTEIGA DE LEITE DE CABRA

Dissertação aprovada em 29 de Setembro de 2006

BANCA EXAMINADORA

Prof.Dr. Antônio Eustáquio Resende Travassos
Engenheiro de alimentos / UFPB
(Orientador)

Prof^a. Dra. Janeeyre Ferreira Maciel
Eng^a de Alimentos / UFPB
(Membro interno)

Prof.Dr. Ricardo Targino Moreira
Engenheiro de alimentos / UFPB
(Membro externo)

*A Deus, por mais uma conquista,
Aos meus pais Maria Creuza P. de Almeida e Manoel Cordeiro de Almeida por todo amor e
carinho, a quem devo tudo o que hoje sou.*

Dedico e Ofereço

AGRADECIMENTOS

A DEUS pelo dom da vida, por sua grandiosa e constante presença, por ter sido fiel a todo o momento na realização deste trabalho.

Aos meus pais pelo incentivo, pela confiança dedicada e ajuda sem medidas para que eu pudesse concluir mais uma etapa da minha vida profissional.

A minhas irmãs Vânia e Eline pela compreensão e apoio constante;

A Coordenação do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela oportunidade de realização deste curso.

Aos professores do Programa de Pós-graduação pelos ensinamentos e contribuição para a formação profissional.

Ao Prof.Dr. Antônio Eustáquio Resende Travassos pela orientação, pelos ensinamentos e atenção dedicados a este trabalho.

Ao Prof.Dr. Ricardo Targino Moreira pela co-orientação e apoio na Análise sensorial.

A Prof^a.Dra. Esmeralda Paranhos dos Santos pela avaliação preciosa nos dados estatísticos da avaliação sensorial.

A Prof^a.Dra. Rita de Cássia E. Queiroga Pinheiro pelas sugestões apresentadas na redação do trabalho.

Ao Prof. Francisco Souza do DME/UFCG pela ajuda nos dados estatísticos das análises físico-químicas.

Aos funcionários do Laboratório de Controle de Qualidade, Jerônimo e Sr. Paulo; do setor de Laticínios Ivanildo Norato e Ivanildo Sousa; do setor de Caprinocultura, na pessoa de Gerson e Hélio pela presteza, dedicação e apoio durante a execução da parte prática do trabalho.

Aos colegas de Mestrado: Ana Paula, Carlos, Elaine, Gil, Gerlânia, Olivaldo, Patrícia, Raquel, Ricardo e Walécia pela amizade e pelos momentos de alegria e dificuldades compartilhados, em especial na pessoa de Suelly e Liliane com quem pude contar a todo o momento.

A Luciana, Jeane e Carlos (binha) pela ajuda na execução da análise sensorial.

Aos provadores que participaram da análise sensorial, respondendo ao questionário, pela atenção dispensada e pela paciência.

A todos meus amigos (as), pela força e alegria.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Acima de tudo o amor

Ainda que eu falasse línguas, as dos homens e dos anjos, se eu não tivesse o amor, seria como sino ruidoso ou como címbalo estridente.

Ainda que eu tivesse o dom da profecia, o conhecimento de todos os mistérios e de toda a ciência; ainda que eu tivesse toda a fé, a ponto de transportar montanhas, se não tivesse o amor, eu não seria nada.

Ainda que eu distribuísse todos os meus bens aos famintos, ainda que entregasse o meu corpo às chamas, se não tivesse o amor, nada disso me adiantaria.

O amor é paciente, o amor é prestativo; não é invejoso, não se ostenta não se incha de orgulho. Nada faz de inconveniente, não procura seu próprio interesse, não se irrita, não guarda rancor. Não se alegra com a injustiça, mas se regozija com a verdade.

Tudo desculpa tudo crê, tudo espera, tudo suporta. O amor jamais passará. As profecias desaparecerão, as línguas cessarão a ciência também desaparecerá. Pois o nosso conhecimento é limitado; limitada é também a nossa profecia. Mas quando vier a perfeição, desaparecerá o que é limitado.

Quando eu era criança, falava com criança, pensava como criança, raciocinava como criança. Depois que me tornei adulto, deixei o que era próprio de criança.

Agora vemos como em espelho e de maneira confusa; mas depois veremos face a face.

Agora o meu conhecimento é limitado, mas depois conhecerei como sou conhecido.

Agora, portanto, permanecem estas três coisas: a fé, a esperança e o amor.

A maior delas, porém, é o amor.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma de processamento do queijo de manteiga tradicional.....	37
Figura 2	Fluxograma de processamento do queijo de manteiga de leite de cabra por acidificação direta.....	38
Figura 3	Ficha de avaliação dos atributos sensoriais e intenção de compra dos queijos de manteiga.....	44
Figura 4	Valores médios de acidez (%) inicial e final durante o processamento dos queijos de manteiga.....	48
Figura 5	Valores médios de pH (%) inicial e final durante o processamento dos queijos de manteiga.....	49
Figura 6	Perfil de rejeição e aceitação (%) da aparência dos queijos de manteiga.....	62
Figura 7	Perfil de rejeição e aceitação (%) do aroma dos queijos de manteiga.....	63
Figura 8	Perfil de rejeição e aceitação (%) da textura dos queijos de manteiga.....	64
Figura 9	Perfil de rejeição e aceitação (%) do sabor dos queijos de manteiga.....	65
Figura 10	Perfil de rejeição e aceitação (%) global dos queijos de manteiga.....	67
Figura 11	Representação esquemática dos valores médios dos atributos do painel sensorial dos queijos de manteiga.....	68
Figura 12	Perfil de intenção de compra dos queijos de manteiga.....	69
Figura 13	Perfil de preferência dos queijos de manteiga elaborados.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição Média do Leite de Cabra e de Vaca.....	24
Tabela 2	Teores médios (%) dos parâmetros físico-químicos do Leite Bovino e Caprino utilizado na elaboração dos queijos.....	47
Tabela 3	Comportamento do pH e acidez no processamento dos Queijos de Manteiga.....	48
Tabela 4	Valores médios da quantidade de leite necessária para elaborar um quilo de queijo (litros de leite / kg de queijo).....	50
Tabela 5	Tempo (horas) aproximado de fabricação dos queijos de manteiga elaborados pelo método tradicional e por acidificação direta.....	51
Tabela 6	Valores médios das análises físico-químicas dos queijos de manteiga.....	52
Tabela 7	Valores médios de cor (L, a*,b*) dos queijos de manteiga.....	59
Tabela 8	Resultados da contagem total de mesófilos (UFC/g), dos queijos de manteiga.....	59
Tabela 9	Resultados da contagem de Bolores e Leveduras (UFC/g), dos queijos de manteiga.....	60
Tabela 10	Comparação dos tratamentos sobre os atributos sensoriais.....	61
Tabela 11	Teste de ordenação-preferência dos queijos de manteiga.....	71

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo desenvolver Queijos de Manteiga de Leite de Cabra utilizando-se do método de acidificação direta. Três formulações de queijos de manteiga foram desenvolvidas: Queijo de Manteiga Tradicional (QT), Queijo de Manteiga de Leite de Cabra com gordura láctea caprina (QLC-gC) e Queijo de Manteiga de Leite de Cabra com gordura láctea bovina (QLC-gB). Durante a etapa de lavagens, avaliou-se a acidez e o pH, inicial e final e antes da embalagem foi determinado o rendimento (leite/kg de queijo) obtido pelos queijos de manteiga desenvolvidos. Os queijos de manteiga foram avaliados utilizando-se de análises físico-químicas (pH, acidez titulável, umidade, cinzas, gordura, extrato seco total (EST), gordura no extrato seco (GES), proteínas e valor calórico). Verificou-se a qualidade microbiológica dos queijos pela Contagem Total de Mesófilos e Bolores e leveduras. Os queijos de manteiga foram submetidos também à aceitabilidade sensorial. Foi constatado que houve diferença ($p < 0,05$) na acidez e pH, inicial e final para os queijos obtidos entre os dois métodos empregados. O Queijo de Manteiga tradicional apresentou maior rendimento em relação ao Queijo de Manteiga obtido pelo método de acidificação direta. Foi observada uma redução de, aproximadamente 95% no tempo de fabricação do Queijo de Manteiga de Leite de Cabra pelo método de acidificação direta, em comparação ao tempo observado no método tradicional. Os resultados das avaliações físico-químicas demonstraram que não houve diferença ($p > 0,05$) para os queijos de manteiga nos teores de gordura, valor calórico e pH, em ambos o métodos. Entretanto, observou-se que houve diferença ($p < 0,05$) para os teores de acidez, umidade, cinzas, EST, GES e proteína. A Contagem Total de Mesófilos encontrado situou-se na faixa média de 10^3 a 10^4 UFC/g. Verificou-se variação média de 10 a 10^3 UFC/g na contagem de Bolores e Leveduras nos queijos de manteiga desenvolvidos, estando dentro do limite estabelecido na legislação, para queijo de massa fundida. Na análise sensorial constatou-se que o produto QT apresentou maior aceitação em todos os atributos, apresentando-se em primeiro lugar na preferência dos consumidores. O produto QLC-gB foi indicado para o segundo lugar e o produto QLC-gC para terceiro lugar. Os resultados sugerem que é viável a obtenção de Queijo de Manteiga de Leite de Cabra por acidificação direta, com melhoria das características sensoriais por adição de gordura láctea bovina.

Palavras-chave: Queijo. Queijo de manteiga - leite de cabra. Acidificação direta. Análise sensorial.

ABSTRACT

The objective of this research was to develop Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” from the goat’s milk using the direct acidity method. Three formulas for Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” were developed: Traditional Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” (TC), Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” from goat’s milk with caprine fat (CGM-CF), Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” from the goat’s milk with bovine fat (CGM-BF). Both initial and final acidity of the cheeses and the pH were checked out during the wash proceeding and before package was determined the yield of the cheeses obtained. The Brazilian cheeses “Queijo de Manteiga” were observed trough the physical and chemical analyses (pH, titled acidity, humidity, ashes, fat, total dry extract (TDE), fat in dry extract (FDE), proteins and calorific value. The microbiological quality of these cheeses was checked trough the Total Accounting of Mesophylls, Moulds and Leavens. The Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” were also subjected to sensorial acceptability. Differences in the pH and acidity were observed ($p < 0,05$) among the cheeses obtained by traditional method and direct acidity. The traditional Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” presented a greater produce than those Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” from the goat’s milk. Observed reduction of 95%, approximately, during the period of time of the cheese from goat’s milk fabrication by the direct acidity method in comparison with the period using the traditional method. The results of the physical and chemical analyses demonstrated no difference ($p > 0,05$) among the Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” in substances of fat, calorific value and pH. However, the substances of acidity, humidity, ashes, TDE, FDE and proteins presented a difference ($p < 0,05$). The accounting of Mesophylls was with variation from 10^3 to 10^4 CFU/g. It was observed media variation from 10 to 10^3 CFU/g for accounting of Moulds and Leavens the Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” obtained, is standardized according to legislation. The sensorial analysis showed that the TC product was best accepted by tasters, pointing the first position in preference for consumers. The CGM-BF product takes the second position and the CGM-CF assumes the third one. The results suggest the viability of obtaining cheeses of butter from goat’s milk by direct acidity, with improvement of the sensorial characteristics using the addition to bovine fat.

Keywords: Cheese. Brazilian cheese “Queijo de Manteiga” - Goat’s m ilk. Direct acidity. Sensorial acceptability.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3.1 Caprinocultura.....	18
3.2 Leite de Cabra.....	20
3.2.1 Produção e Regulamentação.....	20
3.2.2 Aspectos Nutricionais.....	22
3.2.3 Composição Físico-Química e Microbiológica.....	24
3.2.4 Derivados de Leite de Cabra.....	26
3.3 Aspectos Gerais dos Queijos.....	28
3.4 Queijo de Manteiga.....	30
3.4.1 Processamento do Queijo de Manteiga.....	33
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	36
4.1 Etapas do Processamento.....	39
4.1.1 Tratamento do Leite.....	39
4.1.2 Coagulação.....	39
4.1.3 Lavagem da Massa.....	39
4.1.4 Fusão da Massa.....	40
4.1.5 Enformagem e Embalagem.....	40
4.2 Avaliações Físico-Químicas.....	40
4.3 Determinação do pH e Acidez, inicial e final durante o processamento..	41
4.4 Avaliações Microbiológicas.....	42
4.5 Análise Sensorial.....	42
4.6 Análise Estatística.....	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	47

5.1 Características do Leite utilizado na elaboração dos Queijos de Manteiga.....	47
5.2 Avaliação do comportamento do pH e acidez durante o processamento dos Queijos de Manteiga.....	47
5.3 Rendimento.....	50
5.4 Tempo de Fabricação dos Queijos.....	50
5.5 Análises Físico-Químicas.....	52
5.5.1 pH	53
5.5.2 Acidez.....	54
5.5.3 Umidade.....	54
5.5.4 Cinzas.....	55
5.5.5 Extrato seco total (EST).....	56
5.5.6 Gordura.....	56
5.5.7 Proteínas.....	57
5.5.8 Gordura no Extrato Seco (GES).....	57
5.5.9 Valor Calórico.....	58
5.5.10 Cor.....	58
5.6 Avaliações Microbiológicas.....	59
5.7 Análise Sensorial.....	60
5.7.1 Aparência.....	61
5.7.2 Aroma.....	62
5.7.3 Textura.....	63
5.7.4 Sabor.....	65
5.7.5 Aceitação Global.....	66
5.7.6 Intensidade de Cor.....	67
5.7.7 Atitude.....	69
5.7.8 Preferência.....	70
6. CONCLUSÕES.....	73
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
8. APÊNDICES.....	86

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização humana, o leite tem sido considerado um alimento básico para crianças e um complemento indispensável na dieta dos adultos. É considerado um alimento valioso para a nutrição humana, pois contém todos os nutrientes básicos necessários para a vida (carboidratos, lipídios, proteínas, sais minerais, vitaminas e enzimas), sendo a proteína de alto valor biológico devido ao conteúdo de sua fração aminoácida.

O leite está na base da produção de produtos lácteos variadíssimos. Geralmente possui dois fins distintos, primeiro para alimentação na forma “*in natura*” e, segundo como matéria-prima industrial, envolvendo operações de transformação, que vão desde a uma simples desidratação até a elaboração de produtos obtidos através de profundas alterações de todos os seus constituintes, como é o caso da fabricação de queijos.

Embora o gado bovino seja o mais representativo na pecuária nacional, tanto para o corte como para a produção de leite, a caprinocultura vem sendo difundida em diversas regiões do país. Algumas características como docilidade e grande potencial para adaptabilidade destacam a cabra como uma considerável alternativa para a produção de proteína de alta qualidade para a população, seja para produção de carne como de leite.

Nos últimos anos, a caprinocultura no Brasil vem se consolidando como importante alternativa pecuária, principalmente para o pequeno produtor, que emprega mão-de-obra familiar. Entre os fatores que têm colaborado para essa consolidação, destacam-se as características particulares do leite consumido por pessoas que possuem intolerância ao leite bovino.

Atualmente, o leite de cabra deixou de ser um produto que se destina estritamente a pessoas que necessitam de um substituto ao leite de vaca. Vários produtos como doces, manteigas, queijos e iogurtes, podem ser obtidos a partir do leite de cabra, através de processos simples e acessíveis aos pequenos produtores. Apesar disso, o mercado é ainda muito restrito, sendo que o processamento deste necessita de estudos e pesquisas que venham contribuir com o seu desenvolvimento, a fim de difundir seu potencial no mercado. No Brasil, atualmente, ainda necessita-se de pesquisas que contribuam para um melhor aproveitamento

tecnológico do leite de cabra, obtendo-se subprodutos de qualidade e alto valor nutricional.

A indústria de laticínios ainda é incipiente no Nordeste e apresenta-se como um setor tradicional onde convivem, ao lado de estabelecimentos que empregam moderna tecnologia, numerosas e minúsculas unidades artesanais; caseiras, as quais em conjunto, praticamente dominam o mercado da região.

O queijo pode ser considerado como o mais tradicional derivado do leite. É um alimento extremamente nutritivo devido ao seu teor de proteínas de alta qualidade e de sais minerais, principalmente o cálcio. Na Paraíba, a maior parte da produção de queijos é obtida de forma artesanal. Um dos queijos artesanais mais apreciados é o queijo de manteiga, também conhecido como Requeijão do Norte, sendo, portanto, um dos produtos de laticínios de maior fabricação e consumo nas regiões Norte e Nordeste.

Trata-se de um produto elaborado artesanalmente, sem uniformidade de tecnologia, podendo variar entre os fabricantes de pequenas unidades industriais e domésticas. O Requeijão do Norte é obtido da fusão da manteiga com a coalhada do leite cru ou desnatado, não necessitando de maturação. A sua coagulação é ácida, ocorre ao natural sem adição de fermento ou coalho.

Todavia existem alguns tipos de queijos que são obtidos por adição de ácidos orgânicos como, ácido cítrico e ácido láctico. A acidificação direta do leite para elaboração de queijos diminui o tempo de coagulação e conseqüentemente a redução do tempo de fabricação.

O emprego dessas tecnologias para elaboração de derivados de leite de cabra terá como resultados a valorização deste tipo de leite no país, o surgimento de novos hábitos alimentares e a disponibilização de um produto com alto valor nutritivo para a população, que resultará na criação de pequenas agroindústrias.

Assim com o objetivo de obter novas formas de tecnologias para o processamento de leite de cabra, este trabalho se propôs a desenvolver queijos de manteiga de leite de cabra pelo método de acidificação direta com ácido láctico, adicionando gordura láctea bovina e/ou gordura láctea caprina.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Desenvolver queijos de manteiga a partir de leite de cabra obtidos pelo método de acidificação direta com adição de gordura láctea caprina e bovina.

2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver queijo de manteiga a partir de leite de cabra utilizando gordura láctea caprina;
- Desenvolver queijo de manteiga a partir de leite de cabra utilizando gordura láctea bovina;
- Avaliar o comportamento do pH e acidez, inicial e final, dos queijos durante o processamento;
- Verificar o tempo de fabricação e o rendimento dos queijos desenvolvidos pelo método tradicional e de acidificação direta;
- Determinar as características físico-químicas dos queijos elaborados quanto ao teor de umidade, cinzas, pH, acidez, gordura, extrato seco total (EST), Gordura no extrato seco (GES), proteínas e valor calórico;
- Verificar a qualidade microbiológica dos queijos elaborados;
- Avaliar a qualidade sensorial dos produtos elaborados, com vistas à verificação do grau de aceitabilidade pelos consumidores.

REVISÃO DE LITERATURA

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Caprinocultura

Segundo Guimarães Filho (2004) dentro de uma visão de perspectivas econômicas e voltadas ao desenvolvimento sustentável a caprinocultura é uma atividade de peculiar importância para o desenvolvimento da região semi-árida. Os caprinos são animais criados em praticamente todas as regiões do mundo, sendo em algumas áreas geográficas os animais domésticos de maior importância econômica, pela facilidade de manejo e pela qualidade dos produtos que fornecem ao homem: a carne, o leite e a pele. Um exemplo disto é a grande importância sócio-econômica para o Nordeste do Brasil, onde contribui para a melhoria do padrão de vida dos habitantes da região, além de ser fonte de proteína alimentar e um fator de fixação do homem ao campo (AZEVEDO e MARTINS FILHO, 2000).

Nos últimos anos observa-se que a caprinocultura, tanto para a produção de carne como, principalmente, para a produção de leite e derivados, encontra-se em fase de crescimento incentivada pelas Instituições Governamentais, visando incrementar o potencial leiteiro (FIBGE, 1996).

De acordo com Montingelli (2005) a origem da cabra é provavelmente européia, partindo da Ásia e Pérsia, e, sem relatos exatamente precisos, estima-se que surgiu a mais de 10.000 anos atrás. Conforme atestam diversos relatos históricos, mitológicos e até mesmo bíblicos, a *Capra hircus* que seria a primeira espécie domesticada, acompanhou a história da humanidade fornecendo leite, carne e couro. Seus produtos eram largamente usados como alimentação, vestuário e negociação.

É comprovada a aptidão da cabra para a produção de leite, sendo então considerada após a vaca e a búfala, a mais importante espécie para este fim. Esta característica juntamente com outras vantagens que a espécie apresenta como, rusticidade, espaços reduzidos à sua criação, além das qualidades nutritivas do seu leite, fazem da caprinocultura uma atividade bastante relevante para o desenvolvimento do setor primário, em especial nas regiões que apresentam agricultura instável (QUINTANS, 1995; FERREIRA, 1996).

De acordo com Medeiros (1994) o uso de caprinos como produtores de leite pode vir a tornar-se um relevante instrumento na política de produção de alimentos, que pode diminuir assim os níveis de subnutrição e taxa de mortalidade infantil de várias regiões, principalmente no Nordeste brasileiro e especificamente no semi-árido paraibano. Dos caprinos que compõem o rebanho nacional destacam-se os animais do tipo sem raça definida (SRD), que constituem o seu principal rebanho. Além deste tipo, existem pequenos núcleos de animais representados pelas raças: Moxotó, Canindé, Repartida, Marota e Gurguéia. Das raças exóticas destacam-se a Anglo Nubiana, Parda Alpina, Saanen, Toggenburg, entre outras, as quais constituem grande parte do rebanho caprino leiteiro no Nordeste.

Segundo Ribeiro (1998) a raça de caprinos leiteiro mais difundido no mundo é a Saanen, sendo esta originária do Vale de Saane, na Suíça. Ela apresenta um crescimento significativo em nosso país, sendo a raça caprina com maior produção de leite. Embora seja leiteira por excelência, da raça são produzidos bons mestiços para corte, pois é de grande porte e precoce.

Dados do IBGE (2001) relatam que entre as espécies de ruminantes domésticos, a espécie caprina, nos últimos anos foi a que mais cresceu nos países em desenvolvimento. O Brasil destaca-se mundialmente na caprinocultura, ocupando o 10º lugar e possuindo o maior rebanho de caprinos das Américas, com cerca de 11.271.653 cabeças, concentrando-se 88,92% deste rebanho no Nordeste, o que torna esta região, a produtora mais significativa de carne caprina do país.

A caprinocultura no Nordeste Brasileiro é desenvolvida geralmente através da criação extensiva, os animais são soltos em pastagem nativa; em sua maioria constituída de caatinga, sem divisões demarcatórias de pastos, onde normalmente os rebanhos de várias propriedades pastam em conjunto (MEDEIROS, 1994).

Os estados da Bahia, Piauí, Pernambuco e Ceará são os maiores produtores desses animais, e os seus efetivos representam 43,44; 20,27; 12,37; 10,82 % respectivamente (IBGE, 2001). No entanto, em termos de densidade demográfica a caprinocultura se mostra relativamente mais importante nos estados de Pernambuco (9,7 cab/km²), Paraíba (7,1 cab./km²) e Piauí (6,1 cab/km²) (GUIMARAES FILHO, 2000).

A Paraíba situa-se na 5ª posição dentre os estados nordestinos de maior criação de caprinos do Estado, seguido do Cariri Oriental e do Curimataú (MOREIRA, 1998), apresentando assim o melhor rebanho de caprinos do país,

como resultado de cruzas do programa de melhoramento genético desenvolvido pelas Instituições de Pesquisas (EMEPA E UFPB).

Segundo dados do Governo do Estado da Paraíba, a previsão é de que atualmente na Paraíba existem cerca de 8 (oito) unidades de beneficiamento de leite de cabra, as quais são localizadas nos seguintes municípios: Monteiro, São Sebastião do Umbuzeiro, Prata, Zabelê, Caturité, Boqueirão, Amparo e Cabaceiras (ALVES, 2004). De acordo com o último censo agropecuário realizado na Paraíba no biênio 1995/1996, estimava-se uma produção leiteira de 1.248 mil litros (FIBGE, 1995/1996).

Prata *et al.* (1998) afirmam que a exploração caprina também tem despertado acentuado interesse nas regiões do Sul e Sudeste, com efetivo em torno de 3% do rebanho nacional. Embora pareça pouco expressivo esse percentual torna-se relativo, pois essas regiões abrigam atualmente grande parte do rebanho leiteiro e estão razoavelmente estruturadas em associações de criadores, utilizando alta tecnologia, assistência técnica e insumos modernos, para introdução de mercados voltados para a carne, leite e derivados.

Souza Neto e Gutierrez (1987) reportam que o crescimento da produção de leite na região Nordeste é tido como um fator positivo, estando vinculada a melhoria dos rebanhos através de práticas de manejo, condições mínimas de infra-estrutura para caprinos leiteiros e ao aprimoramento das raças existentes. Montingelli (2005) relata que a caprinocultura deve ser vista como alternativa viável, capaz de gerar renda adicional ao pequeno produtor e fonte de matéria prima para a fabricação de produtos de altíssima qualidade e sabor.

3.2 Leite de Cabra

3.2.1 Produção e Regulamentação

Vialta *et al* [...] relata que o segmento de laticínios tem grande relevância para nossa economia porque contribui com cerca de 10% do faturamento global da indústria brasileira de alimentos. Entretanto, toda esta pujança é fortemente

ameaçada pelo mercado informal ou clandestino que não passa por espécie alguma de fiscalização e é hoje sustentado por quase a metade dos 21 bilhões de litros/ano produzidos em nosso país.

A falta de legislação, padronização, estrutura e educação na criação, genética, alimentação, ordenha, coleta, transporte e laticínios dificulta a criação de cabras em larga escala para a produção de queijo. Dos 10.000 litros de leite produzidos no Brasil, apenas 3% é destinada ao fabrico de queijos e outros derivados, sendo 93% para o leite fluido e 4% para o leite em pó. A França tem sido tomada até agora como um modelo, não a seguir, porém a adaptar no processo de implantação e transformação do leite de cabra no Brasil. Apesar de produzir aproximadamente a mesma superfície que Minas Gerais, a França possui um rebanho caprino gerando em torno de 900.000 cabeças, cuja produção leiteira foi, em 1975, de 375 milhões de toneladas de leite. Deste total, 75% foram destinados à fabricação de queijos, e apenas 5% para o consumo “in natura”. Os restantes 20% foram destinados à amamentação das crias (CIÊNCIA DO LEITE, 2003).

A população de caprinos no Mundo é de aproximadamente 700 milhões de cabeças, sendo que cerca de 90% destes estão distribuídos em regiões em desenvolvimento, subtropicais e tropicais. O Brasil possui cerca de 12,6 milhões de caprinos. Dentre as espécies de ruminantes domésticos, a caprina foi a que mais cresceu principalmente no que se refere à produção de leite (FAO, 2000).

As pequenas indústrias vendem os seus produtos somente na sua região, pela dificuldade de comercialização devido ao desconhecimento da população do sabor e qualidades destes queijos. Os queijos franceses recebem uma marca obrigatória a AOC (Appellation d’Origine Contrôlée, que se aplica os vinhos, laticínios e produtos de granja. Ela garante que um produto de qualidade foi feito numa região específica, de acordo com os métodos estabelecidos. A AOC foi concedida a 7 queijos fabricados exclusivamente com leite de cabra, que são: Selles-sur-Cher, Crottin de Chavignol, Pouligny-Saint-Pierre, Picodon, Cabécou/Rocamadour, Chabichou du Poitou e Saint-Maure de Touraine. E o queijo composto de leite de cabra e ovelha, Brocciu (MONTINGELLI, 2005).

A fabricação, o transporte e a comercialização de queijos devem seguir os requisitos dispostos nos procedimentos das Boas Práticas de Fabricação, sendo as etapas do processo de fabricação específicas para o queijo pretendido, analisa

Leandro Diamantino Feijó, fiscal federal Agropecuário do Serviço de Inspeção de Leite e Derivados do Dipoa (Leite e Derivados, 2003).

3.2.2 Aspectos Nutricionais

A produção de leite no Nordeste é da ordem de 2,6 bilhões de litros/ano (MARTINS e GOMES, 2000). Os dados publicados pela Embrapa (2004), sobre a produção mundial de leite das diferentes espécies animais mostram que o caprino foi o terceiro tipo de leite mais produzido no período 1995-2004, sua produção passou de 11398 para 11734 mil toneladas, representando uma variação de 2,9%.

Lora (2000) explica que o leite de cabra apresenta certas características próprias de qualidade que o diferem do leite de outras origens, as quais fazem com que seja bastante recomendado na dieta infantil, de idosos e nos casos de intolerância ao leite de vaca, dada a sua elevada digestibilidade, porém seu valor nutritivo é similar ao leite de vaca. É também um alimento que apresenta na sua composição básica, os elementos necessários a nutrição humana como açúcares, proteínas, gorduras, vitaminas e sais minerais. O teor energético varia em 50%, e aproximadamente 25% de proteínas e lactose (MEDEIROS, 1994).

Laguna (2003) afirma que o leite de cabra pode ser uma alternativa de cura no tratamento da alergia a lacto albumina bovina. O alto teor de vitamina A, disponibilizado após o consumo, atua como coadjuvante em restituir ou manter os níveis dessa vitamina no organismo, evitando-se doenças degenerativas na visão, reprodução, pele e perda de funções orgânicas. Os teores de cálcio, fósforo e magnésio na prevenção da osteoporose, manutenção de ossos, dentes e nas funções metabólicas e fisiológicas.

As composições protéicas do leite de cabra e vaca são similares, mas o teor reduzido de α -s-1 caseína no primeiro favorece a formação de coágulos finos e suaves, facilitando assim o processo digestivo. Possui também menor concentração de colesterol 1,1% no leite caprino para 14% no leite de vaca (FISBERG *et al.*, 1999).

Um aspecto de elevada importância na consideração do leite de cabra, em termos econômicos, é a alta conversão do leite em relação ao peso corporal das

cabras. Pesquisas realizadas na França demonstraram que as cabras podem dar, em produção de leite, o equivalente ao seu peso em 10 dias, ou seja: 5 kg x 10 = 50 kg (TEIXEIRA NETO *et al.*, 1994).

O leite de cabra tem alta digestibilidade, alcalinidade distinta e maior capacidade tamponante. A digestibilidade é favorecida pelo alto teor de ácidos graxos de cadeia curta/média que facilita o esvaziamento gástrico e em consequência, reduz o aparecimento de fluxo gastroesofágico. Os teores de vitamina, comparado com o leite bovino, são próximos, exceto as vitaminas B6, B12 e ácido fólico que são reduzidos. Fisiologicamente as cabras convertem todo o caroteno em vitamina A, por tanto apresentam maior teor dessa vitamina. Tem maior quantidade de cálcio, potássio, magnésio, fósforo, cloro, e manganês e menor de sódio, ferro, zinco, enxofre e molibdênio (FISBERG *et al.*, 1999).

Alves e Pinheiro (2002) explicam que a alta digestibilidade resulta da riqueza em EST e do menor diâmetro das moléculas de gordura promovendo a digestão no estomago humano em torno de 40 minutos após o seu consumo, enquanto que o leite de vaca gasta, aproximadamente, duas horas e meia. A riqueza em ácidos graxos de cadeia curta ou saturada proporciona um perfeito aproveitamento do produto e dificilmente acidifica no estômago. Além disso, a proteína considerada a causadora de alergia ao leite de vaca (α -s-1 caseína) existe em quantidade menor e estrutura diferente.

Referindo-se ao leite de cabra utilizado como alimento funcional, o qual tem propriedades nutricionais, metabólicas e terapêuticas, afirma-se que o tamanho dos glóbulos de gordura (65% de diâmetro inferior a 3 micron) e curta cadeia dos ácidos graxos, facilitam uma rápida absorção pela mucosa intestinal, pois as enzimas digestivas (lipases) atuam eficientemente, quebrando mais rápido as cadeias lipídicas (LAGUNA, 2003).

Amiot (1991) reporta que o conjunto dos componentes do leite em quantidades normais fornece características sensoriais agradáveis à maioria dos paladares. Apresenta sabor levemente adocicado devido ao equilíbrio entre lactose e sais minerais e, proporciona a quem ingere uma sensação aveludada, resultante da presença de proteínas e gorduras.

3.2.3 Composição Físico-Química e Microbiológica

O Leite de cabra é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados. Apresenta cor branca, odor e sabor característicos. Possui teor de lactose igual a 4,3% para todas as variedades, cinzas 0,70%, mínimo de proteínas 2,8%, teor de gordura de 0,1 a 2,9%, densidade variando de 1,0280 – 1,0304 e ácido láctico de 0,13 a 0,18 para todas as variedades. O leite de cabra, quando cru, deverá apresentar Contagem Padrão em Placas (CPP) de, no máximo, 500.000 UFC/ml (quinhentas mil Unidades Formadoras de Colônias por mililitro) (BRASIL, 2000).

Existem certas evidências significativas que diferem o leite caprino de outras espécies no tocante à composição físico-química e organoléptica (LAGUANA, 1999). A Tabela 1 apresenta a composição físico-química do leite de vaca e de cabra (ILCT, 1996).

Tabela 1 Composição Média do Leite de Cabra e de Vaca

ITEM	CABRA	VACA
GORDURA (%)	4,69	3,52
PROTEINA (%)	3,95	3,26
LACTOSE (%)	4,72	4,76
CINZAS (%)	0,77	0,71
EST (%)	14,12	12,25
ESD (%)	9,43	8,73
ÁGUA (%)	85,88	87,75
DENSIDADE (15°C)	1,031	1,030
ACIDEZ (°D)	17,7	16,7
PH	6,57	6,65

Fonte: Instituto de Laticínios Candido Tostes, Centro de Pesquisa e Ensino da EPAMIG, Juiz de Fora/MG 1996.

Segundo Albuquerque (1996) e Almeida (2001) a cor do leite de cabra é branco puro, por causa do baixo teor em pigmentos carotenóides, embora sua

riqueza em vitamina A seja superior aos dos leites humano e de vaca. Apresenta sabor e odor próprios, porém agradáveis, desde que o animal seja mantido e ordenhado sob condições higiênicas.

A legislação vigente no Estado da Paraíba (Lei nº. 5.617 de 06/07/1992) (Paraíba, 2006) estabelece sobre a produção e beneficiamento artesanal do leite de cabra, e classifica o mesmo como sendo leite normal aquele apresente cor branca, sabor adocicado e agradável, odor suave e acidez entre 15 e 20° D, teor mínimo de lipídios de 3%, densidade a 15°C entre 1.028 e 1.031 g/l e teor mínimo de extrato seco total de 11,7%.

De acordo com Bonassi (1997) a composição química e as características físico-químicas do leite de cabra, geralmente apresentam diferenças acentuadas, que podem ocorrer de região para região. Além de a variação ser bem pronunciada de um país para outro, é necessário também considerar os diversos fatores, tais como raça, individualidade, estágio de lactação, época do não, alimentação e condições ambientes que afetam a composição química e propriedades físico-químicas desse produto.

Comparando as características físico-químicas do leite de cabra com o leite de vaca, Damásio, (1987) verificaram que os valores de sólidos totais e proteína do leite de cabra foram significativamente mais baixos; enquanto que os teores de cinza e gordura não apresentaram diferenças.

Brito (2000) ao avaliar a composição físico-química do leite de cabra encontrou os seguintes valores para proteína, 3,36%, densidade, 1,0321,9 g/cm³; extrato seco total 13,10%; gordura 4,47%; pH 6,5; acidez 20,17°D; e extrato seco desengordurado 8,62%.

Analisando o leite de cabras Saanen da região Sudeste do país, Prata *et al.* (1998), obtiveram os seguintes resultados: 3,27% para proteínas totais, 3,74% para gordura; 0,74% para cinzas; 88,49% para umidade; 1,0324 para densidade; 6,65 para o pH; 16,11°D para acidez; 12,45% para extrato seco total e 8,90% para o extrato seco desengordurado.

Os dados de Ramos e Juárez (1981) para a composição média do leite caprino na Iugoslávia foram: gordura - 3,07% (2,5 - 4,4%), sólidos totais - 11,95% (10,71 - 12,44%), sólidos desengordurados - 9,12% (8,11 - 9,78%), proteína - 3,51% (2,97 - 4,26%), caseína - 2,46% (1,94 - 2,97%), proteínas do soro - 0,97% (0,62 - 1,29%) e cinzas - 0,88% (0,83 - 0,98%).

Atualmente, grande parte da produção mundial de leite de cabra é destinada à fabricação de queijos. O valor energético do leite é de 700 Kcal/litro e seu conteúdo em matéria seca (10 a 13 %) é próximo ao de muitos alimentos sólidos (CHEFTEL, 1992).

3.2.4 Derivados de Leite de Cabra

Tem-se observado um aumento da procura e consumo de leite de cabra e seus derivados (principalmente queijos), tanto pelas suas características nutricionais como pela sua excelente digestibilidade, resultando em alimentos de excepcional valor biológico. Aliada a esses, existe ainda o fato de que, o leite de cabra, seja muito procurado para a alimentação de lactentes e crianças que apresentam a reconhecida intolerância ao leite bovino (MORRIS, 1971). Observa-se que o principal produto comercializado hoje é o leite integral (93%), seguido de leite em pó (4%) e outros produtos (3%) (ANUALPEC, 2001).

Os queijos de leite de cabra são de sabor e aromas inigualáveis, ricos em proteínas, cálcio e sais minerais, além é claro, da digestibilidade comprovada. Devido à baixa quantidade de caroteno do leite de cabra, a sua coloração é sempre branca, excelente para a fabricação de queijos com mofo, como gorgonzola, camembert, e queijos com ervas, pois não é necessário acrescentar o clareador e não haverão bordas amareladas. Apreciados em mesas Européias, são mais de 300 tipos de queijos de todos os sabores e formatos, sendo inclusive, o queijo mais vendido na França, e considerado o berço da caprinocultura mundial. Os queijos de cabra fabricados no Brasil e mais conhecidos são os seguintes: Frescal – Boursin – Chevrotin – Chèvre à L’huile – Quark – Xanclich – Tomme– Feta – Jibné – Brin D’Amour – Chabichou – Moleson – Reblochon – Picodon– Pirâmide – Vanlençay – Petit Suisse (MONTINGELLI, 2005).

Do ponto de vista da fabricação de queijos, o leite de cabra, comparado ao leite de vaca, apresenta algumas características especiais como, por exemplo, possui glóbulos de gordura menores que promovem um desnate natural mais lento e com melhor absorção na mucosa intestinal. O leite de cabra não tem β -caroteno, daí a cor branca de seus derivados; apresenta duas vezes mais ácidos graxos de cadeia

curta, o que confere o pronunciado sabor e aroma nos queijos. Em geral possui menor teor de proteínas (em média 2,82% contra 3,20%), sendo menor também a quantidade de caseínas (2,33% contra 2,70%) e maior a de substâncias nitrogenadas não protéicas (cerca de 0,27% contra 0,16%) e ainda possui ligeiramente maior teor de cálcio (1,35 g/l contra 1,25 g/l). As micelas protéicas são menos hidratadas e o maior teor de soro protéicas e de cálcio confere ao leite de cabra menor estabilidade térmica (CIÊNCIA DO LEITE, 2006).

A coalhada do queijo de cabra é mais friável e delicada, exigindo maior cuidado na mexedura para evitar perdas de componentes no soro. Com o devido cuidado, o rendimento será semelhante ao do leite e vaca. Este detalhe engana muitas vezes, na comparação do rendimento entre os leites, pois os queijeiros estão acostumados com a coalhada do leite de vaca que é mais firme e fazem a mexedura rápido demais, destruindo os coágulos. A temperatura de adição do coalho é menor em até 5°C e o tempo de coagulação situa-se entre 45 e 60 minutos. A dessoragem é mais rápida, necessitando, no entanto, que se faça maior número de viragens da forma (MONTINGELLI, 2005).

Apesar de se verificar uma tendência crescente no consumo de queijos nos últimos anos no Brasil (cerca de 3% ao ano), o consumo médio fica em torno de 2,5/3,0 kg/hab/ano, o que é bastante inferior aos níveis de países desenvolvidos 18 kg/hab./ano na França, 14 kg/hab./ano nos EUA, 12 Kg/ano na Alemanha e na Argentina 8 kg/hab./ano. Segundo dados da Embrapa (2005), o consumo per capita mundial de queijos foi de 2,75 e 2,67(kg/pessoa/ano) em 1995 e 2003, respectivamente (MARTINELLI, 2000).

Costa (2002) relata que existem poucos trabalhos científicos sobre a qualidade dos derivados de leite de cabra, principalmente de queijos, em que sua fabricação a partir deste tipo de leite ainda está iniciando no Brasil, onde pouco ou nenhum queijo de cabra é encontrado no mercado.

Montingelli (2005) afirma que não existe no Brasil, Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijos, ou mesmo qualquer legislação específica para o leite de Cabra. Isto já é um entrave para a fabricação e principalmente para a comercialização dos derivados lácteos caprinos. A falta de legislação e de estudos técnicos comparativos entre os leites e seus derivados limita a aceitação por parte das indústrias em fabricar estes produtos. No âmbito da legislação sanitária federal existe, unicamente, a Instrução Normativa nº 37, de 31

de outubro de 2000, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. Atualmente não existem RTIQs para a elaboração de queijos de leite de cabra no Brasil. “O Selei/Dipoa dispõe de outros instrumentos para avaliar esses produtos, sendo prioritariamente consultados o Riispoa, as normas do Codex Alimentarius e literatura científica internacionalmente reconhecida”.

Segundo Montingelli (2005) o soro do queijo é muito rico para uso em bebidas lácteas e aproveitamento doméstico em sucos e pães, porém para a fabricação da ricota o rendimento é pouco. O sorvete de leite de cabra rende mais, pois na batadura a capacidade de espumar é grande e com adição dos ingredientes o sabor, cor e odor se intensificam, diminuindo o aparecimento dos cristais de gelo

Para a produção de leites fermentados, dentre os quais o iogurte é o mais largamente conhecido, o leite de cabra tornou-se um ingrediente básico, devido as suas propriedades nutricionais, bem como por seu sabor e aroma característico garantindo-lhe um mercado seguro entre os consumidores que buscam novas alternativas alimentares (LOWENSTEIN *et al.*, 1980).

Tendo em vista estes dados, nota-se que existe uma grande variedade de produtos derivados de leite de cabra a serem desenvolvidos e/ou melhorados em termos de qualidade sensorial para participarem ativamente de uma fatia do mercado de produtos lácteos. Adicionalmente, a viabilização de novos produtos a partir do leite de cabra, pode resultar numa significativa melhoria no nível de vida dos pequenos produtores, por apresentar um acréscimo na fonte de renda, constituindo-se numa alternativa ao crescimento econômico (ALVES, 2004).

3.3 Aspectos Gerais dos Queijos

Perry (2004) relata que o queijo é o derivado mais tradicional do leite e a história da origem do queijo remonta a tempos antiqüíssimos, achados arqueológicos revelam a existência de queijos feitos a partir de leite de vaca e de cabra 6.000 anos a.C. Foram encontrados escritos em murais nas tumbas egípcias que mostram cenas de fabricação de queijo no Antigo Egito. Os antigos gregos atribuíam à descoberta do queijo a Aristeu, rei da Arcádia, filho de Apolo e Cirene. Conta a história que sua descoberta se deu quando um nômade árabe que, em uma

de suas jornadas pelo deserto, teria levado como alimento tâmaras secas e um pouco de leite em um cantil feito de estômago seco de carneiro. Depois de certo tempo, quando foi beber o leite, descobriu que ele havia se transformado em um sólido de sabor agradável. Independente de como ele foi descoberto, porém, o que se sabe é que o queijo tem sido utilizado ao longo do tempo como uma forma de preservação do leite.

Em 1267 foi fundada na França a primeira "fruitières", ancestral das cooperativas laticinistas, que produzia os queijos Beaufort, Emmenthal e Comté. No século XIX iniciou-se a produção em massa de queijos, mas, somente no início do século XX foi aberta a primeira grande queijaria na França. O queijo pode ser definido com um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, entre elas A e B. Os minerais participam do processo de coagulação do leite, influenciando a textura do queijo. O processo básico de fabricação de queijos é comum a quase todos, ocorrendo algumas variações na origem do leite, nas técnicas de processamento e no tempo de maturação que permitiram criar atualmente a imensa variedade de queijos conhecida com cerca de 1.000 tipos, sendo que só na França fabricam-se 400 deles (PERRY, 2004).

Cichoski *et al.* (2002) afirmam que a importância social e econômica deste produto é ilustrada nos dados de 2001, e indicam que a produção leiteira no Brasil é de cerca de 20 milhões de litros, deste total 60% é destinado à fabricação de queijos, a qual atinge 450 mil toneladas anuais. O consumo per capita mundial de queijos foi de 2,75 e 2,67 (kg/pessoa/ano) nos anos de 1993 e 2003, respectivamente (EMBRAPA, 2005).

Segundo Martinelli (2000) apesar de se verificar uma tendência crescente no consumo de queijos nos últimos anos no Brasil (cerca de 3% ao ano), o consumo médio fica em torno de 2,5 / 3,0 kg/hab./ano, o que é bastante inferior aos níveis de países desenvolvidos (18 kg/hab./ano na França, 14 nos EUA, 12 kg/ano na Alemanha e da Argentina (8 kg/hab./ano). O estado de Minas Gerais é considerado como o maior produtor brasileiro de queijos, com cerca de 200 t/ano, e responde pela metade do consumo nacional. A maior parte dessa produção é feita em pequenas e médias queijarias (CERRI, 2002).

O queijo é considerado ainda como um dos alimentos mais nutritivos que se conhece: um queijo com 48 % de gordura contém cerca de 23-25% de proteína o

que significa que, em termos de valor protéico, 210 g desse produto equivalem a 300 g de carne (CIÊNCIA DO LEITE, 2004).

Os queijos têm classificação com base em características decorrentes do tipo de leite utilizado, do tipo de coagulação, da consistência da pasta, do teor de gordura, do tipo de casca, do tempo de cura, etc. A coloração dos queijos está ligada à gordura do leite, por tanto sujeita a variações sazonais que podem ser corrigidas pela adição de corantes. Como por exemplo, temos os queijos amarelo, como por exemplo, o prato, que pode ser corado com urucum (PERRY, 2004).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2005) define queijo como "o produto fresco ou maturado que se obtêm por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado) ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, enzimas específicas de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes".

De acordo com Perry (2004), a fabricação de queijos envolve certos procedimentos gerais e outros que são específicos para cada tipo. Os queijos frescos, exceto o tipo "cottage" geralmente necessitam da adição de coalho, que tem como função coagular a caseína presente no leite. A principal enzima responsável por essa ação é a renina, que é uma fosfoproteína de ação proteolítica presente no estômago de ruminantes. Ela atua na hidrólise das ligações peptídicas da caseína, transformando-a em *para-caseína* que precipita em presença de íons Ca^+ formando então a coalhada. Outro método de coagulação da caseína é adicionar ácido ao leite em quantidade que seja suficiente para igualar o pH do meio ao ponto isoelétrico da proteína (pH 4,6 – 4,7), em que neste pH as micelas de caseína agregam-se e precipitam.

3.4 Queijo de Manteiga

Segundo Gondim (2002) o Queijo de Manteiga é também conhecido como Requeijão do norte, Requeijão do nordeste, Requeijão do sertão ou Requeijão de

manteiga trata-se de um produto tipicamente brasileiro e bastante apreciado no Nordeste, sendo obtido artesanalmente, com algumas variações de tecnologia e características.

Entre os produtos de laticínios fabricados no Nordeste, o queijo de coalho, o queijo de manteiga e a manteiga da terra são os mais difundidos. No Brasil a produção desses queijos é restrita à região nordestina, onde são encontrados, principalmente, nos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. A fabricação e a comercialização desses produtos são atividades muito importantes para a economia regional, e são desenvolvidas por uma parcela considerável de pequenos produtores estabelecidos principalmente na zona rural, significando sua principal fonte de renda, já que esses produtos são largamente consumidos (AQUINO, 1983).

Brasil (2001) define requeijão comum ou queijo de manteiga como o produto obtido mediante coagulação do leite, onde a obtenção da massa coagulada pode ser através de acidificação direta do leite com ácido orgânico de grau alimentício, com posterior remoção parcial do soro utilizando-se de lavagem com água quente ou leite quente. É então realizada a fusão da massa com adição exclusivamente de manteiga da terra ou manteiga de garrafa e adição de sal, é feita então a transferência da massa fundida para formas. Posteriormente resfriada, embalada e estocada em refrigeração até 10°C. O acondicionamento é em embalagem bromatologicamente apta, com ou sem vácuo.

Lopes *et al.* [...] relata que o queijo de manteiga é um produto elaborado artesanalmente, sem uniformidade de tecnologia, podendo variar entre os fabricantes de pequenas unidades industriais e domésticas. É classificado como um queijo de média a alta umidade, por isso sujeito ao crescimento de bolores e leveduras em sua superfície. De acordo com Escudero (1979) *apud* Gondim (2002) o queijo de Manteiga é obtido a partir do leite cru ou desnatado, não necessitando de maturação. A sua coagulação é ácida, ocorre ao natural sem adição de fermento lácteo ou coalho.

Segundo Ventura (1987) a diversificação da metodologia para a manufatura do queijo de coalho e da manteiga pode ser constatada na produção de vários fabricantes. O processamento desses produtos não se encontra bem definido, o que leva à falta de padronização dos queijos de coalho e queijo de manteiga e manteiga comercializados. A tecnologia de fabricação desse produto apresenta grande

variabilidade, possuindo em comum as etapas de coagulação do leite desnatado, dessoragem da massa, acidificação e lavagem da massa com água e/ou leite, salga, fusão da massa com manteiga da terra, moldagem ou enformagem. O produto é, geralmente, apresentado em formato de paralelepípedo, entre 2,0 a 10,0 kg.

A fabricação do queijo de manteiga é considerado como um aproveitamento do leite desnatado, onde o creme obtido do desnate é usado na fabricação da manteiga e também, pelo aproveitamento do leite ácido rejeitado na fabricação de outros tipos de queijos. O leite ácido para a elaboração do queijo de manteiga deve estar acima de 19 °D (ESCUDERO, 1979).

Ventura (1987) aponta que a tecnologia de fabricação desse produto apresenta grande variabilidade, possuindo em comum às etapas de coagulação do leite desnatado, dessoragem da massa, acidificação e lavagem da massa com água e/ou leite, salga, fusão da massa com manteiga da terra, moldagem ou enformagem. O produto é, geralmente, apresentado em formato retangular, pesando entre 2,0 a 10,0 kg.

Jassen-Escudero e Rodriguez-Amaya (1981) em estudo sobre queijo de manteiga, determinaram a composição físico-química de amostras provenientes de diferentes unidades de processamento localizadas na Região Nordeste, concluindo que o produto possuía alto teor de proteína e baixo de gordura. O queijo de manteiga e o queijo de coalho podem ser classificados de acordo com o teor de gordura no extrato seco, como semi-gordo a gordo e, de acordo com o teor de umidade, de média a alta umidade, seguindo classificação para queijos do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 1996).

A legislação estabelece ainda como requisitos físico-químicos o teor de matéria gorda no extrato seco variando de 25,0 a 59,9g/100g e teor de umidade máximo de 58,0g/100g. Como este tipo de queijo é classificado como um queijo de média a alta umidade, está sujeito ao crescimento de bolores e leveduras em sua superfície. Deverá apresentar consistência macia, tendendo a untuosidade, textura fechada, semi-friável com pequenos orifícios mecânicos contendo gordura líquida no seu interior, cor amarelo-palha, sabor pouco acentuado, lembrando manteiga, levemente ácido e podendo ser salgado, odor pouco pronunciado, lembrando manteiga, crosta fina, sem trinca (BRASIL, 2001).

Escudero (1979) estudando a composição, a qualidade e o comportamento do queijo de manteiga durante a estocagem, encontrou a seguinte variação na

composição: umidade 49,92 a 53,70%%; cinzas 2,48 a 3,46%%; acidez 0,30 a 0,39; proteínas totais 26,00 a 30,45; gordura 11,25 a 17,50%%; gordura no extrato seco 24,94 a 34,59 % e pH 5,05 a 5,30.

Ventura (1987) afirma que 80% da produção de queijo de manteiga é originado de pequenas fábricas, isto é, tem fabricação artesanal. No entanto, também ocorre em algumas indústrias regulamentadas e inspecionadas pelo Ministério da Agricultura, porém predomina a manufatura de queijos padronizados tipo Minas, Prato e Mussarela. A quantificação da produção artesanal não consta em estatísticas oficiais; no entanto, sabe-se da existência de numerosas unidades de produção caseira e de fazendas produtoras.

3.4.1 Processamento do Queijo de Manteiga

A tecnologia dos queijos fundidos surgiu no início do século XX, como uma necessidade de se deter os processos microbianos e enzimáticos de queijos suíços e alemães, de forma a viabilizar a exportação par países de clima quente (VAN DENDER, 1992).

Nassu (2003) explica que entre os ingredientes normalmente utilizados para a fabricação do queijo de manteiga, além do leite, tem-se a manteiga da terra que, em alguns casos, é substituída por óleo de soja, bicarbonato de sódio e amido de milho. O leite utilizado não é pasteurizado e nem desnatado em 90% dos casos

Segundo ainda o autor foi constatado que vários tipos de desnatadeiras, elétricas ou manuais, em grande parte com bacia de inox são utilizados. Os recipientes de coagulação são bombonas plásticas, e a massa é fundida em tachos a lenha, com exceção de uma cooperativa que processa o produto em tacho de aço inox a vapor. O produto, após finalização do processamento, na maioria dos casos, é acondicionado em formas de plástico, não apropriadas para queijos e comercializado pelos produtores sem embalagem. Novamente, encontramos exceções, como no caso de estabelecimentos que possuem inspeção e que utilizam formas específicas para queijos e comercializam o produto embalado a vácuo, além de manter o produto sob refrigeração.

Gigante (1994) afirma que recentemente a indústria brasileira adotou o processo de acidificação direta combinado com precipitação pelo calor para obtenção de requeijão cremoso. Este método tem sido utilizado na elaboração de vários tipos de queijos, pois substitui de forma total ou parcial a acidificação proveniente da atividade microbiana (PARKASH, 1968). A técnica da acidificação direta foi utilizada com alternativa ao método tradicional para elaboração do queijo Mozarela (Little, 1967; Sampaio, 1996; Valle, 1991)

Conforme Pombo e Furtado (1978) a acidificação direta do leite para elaboração de queijos diminui a quantidade de coalho a ser utilizado, o tempo de coagulação e conseqüentemente a redução do tempo de fabricação. De acordo com vários autores (Olson, 1971; Quarne, 1968; Sordi, 1988; Valle, 1991) a acidificação direta do leite para elaboração de queijos diminui a quantidade de coalho a ser utilizado, o tempo de coagulação e conseqüentemente a redução do tempo de fabricação.

Ballarin (1947) a adição de ácidos no leite coagula a caseína devido ao aumento da concentração de íons de H⁺, liberando sais de cálcio e ao perder sua afinidade pela água não se encontra mais estabilizada no meio dispersante. E Sampaio *et al.* (1996) explica que a adição de ácido deve ser sob agitação para evitar superacidificação localizada.

Constata-se que existem poucos trabalhos relatando as características físico-químicas do queijo de manteiga. A diversificação da metodologia para a manufatura do queijo de coalho e da manteiga pode ser verificada na produção de vários fabricantes, onde o processamento desses produtos não se encontra bem definido, o que ocasiona à falta de padronização na comercialização desses tipos de queijos.

MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Produtos Lácteos e no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, pertencentes ao Centro de Formação de Tecnólogos (CFT) da Universidade Federal da Paraíba – Campus III, localizado no município de Bananeiras – PB, situado na microrregião do Brejo Paraibano.

O leite de cabra foi obtido de animais sadios de cruzamentos com as raças: Parda Alpina, Saanen e Anglo Nubiana. O leite bovino procedeu do plantel de vacas mestiças zebu-holandesas, ambos os leites provenientes dos setores de caprino/bovinocultura do CFT-UFPB.

Para caracterização da matéria-prima foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: pH, acidez em grau Dornic ($^{\circ}$ D), densidade, lactose, teor de gordura, proteína total e teor de cinzas (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC, 1995).

Foram desenvolvidos três produtos, realizando seis experimentos para cada um. A quantidade de ácido láctico a ser adicionado aos queijos de leite de cabra seguiu metodologia recomendada por Garcia (2005).

* Produto QT - leite bovino e gordura láctea bovina, elaborados pelo método tradicional, com coagulação natural por 48 horas.

* Produto QLC-gC - leite caprino com adição de gordura láctea caprina, pelo método de acidificação direta com ácido láctico.

* Produto QLC-gB - leite caprino e adição de gordura láctea bovina, pelo método de acidificação direta com ácido láctico.

Os queijos desenvolvidos seguiram as etapas descritas nos Fluxogramas das Figuras 1 e 2, para o queijo de manteiga tradicional e queijo de manteiga obtido por acidificação direta, respectivamente.

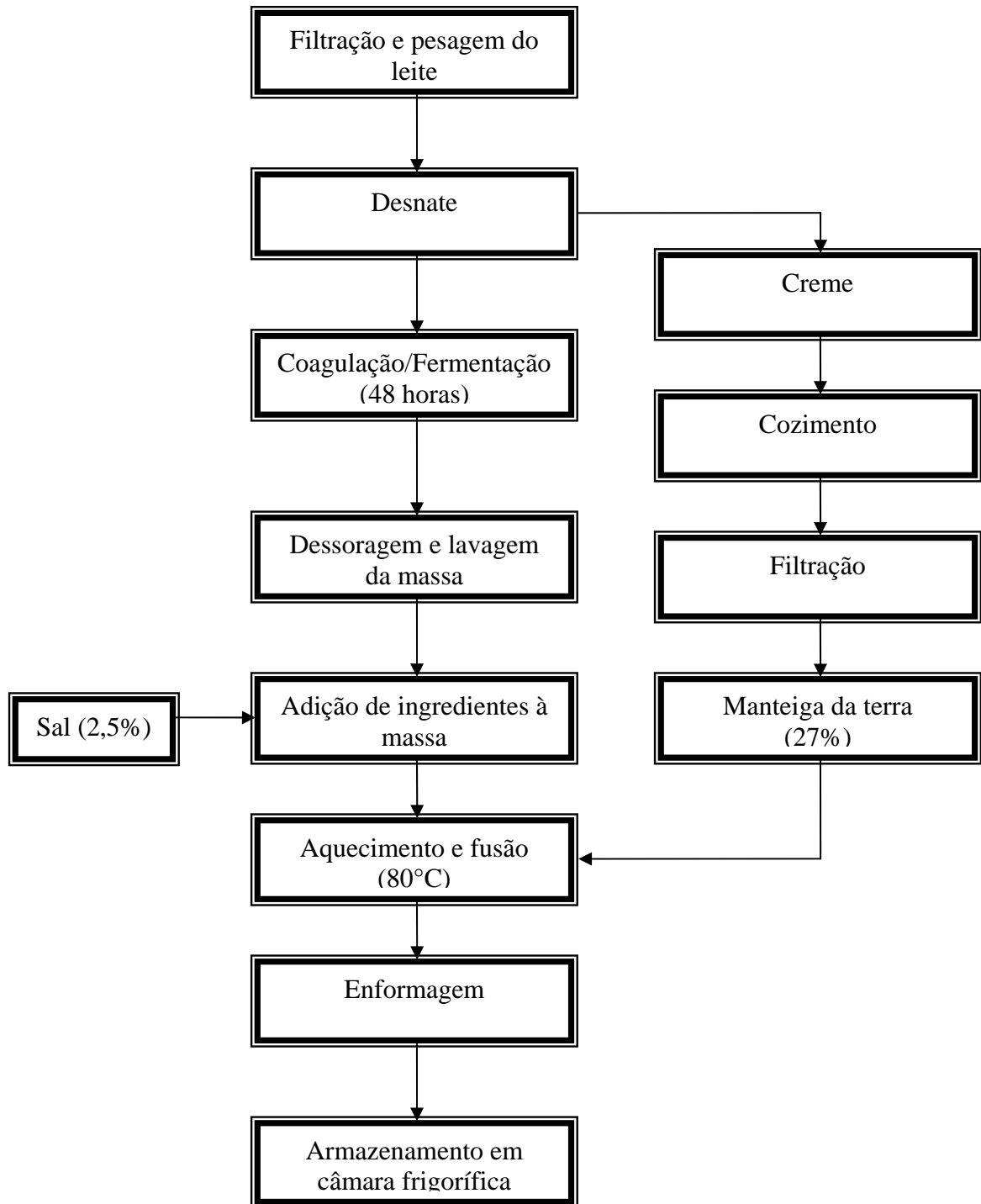


Figura 1 Fluxograma de processamento do queijo de manteiga tradicional

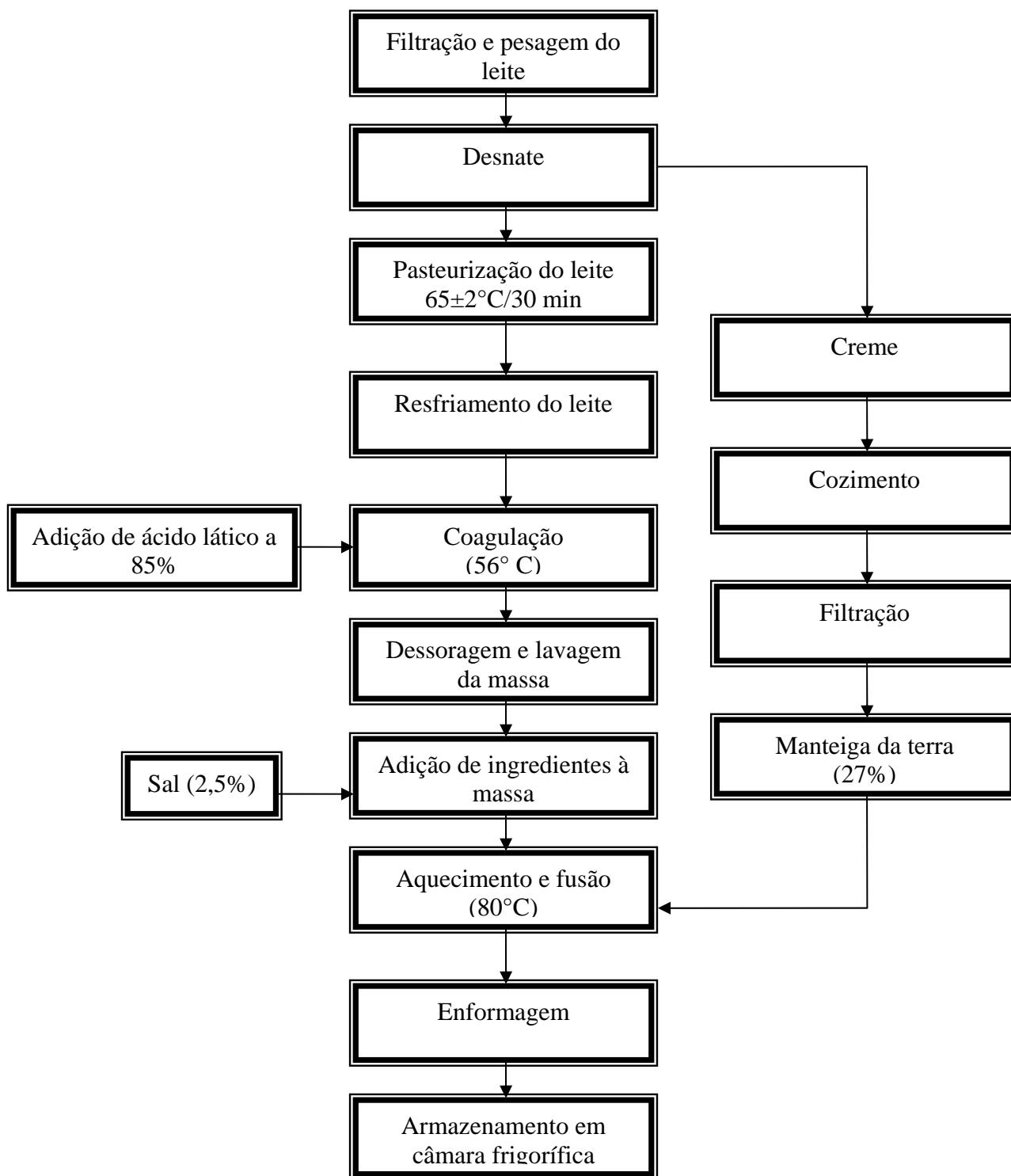


Figura 2 Fluxograma de processamento do queijo de manteiga de leite de cabra por acidificação direta

4.1 Etapas do Processamento

4.1.1 Tratamento do Leite

Após a ordenha o leite foi filtrado em filtro de nylon e desnatado em desnatadeira mecânica. Em seguida, o leite de cabra foi pasteurizado lentamente a $65\pm 2^{\circ}\text{C}$ / 30 min e posteriormente resfriado. A pasteurização não foi utilizada para o leite bovino, uma vez que os queijos de manteiga elaborados pelo método tradicional necessitam da ação dos microrganismos presentes no leite "*in natura*" para coagulação. O creme obtido de ambos os leites foi levado ao cozimento para obtenção da manteiga da terra e posteriormente adicionado à massa durante a fusão.

4.1.2 Coagulação

O leite bovino foi deixado em repouso por 48 horas a temperatura ambiente. O leite de cabra foi coagulado por acidificação direta a quente, adicionando 0,3% da solução de ácido láctico a 85%, sobre o volume de leite na proporção 1:3 (ácido láctico/água), a temperatura de 56°C . Após a imediata precipitação e liberação de soro com coloração esverdeada, a massa foi dessorada.

4.1.3 Lavagem da Massa

Após a dessoragem a massa foi submetida à lavagem para eliminar os resíduos de soro e reduzir a acidez. Foram realizadas três lavagens com água e uma lavagem com leite para o queijo de manteiga tradicional. Para o queijo de manteiga de leite de cabra realizou-se apenas uma lavagem com água para obter a acidez desejada.

4.1.4 Fusão da Massa

A massa foi devolvida ao tacho, onde se iniciou o aquecimento por agitação para realizar a fusão. Em seguida foi adicionado o sal (2,5% em relação ao peso da massa), e aos poucos foi adicionado água (10%) para hidratar a massa e evitar obter um queijo com a consistência dura. Lentamente, foi adicionada a manteiga (27% em relação ao peso da massa) à temperatura de 80°C até a total absorção da mesma pela massa, alcançando o ponto final do cozimento com a formação de fios cremosos. Para o queijo QT e QLC-gB foi adicionado gordura láctea bovina e para o queijo QLC-gC foi adicionado gordura láctea caprina .

4.1.5 Enformagem e Embalagem

O queijo foi enformado em formas de PVC (Poli-cloreto de vinila), previamente higienizadas. Após duas horas em temperatura ambiente, os blocos de queijos foram embalados a vácuo e armazenados sob refrigeração, para posteriormente serem analisados.

4.2 Avaliações Físico-Químicas

As análises físico-químicas, para os seis experimentos realizados, nas três formulações dos queijos de manteiga (QT, QLC-gC e QLC-gB) foram feitas em triplicatas e seguiram as metodologias recomendadas pelo ASSOCIATION OF realizou-se OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC(1995).

A determinação da cor seguiu especificações da Commission Internationale d'le Ecleraige – CIE(1986).

- Gordura (g/100g) – através do método de Gerber;

- Umidade (g/100 g) – através do aquecimento direto em estufa a 105° C;
- Extrato seco total (EST) (g/100 g) – através da diferença do valor da umidade (EST = 100 – Umidade);
- Gordura no extrato seco (GES) (g/100g) – através da divisão do teor de gordura pelo extrato seco, multiplicado por 100.
- pH – com o uso do pHmetro modelo HI8324,digital,com eletrodo de vidro;
- Acidez (g/100 g) – ácido láctico, através de titulação com NaOH a 0,1 N;
- Proteína (g/100 g) – método de Kjeldahl, usando o fator de correção 6,38;
- Cinzas (g/100g) – através da perda de peso do material incinerado em mufla a 550° C;
- Cor – através do colorímetro MINOLTA modelo CR10;
- Valor calórico (kcal/g) – pelo método indireto;

$$VET= [(P \times 4) + (L \times 9) + (C \times 4)]$$

$$P=\text{proteínas, } L=\text{lípídios, } C=\text{carboidratos } (100-[U+C+G+P])$$

4.3 Determinação do pH e Acidez, inicial e final durante o processamento

Amostras da massa obtida foram submetidas à análise de pH e acidez em ácido láctico, realizadas após a coagulação e lavagens sucessivas com água/e ou leite. Seguindo as metodologias recomendadas pelo ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC (1995).

4.4 Avaliações Microbiológicas

Foram feitos testes de redutase no leite caprino e bovino para caracterização microbiológica. Nos queijos desenvolvidos realizou-se a Contagem Total de Microrganismos Mesófilos, e a contagem para Bolores e Leveduras. Todas as análises microbiológicas seguiram-se em duplicatas, de acordo com INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS-ICMSF (1983).

4.5 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada em três cidades da Paraíba (João Pessoa, Bananeiras e Campina Grande). Nas duas primeiras cidades o painel de provadores constou de professores, funcionários, alunos e estagiários da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Para a cidade de Campina Grande o teste foi constituído por membros de uma congregação evangélica no centro da cidade. O painel de provadores constou de 146 pessoas, não treinadas, sendo 61 mulheres e 85 homens de diferentes faixas etárias (variando de 15 a 69 anos), de nível escolar do médio a superior.

Realizou-se a análise sensorial em cabines individuais, no laboratório de análise sensorial da UFPB em João Pessoa e do CFT-UFPB na cidade de Bananeiras, com iluminação artificial, longe de ruídos e odores, em horários previamente estabelecidos (excluindo uma hora antes e duas horas após o almoço), (MORAES, 1985). Em Campina Grande em de cabine montada em sala de aula através de cadeiras escolares separadas entre si.

A aceitabilidade dos queijos foi determinada com participação de consumidores potenciais do produto. Utilizou-se escala hedônica estruturada mista de nove pontos (1=desgostei extremamente; 5=nem gostei/nem desgostei; 9=gostei extremamente), conforme Stone e Sidel (1993) e Meilgaard et al. (1991), para avaliar o produto quanto ao teste de aceitação global, aspecto, aroma, textura e sabor. Para avaliar a intensidade da cor utilizou-se a escala do ideal (9=extremamente+clara que

o ideal; 5=ideal; 1=extremamente+escura que o ideal). Empregou-se escala estruturada hedônica de cinco pontos para a intenção de compra (1=certamente não compraria; 3=talvez comprasse/talvez não comprasse; 5=certamente compraria) e também foi solicitado que os provadores indicassem a ordem de preferência dos produtos.

Os provadores receberam três amostras de queijos de manteiga padronizadas em forma de cubos de aproximadamente 2 (dois) cm³, servidas em temperatura ambiente em copos plásticos (50 mL), codificadas com números aleatórios de três dígitos. As amostras foram acompanhadas de biscoito água e sal e água mineral a temperatura ambiente, para remoção do sabor residual entre as amostras. A ordem de avaliação das amostras seguiu delineamento aleatório, e os consumidores então expressaram suas opiniões individualmente em uma ficha de avaliação dos atributos (Figura 3).

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO DE MANTEIGA		
Você está recebendo 03 amostras codificadas de Queijo de Manteiga. Prove as amostras e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da água e biscoito (água e sal).		
Nome:	Data: / /	
1) Observe cada amostra avaliando o seu aspecto de maneira geral e escreva o valor da escala correspondente à amostra.		
9 - Gostei muitíssimo		
8 - Gostei muito		
7 - Gostei moderadamente	Código da amostra	Valor da escala
6 - Gostei ligeiramente		
5 - Nem gostei/nem desgostei		
4 - Desgostei ligeiramente		
3 - Desgostei moderadamente		
2 - Desgostei muito		
1 - Desgostei muitíssimo		
2) Avalie o aroma característico do queijo de manteiga e anote o valor da escala correspondente à amostra.		
9 - Gostei muitíssimo		
8 - Gostei muito		
7 - Gostei moderadamente	Código da amostra	Valor da escala
6 - Gostei ligeiramente		
5 - Nem gostei/nem desgostei		
4 - Desgostei ligeiramente		
3 - Desgostei moderadamente		
2 - Desgostei muito		
1 - Desgostei muitíssimo		
3) Avalie a intensidade da cor de cada amostra e escreva o valor da escala correspondente.		
1 - Extremamente + clara que o ideal		
2 - Muito + clara que o ideal	Código da amostra	Valor da escala
3 - Moderadamente + clara que o ideal		
4 - Ligeiramente + clara que o ideal		
5 - Intensidade ideal		
6 - Ligeiramente + escura que o ideal		
7 - Muito + escura que o ideal		
8 - Moderadamente + escura que o ideal		
9 - Extremamente + escura que o ideal		
4) Avalie a textura , degustando cada amostra e escreva o valor da escala correspondente.		
9 - Gostei muitíssimo		
8 - Gostei muito		
7 - Gostei moderadamente	Código da amostra	Valor da escala
6 - Gostei ligeiramente		
5 - Nem gostei/nem desgostei		
4 - Desgostei ligeiramente		
3 - Desgostei moderadamente		
2 - Desgostei muito		
1 - Desgostei muitíssimo		
5) Deguste a amostra avaliando o sabor e escreva o valor da escala correspondente à amostra.		
9 - Gostei muitíssimo		
8 - Gostei muito		
7 - Gostei moderadamente	Código da amostra	Valor da escala
6 - Gostei ligeiramente		
5 - Nem gostei/nem desgostei		
4 - Desgostei ligeiramente		
3 - Desgostei moderadamente		
2 - Desgostei muito		
1 - Desgostei muitíssimo		
6) Deguste a amostra, faça uma aceitação global e anote o valor da escala correspondente à amostra.		
9 - Gostei muitíssimo		
8 - Gostei muito		
7 - Gostei moderadamente	Código da amostra	Valor da escala
6 - Gostei ligeiramente		
5 - Nem gostei/nem desgostei		
4 - Desgostei ligeiramente		
3 - Desgostei moderadamente		
2 - Desgostei muito		
1 - Desgostei muitíssimo		
7) Indique sua atitude ao encontrar este Queijo no mercado.		
5 - Compraria		
4 - Possivelmente compraria	Código da amostra	Valor da escala
3 - Talvez comprasse/talvez não comprasse		
2 - Possivelmente não compraria		
1 - Jamais compraria		
8) Escreva entre parênteses o código da amostra conforme a sua preferência: Primeiro () Segundo () Terceiro ()		
Obrigado (a) pela sua colaboração		

Figura 3 Ficha de avaliação dos atributos sensoriais e intenção de compra dos queijos de manteiga

4.6 Análise Estatística

Os resultados físico-químicos obtidos foram avaliados mediante Análise de Variância (ANOVA) univariada, utilizando um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (QT, QLC-gC e QLC-gB), realizando seis repetições para cada tratamento. A diferença entre as médias e as conclusões foi obtida através do teste *t*-Student. Quando detectou-se diferença significativa entre os tratamentos foi aplicado o Teste de Tukey ($p=0,05$). Os valores médios de cada atributo obtido na análise sensorial foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e comparação ao Teste de Tukey com 5% de probabilidade. Na ordenação da preferência, realizou-se a comparação do somatório das ordens recebidas por cada produto usando o método de ordenação de Friedman (Tabela de Newell e Mac Farlane), recomendado por Ferreira et al. (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Características do Leite utilizado na elaboração dos Queijos de Manteiga

Segundo Guimarães (1990) a composição físico-química do leite tanto bovino quanto caprino pode sofrer alterações, que são influenciadas por vários fatores tais como: raça, período de lactação, fatores climáticos e relacionados ao manejo do animal.

O leite bovino e caprino utilizados neste experimento, na elaboração dos queijos de manteiga foram avaliados quanto aos parâmetros físico-químicos (Tabela 2). Para avaliar a qualidade microbiológica, foi aplicado o teste de redutase, obtendo-se contagem padrão em placas $< 5 \times 10^5$ UFC / ml. Estando ambos em bom estado microbiológico de acordo com o padrão estabelecido pela legislação.

Tabela 2 Teores médios dos parâmetros físico-químicos do Leite Bovino e Caprino utilizado na elaboração dos queijos de manteiga

Leite	Densidade (g/l)	pH	Acidez (%)	Umidade (%)	Lactose (%)	Cinza s (%)	Gordura (%)	Proteína (%)
Bovino	1,0308	6,64	0,16	87,70	4,59	0,61	4,38	3,68
Caprino	1,0318	6,54	0,16	88,88	3,79	0,52	3,66	3,40

5.2 Avaliação do comportamento do pH e acidez durante o Processamento dos Queijos de Manteiga

Durante o processamento os queijos de manteiga foram avaliados quanto aos valores, inicial e final, de pH e acidez em ácido láctico, na coalhada obtida antes da fusão (Tabela 3). O pH e a acidez foram determinados com o objetivo de se verificar o comportamento da massa antes e depois das lavagens sucessivas, ocorrida na elaboração dos queijos pelo método tradicional e por acidificação direta.

Tabela 3 Comportamento do pH e acidez no processamento dos queijos de manteiga

Tratamento	Acidez (%ácido láctico)		pH	
	Inicial	Final	Inicial	Final
QT	0,75 ^a	0,02 ^a	4,41 ^a	5,32 ^a
QLC-gC	0,35 ^b	0,06 ^b	4,81 ^b	5,18 ^a
QLC-gB	0,36 ^b	0,05 ^b	4,56 ^{ab}	5,07 ^{ab}

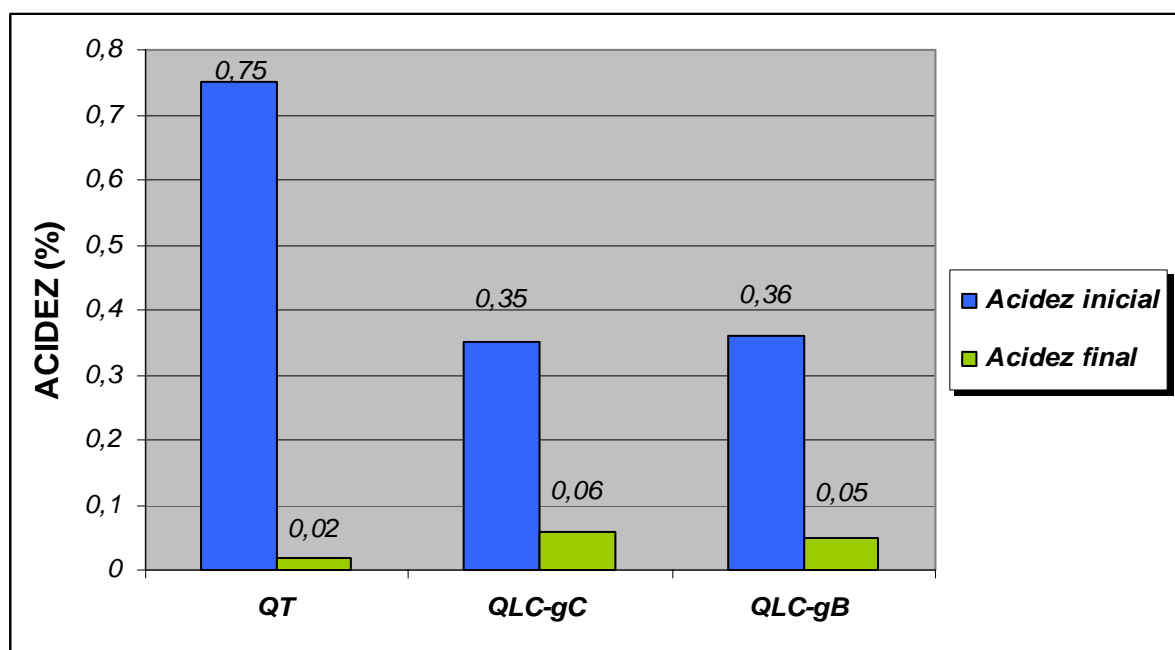
*Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC gC = queijo de manteiga de Leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC gB =queijo de manteiga de Leite de cabra com gordura láctea bovina

A variação do pH e da acidez durante a elaboração dos queijos de manteiga obtido tradicionalmente e por acidificação direta, podem ser visualizados nas Figuras 4 e 5.



QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

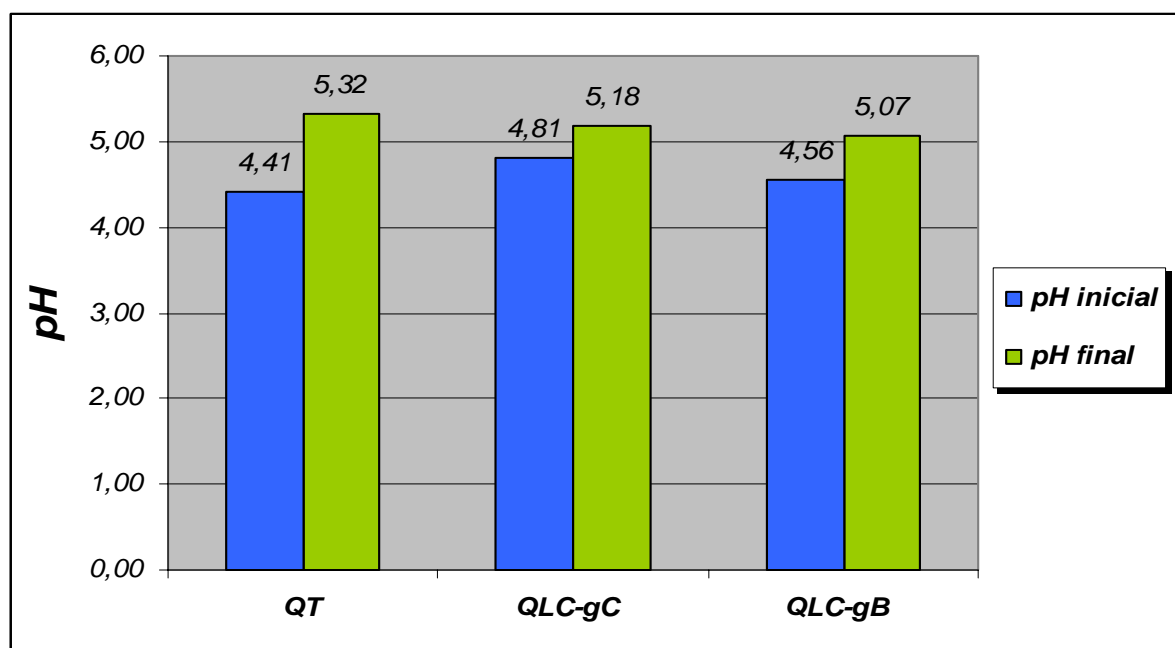
QLC-gB =queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Figura 4 Valores médios de acidez (%) inicial e final durante o processamento dos queijos de manteiga

Houve diferença ($p < 0,05$) para as médias de acidez, inicial e final, entre os queijos obtidos no método tradicional e por acidificação direta. Essa diferença era esperada, uma vez que no método tradicional a coagulação do leite é conseguida pela ação microbiana, e o tempo decorrido para coagulação/fermentação é também

maior que pelo método de acidificação direta, que em consequência disto apresenta um valor de acidez maior. Observou-se que o queijo obtido pelo método tradicional apresentou acidez inicial de 0,75%, este valor foi superior ao encontrado para os queijos, QLC-gC e QLC-gB, elaborados por acidificação direta, que apresentaram valores de acidez inicial de 0,35% e 0,36 %, respectivamente.

Os valores médios de pH inicial e final, foram similares para todos os tratamentos. Observando-se uma ligeira diferença entre os queijos de leite de cabra.



QT = queijo de manteiga tradicional
QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina
QLC-gB =queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Figura 5 Valores médios de pH inicial e final durante o processamento dos queijos de manteiga

Verificou-se ainda neste experimento que a coalhada formada pelo método tradicional apresentou maior firmeza que a elaborada por acidificação direta. Weber (1987) justifica isto pelo fato de que nos queijos elaborados por acidificação direta a estrutura micelar é destruída e o coágulo então é formado de pequenas partículas de caseína e, desmineralizadas. Com a ausência de cálcio e formação de ligações fracas, forma-se um coágulo gelatinoso que tende a fragmentar-se mais e contrair-se menos.

5.3 Rendimento

Na Tabela 4 encontram-se os valores médios da quantidade de leite necessária para elaborar 1 kg de queijo (litro de leite / Kg de queijo). O queijo obtido pelo método tradicional apresentou maior rendimento quando comparado ao fabricado por acidificação direta. Pode-se atribuir esse resultado ao maior teor de umidade apresentado neste queijo.

Tabela 4 Valores médios da quantidade de leite necessária para elaborar um quilo de queijo (litros de leite / kg de queijo)

RENDIMENTO			
<i>(Leite/ Kg de queijo)</i>			
Ensaio	QT	QLC-gC	QLC-gB
1	13,33	15,00	15,38
2	13,46	15,00	15,38
3	13,20	16,21	15,78
4	13,86	16,66	15,00
5	12,48	15,78	12,00
6	13,46	15,78	14,28
Média	13,30	15,74	14,64

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Bernardi *et al.* (2000) ao analisar queijo mozzarella obtido por acidificação direta obteve resultado semelhante aos encontrados neste trabalho, para os queijos QLC-gC e QLC-gB.

5.4 Tempo de Fabricação dos Queijos

O tempo aproximado para a fabricação dos queijos de manteiga de leite de cabra, por acidificação direta, foi de 2h 20min (Tabela 5). De acordo com Bernardi *et al.* (2000) a coagulação pelo método de acidificação direta é muito rápida, ocorrendo num tempo de até 10 minutos, todavia no método tradicional a

coagulação/fermentação ocorre ao natural em um tempo decorrido de 24 a 48 horas, que por sua vez, depende da temperatura do ambiente.

Constatou-se nesta pesquisa que o tempo necessário para alcançar o ponto de corte da coalhada no queijo de manteiga de leite de cabra foi em torno de 5 minutos, ao verificar a formação de um soro esverdeado. Demott (1983) ao pesquisar a elaboração de queijo Mozzarella por acidificação direta obteve a coalhada num espaço de tempo entre 3 a 10 minutos.

Pode-se verificar através da Tabela 5 que, as durações das etapas de coagulação e fermentação são as que mais se diferenciam em ambos os métodos. No método tradicional também não é realizada a etapa de pasteurização, uma vez que a coagulação do leite é obtida pela ação causada pelos microrganismos próprios do leite. Observou-se que o tempo de coagulação/fermentação diminuiu de 48 horas no método tradicional para 5 minutos no da acidificação direta.

Tabela 5 Tempo aproximado de fabricação dos queijos de manteiga elaborados pelo método tradicional e por acidificação direta

OPERAÇÕES	MÉTODOS	
	Tradicional	Acidificação direta
Recepção	10 min	10 min
Desnate	10 min	10 min
Pasteurização	-----	30 min
Resfriamento	-----	15 min
Coagulação/Fermentação	48 horas	5 min
Corte	5 min	5 min
Dessoragem	10 min	10 min
Lavagem	20 min	20 min
Fusão	30 min	30 min
Embalagem	5 min	5 min
TOTAL	49 h 30 min*	2 h 20 min*

* aproximadamente

Pode-se visualizar ainda que a etapa da fermentação não existe na técnica de acidificação direta, onde o abaixamento do pH é causado pela adição de ácidos orgânicos. Valle (1991) pesquisando a obtenção de queijo Mozzarella por

acidificação direta, obteve uma redução de 3 a 4 horas no tempo de fabricação, em relação ao processamento tradicional.

Em decorrência da diminuição no tempo de coagulação, pelo método de acidificação direta obteve-se uma redução de 49h 30min para 2h 20min, no tempo total de fabricação dos queijos, isto é, aproximadamente 95% do tempo utilizado no método tradicional. É interessante notar que a obtenção da coagulação em torno de 5 minutos, representa não só um ganho de tempo no processamento, como também torna o processo independente de fatores climáticos, possibilitando um melhor controle, de todas as etapas do processamento.

5.5 Análises Físico-Químicas

Os resultados obtidos para as análises físico-químicas, entre os dois tratamentos (tradicional e acidificação direta), das amostras de queijos de manteiga, podem ser observados na Tabela 6. Verificou-se que, os valores de pH, teor de gordura e valor calórico, não apresentaram diferenças ($p > 0,05$). Todavia os demais parâmetros físico-químicos apresentaram diferenças ($p < 0,05$).

Tabela 6 Valores médios* das análises físico-químicas dos queijos de manteiga

PARÂMETROS	QT	QLC-gC	QLC-gB
pH	5,71±0,06 ^a	5,81±0,15 ^a	5,78±0,12 ^a
Acidez (% ác. láctico)	0,55±0,05 ^a	0,18±0,03 ^b	0,26±0,05 ^b
Umidade (g/100g)	51,37±1,81 ^a	47,33±1,74 ^{ab}	46,39±4,18 ^b
Cinzas (g/100g)	2,17±0,49 ^a	3,35±0,57 ^b	2,64±0,84 ^{ab}
EST (g/100g)	48,64±1,81 ^a	52,67±1,74 ^{ab}	53,61±4,18 ^b
GES (g/100g)	33,42 ±3,50 ^a	27,42±4,26 ^b	29,63±2,72 ^{ab}
Gordura (g/100g)	16,15±1,37 ^a	14,47±2,50 ^a	15,87±1,68 ^a
Proteína (g/100g)	27,17±3,36 ^a	33,29±1,91 ^b	29,63±1,31 ^{ab}
Valor calórico (Kcal/100g)	267,06±7,89 ^a	275,81±17,72 ^a	283,32±19,94 ^a

*Valores seguidos de letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade ±desvio padrão;

*Média de (6) seis repetições

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB =queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Segundo Bernardi *et al.* (2000) estas diferenças podem estar diretamente relacionadas com algumas etapas de fabricação dos queijos como o corte, agitação e dessoragem, bem como as lavagens que não se repetem com precisão na elaboração dos queijos. Valle (1991) afirma que principalmente as etapas de agitação, aquecimento e manuseio da coalhada podem produzir alterações na composição e qualidade dos queijos. Por outro lado, a utilização do tipo de leite também deve ser levada em consideração.

Sampaio *et al.* (1996) também afirmam que a adição do ácido seja feita de maneira rápida e homogênea para evitar superacidificação localizada, podendo acarretar prejuízos na qualidade do produto final, como a floculação da proteína e retenção de umidade. Constatou-se que em testes preliminares realizados neste experimento, a falta de agitação rápida no momento da adição do ácido, acarretou em perdas de rendimento, dos queijos de manteiga elaborados com o leite de cabra.

5.5.1 pH

Avaliando-se os dados da Tabela 6, pode-se verificar que não houve diferença ($p > 0,05$) para os valores médios de pH. Isto demonstra que a adição de ácido láctico não influenciou o pH final dos queijos elaborados no método tradicional e por acidificação direta. De acordo com Gondim (2002) os resultados de pH encontrados para queijo de manteiga, variaram entre 5,6 a 5,9, sendo o valor médio de 5,7. Silva e Van Dender (2003) estudando queijo com concentrado protéico de soro encontraram variação de pH entre 5,68 a 5,75.

Ao pesquisar Requeijão em barra com adição de concentrado protéico de soro (WPC) para redução do teor de gordura Sousa *et al.* (2002) encontraram valores de pH variando de 5,6 a 5,8. No entanto Garcia (2005) ao avaliar Requeijão cremoso *light* relata ter encontrado valores superiores aos encontrados neste trabalho com pH variando de 6,16 a 6,28. Todavia, Guerra (1995) em estudo sobre a influência do sorbato de potássio sobre a vida útil do queijo de manteiga, relata valores de pH entre 5,9 e 6,0 nas amostras analisadas.

5.5.2 Acidez

Os valores médios das análises de acidez em ácido láctico apresentaram diferença ($p < 0,05$) entre os tratamentos, porém não houve diferença ($p > 0,05$) entre os queijos elaborados por acidificação direta. Os valores médios encontrados foram 0,55%; 0,18% e 0,26% para os queijos de manteiga QT, QLC-gC, QLC-gB, respectivamente.

O queijo de manteiga analisado por Gondim (2002) apresentou acidez em ácido láctico de 0,79%. No entanto Garcia (2005) encontrou em Requeijão cremoso *light* valores de acidez variando de 0,33% a 0,39%.

Por outro lado Hoffmann *et al.* (2001) observaram valores de acidez em torno de 0,93% para requeijão cremoso tradicional e 1,06% para requeijão com teor reduzido de gordura. Sousa *et al.* (2002) ao avaliar requeijão de leite de búfala encontrou valores de acidez entre 0,16% a 0,20%. Analisando queijo de manteiga produzido no Estado do Rio Grande do Norte, Nassu *et al.* (2003) constataram valor de 0,41% para acidez.

Hagrass *et al.* (1984) avaliando o efeito da acidificação direta na composição química, não encontraram diferenças entre as duas técnicas nos parâmetros de acidez. As diferenças para valores de acidez então encontrados no presente trabalho, em comparação ao relatado por outros autores, podem ser explicados devido à falta de padronização do ponto final de eliminação da acidez, pelas sucessivas lavagens da massa com leite e/ou água.

5.5.3 Umidade

Constatou-se diferenças ($p < 0,05$) entre os dois tratamentos nos valores médios de umidade (Tabela 6). Os resultados notados neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Gondim (2002) em queijo de manteiga, cujos valores variaram de 49,74% a 52,88%, sendo o valor médio de 51,92%. Sousa *et al.* (2002) observaram valores de 49,1% a 52,1% para requeijão em barra. Todavia,

Munk e Campos (1984) relatam que o requeijão fatiável apresenta umidade em torno de 48,25%.

O queijo de manteiga produzido no Estado do Rio Grande do Norte analisado por Nassu *et al.* (2003) apresentou 47,10% de umidade, semelhantes ao encontrados entre os tratamentos elaborados por acidificação direta. Bernardi *et al.* (2000), no entanto; ao comparar queijo mozzarella obtido pelo método tradicional e por acidificação direta encontrou variação de umidade entre 44,50% a 47,22% e de 47,47% a 48,07%, respectivamente.

Segundo Lerayer *et al.* (1998) não há na legislação diferenciação, entre requeijão cremoso e de corte, em relação à umidade. Porém é recomendado que o requeijão de corte apresente 48% a 54% de umidade. Em decorrência disso pode se afirmar que os queijos elaborados estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

5.5.4 Cinzas

Com relação ao teor de cinzas (Tabela 6) houve diferença ($p < 0,05$) para os três tratamentos desenvolvidos. Queiroz (2001) obteve variação de 2,03% para requeijão tradicional e 2,49% e 2,29% em requeijões light, estes valores foram similares aos encontrados neste experimento para os queijos QT e QLC-gB.

No entanto Sousa *et al.* (2002) constatou variação de 2,6% a 3,0% para requeijão cremoso tradicional adicionado de WPC e requeijão em barra respectivamente, valor próximo ao observado nesta pesquisa para o queijo feito pelo método tradicional. Todavia, Nassu *et al.* (2003) encontraram valor médio de cinzas em queijo de manteiga de 2,61%. Porém ao analisar requeijão de leite de búfala Sousa *et al.* (2002) constaram valores de cinzas variando de 1,67% a 2,52%.

Rappaci (2001) ao comparar as características físico-químicas, reológicas e sensoriais do requeijão cremoso obtido por fermentação láctica e por acidificação direta constatou maior perda de minerais no soro no processado realizado por fermentação láctica.

5.5.5 Extrato seco total (EST)

Os teores médios de extrato seco total para os queijos QT, QLC-gC e QLC-gB foram de 48,63%; 52,67% e 53,61%, respectivamente (Tabela 6). Houve diferença ($p < 0,05$) entre as médias do EST para os três tratamentos. O queijo elaborado pelo método tradicional apresentou um menor teor de EST com relação aos queijos elaborados por acidificação direta, confirmando o maior teor de umidade deste queijo.

De acordo com Gondim (2002) o teor de EST para queijo de manteiga se encontra em torno de 47,96%, similar ao encontrado para o queijo obtido pelo método tradicional.

Silva e Van Dender (2003) obtiveram os seguintes valores médios de EST em requeijão cremoso, 29,97% a 31,71%, que foram inferiores aos verificados neste experimento. Todavia Paiva *et al.* (2002) notou para diferentes tipos de queijos de leite cabra teores de extrato seco total variando entre 38 a 62%.

Segundo Valle (1991) o teor de sólidos totais dos queijos pode sofrer influência de vários fatores como temperatura de coagulação, corte e a velocidade de aquecimento.

5.5.6 Gordura

Com relação ao teor de gordura não houve diferença ($p > 0,05$) entre os queijos obtidos pelo método tradicional e de acidificação direta (Tabela 6). Bernardi *et al.* (2000) também não notou diferenças nos níveis de gordura dos queijos mozzarella elaborados pelo método tradicional e de acidificação direta.

O queijo de manteiga analisado por Gondim (2002) apresentou 23,91% de gordura. Comparando este resultado com a média da gordura dos queijos QT, QLC-gC e QLC-gB, observa-se que os queijos em estudo apresentaram um menor teor de gordura: 16,15%; 14,47% e 15,87% respectivamente.

Lerayer *et al.* (1998) afirmam que na legislação não há diferenciação entre requeijão cremoso e de corte quanto ao teor de gordura, é recomendado então que

o requeijão de corte apresenta teor de gordura entre 24% e 32%. Os tratamentos analisados constataram teores de gordura inferiores ao indicado pelo autor, o que pode ser considerado desejável, uma vez que a tendência no mercado de laticínios e alimentos em geral esta cada vez mais dando preferência aos produtos com menores teores de gordura. Analisando diferentes tipos de queijos de cabra Souza (2004) observou os seguintes valores de porcentagem de gordura 21%, 17%, 31% e 26%, para os queijos petit, natural frescal, chevrotin e tipo boursin, respectivamente.

5.5.7 Proteínas

Foi observada diferença ($p < 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 6). Os queijos QT, QLC-gC e QLC-gB apresentaram valores de proteínas 27,17%, 33,29% e 29,63%, respectivamente. Os valores encontrados neste experimento foram superiores aos obtidos por Sousa *et al.* (2002) ao avaliar requeijão em barra tradicional, cujo valor foi de 20,3 g/100g.

Nassu *et al.* (2003) relatam ter observado para queijo de manteiga valor médio de 23,73% de proteína. Todavia ao analisar requeijão de leite de búfala Sousa *et al.* (2002) constataram valores de proteínas variando entre 15,61% a 22,13 %.

5.5.8 Gordura no Extrato Seco (GES)

Constatou-se que houve diferença ($p < 0,05$) entre os três tratamentos, observando valores mais baixos para os teores de GES no método de acidificação direta (Tabela 6). Porém o queijo adicionado de gordura láctea bovina apresentou resultado para GES mais próximo ao encontrado pelo método tradicional, isto pode ser explicado devido ao fato de que o tipo de manteiga adicionada foi à mesma para ambos os tratamentos.

Sousa *et al.* (2002) ao avaliar requeijão de leite de búfala notou variação de 51,27% a 64,46% no GES. Para Nassu *et al.* (2003) o valor médio encontrado de GES para queijo de manteiga produzido no estado do Rio Grande do Norte foi de 47,30%. Ao pesquisar diferentes tipos de queijos de cabra Feitosa (2003) mostrou resultados para porcentagem de gordura no extrato seco de 50,68% para os queijos petit, 46,04% para o queijo natural frescal, 50,63% para os queijos tipo chevrotin, e 68,25% para os queijos tipo boursin.

Segundo a classificação do Regulamento Técnico de Identidade para Queijos (BRASIL, 1996) os queijos QT, QLC-gC e QLC-gB foram classificados como queijos semi-gordos por apresentarem valor inferior a 40% de GES.

5.5.9 Valor Calórico

Não houve diferença ($p>0,05$) nos resultados médios verificados para valor calórico. Há indícios que a variabilidade nos tratamentos por acidificação direta seja maior que no queijo tradicional. Os valores constatados neste trabalho foram inferiores aos notados por Sousa *et al.* (2002) ao avaliar requeijão de leite de búfala na ilha de Marajó-PA com valor calórico variando entre 350 a 430 kcal/g.

5.5.10 Cor

Os resultados obtidos na avaliação da cor dos queijos através do colorímetro Minolta modelo CR10A, estão apresentados na Tabela 7. As leituras foram obtidas pelos valores de L *Hunter* (luminosidade) a* *Hunter* (vermelho ao verde) e b* *Hunter* (amarelo ao azul).

O valor a* caracteriza coloração na região do vermelho (+a*) ao verde (-a*) o valor b* indica coloração no intervalo do amarelo (+b*) ao azul (-b*). Constatou-se que os valores a e b se elevaram mais para a região do amarelo apresentando pouca variabilidade entre eles.

Tabela 7 Valores médios de cor (L, a*,b*) dos queijos de manteiga desenvolvidos

	L	a*	b*
QT	50,64	0,10	26,93
QLC-gC	50,60	-1,00	23,60
QLC-gB	49,90	-0,53	30,90

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB =queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

5.6 Avaliações Microbiológicas

Na Tabela 8, observam-se os valores médios da contagem total de mesófilos (UFC/g) dos queijos de manteiga.

Tabela 8 Resultados da contagem total de mesófilos (UFC/g) dos queijos de manteiga

<i>Experimento</i>	<i>QT</i> <i>(UFC/g)</i>	<i>QLC-gC</i> <i>(UFC/g)</i>	<i>QLC-gB</i> <i>(UFC/g)</i>
1	2,00 x 10 ² est	1,12 x 10 ⁵	6,50 x 10 ⁴
2	2,75 x 10 ³	1,23 x 10 ⁴	4,40 x 10 ⁴
3	8,15 x 10 ³	3,35 x10 ²	2,40 x 10 ⁴
4	4,35 x 10 ³	1,60 x 10 ³	7,80 x 10 ⁴
5	1,95 x 10 ³	1,09 x 10 ³	7,55 x 10 ³
6	1,49 x 10 ⁴	2,09 x 10 ²	3,20 x 10 ³
Média	5,38 x 10³	2,12 x 10⁴	3,69 x 10⁴

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB =queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Verifica-se que a contagem média de bactérias mesófilas não ultrapassou a faixa de 10⁴, exceto para a amostra de QLC-gC no experimento 1. A legislação não exige contagem total de bactérias mesófilas em queijos de massa fundida, podendo se justificar isto ao fato de que, no processamento destes tipos de queijos a massa obtida sofre processamento térmico (cozimento da massa) a temperaturas muito altas (80°C) levando-se então a destruição dos microrganismos.

Os resultados da contagem média de Bolores e Leveduras (UFC/g) podem ser visualizados na Tabela 9.

Tabela 9 Resultados da contagem de Bolores e Leveduras (UFC/g) dos queijos de manteiga

Experimento	QT (UFC/g)	QLC-gC (UFC/g)	QLC-gB (UFC/g)
1	< 10 est	4,91 x 10 ³	7,10 x 10 ² est
2	5,55 x 10 ²	1,89 x 10 ³	4,25 x 10 ²
3	7,80 x 10 ²	4,50 x 10 est	8,00 x 10
4	5,45 x 10 ²	5,90 x 10 ²	4,45 x 10 ²
5	8,95 x 10 ²	9,00 x 10 est	4,30 x 10 ²
6	3,90 x 10 ²	2,37 x 10 ²	4,55 x 10 ²
Média	5,29 x 10²	1,29 x 10²	4,24 x 10²

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Os resultados observados nesta pesquisa foram superiores aos encontrados por Gondim (2002) ao analisar amostras de queijo de manteiga com variação de 1,0x10 UFC/g a 2x10 UFC/g. Todavia Feitosa (2003) constatou contagem de 1,5x10⁴ a 2,8x10⁸ UFC/g para Bolores e Leveduras em queijos de manteiga produzidos no estado do Rio Grande do Norte.

Bolores e Leveduras também foram encontrados por Sousa *et al.* (2002) em 71,4% das amostras de requeijão de leite de búfala, com contagens de <1,5x10² UFC/g a 4,4x10⁴ UFC/g. A legislação admite contagem para Bolores e Leveduras de até 10³ UFC/g em queijos de massa fundida. Nota-se que apenas as duas primeiras amostras do QLC-gC, não se apresentaram dentro do limite estabelecido pela legislação, que pode ter ocorrido por recontaminação do produto pós-processamento ou conservação inadequada.

5.7 Análise Sensorial

Através da análise sensorial pode se determinar a aceitabilidade e a qualidade dos alimentos, com o auxílio dos sentidos humanos como o paladar e

olfato. Para avaliar a qualidade de um produto, deve se levar em conta as propriedades sensoriais aceitáveis, como essenciais no momento da escolha e consumo do produto (ANZALDUA-MORALES, 1997).

Na Tabela 10 nota-se que houve diferença ($p < 0,05$) para quase todos os atributos. Todavia em relação ao atributo aroma, para os produtos elaborados com leite de cabra (QLC-gC e QLC-gB) não houve diferença ($p > 0,05$). Justifica-se pelo fato que, o leite de cabra possui um odor característico, que é mais acentuado do que o leite bovino.

Tabela 10 Comparação dos tratamentos sobre os atributos sensoriais

<i>Atributos Sensoriais</i>						
<i>Tratamento</i>	<i>Aspecto</i>	<i>Aroma</i>	<i>Cor</i>	<i>Textura</i>	<i>Sabor</i>	<i>Aceitação Global</i>
QT	7,7 ^a	7,5 ^a	5,3 ^a	7,4 ^a	7,6 ^a	7,6 ^a
QLC-gC	5,2 ^b	6,0 ^b	2,6 ^b	5,7 ^b	5,3 ^b	5,2 ^b
QLC-gB	6,4 ^c	6,4 ^b	3,7 ^c	6,2 ^c	6,5 ^c	6,3 ^c

*Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

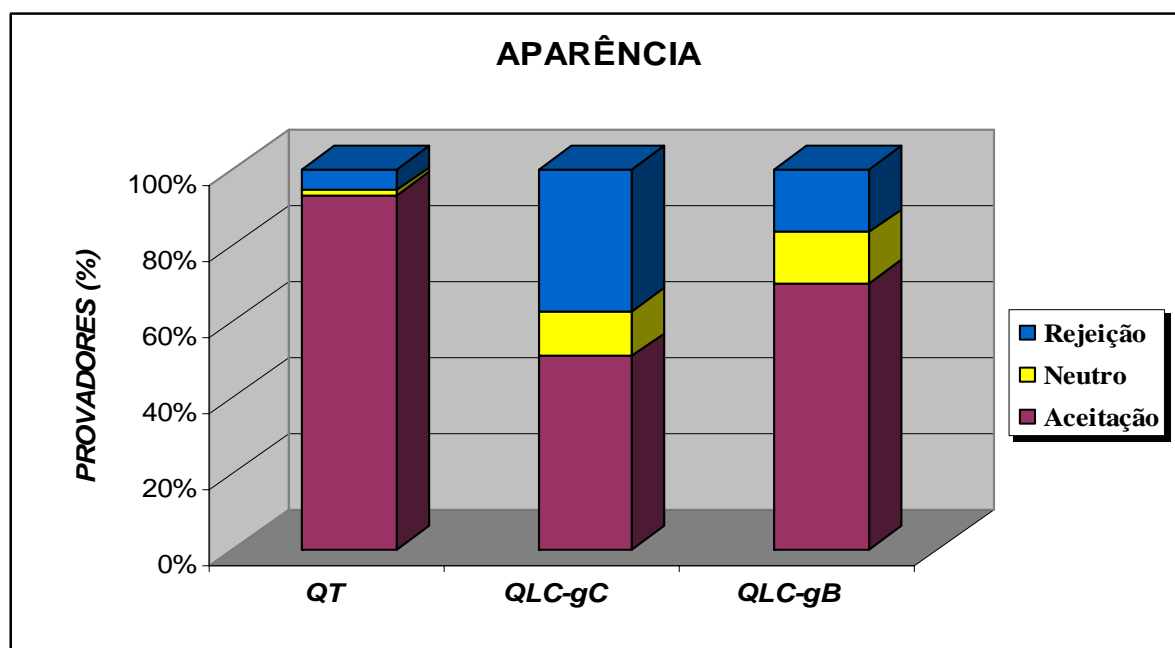
QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Os dados sensoriais dos queijos de manteiga também foram analisados quanto ao perfil de aceitação (% de consumidores que atribuíram notas superiores a cinco), perfil de rejeição (% de consumidores que atribuíram notas inferiores a cinco) e perfil de neutros (% de consumidores que atribuíram notas iguais a cinco). Os atributos sensoriais avaliados foram: aparência, aroma, textura, sabor e avaliação global.

5.7.1 Aparência

Segundo Garcia (2005) a aparência é a primeira impressão que o consumidor tem sobre o alimento, visto que, o alimento de aparência ruim é

ligeiramente rejeitado. Portanto, pode se afirmar que a aparência é o atributo que determina o valor de comercialização de um produto. Ao avaliar a rejeição e aceitação da aparência (Figura 6) dos queijos de manteiga verificou-se que os queijos QT e QLC-gB obtiveram nota superior a cinco em mais de 60% dos consumidores.



QT = queijo de manteiga tradicional
QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina
QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

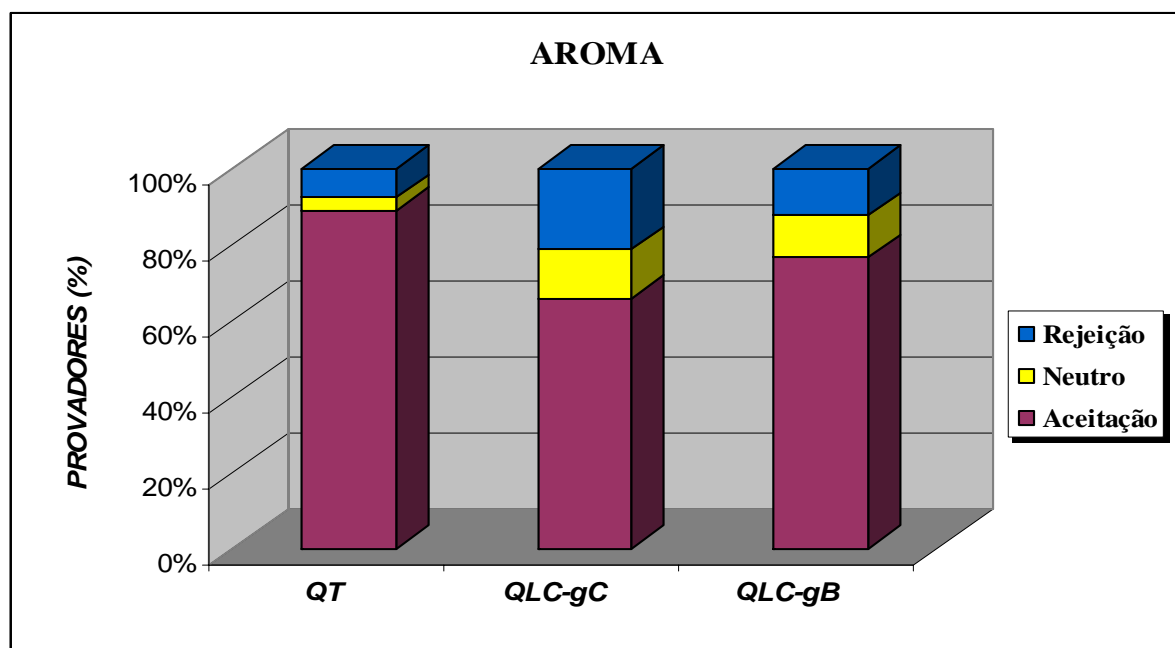
Figura 6 Perfil de rejeição e aceitação da aparência dos queijos de manteiga

No entanto foi adicionado gordura láctea bovina na composição do QLC-gB, que conseqüentemente apresentou uma melhoria no atributo aspecto. Gondim (2002) ao comparar queijo de manteiga adicionado com gordura bovina e óleo de soja observou que, o queijo elaborado com 100% de gordura bovina obteve melhor aceitação 42,62% atribuída a nota 8(gostei muito).

5.7.2 Aroma

Verifica – se para aceitação e rejeição do aroma (Figura 7) que os produtos QT e QLC-gB apresentaram boa aceitação para mais de 70% dos consumidores,

que atribuíram notas superiores a cinco. Por semelhança QLC-gC também obteve boa aceitação para mais de 60% dos consumidores.



QT = queijo de manteiga tradicional
QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina
QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Figura 7 Perfil de rejeição e aceitação do aroma dos queijos de manteiga

O aroma é o conjunto das sensações do olfato, estimulada por componentes voláteis que, em conjunto com o gosto, conferem características específicas ao produto (CHITARRA e CHITARRA, 1990). Constatou-se neste experimento que para o item aroma, a manteiga bovina foi bastante correlacionada, indicando que os queijos adicionados com esse tipo de gordura láctea apresentaram acentuado e melhor aroma em relação ao queijo onde foi utilizado manteiga caprina. A boa aceitação do QLC-gC pode ser atribuída à afirmação verbal de alguns provadores que compararam a gordura caprina ao aroma que “lembra” doce de leite. A legislação afirma que o odor do queijo de manteiga deve ser pouco pronunciado lembrando manteiga.

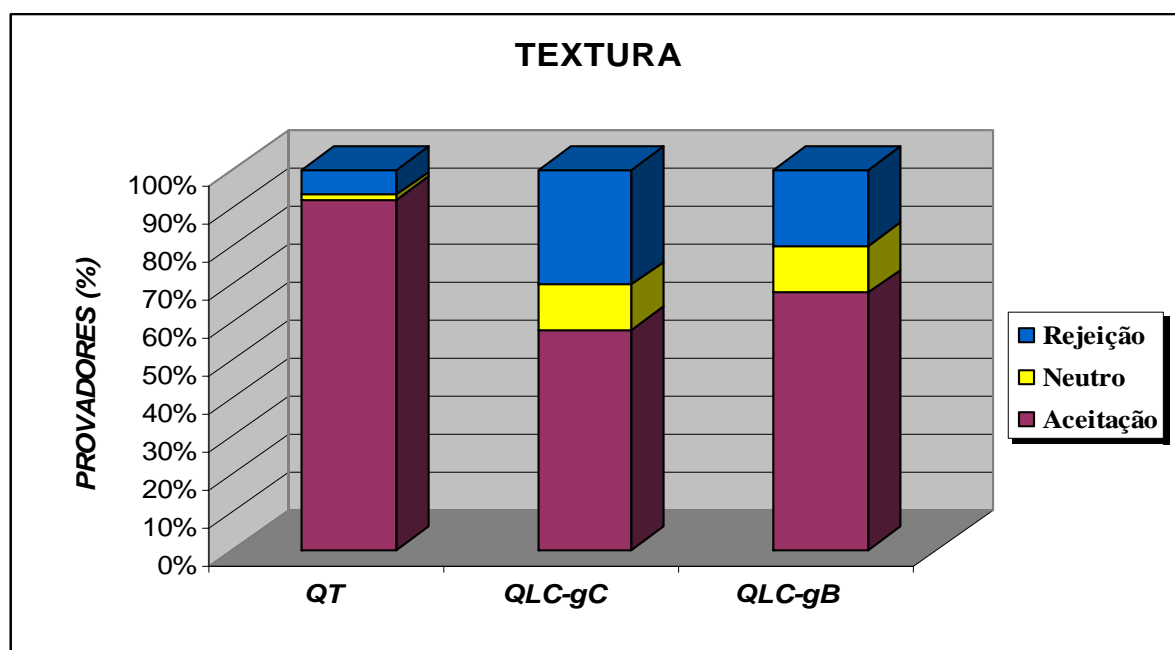
5.7.3 Textura

Ao avaliar a aceitação e rejeição da textura, constatam-se na Figura 8, que para o produto QT, foram atribuídas notas superiores a cinco para mais de 60% dos

consumidores. No entanto os produtos QLC-gC e QLC-gB obtiveram índices de aceitação por mais de 50% dos consumidores atribuídas a notas superiores a cinco. Todavia o QLC-gC, apresentou índice de rejeição para mais de 30% dos consumidores com notas inferiores a cinco.

Segundo Green (1984) uma das mais importantes considerações na elaboração do queijo é a obtenção de produto aceitável sob os pontos de vista de sabor e textura. A textura é a manifestação das características reológicas e depende da composição e estrutura do queijo, e pode ainda ser influenciada pelas condições de várias etapas durante seu processamento. A formação e manuseio da coalhada afeta sua habilidade de reter gordura e umidade, influenciando assim sua composição e conseqüentemente sua textura.

Gondim (2002) notou ao pesquisar queijo de manteiga com substituição da gordura láctea bovina por óleo de soja, que os queijos elaborados com óleo de soja apresentaram maior porcentual de escolha 27,86% atribuída a nota 5 (textura ideal) em comparação ao queijo de manteiga elaborado com 100% de gordura láctea bovina.



QT = queijo de manteiga tradicional
QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina
QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

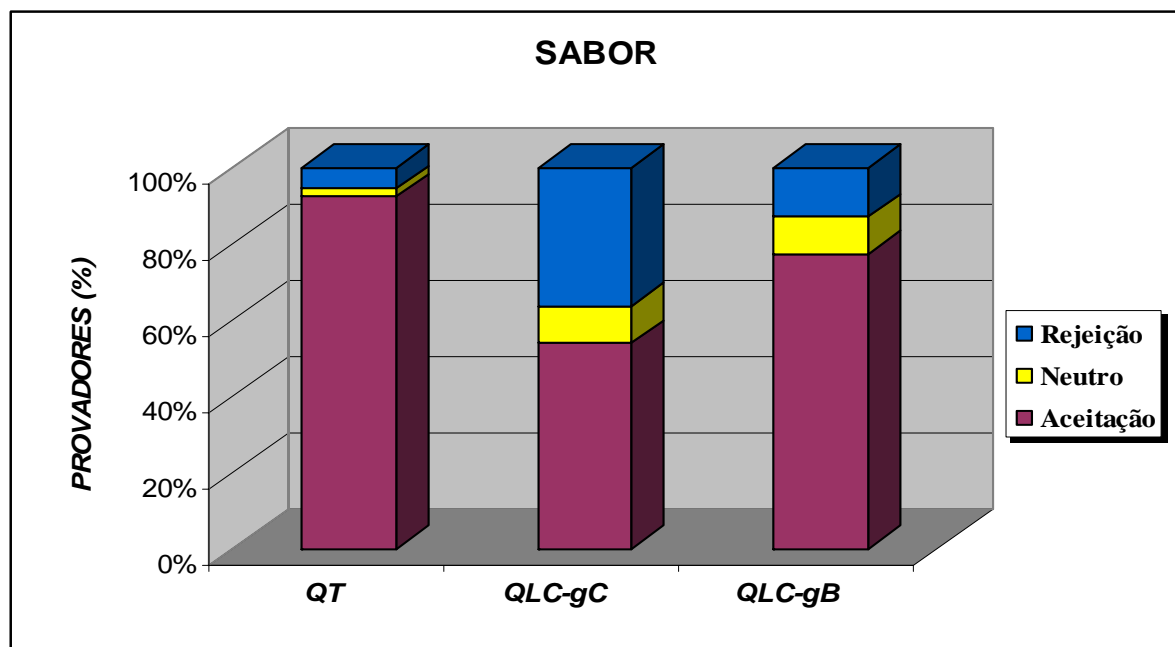
Figura 8 Perfil de rejeição e aceitação da textura dos queijos de manteiga

5.7.4 Sabor

O sabor de qualquer produto lácteo é uma mistura de *flavors* criado a partir de sua base, dos compostos produzidos durante a fermentação e da adição de ingredientes flavorizantes. Os produtos que apresentam gordura na sua composição são mais aceitos pelos consumidores como afirmam alguns autores (CAVALCANTE, 1991; BUCIONE, 1999; GONDIM, 2002).

Verificou-se que o produto QT (Figura 9) obteve maior índice de aceitação por mais de 90 % dos consumidores atribuída a notas superiores a cinco. Todavia para o produto QLC-gB o índice de aceitação foi superior a 60 % seguido do QLC-gC com aceitação em mais de 50% dos consumidores, embora o mesmo tenha apresentado maior índice de rejeição acima de 30 %.

De acordo com Garcia (2005) ao avaliar requeijão cremoso com teor reduzido de gordura a maior porcentagem de aceitação atribuídos a nota 8 (gostei muito) foi para os requeijões integral e *light*, todavia com nota máxima 9 (gostei muitíssimo) atribuída para o requeijão integral, confirmado pela presença de gordura no produto.



QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Figura 9 Perfil de rejeição e aceitação do sabor dos queijos de manteiga

As características do “flavour” do leite de cabra podem ser atribuídas à presença de lipídios, particularmente sob a forma de ácidos graxos de cadeia curta (cáprico, capróico e caprílico) presente quase três vezes em menor quantidade no leite de vaca. Isto os torna química e fisiologicamente distintos. Os autores também citam que a membrana dos glóbulos de gordura, que encerra os odores, é mais fraca no leite de cabra que, quando rompida, ativa enzimas, liberando ácidos graxos voláteis de odores desagradáveis (LAMBERET *et al.*, 2000; SKJEDVAL, 1979; LE JAQUEN, 1981; HAENLEIN, 1998).

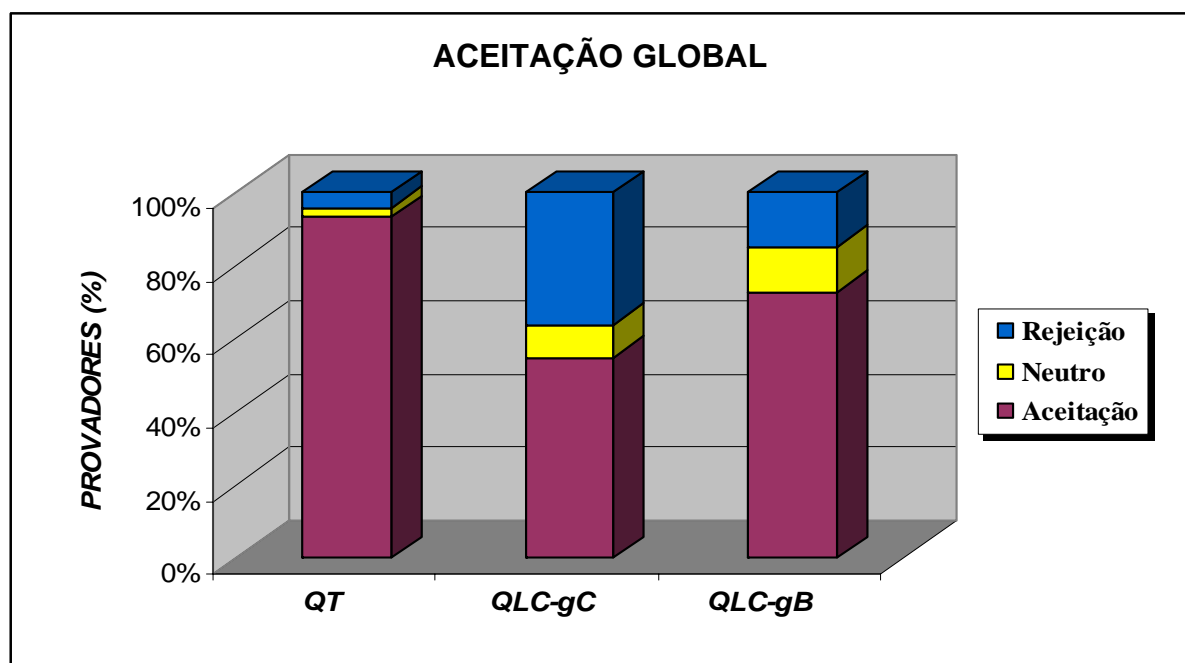
No entanto Bucione (1999) afirma que a gordura pode contribuir para melhorar o sabor dos alimentos, e é interessante notar que o QLC-gB, o qual foi utilizado gordura láctea bovina, obteve maior índice de aceitação em comparação ao produto QLC-gC.

5.7.5 Aceitação Global

Ao avaliar a rejeição e a aceitação global dos queijos (Figura 10) verificou-se, que o produto QT apresentou maior percentual de aceitação para mais de 90% dos consumidores, atribuídas as notas 8 (gostei muito) e 9 (gostei muitíssimo).

O QLC-gB obteve nota superiores a cinco por mais de 70% dos consumidores atribuídas as notas 7 (gostei moderadamente) e 6 (gostei ligeiramente) observando que em termos gerais estes produtos tiveram boa aceitação pelos consumidores. O queijo QLC-gC, que obteve maior índice de rejeição global em mais de 30%, apresentou boa aceitação por mais de 50% dos consumidores com atribuição a nota 6 (gostei ligeiramente) .

Verifica-se que o QLC-gB obteve nota superiores a cinco por mais de 70% dos consumidores atribuídas as notas 7 (gostei moderadamente) e 6 (gostei ligeiramente) observando que em termos gerais estes produtos tiveram boa aceitação pelos consumidores. O queijo QLC-gC, que obteve maior índice de rejeição global em mais de 30%, apresentou boa aceitação por mais de 50% dos consumidores com atribuição a nota 6 (gostei ligeiramente) .



QT = queijo de manteiga tradicional
QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina
QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Figura 10 Perfil de rejeição e aceitação global dos queijos de manteiga

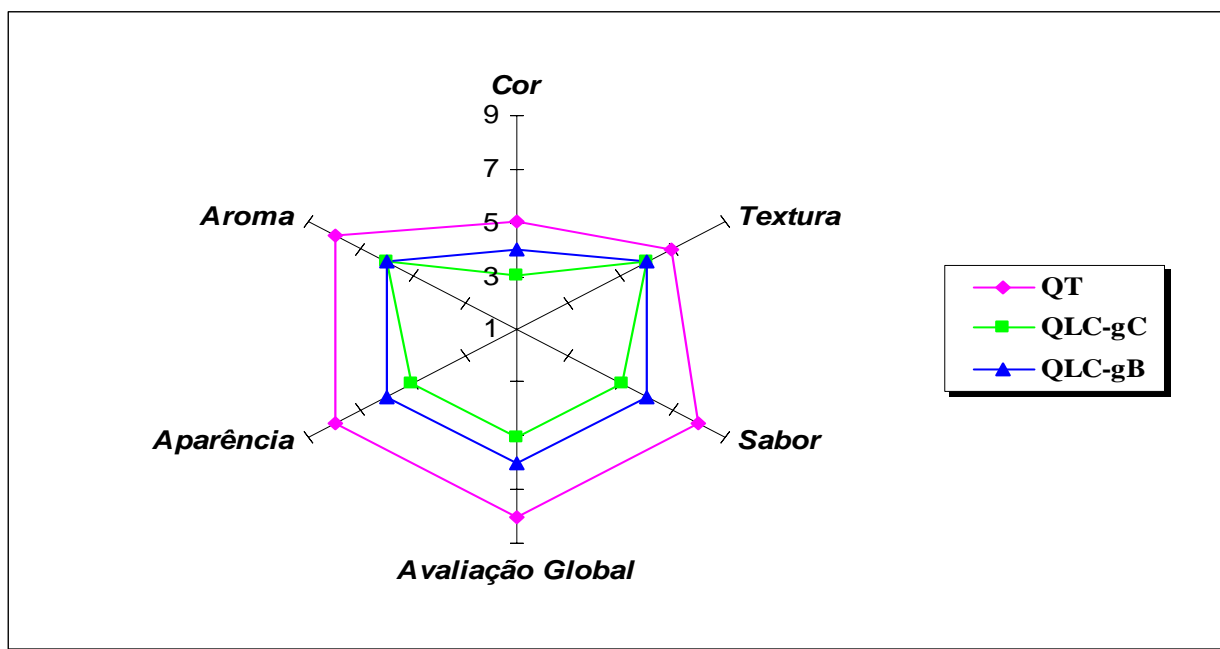
5.7.6 Intensidade de Cor

A cor é uma das características sensoriais mais importantes para a aceitabilidade. Sendo assim verificou-se que na avaliação sensorial da intensidade da cor, o QT obteve maior percentagem (63,70%) dos consumidores atribuída a nota 5 (intensidade ideal). O produto QLC-gC apresentou valor de 35,62% pelos consumidores atribuída a nota 2 (muito+clara que o ideal). E para o produto QLC-gB o maior percentual foi também de 35,62% atribuída, por sua vez, para a nota 3 (moderadamente+clara que o ideal). A maior rejeição para a intensidade da cor no QLC-gC pode ter sido verificado pela coloração branca típica do leite de cabra e consequentemente da sua manteiga.

Gondim (2002) notou maior preferência 45,90% atribuída a nota 5 (intensidade ideal) para o queijo de manteiga elaborado com 100% de gordura bovina, em comparação com os queijos de manteiga elaborados com óleo vegetal com percentagem de 26,23% atribuídas as notas 4 (ligeiramente+clara que o ideal) e 3 (moderadamente +clara que o ideal). O leite de cabra por não possuir o

pigmento caroteno, apresenta coloração “esbranquiçada” em seus derivados, o que faz com que os seus produtos sejam pouco aceitos pelos consumidores.

Observou-se de uma maneira geral através da Figura 11 que o queijo de manteiga tradicional (QT) distinguiu-se dos demais por apresentar maior preferência em todos os atributos atribuída a nota 8 (gostei muito) também para intensidade de cor atribuída a nota foi 5 (intensidade ideal).



QT = queijo de manteiga tradicional
QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina
QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Figura 11 Representação esquemática dos valores médios dos atributos do painel sensorial dos queijos de manteiga elaborados

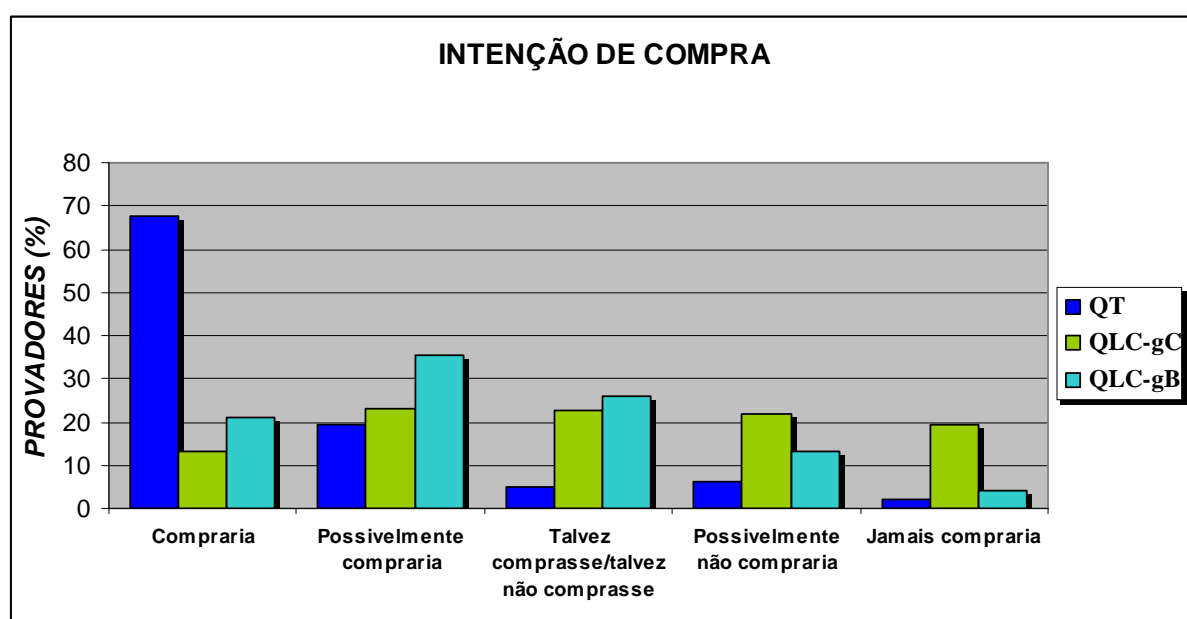
O produto QLC-gB destacou-se do QLC-gC pela aparência, sabor e avaliação geral que foram atribuídas a nota 6 (gostei ligeiramente). Todavia, com relação à intensidade da cor a nota atribuída foi 4 (ligeiramente+clara que o ideal) para o QLC-gB e 3 (moderadamente+clara que o ideal) para o QLC-gC. O leite caprino tem a característica de não possuir o pigmento caroteno na sua composição, o que torna seus derivados com coloração branca que é ligeiramente rejeitada pelos consumidores.

Os queijos de leite de cabra apresentaram ainda semelhanças com relação aos atributos aroma e textura, devido ao sabor característico do leite. Observou-se também a formação de uma coalhada mais fina na elaboração de queijos, em

comparação com a coalhada formada no leite bovino, e devido a esta característica, pode se afirmar que o leite de cabra produz queijos com melhores texturas.

5.7.7 Atitude de Compra

Na Figura 12 nota-se com relação à intenção de compra que o queijo de manteiga (QT) obteve maior aceitação para mais de 80% dos consumidores atribuída a nota 5 (compraria) em seguida para o queijo de manteiga (QLC-gB) o percentual de aceitação foi para mais de 35,62% dos consumidores, atribuído a nota 4 (possivelmente compraria).



QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

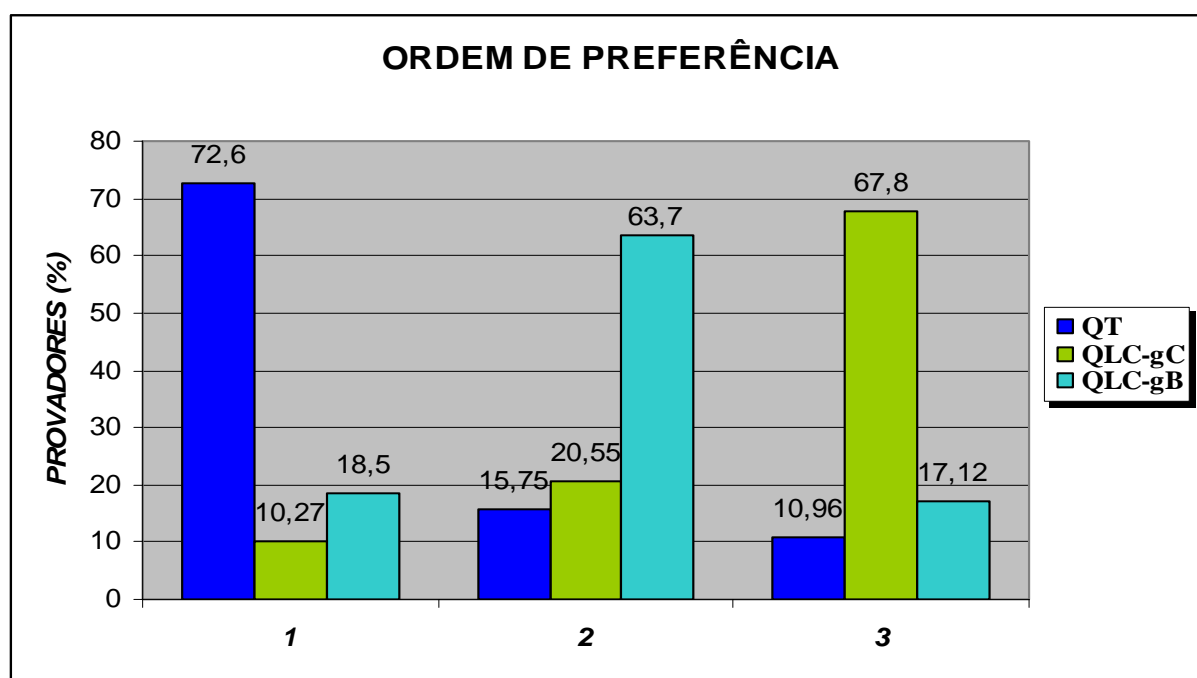
Figura 12 Perfil de intenção de compra dos queijos de manteiga elaborados

Para o produto (QLC-gC) 23,29% dos consumidores atribuíram as notas 2 (possivelmente não compraria) e 1 (jamais compraria). Leva-se em conta ainda que houve uma considerável porcentagem de consumidores neutros que não optaram por nenhum dos produtos atribuindo a nota 3 (talvez comprasse/talvez não comprasse) para os produtos pesquisados.

5.7.8 Preferência

A preferência dos consumidores para os queijos de manteiga estudados está representada, em ordem crescente, na Figura 13. Pode se observar que o primeiro lugar foi atribuído ao QT por 72,6% dos consumidores, ficando em segundo lugar o QLC-gB por mais de 67,8% e, em terceiro lugar com 63,7% para o QLC-gC. Cavalcante (1991) ao comparar requeijão tradicional com requeijão elaborado com gordura vegetal hidrogenada observou que os produtos elaborados com gordura láctea obtiveram maior preferência.

Observou-se ainda ao comparar as Figuras 12 e 13 que existe uma relação entre a ordem de preferência e a intenção de compra, verifica-se que 67,80% dos consumidores optaram por comprar o QT e 72,60% selecionaram este queijo como o melhor. Todavia, 23,29% dos consumidores optaram por possivelmente “não comprar” ou “jamais comprar” o QLC-gC e 67,80% deles selecionaram este queijo para terceiro lugar. O QLC-gB, por sua vez, obteve 35,62% dos consumidores optaram por “possivelmente comprar” este queijo e, 63,7% o elegeram em segundo lugar na preferência.



QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Figura 13 Perfil de preferência dos queijos de manteiga elaborados

Na Tabela 11 encontram-se o somatório das ordens atribuídas pelos consumidores, na ordem crescente de 1 a 3. Os produtos que obtiveram as menores somas foram os mais preferidos. Todos os produtos apresentaram diferença, ao nível de 5% de probabilidade, confirmando estatisticamente a relação existente entre intenção de compra e ordem de preferência na opinião dos consumidores.

Tabela 11 Teste de ordenação-preferência dos queijos de manteiga

Tratamento	QT	QLC-gC	QLC-gB
Total	200a	375b	301c

* Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC-gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC-gB = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Pode se verificar nos resultados da análise sensorial que o produto QLC-gC apresentou os maiores índices de rejeição nos atributos aroma e aparência, variando de 21,22% a 36,30% para os consumidores, respectivamente. O produto que obteve menor índice de rejeição foi o QT que variou de 5,47% para os consumidores no atributo sabor e 7,63% no atributo aroma. No entanto o produto QLC-gB obteve índice de rejeição entre 12,32% no atributo aroma, a 19,86% dos consumidores no atributo textura.

Os resultados obtidos sugerem que, sensorialmente, a utilização da gordura láctea bovina seja mais indicada para elaboração de queijo de manteiga, uma vez que os produtos onde foi empregado gordura láctea bovina obtiveram maior aceitação pelos consumidores. Verificou que o uso do leite de cabra apresentou boa aceitação na maioria dos atributos, indicando que é viável a utilização deste tipo de leite para fabricação de queijo de manteiga. Por conseguinte constatou-se também, que a utilização do ácido láctico não interferiu nas qualidades sensoriais do produto. O queijo de manteiga de leite de cabra surge assim, como uma nova opção no mercado entre os produtos lácteos.

CONCLUSÕES

6 CONCLUSÕES

O método empregado foi adequado e confirma a possibilidade de se produzir queijo de manteiga de leite de cabra, através da acidificação direta. A adição da manteiga bovina melhorou os aspectos sensoriais do produto, em especial, com relação ao aspecto sabor.

Não houve diferença significativa de pH, inicial e final, no comportamento da massa após as lavagens em ambos os métodos. Todavia a acidez inicial e final verificada, foi maior no método tradicional.

Queijos de manteiga desenvolvidos por acidificação direta podem ser obtidos com aproximadamente 95% de redução no tempo de fabricação, em relação ao método tradicional. O rendimento dos queijos de manteiga desenvolvidos pelo método tradicional foi maior que para o queijo obtido pelo método de acidificação direta.

Entre os parâmetros físico-químicos foram encontrados diferenças significativas, exceto para os teores de pH, gordura e valor calórico.

A contagem média de bactérias mesófilas não ultrapassou a faixa de 10^4 , exceto para uma amostra do QLC-gC. Os produtos QT e QLC-gB apresentaram contagem de Bolores e Leveduras dentro do limite estabelecido (10^3 UFC/g), na legislação para queijo de manteiga.

Os queijos de leite de cabra obtiveram boa aceitação pelos consumidores quando comparado ao produto tradicional, em especial, o queijo de manteiga de leite de cabra adicionado de gordura láctea bovina, que obteve índices de aceitabilidade por mais de 60% dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L. C. de, CASTRO, M. C. D. e; **Do leite ao queijo de cabra.A historia, a tecnologia e o mercado.**Juiz de Fora,EPAMIG / CEPE / ILCT, 1996. 162 p.

ALVES, A. C. O. **Características do Processo de Elaboração e da Qualidade do leite de cabra fermentado utilizando como culturas iniciadoras *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium lactis*.** 2004.177p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2004.

ALMEIDA, E. P. de. Processamento Tecnológico para Industrialização do Leite e Queijo de Cabra Pasteurizado. **Anais do VI COREEQ-Congresso Regional de estudantes de engenharia química - N/NE, 2001**, Campina Grande PB. CD - ROM COREEQ 2001, 2001.

AMIOT, J. **Ciência e tecnologia de la leche.** Zaragoza: Acribia, 1991.67 p.

ANUALPEC, **Anuário da pecuária brasileira**, SÃO PAULO: ARGOS COMUNICAÇÃO, 2001, 447 p.

ANZALDUA-MORALES, A. **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica.** Zaragoza: Acribia, 1997. 198p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international.** 16th ed. Washington: AOAC. 1995, 109p.

AQUINO, F.T.M. **Produção de queijo de coalho no Estado da Paraíba; acompanhamento das características físico-químicas do processamento.** 1983.74f. Dissertação (Mestrado em tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.1983.

AZEVÊDO, D. M. M. R. ;MARTINS FILHO, R. Características reprodutivas em fêmeas ovinas e caprinas:uma revisão.**Ciência Agrônômica**.vol. 31, 2000.

BALLARIN, O. **Notas sobre bioquímica do leite.** Rio e Janeiro: Méier e Blumer, 1947. 1 v.

BERNARDI, M.R.V.; et al. Elaboração do queijo mozzarella de leite de búfala pelos métodos tradicional e da acidificação direta. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 20, n. 2, p. 138-144, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijo de manteiga. **Instrução Normativa nº 30, de 26 de Junho de 2001.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos. **Portaria n.146, de 07/03/ 1996. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 11 mar. 1996.** p.3977-3978.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. **Instrução Normativa nº 37, de 31 de Outubro de 2000.**

BRITO, K. D. **Influência da concentração de cultura láctica no processo de fermentação e qualidade do iogurte de leite de cabra.** 2000.65 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2000.

BONASSI, I. A. MARTINS, D. , ROÇA, R. O .Composição química e propriedades físico-químicos do leite de cabra. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.17, n.1, p.57-63, 1997.

BUCIONE, A. Um fim especial para alimentos light e diet. **Engenharia de alimentos.** São Paulo, RPA Editorial, v.5, n.26, p. 36. set./out. 1999.

CAVALCANTE, A. B. D. **Desenvolvimento e padronização de formulação para o processamento de requeijão tradicional.** 1991.112 p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1991.

CERRI, C. de Souza, E.; **Globo rural.** 2002, 17,36.

CHEFTEL, J. CHEFTEL, H. e BESANÇONI, P.**Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos.** Trad. Francisco Lopez Capont. V. 2. Zaragoza: Acribia, 1992. 404 p.

CICHOSCKI, A. J. ;*et al.*; **Food Control**, 2002. 13 - 329.

CIENCIA DO LEITE. **Queijo com leite de cabra**. Disponível em <<http://www.cienciadoleite.com.br/queijosdecabra>. > Acesso 25 abr. 2006.

CIENCIA DO LEITE. **Queijo com leite de cabra**. Disponível em <<http://www.cienciadoleite.com.br/art.php3>. > Acesso Out. 2004.

CIE, Colorimetry, **Comission Internacional de L'Eclairage**. 2 ed., Viena: Publication CIE, v. 15, n. 2, 1986.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320 p.

COSTA, A. L. **Leite Caprino: um novo enfoque de pesquisa**. Mar, 2002. Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/artigo4.htm>>. Acesso 25 abr.2006.

DAMASIO, M. H.; MORAES, M. A. e OLIVEIRA, J. S. de. Caracterização físico-química do leite de cabra comparada com leite de vaca. Campinas: **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 7, n. 1 ,p. 63 – 71.1987.

DEMOTT, B.J. Recovery of milk constituents in a Mozzarella-Like product manufactured from nonfat dry milk and cream by direct acidification at 4°C and 35 °C. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 12, p. 2501-2506, 1983.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Caprinos. Consumo per capita de queijo. 2005. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/produção/07consumo/tabela07.05.php>>. Acesso em: 19 abr. 2005.

_____. **Produção mundial de leite de diferentes espécies**. 2004. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/produção/dados2002/produção/tabela02.10.php>>. Acesso em: 19 abr. 2006.

ESCUADERO, C. F. **Estudos do requeijão do norte, composição, qualidade e comportamento durante a estocagem**. 1979. Dissertação de mestrado. Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola. Universidade Estadual de Campinas. Campinas,1979.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION , 2000. Situación de los mercados de productos básicos 1997 – 1998 ([http:// www.fao.org](http://www.fao.org)).

FEITOSA, T. et al. Pesquisa de *Salmonella* Sp., *Listeria* Sp. Microrganismos Indicadores Higiênico-sanitários em Queijos Produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia Alimentar**. Campinas, 23(Supl): 162-165, dez. 2003.

FERREIRA, M. C. C. **Características físicas, químicas e condições higiênico-sanitárias do leite de cabras puras no curimataú paraibano**. 1996. (Dissertação de mestrado). João Pessoa. Universidade Federal da Paraíba, 1996.

FERREIRA, V. L. P. *et al.* **Análise Sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000. 127 p. (Manual: Série Qualidade).

FIBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**, Brasília, 1996.

FISBERG, M. et al. Aceitação e tolerância de leite de cabra em pré-escolares. **Revista de Pediatria Moderna**. São Paulo. v.35, n° 7, 1999.

GARCIA, R. V. **Desenvolvimento e qualidade requeijão cremoso de leite de cabra tipo light**. 2005. 68 p. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal da Paraíba João Pessoa. 2005.

GIGANTE, M. L.; ROIG, S. M. Características físico-químicas do leite de cabra da região de São José do Rio Preto – SP. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, 14º, São Paulo, 1994. Anais... São Paulo, 1994.

GONDIM, S.S.R. **Obtenção e caracterização físico-química e sensorial de queijo de manteiga com gordura parcialmente substituída por óleo vegetal**. 2002. 84 p. Dissertação (mestrado em ciência e tecnologia de alimentos). Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa. 2002.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA. Disponível em:
<<http://www.paraiba.pb.gov.br>>. Acesso em: 15 maio 2006.

GREEN, M. L.; FOSTER, P. M. D. Comparation of the rates of proteolysis during ripening of Cheddar cheeses made with calf rennet and swine pepsin as coagulants. **Journal Dairy Research**, v. 41, p. 269-282, 1984.

GUERRA, T.M.M. **Influência do sorbato de potássio sobre a vida útil do queijo de manteiga (requeijão do Norte)**. 1995. 59p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1995.

GUIMARÃES FILHO, C. **Caprinocultura e desenvolvimento do Semi-árido**. "Disponível em": <<http://.cpatsa.embrapaa.br/artigos/caprinocultura.htm>>, Acesso em 17 mar. 2004.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; ARAUJO, G.G.L. de. Sistema e Produção de carnes caprinas e ovinas no semi-árido nordestino. In: **Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos de corte, 1, 200 João Pessoa, Anais... João Pessoa: EMEPA/PB, 2000, p. 21-23.**

GUIMARÃES, M. P. S. L. M T. Características físico-químicas e microbiológicas do leite caprino: uso do CMT. **Agropecuária Alternativa**, Belo Horizonte, v.5, n. 24, p. 17, 1990.

HAELEIN, W. F. Producing quality goat milk. **Dairy Goat Journal**, v. 66, n. 5, p. 50, 1988.

HAGRASS, A.; et al. Effect of direct acidification on the yield and gross composition of Ras cheese. *Egyptian Journal of Dairy Science*, v. 12, n. 2, p. 231-241, 1984.

HUNTER, R S. **Photoelectric color difference meter**. *J. Opt. Soc. Am.* 48, n^o. 12, 1985.

HOFFMANN, F. L et al. Estudo da qualidade do requeijão cremoso. **Caderno Técnico Laticínios**, v. 6, p. 55 – 58, 2001.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabela 2001: Efetivos dos rebanhos**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 10 jul. 2006.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS-ICMSF. *Microorganisms in foods. Their: Significance and methods of enumerations*, 2. ed., Toronto: University of Toronto press, 1983, 436p. (1983).

ILCT. Instituto de Laticínios Candido Tostes. Centro de Pesquisa e Ensino da EPAMIG, Juiz de Fora/MG, 1996.

JASSEN-ESCUADERO,C.; RODRIGUEZ-AMÁYA,D. B. Composition of the Brazilian cheese "requeijão do norte" . Journal of Food Science,Chicago,v. 46,n. 3,p. 917-919,My/June,1981.

LAGUNA, L.E. **O leite de cabra como alimento funcional.** jun./2003. Disponível em <http://www.capritec.com.br/artigos_embrapa030309a.htm>. Acesso em: 15 de maio, 2006.

LAGUANA, L.E. **Composição físico-química do leite de cabra.** Sobral – CE. EMBRAPA, 1999.

LAMBERET,G.; DELACROIX-BUCHET, A. Sensorial properties and typicity of goat dairy products. In: **International Conference on Goats**, 7, France, p. 559-563, 2000.

LEITE DE CABRA E DERIVADOS. Embrapa Caprinos, 2003. Via Brasil Consult e Marketing Ltda
www.cienciadoleite.com.br

LE JAQUEN,J.C. Milking and the thechonology of milk and milk products.In:**GALL, C. Goat Production,London,Academic Press, 1981,p.359-377.**

LERAYER, A. et. al. **Nova legislação (comentada) de produtos lácteos e de alimentos para fins especiais, diet, light e enriquecidos.** São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 1998.

LITTLE, L Techniques for acidified dairy products.
Journal of Dairy Science, v. 50, n. 10, p. 1589-1591, 1967.

LOPES, M.C.C. de.; et al. **Avaliação Sensorial Durante o Armazenamento de Queijo de Manteiga Tradicional e Adicionado de Sorbato de Potássio.** Embrapa Agroindústria Tropical.

LORA, S.C.P., & BENEDET, H. D. Utilização do leite de cabra como material-prima no processamento do sorvete. **Anais do XVII Congresso Brasileiro de Ciência e tecnologia de Alimentos.** 2000.

LOWESTEIN, M., *et al.* Research on goat milk products: A review. **Journal of Dairy Science**, Champaign: v. 63, n. 10, p. 1631-1648, 1980.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa.htm>>. Acesso em: 25 Maio 2005.

MARTINS, P.C.; GOMES, A.T. Mudança institucional: o grande desafio. In: **CASTRO M.C.D.; PORTUGAL, J.A.B. (Ed.) Perspectivas e avanços em laticínios**. Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2000.p.77-103.

MARTINELLI, O. Características recentes da agroindústria de lácteos no Brasil. **Rev.Economia e Desenvolvimento**. n. 11, março/2000. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/eed/d2_2%BAArty.%20Orlando.pdf>. Acesso 15 maio 2006.

MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, E. S; PIMENTEL, J.C.N. Caprinos: Princípios básicos para sua exploração. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa do Meio – Norte. Teresina: **EMBRAPA – CPAMN, Brasília. 1994.177p.**

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. Sensory Evaluation Techniques. London, CRP Press, Inc. 1991. 287p.

MONTINGELLI, N. M. M. **Pré-disposição do leite de cabra para a fabricação de queijos**. Monografia apresentada ao Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras – LAVRAS. MINAS GERAIS – BRASIL. 2005.

MORAES, M. A. C. **Métodos de avaliação sensorial de alimentos**. 2 ed.Curitiba:Campinas:UNICAMP/Faculdade de Engenharia de Alimentos, 1985.85p.

MOREIRA, J. N. CORREIA, R. C; ARAUJO, J. R. **Estudo do circuito de comercialização de carnes de caprinos e ovinos no eixo Petrolina/Juazeiro**.Petrolina:EMBRAPA-CPATSA,1998. p. 37.

MORRIS, B.L. Some thoughts on the value of goat milk.**Dairy Goat J.** , 49(3): 3-22. 1971.

MUNCK, A.V.; CAMPOS, W.A. Requeijão: um produto brasileiro. **Informe Agropecuário.**, v.10, p.35-38, 1984.

NASSU, R. T. et al. **Diagnóstico das Condições de Processamento e Caracterização Físico-Química de Queijos Regionais e Manteiga no Rio Grande do Norte**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fortaleza. Dezembro, 2003

OLSON, N.F. Continuous direct acidification system for producing Mozzarella cheese. **Food Trade Review**, v. 41, n. 10, p. 28-31, 1971.

PAIVA, R M B. et al. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen) Região Sudeste, Brasil. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.18, nº. 541p. 3-12, 2002.

PARAÍBA. **Portaria nº. 5.617, de 06 de julho de 1992**. Dispõe sobre a produção e o beneficiamento artesanais do leite de cabra no estado da Paraíba. Diário Oficial. João Pessoa, 06 de julho de 1992.

PARKASH, S., JENESS, R. The composition and characteristics of goat's milk: a review. **Dairy Science Abstracts.**, v. 40, n. 2, p. 67-87, 1968.

PERRY, Katia S. P. **Cheese: chemical, biochemical and microbiological aspects**. *Quím. Nova*, March/Apr. 2004, vol.27, no.2, p.293-300. ISSN 0100-4042.

POMBO, W. A. F., FURTADO, M. M. Fabricação do queijo tipo Chabichou. Algumas características físico-químicas do leite de cabra da Zona da Mata Mineira. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, v. 33, n. 200, p. 3-11, 1978.

PRATA, L. F. RIBEIRO, A.C.REZENDE, R.T.; et al. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região Sudeste, Brasil. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.18, nº. 4,541p.429-432, 1998.

QUARNE, E.L.; LARSON, W.A.; OLSON, N.F. Effect of acidulants and milk-clotting enzymes on yield, sensory quality and proteolysis of pizza cheese made by direct acidification. **Journal of Dairy Science**, v. 51, n. 5, p. 848-852, 1968.

QUEIROZ, M. T. H de. **Influencia da goma xantana como substituto de gordura nas características físico-químicos e sensoriais do requeijão cremoso**. 2001,58 p. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis. 2001.

QUINTANS, L. J. **Estudo de mercado e de localização, Usina de Desidratação de elite de cabras. Microrregião homogênea do Cariri Ocidental.** Plano de desenvolvimento Local Integrado. João Pessoa, 1995, 104p.

RAMOS, M. & JUÁREZ, M. **The composition of ewe's and goat's milk.** IDF-Bulletin, Doc. N° 140: 5-19. 1981.

RAPACCI, M. **Estudo comparativo das características físicas e químicas, reológicas e sensoriais do requeijão cremoso.** 2001, 58 p. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos.** Nobel: São Paulo, 1998. 320p.

SAMPAIO, L.G.A.; *et al.* Mussarela. **Indústria de Laticínios**, v. 1, n. 5, p. 46-49, setembro/outubro, 1996.

SILVA, A. T.; DENDER, A. G. F.; MORENO, I. Estabilidade microbiológica de requeijão cremoso fabricado por diferentes processos. **Anais do XX congresso nacional de laticínios.** pág 154-157.2003.

SKJEVDAL, T. Flavour of goat's milk:: a review of studies on the sources of its variations. **Livestock-Production-Science**, v.6, n.4

SORDI, S. Mozzarella production by acidification. **Dairy Industry International**, v. 53, n. 5, p. 33, 1988.

SOUZA, M. R.; CERQUEIRA, M. O. P. **Avaliação microbiológica e físico-química de diferentes tipos de queijo de cabra.** Ciências biológicas e agrárias. Universidade Federal de Minas Gerais. 2004.

SOUZA, C. L. *et al.* **Avaliação Microbiológica e Físico-Química de doce de Leite e Requeijão Produzidos com Leite de Bufála na Ilha do Marajó-Pa.** B.CEPPA, Curitiba, v.20, n 2 , p. 191-2002, JUL./DEZ. 2002.

SOUZA NETO, J.; GUTIERREZ, N. A. **Características gerais da caprinocultura no Estado da Paraíba.** Sobral – CE. EMBRAPA – CNPC, 1987.23 p.(EMBRAPA-CNPC, Boletim de Pesquisa, 5).

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. New York: Academic Press, 1993.308 p.

TEIXEIRA NETO, R. O., et al. **Pasteurização do leite de cabra por processo simplificado**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 14, n. 2, p. 202-218, jul/dez, 1994.

VALLE, J.L.E. do. **Influência de parâmetros físico-químicos na fermentação e filagem do queijo Mozzarella**. São Paulo, 1991. 88p. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo - São Paulo.1991.

VAN DENDER, A. G. F. Princípios básicos da fabricação de queijos fundidos de requeijão cremoso. **Leite e Derivados**, v.1, n.3, p.26,1992.

VENTURA, R. F. Requeijões do Nordeste: tipos e fabricações. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 42, n. 254, p. 3-21, 1987.

VIALTA, A., et al., **Caracterização Microbiológica e Microscópica de Leite e Queijos comercializados Informalmente no Estado de São Paulo**. Instituto de Tecnologia de Alimentos-ITAL, Av. Brasil, 2880, Campinas, SP. Coordenadoria de defesa Agropecuária - CDA

WEBER, F. L'éggouttage du coagulum. In: **ECK, A. Cheesemaking: (Science and Technology)**. New York: Lavoisier Publ., 1987. cap. 2, p. 22-34.

APÊNDICES

8 APÊNDICES

APÊNDICE A – Valores médios das avaliações de acidez e pH inicial e final durante o processamento dos queijos de manteiga

Valores médios de acidez e pH inicial e final do queijo de manteiga tradicional (QT)

<i>Ensaio</i>	<i>Acidez (Soro)</i>	<i>pH</i>	<i>Acidez (Lavagem com Leite)</i>	<i>pH</i>
1	0,66	4,31	0,01	5,35
2	0,72	4,29	0,02	5,60
3	0,71	4,25	0,02	5,25
4	0,77	4,46	0,02	5,28
5	0,82	4,80	0,02	5,21
6	0,80	4,34	0,03	5,22
Média	0,75	4,41	0,02	5,32
Desvio padrão	0,06	0,20	0,01	0,15

Valores médios de acidez e pH inicial e final do queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina (QLC-gC)

<i>Ensaio</i>	<i>Acidez (Soro)</i>	<i>pH</i>	<i>Acidez (Lavagem com Leite)</i>	<i>pH</i>
1	0,31	5,07	0,08	5,26
2	0,29	4,98	0,08	5,25
3	0,35	4,62	0,05	5,14
4	0,37	4,79	0,06	5,20
5	0,36	4,71	0,05	5,18
6	0,38	4,68	0,07	5,06
Média	0,34	4,81	0,07	5,18
Desvio padrão	0,04	0,18	0,01	0,07

Valores médios de acidez e pH inicial e final do queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina (QLC-gB)

<i>Ensaio</i>	<i>Acidez (Soro)</i>	<i>pH</i>	<i>Acidez (Lavagem com Leite)</i>	<i>pH</i>
1	0,37	4,46	0,06	5,15
2	0,36	4,55	0,06	5,16
3	0,35	4,46	0,04	5,08
4	0,39	4,58	0,04	5,08
5	0,28	4,96	0,06	5,15
6	0,37	4,32	0,06	4,81
Média	0,35	4,56	0,05	5,07
Desvio padrão	0,04	0,22	0,01	0,13

APÊNDICE B – Valores médios das avaliações físico-químicas dos queijos de manteiga

Valores médios de pH dos queijos de manteiga

Ensaio	QT	QLC-gC	QLC-gB
1	5,7	5,9	5,9
2	5,8	6,0	5,9
3	5,8	5,8	5,7
4	5,6	5,7	5,6
5	5,6	5,7	5,8
6	5,7	5,7	5,8
Média	5,7	5,8	5,8
Desvio padrão	0,06	0,15	0,12

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC gB =queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Valores médios de acidez em ácido láctico dos queijos de manteiga

Ensaio	QT	QLC-gC	QLC-gB
1	0,60	0,18	0,26
2	0,56	0,20	0,25
3	0,51	0,17	0,26
4	0,54	0,24	0,20
5	0,50	0,15	0,34
6	0,62	0,19	0,23
Média	0,55	0,18	0,26
Desvio padrão	0,05	0,30	0,05

QT = queijo de manteiga tradicional

QLC gC = queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina

QLC gB =queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina

Valores médios de umidade (g/100g), EST (g/100g), GES (g/100g) e cinzas (g/100g) do queijo de manteiga tradicional (QT)

Ensaio	Umidade	EST	GES	Cinzas
1	51,24	48,76	34,84	1,59
2	51,37	48,63	36,97	2,92
3	50,50	49,50	28,16	2,31
4	49,33	50,67	30,59	1,76
5	51,02	48,98	33,23	2,47
6	54,73	45,27	36,73	1,98
Média	51,34	48,63	41,03	2,64
Desvio padrão	1,76	1,80	8,37	2,72

Valores médios das análises de umidade (g/100g), EST (g/100g), GES (g/100g) e cinzas (g/100 g), do queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina (QLC-gC)

Ensaio	Umidade	EST	GES	Cinzas
1	46,30	53,70	28,93	3,46
2	45,77	54,23	33,67	3,26
3	49,14	50,86	25,73	3,15
4	49,91	50,09	26,53	2,39
5	46,67	53,33	20,81	4,03
6	46,21	53,79	28,87	3,79
Média	47,33	52,67	27,42	3,35
Desvio padrão	1,78	1,74	4,26	0,57

Valores médios das análises de umidade (g/100g), EST (g/100g), GES (g/100g) e cinzas (g/100 g) do queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina (QLC-gB)

Ensaio o	Umidade	EST	GES	Cinzas
1	45,05	54,95	27,46	3,70
2	38,83	61,17	28,88	3,70
3	47,08	52,92	28,36	2,04
4	50,95	49,05	28,97	1,86
5	47,8	52,20	35,05	2,42
6	48,65	51,35	29,07	2,13
Média	46,39	53,61	29,63	2,64
Desvio padrão	4,18	4,18	2,72	0,84

Valores médios de gordura (g/100g), proteínas (g/100g), e Valor calórico (Kcal/g) do queijo de manteiga tradicional (QT)

Ensaio	Gordura	Proteínas	Valor calórico
1	16,99	28,74	274,23
2	17,98	25,08	272,79
3	13,94	26,48	258,46
4	15,50	31,34	273,14
5	16,28	29,39	267,44
6	16,23	21,98	256,31
Média	16,15	27,17	267,06
Desvio padrão	1,36	3,36	7,89

Valores médios de gordura (g/100g), proteínas (g/100g), e Valor calórico (Kcal/g) do queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina (QLC-gC)

Ensaio	Gordura	Proteínas	Valor calórico
1	15,54	34,47	291,58
2	18,26	30,60	299,78
3	13,09	34,15	267,00
4	13,29	33,41	257,25
5	11,10	35,62	258,50
6	15,53	31,46	280,77
Média	14,47	33,28	279,58
Desvio padrão	2,50	1,90	16,95

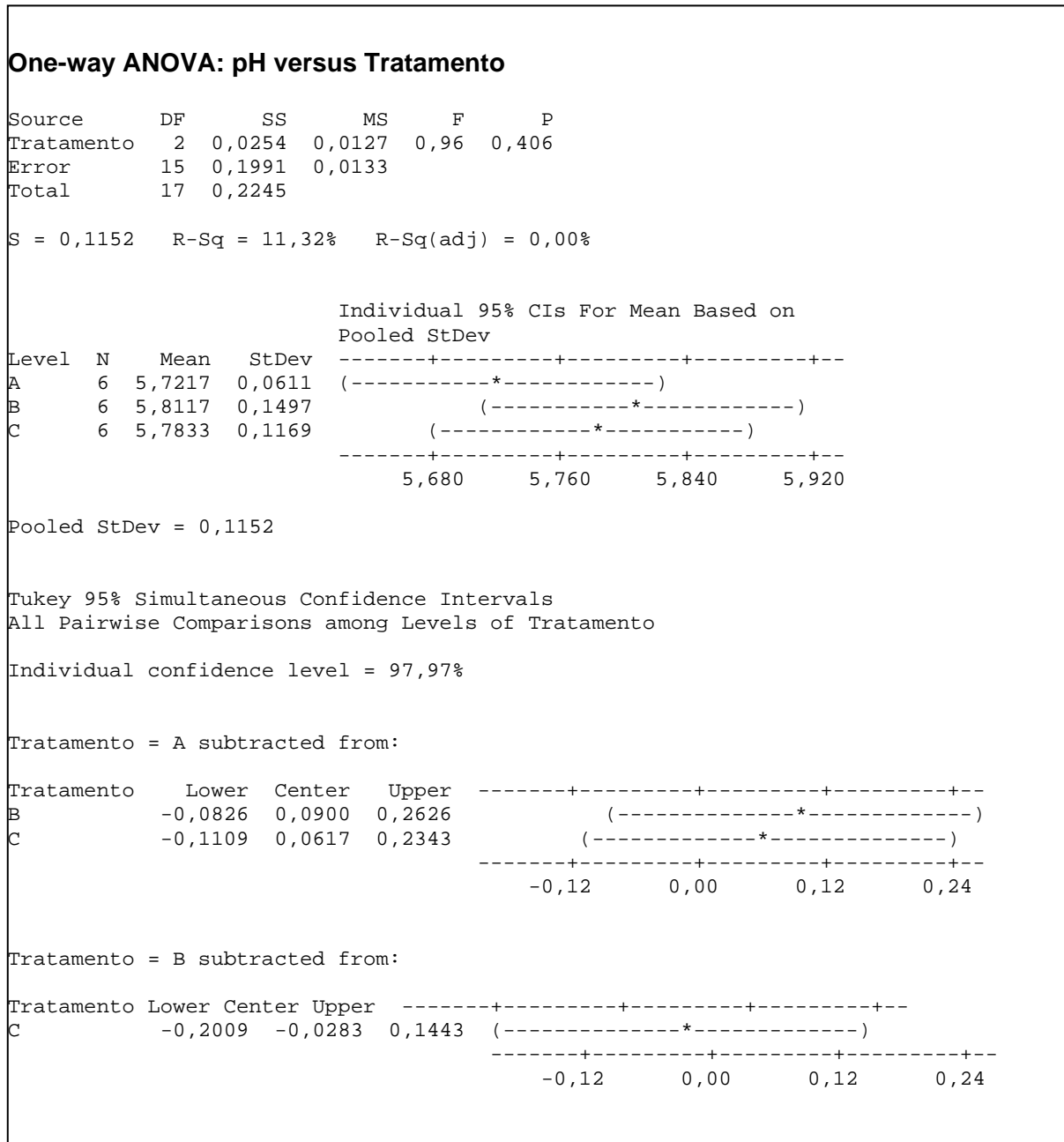
Valores médios de gordura (g/100g), proteínas (g/100g), e Valor calórico (Kcal/g) do queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina (QLC-gB)

Ensaio	Gordura	Proteínas	Valor calórico
1	15,09	30,24	280,45
2	17,67	31,54	318,23
3	15,01	29,56	279,29
4	14,21	28,20	259,81
5	18,30	28,13	290,62
6	14,93	30,13	271,53
Média	15,87	29,63	283,32
Desvio padrão	1,68	1,31	19,94

APÊNDICE C – Análises Estatísticas de cada variável com o modelo de Análise de Variância (one-way)

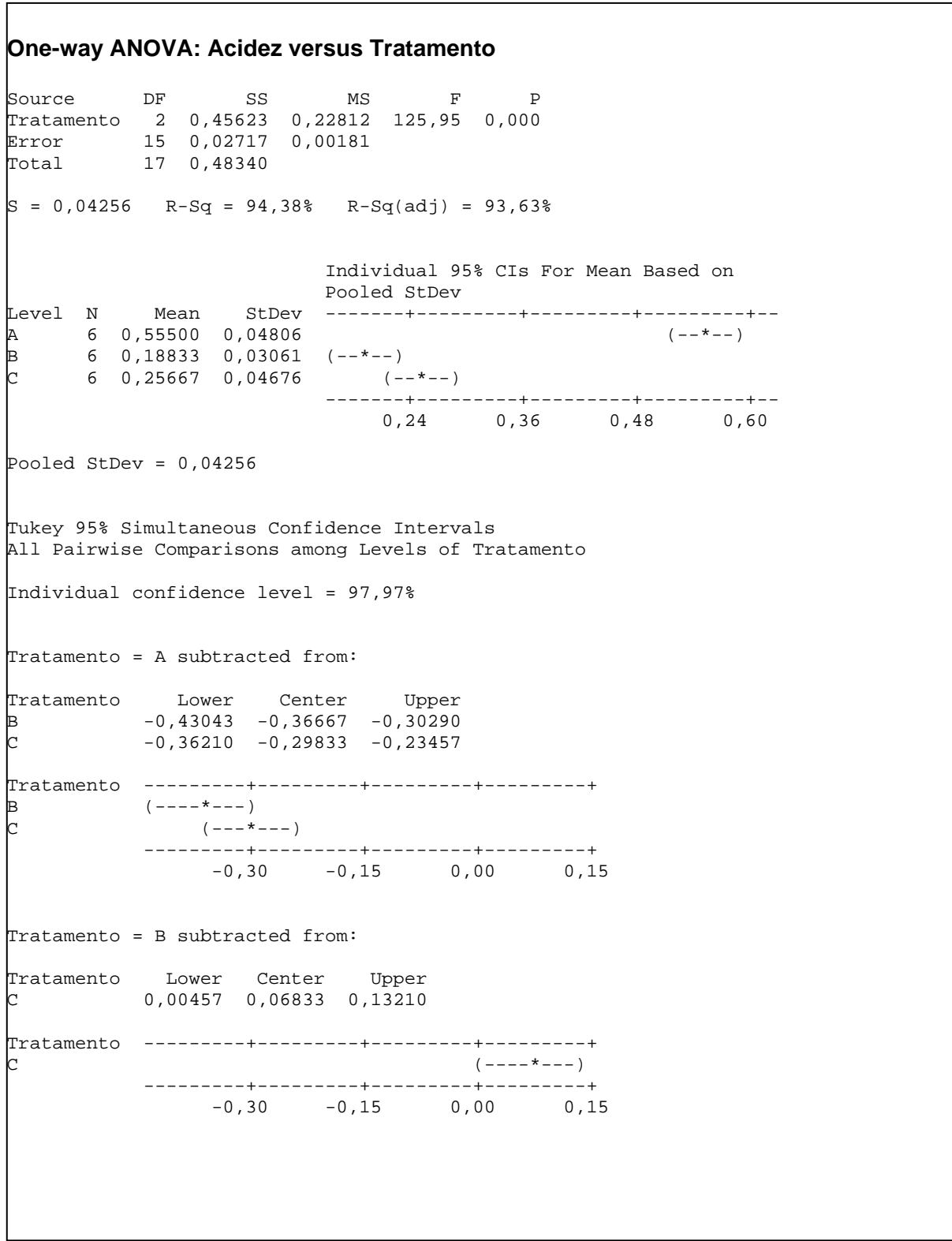
Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente pH

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)



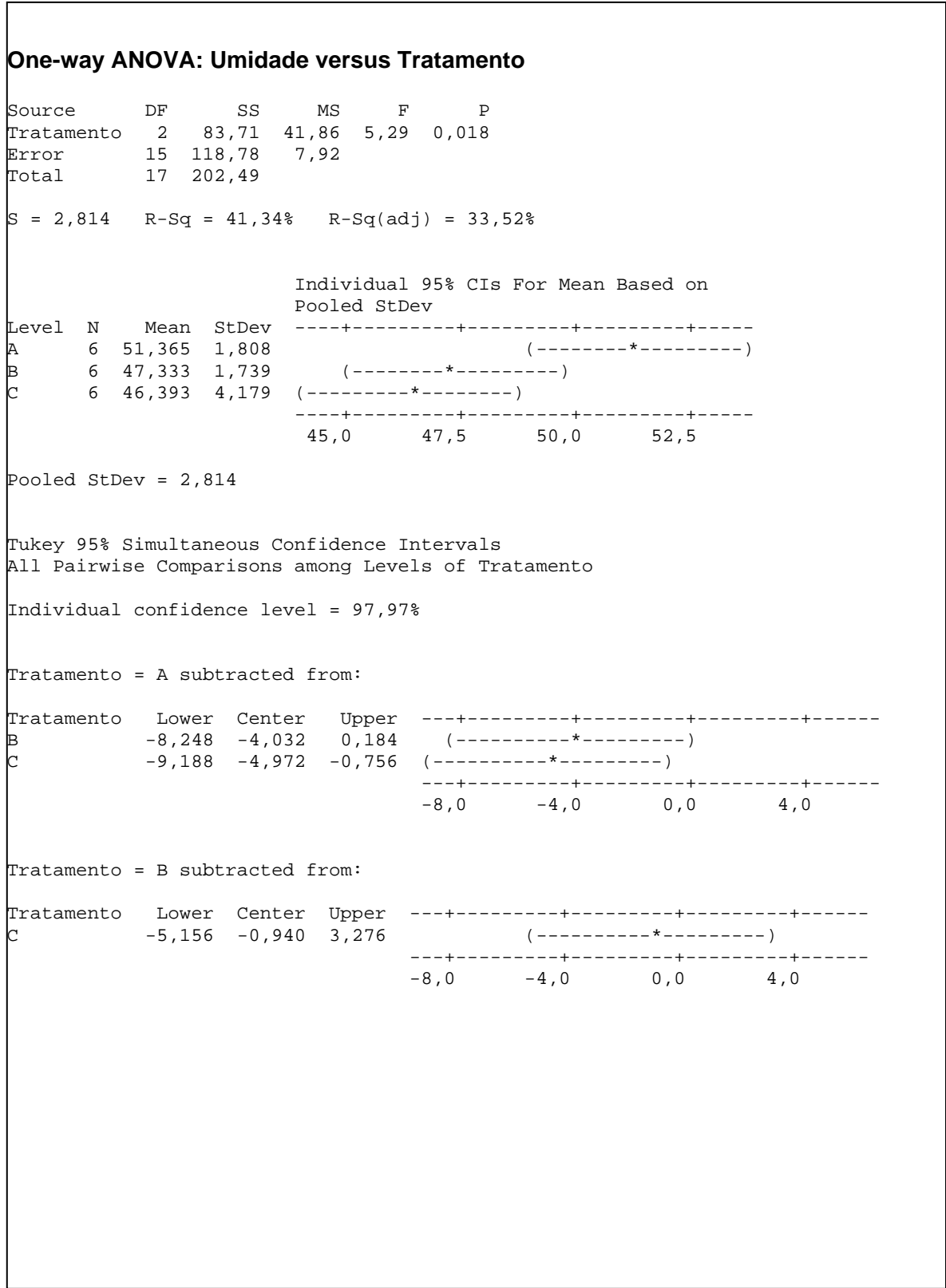
Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente Acidez

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)



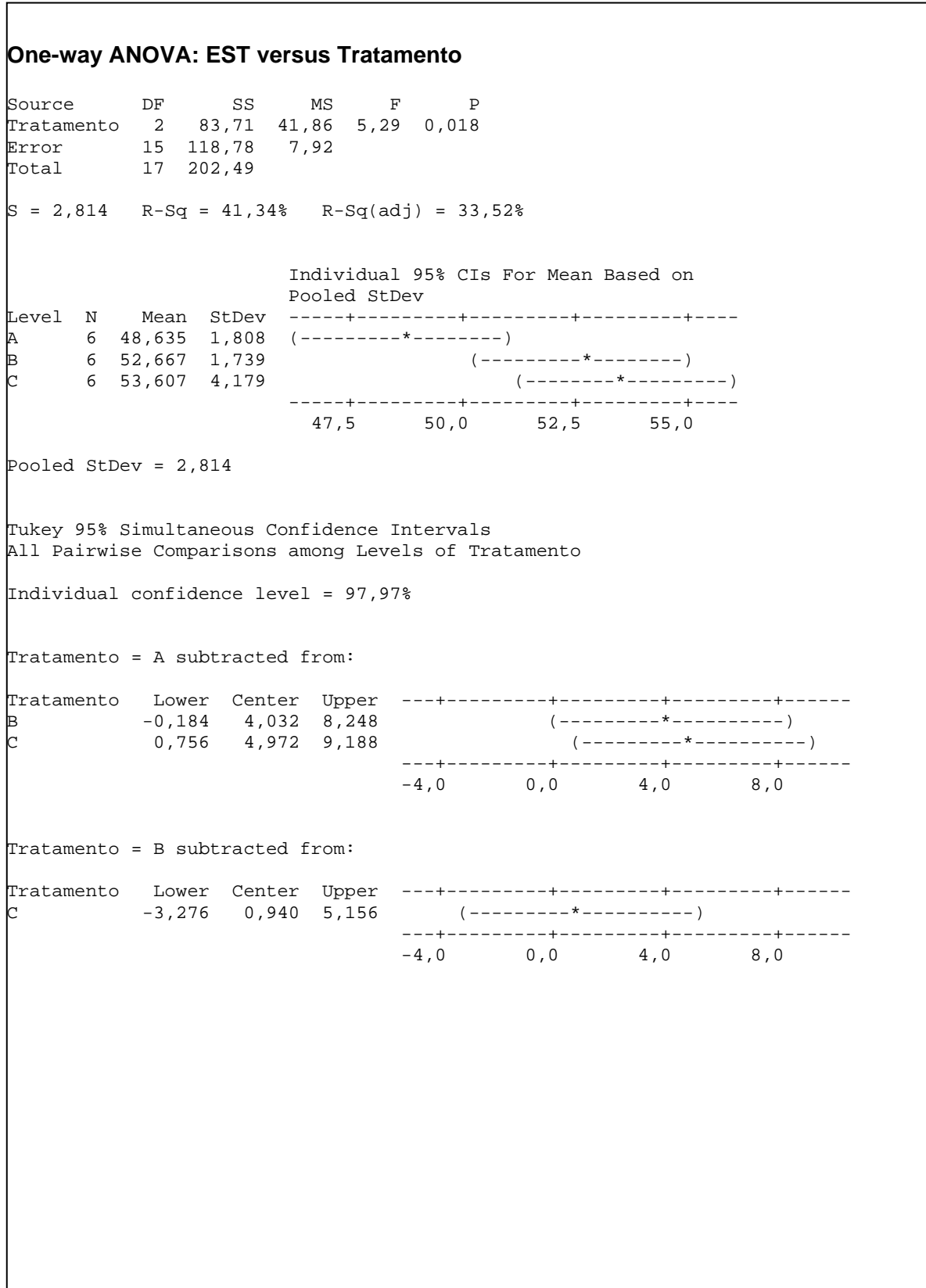
Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente Umidade

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)



Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente EST

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)



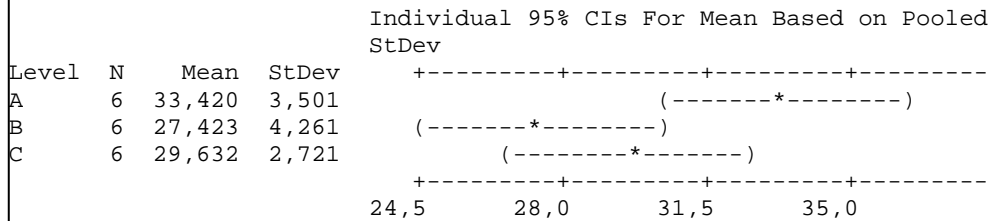
Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente GES

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)

One-way ANOVA: GES versus Tratamento

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamento	2	110,4	55,2	4,38	0,032
Error	15	189,1	12,6		
Total	17	299,5			

S = 3,550 R-Sq = 36,86% R-Sq(adj) = 28,44%

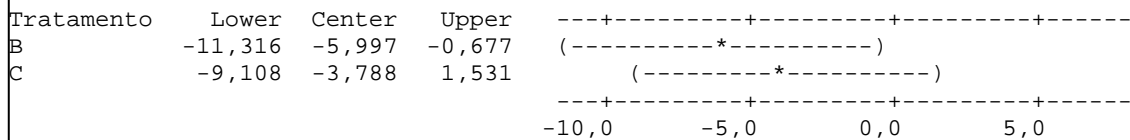


Pooled StDev = 3,550

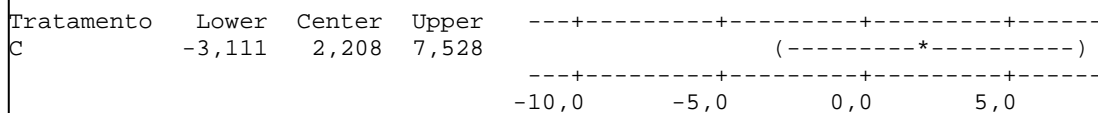
Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons among Levels of Tratamento

Individual confidence level = 97,97%

Tratamento = A subtracted from:

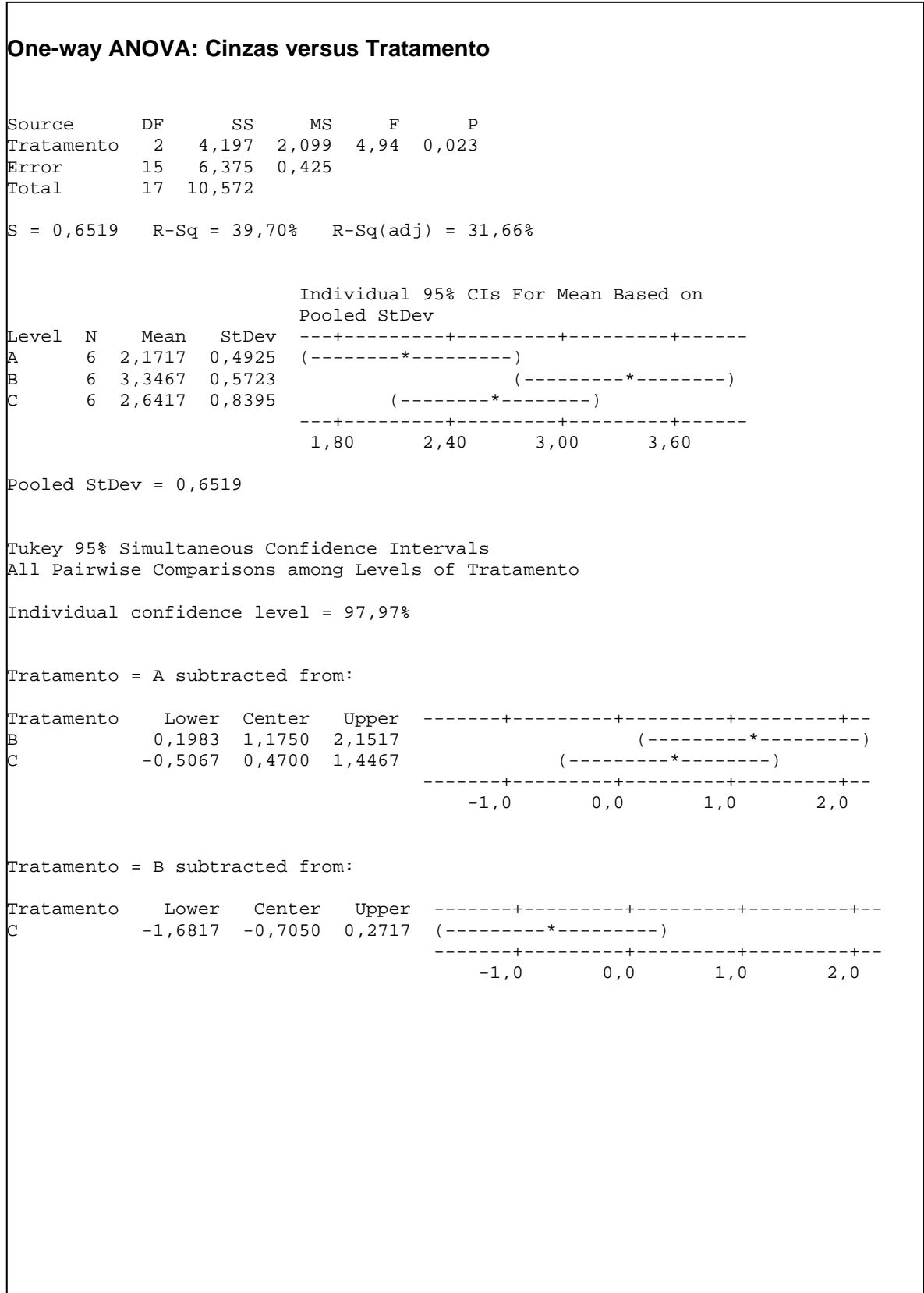


Tratamento = B subtracted from:



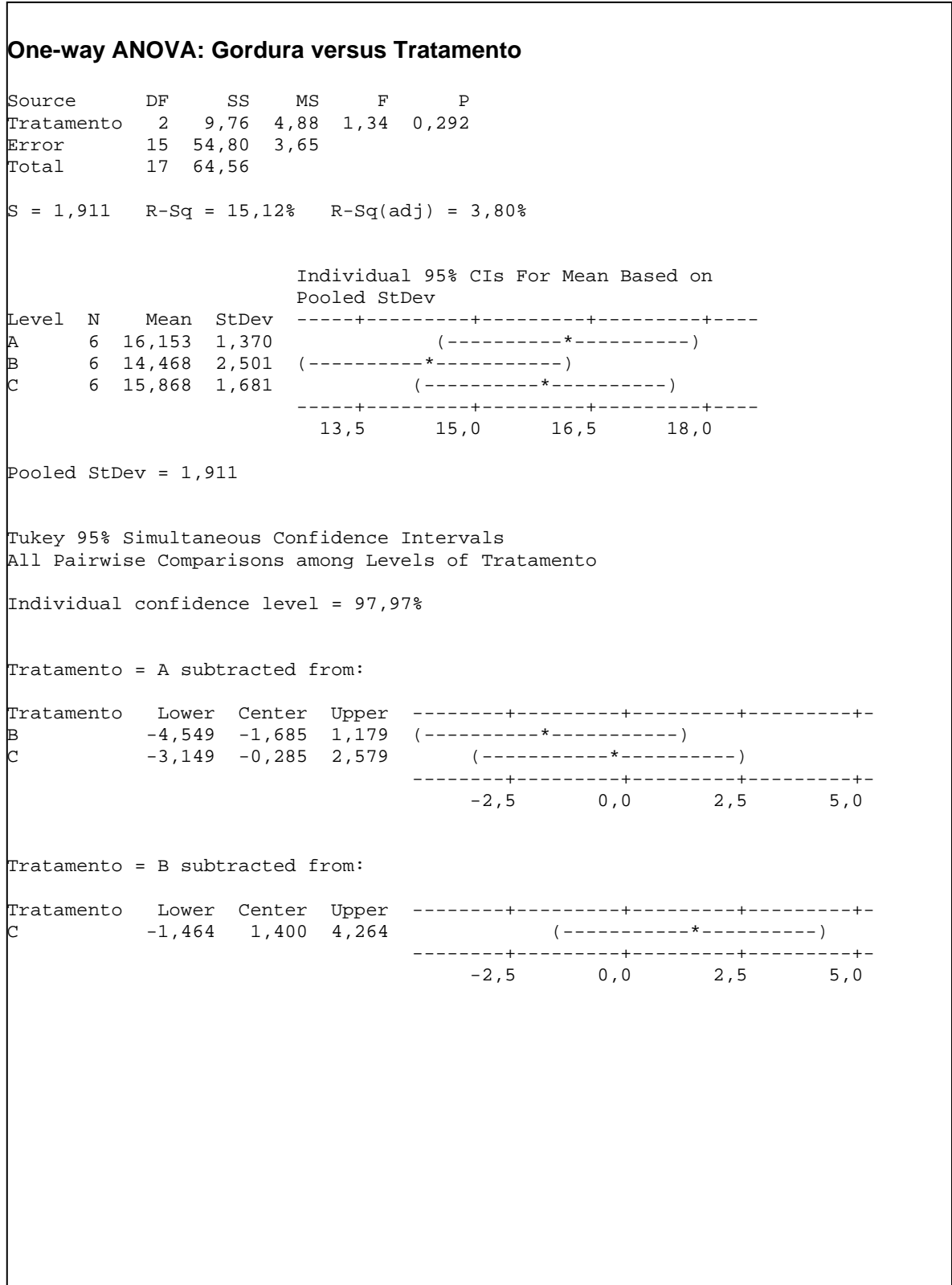
Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente Cinzas

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)



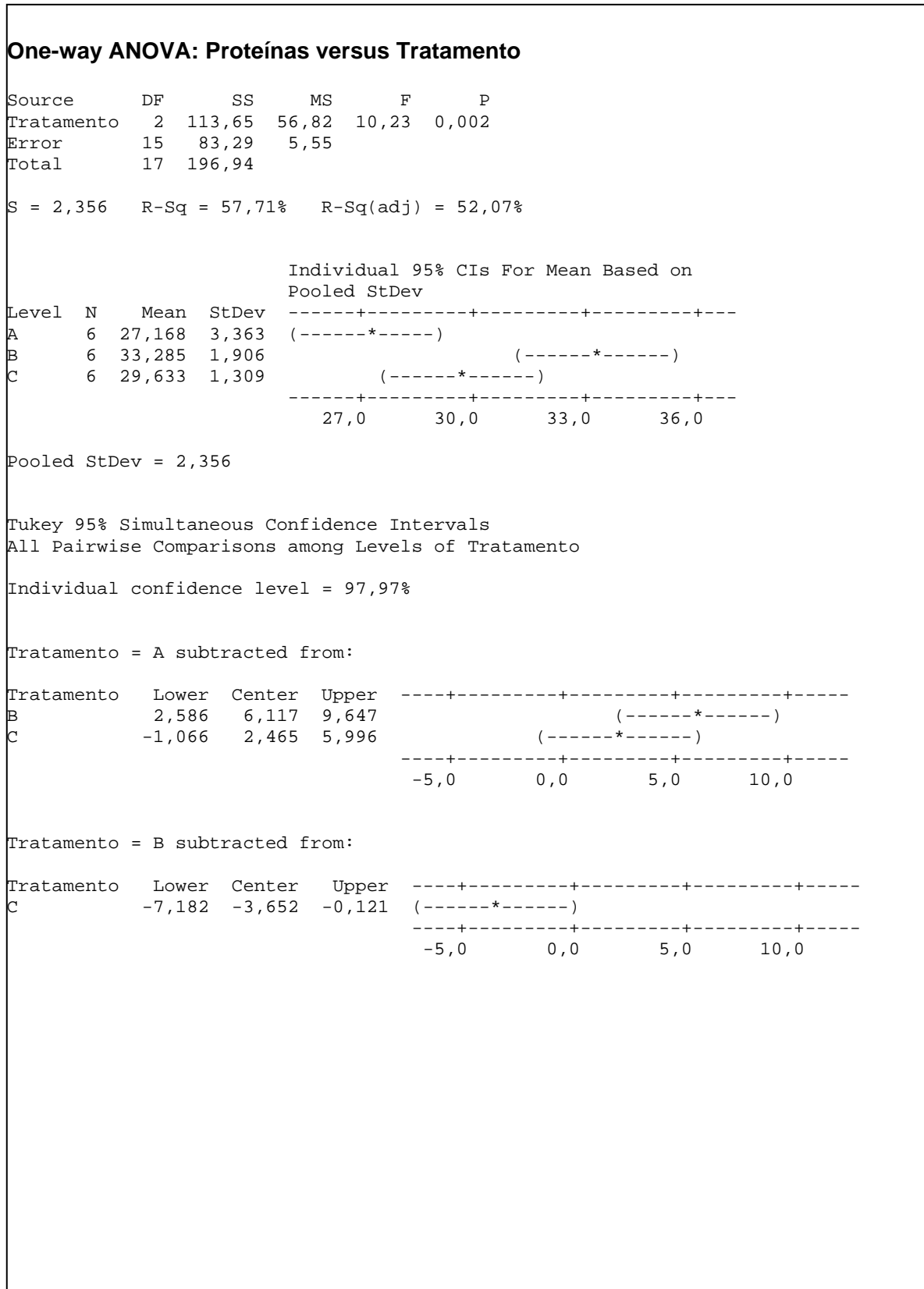
Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente Gordura

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)



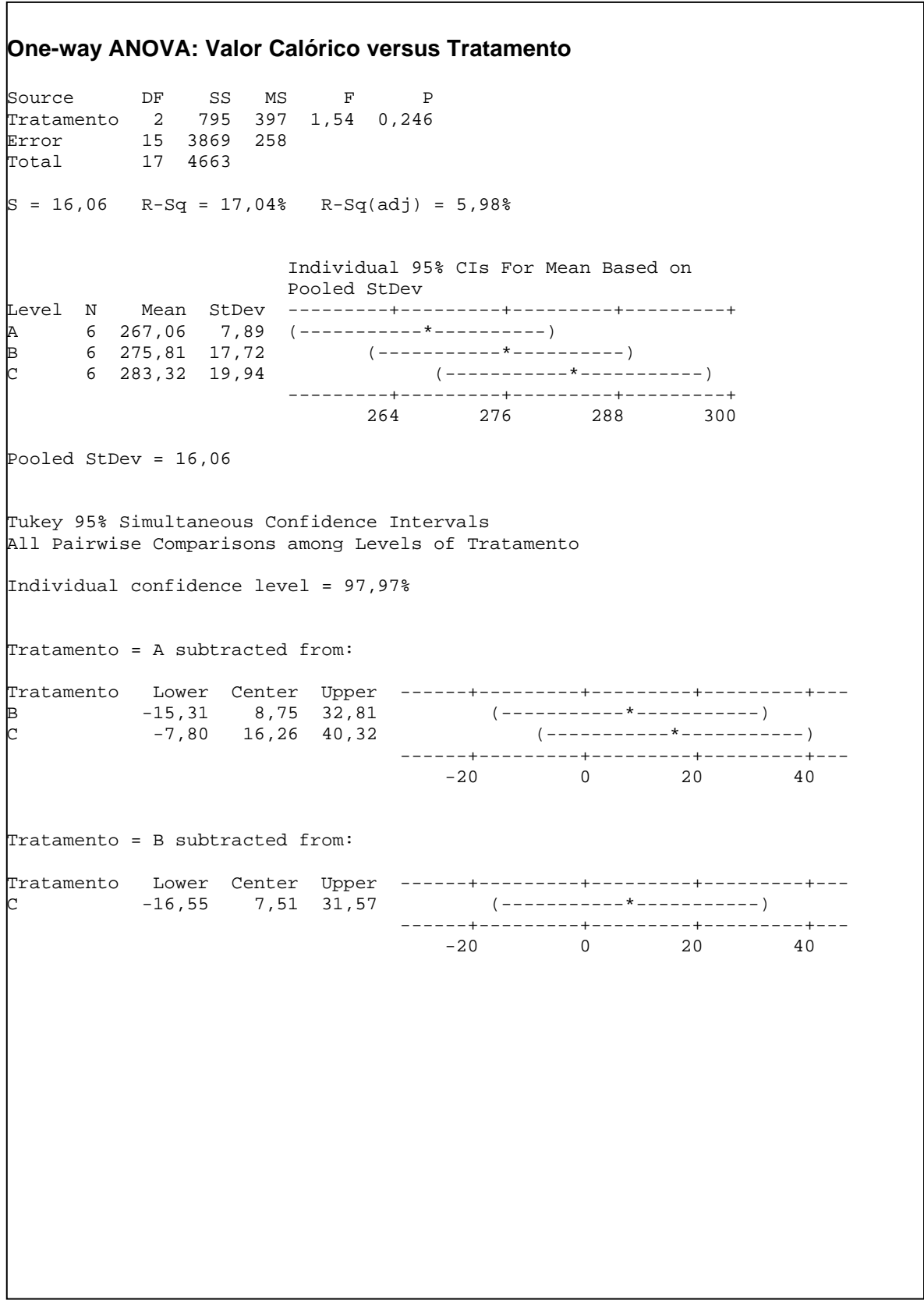
Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente Proteínas

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)



Análise de Variância com uma classificação (one-way) para a variável dependente Valor Calórico

A=QT (queijo de manteiga tradicional)
B=QLC- gC (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea caprina)
C=QLC- gB (queijo de manteiga de leite de cabra com gordura láctea bovina)



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)