UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA
DE PROCESSOS QUÍMICOS E BIOQUÍMICOS

ROBERTA RONCATTI

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO QUEIJO SANTO GIORNO, TÍPICO DO SUDOESTE DO PARANÁ, PRODUZIDO COM LEITE CRU E FERMENTO ENDÓGENO

DISSERTAÇÃO

Pato Branco, 2016.

ROBERTA RONCATTI

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO QUEIJO SANTO GIORNO, TÍPICO DO SUDOESTE DO PARANÁ, PRODUZIDO COM LEITE CRU E FERMENTO ENDÓGENO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco como requisito para a obtenção do grau de "Mestre em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos" - Área do conhecimento: Alimentos.

Professor Orientador: Dr. Edimir Andrade Pereira.
Professor Coorientador: Dra. Marina L. M. Daltoé

Pato Branco, 2016

R666d Roncatti, Roberta.
Desenvolvimento e caracterização do queijo Santo Giorno, típico do sudoeste do Paraná, produzido com leite cru e fermento endógeno / Roberta Roncatti. -- 2016.
94 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Edimir Andrade Pereira
Coorientadora: Profa. Dra. Marina Leite Mitterer Daltoé
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. Pato Branco, PR, 2016.
Bibliografia: f. 76 – 88.

1. Bactérias. 2. Derivados do leite. 3. Fermentação. 4. Queijo - Fabricação. 5. Alimentos – Microbiologia. I. Pereira, Edimir Andradel, orient. II. Daltoé, Marina Leite Mitterer, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. IV. Título.

CDD (22. ed.) 660.281

Ficha Catalográfica elaborada por
Suélem Belmudes Cardoso CRB9/1630
Biblioteca da UTFPR Campus Pato Branco

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos

TERMO DE APROVAÇÃO Nº 36

Título da Dissertação

"DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO QUEIJO SANTO GIORNO, TÍPICO DO SUDOESTE DO PARANÁ, PRODUZIDO COM LEITE CRU E FERMENTO ENDÓGENO",

Autora

ROBERTA RONCATTI

Esta dissertação foi apresentada às 13horas e 30 minutos do dia 29 de fevereiro de 2016, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM TECNOLOGIA DE PROCESSOS QUÍMICOS E BIOQUÍMICOS – Linha de pesquisa em Alimentos – no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. A autora foi arguida pela Banca Examinadora abaixo assinada, a qual, após deliberação, considerou o trabalho aprovado.

Prof.. Dr. Edimir Andrade Pereira
UTFPR/PB
Presidente

Prof. Dr. Mario Antonio Alves da Cunha
UTFPR/PB
Examinador

Profa. Dra. Fabiane Castro
UTFPR/FB
Examinadora

Prof. Dr. Diogo Hendges
UTFPR/PB
Examinador

Visto da Coordenação

Prof. Dra. Raquel Dalla Costa da Rocha
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos - PPGTP

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do PPGTP

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo. E quando digo tudo é tudo mesmo!

À minha família, pelo amor incondicional em especial aos meus pais porque foram os meus primeiros mestres, agradeço pelo que sou.

À minha amiga Carla Todescatto, companheira de laboratório e viagens, pela ajuda nas análises, conversas, e bons momentos de descontração.

Ao meu orientador Professor Dr. Edimir Andrade Pereira e à minha co-orientadora Professora Dra. Marina Leite Mitterer Daltoé, não somente pela orientação, ensinamentos e ideias, mas também pelos conselhos e puxões de orelha, e principalmente por não me deixar desistir, sou muito grata.

À Prof. Me. Simone Beux, pelo carinho e ensinamentos.

Aos amigos e colegas do PPGTP pelos momentos de alegria, pela amizade, pelo apoio e consideração

Ao Laboratório LAQUA onde trabalho, ao meu chefe Prof. Me. Pedro Paulo Pereira pelo apoio, e aos estagiários pela ajuda e compreensão.

Aos professores e técnicos da UTFPR dos Câmpus de Pato Branco e Medianeira pelo suporte dado às análises.

Aos italianos Angiolela Lombardi e Batistta Atorni pela contribuição fundamental nos ensinamentos e riqueza técnica.

À Agência de Desenvolvimento Regional de Francisco Beltrão, UTFPR de Francisco Beltrão.

À *Associazione Bellunesi Nel Mondo* da Província de Belluno, Região do Vêneto - Itália.

Ao Instituto BIOAGRO (*Biotecnologie Agroalimentari*) - *Veneto Agricoltura - Istituto per la Qualità e le Tecnologie Agroalimentari di Thiene.*

A Todos os laticínios, cooperativas, queijarias, produtores de leite, pela ajuda, participação e apoio a este projeto.

Enfim, a todos que de uma forma ou de outra contribuíram.

Agradecida!

"És forte porque estás próximo da origem da criatura.
És nutritivo porque manténs o melhor do leite.
És quente, porque és gordo..."

Relatos de **Hipócrates** - 450 a.C. que elucidam o pensamento sobre o queijo na época

RESUMO

RONCATTI, Roberta. Desenvolvimento e caracterização do queijo Santo Giorno, típico do sudoeste do Paraná, produzido com leite cru e fermento endógeno. 2016. 98f. Dissertação Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

Duas formulações de queijo de leite cru e fermento endógeno foram produzidas e avaliadas após 30, 60 e 180 dias de armazenamento em câmaras de maturação de dois laticínios do Sudoeste do Paraná foram estudadas para avaliar as características, como uma das etapas de desenvolvimento de um queijo típico regional. A produção foi acompanhada desde a elaboração do fluxograma de processamento, coleta das amostras de queijo para realização de análises de proteína, lipídeos, umidade, cinzas, carboidratos, extrato seco total, gordura no extrato seco, calorias; atividade de água, textura instrumental (dureza, adesividade, elasticidade, coesividade, mastigabilidade e resiliência), cor (CIE Lab), análises microbiológicas (contagem de coliformes totais, contagem de coliformes termotolerantes e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella spp.*); teste de aceitação relacionada às características sensoriais (cor, aparência, odor, textura, sabor) e intenção de compra. Essa pesquisa contribuiu com informações relevantes ao processo produtivo, tais como, a constatação da viabilidade do fermento lático liofilizado elaborado a partir das bactérias ácido láticas isoladas do leite da mesorregião do Sudoeste do Paraná e cujos resultados das análises dos queijos indicaram similaridade entre as formulações, no que se refere a caracterização física e físico-química, além de boa qualidade microbiológica, onde as discrepâncias entre as amostras dos laticínios não foram percebidas sensorialmente pelos provadores. Ajustes na padronização relacionados ao controle de qualidade tecnológica serão um fator de extrema importância para o sucesso das empresas e pequenos produtores envolvidos no projeto e que se dispõem a produzir o Santo Giorno, um queijo fino, com o grande diferencial de agregar características da região, com elevado padrão de qualidade higiênico-sanitária e com indicativos de grande aceitação pelo consumidor.

Palavras-chaves: Bactérias ácido láticas, fermento autóctone, desenvolvimento de um novo produto.

ABSTRACT

Development and characterization of the Santo Giorno cheese, typical southwestern Parana product, made from raw milk and endogenous yeast. 2016. Dissertation (Master Degree Programme in Technology of Chemical and Biochemical Processes) Federal University of Technology – Parana. Pato Branco, 2016

Two cheese formulations made from raw milk and endogenous yeasts with 30, 60 and 180 days of maturation in two dairy Paraná Southwest were studied to evaluate their quality through physical, physical-chemical, microbiological and sensorial characteristics, as one of the stages of development of a typical regional cheese. The production was accompanied from designing the flowchart processing, where the samples were collected to perform the analysis of proteins, lipids, moisture, ash, carbohydrates, total solids, fat in dry matter, calories; water activity, instrumental texture (hardness, adhesiveness, springiness, cohesiveness, resiliency and chewiness), instrumental color (CIE Lab); microbiological quality was assessed searching for total and thermotolerant coliforms, coagulase positive *staphylococci* and *Salmonella* spp.; the acceptance related to sensory characteristics of color, appearance, flavor, texture, taste and purchase intent was evaluated through the structured hedonic scale. This research contributed information relevant to the production process, such as the realization of the viability in freeze-drying lactic acid bacteria yeast isolated from milk in the Southwestern Mesoregion of Parana and the results of the analysis of the cheese showed similarity between formulations, regarding the physical, physical-chemical characterization, moreover good microbiological quality, where the differences between samples of dairy products were not perceived by sensory panelists. Adjustments in standardization related to technological quality control is an extremely important factor for the success of dairy companies and small producers involved in the project and that they have the option of producing the Santo Giorno, a fine cheese, with the great advantage of adding features of region, with high standard of sanitary conditions and with great consumer acceptance of indicative.

Keywords: Lactic acid bacteria, autochthonous fermentation starters, development of a new product.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Áreas de concentração da produção de leite no Brasil, 2010 19
Figura 2: Gráfico de textura de queijo “Cornucópia de Queijo” 35
Figura 3: Fluxograma dos queijos elaborados com Fermento Lático Endógeno A ou B com Conservante Nitrato de Sódio ou Lisozima.....40
Figura 4: Avaliação hedônica e intenção de compra para as diferentes amostras e tempos de maturação.....68
Figura 5: Intenção de compra e Índice de Aceitação para os diferentes atributos sensoriais do queijo Santo Giorno.....70
Figura 6: *Box plot* da intenção de compra do queijo Santo Giorno para idade, gênero e frequência de consumo de queijo.....72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Requisitos para o leite cru refrigerado.....21
Tabela 2: Siglas dos queijos de acordo com sua formulação. 39
Tabela 3: Resultados das análises realizadas nos leites. 46
Tabela 4: Resultados dos parâmetros microbiológicos nas diferentes formulações e tempos de maturação do Queijo Santo Giorno 49
Tabela 5: Média e desvio padrão das características físicas, químicas e físico químicas do queijo Santo Giorno nas diferentes formulações.....52
Tabela 6: ANOVA para os parâmetros de caracterização física e físico-química das amostras dos queijos durante o tempo de armazenamento refrigerado. 57
Tabela 7: Média e desvio padrão dos resultados instrumentais de cor do queijo Santo Giorno nas diferentes formulações.....58
Tabela 8: ANOVA para os parâmetros de cor das amostras dos queijos durante o tempo de armazenamento.....60
Tabela 9: Parâmetros obtidos na TPA (Texture Profile Analysis) em função da formulação e do tempo de maturação dos queijos.....62
Tabela 10: ANOVA para os parâmetros de textura instrumental dos queijos durante o tempo de armazenamento refrigerado. 65
Tabela 11: Significância da ANOVA multivariada nos escores hedônicos e de intenção de compra. 69
Tabela 12: Significância estatística para idade, gênero e frequência de consumo de queijo na intenção de compra e escore hedônico de sabor pela regressão logística. 71

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 OBJETIVOS 16
2.1 OBJETIVO GERAL 16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
3 REFERENCIAL TEÓRICO 17
3.1 LEITE 17
3.1.1 Importância do leite para economia 17
3.1.2 Qualidade do leite 20
3.1.2.1 Fatores de qualidade 21
3.2 QUEIJOS 23
3.2.1. Conceito e classificação 23
3.2 2 Problemas relacionados com a fabricação de queijo 25
3.2.3 Os Fermentos Láticos 26
3.2.3.1 As Bactérias Láticas (BALs) 28
3.2.4 Maturação dos queijos 31
3.3 COR E TEXTURA DOS QUEIJOS 32
3.4 A ATIVIDADE DE ÁGUA (aw) EM QUEIJOS 36
4 MATERIAL E MÉTODOS 37
4.1 MATERIAIS 37
4.1.1 Leite 37
4.1.2 Fermento Lático 37
4.1.3 Coalho, Nitrato de Sódio, Enzima Lisozima e Polímero 38
4.2 METODOLOGIAS 38
4.2.1 Elaboração dos Queijos 38
4.2.2 Análises dos Queijos 41
4.2.2.1 Amostragem 41
4.2.2.2 Inspeção visual 41
4.2.2.3 Análises microbiológicas 41
4.2.2.4 Análises físico-químicas 42
4.2.2.5 Análise de atividade de água (aw) 42
4.2.2.6 Análise de cor 42
4.2.2.7 Análise de textura 43
4.2.2.8 Aplicação de testes hedônicos para avaliação das diferentes formulações 43
4.2.2.9 Análises Estatísticas 44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 46
5.1 ANÁLISES DO LEITE CRU UTILIZADO NA PRODUÇÃO DO QUEIJO SANTO GIORNO 46
5.2 INSPESSÃO VISUAL DO QUEIJO SANTO GIORNO 48
5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS NO QUEIJO SANTO GIORNO 49
5.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS NO QUEIJO SANTO GIORNO 51
5.4.1 Caracterização do Queijo 51
5.4.2 Análise da Cor 58
5.4 ANÁLISE TEXTURA 62
5.5 AVALIAÇÃO HEDÔNICA 66
6 CONCLUSÕES 74
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 75

REFERÊNCIAS.....77
ANEXO 1.....90

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) produção brasileira de leite vem crescendo a cada ano, a aquisição de leite no ano de 2013 apurada pela Pesquisa Trimestral do Leite foi de 23,545 bilhões de litros, representando um aumento de 5,4% sobre o volume registrado em 2012 (IBGE, 2014).

A bovinocultura de leite tem se tornado uma atividade muito importante em virtude do número de famílias envolvidas. Na região sudoeste do estado do Paraná são 29932 famílias produtoras de leite (IPARDES, 2009). A região se destaca como uma das maiores bacias leiteiras do Estado, com crescimento nos níveis de produção e produtividade e avanços em termos tecnológicos. De acordo com dados apresentados por Mezzadri (2014) o estado do Paraná produziu 4.347.493 mil litros de leite no ano de 2013, o que representa 12,6% da produção nacional, ocupando o terceiro lugar no “ranking” de produção nacional de leite.

Juntamente com o aumento de produção de leite cresce também a produção de queijos na região, produzidos por 64 laticínios de pequeno e médio porte, que corresponde a maior concentração de estabelecimentos do Estado (MEZZADRI, 2012). Dados apresentados pelo SEBRAE (2014), sobre o mercado de queijos no Brasil indicam que 67,3% foi o aumento de consumo entre 2006 e 2012 (72,9 mil para 122 mil toneladas de volume consumido); 22,4 mil toneladas de queijo foram importadas em 2012; 30% é a representação de queijos finos no mercado brasileiro e 70% dos queijos prato, mozarela e requeijão culinário. O país é o 6º maior produtor do mundo e apresenta consumo de 4 kg por habitante por ano (SEBRAE, 2014)

Quase ignorados até pouco tempo, os produtos agroalimentares locais e tradicionais, como os queijos típicos produzidos a partir de leite cru, tem-se tornado o centro das atenções de políticos, técnicos, pesquisadores e outros profissionais ligados ao setor agrícola e agroalimentar e ao desenvolvimento rural em geral. De acordo com MARCHI et al. (2014), no Brasil vislumbramos novos movimentos de desenvolvimento de uma nova “ruralidade”, valorizando os territórios, com forte apoio à agricultura familiar que possui forte vinculação com o local de origem, com as tradições e modo de fazer diferenciado. Isto remete aos pequenos produtores, à

riqueza do seu diversificado patrimônio natural e cultural, à riqueza das tipicidades fundamentais para diferenciar a sua produção.

O sabor é mais intenso e rico em queijos de leite cru do que nos industrializados. Isto se deve principalmente, porque uma abundante microbiota nativa pode expressar em queijos de leite cru, o que não é o caso em queijos produzidos a partir de leite pasteurizado. Em comparação com estirpes comerciais, bactérias ácido láctico autóctones isoladas do leite/queijo, de superfície e de bactérias e leveduras isoladas de salmouras tradicionais, foram associados com um complexo perfil volátil e escores mais altos para alguns atributos sensoriais (MONTEL et al., 2014).

Uma diversidade de produtos desponta, em diversas regiões, como produtos regionais/locais com Certificação de Qualidade e Origem ou de Identificação Geográfica, a exemplo do Vale dos Vinhedos no Rio Grande do Sul. Hoje, essa experiência está sendo proposta ou cogitada para produtos animais, como queijos e salames, frutas, café, para produtos agroecológicos ou para produtos dos povos indígenas e tradicionais. Pode-se citar, especialmente, o caso de alguns queijos tradicionais, a exemplo do Queijo Artesanal Serrano (Campos de Cima da Serra, RS), o Queijo Serra da Canastra (Microrregião da Serra da Canastra, MG), Serra do Salitre (Microrregião de Patrocínio e Pastos de Minas, MG), Araxá (Microrregião de Araxá, MG), Serro (Microrregião do Vale do Rio Doce, e do Serro, MG), Campo Redondo (Campo Redondo, MG), Alagoa (Município de Alagoa, Serra da Mantiqueira, MG), Coalho (Nordeste), Marajó (Ilha de Marajó, PA), como um processo avançado de valorização por parte do mercado e consumidor que identificam nesses produtos atributos de qualidade baseados na questão cultural e tradicional de produção.

Ao mesmo tempo em que a valorização de alimentos tradicionais tem sido apontada como estratégica para a revitalização de áreas rurais, a comercialização desses produtos em mercados formais requer que sejam cumpridos critérios principalmente em termos de estrutura e utensílios. Entretanto, muitas dessas exigências, ainda que elaboradas de modo arbitrário, são legitimadas pelo discurso instituído, representando importante desafio para a comercialização de alimentos tradicionais que, na medida em que procuram a formalização, comprometem justamente as características que lhes conferem singularidade e diversidade (CRUZ; MENASCHE, 2011).

Dentro desse contexto a região Sudoeste do Paraná possui uma grande diversificação da produção e das atividades rurais, incluindo neste cenário as

agroindústrias familiares de pequeno porte, que transformam produtos de origem animal e vegetal (MARCHI, 2007). Nesta diversidade podem ser identificados diversos produtos agroalimentares com uma identidade regional enraizada étnica e culturalmente, advinda da colonização italiana, que nos últimos anos vem ganhando a preferência dos consumidores. Dentre os produtos regionais merecem destaque os queijos coloniais produzidos em grande escala pelos pequenos laticínios da região.

Foi desenvolvido um queijo típico regional a partir de leite cru utilizando-se como fermento lácteo autóctone. Na fabricação do queijo foram utilizadas tecnologias apropriadas e adaptadas às condições locais de produção de modo a permitir sua fabricação por agricultores familiares em pequenas queijarias da região.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Produzir o queijo típico do Sudoeste do Paraná denominado "Santo Giorno”, utilizando fermento endógeno e leite cru.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir os queijos com leite cru captado na mesorregião Sudoeste do Paraná em laticínios selecionados;
- Elaborar fluxogramas de produção dos queijos e descrever os processos;
- Determinar as características físico-químicas e microbiológicas do leite cru e do queijo produzido;
- Analisar a influência da maturação (30, 60 e180 dias) sobre os parâmetros físicos, físico-químicos e microbiológicos;
- Avaliar a aceitação do queijo para diferentes atributos sensoriais em diferentes períodos de maturação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 LEITE

O leite é um produto integral sem colostro, procedente das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas com principal função de suprir as necessidades fisiológicas dos recém-nascidos. É uma mistura homogênea composta de muitas substâncias como: água, lactose, glicerídeos, proteínas, sais, vitaminas hidrossolúveis, gordura entre outras substancias (LUIZ, 2010).

O leite de vaca possui em média 3,5% de proteínas, 3,8% de gordura, 5,0% de lactose, 0,7% de minerais (cinzas) e 87% de água. Esses valores médios podem apresentar desvios, uma vez que, a variação da composição do leite é muito grande, sendo o conteúdo de gordura o parâmetro que mais varia. Os sólidos não gordurosos, que compreendem todos os elementos do leite menos a água e a gordura, representam, em média, 8,9% do total no leite (NETO; OLIVEIRA; SOUSA, 2010).

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) que é responsável pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária, pelo fomento do agronegócio e pela regulação e normatização de serviços vinculados ao setor “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2011).

3.1.1 Importância do leite para economia

A importância que a atividade leiteira adquiriu no país é incontestável, tanto no desempenho econômico como na geração de empregos permanentes. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), em 2012, a Índia foi o maior produtor de leite do mundo, seguido pelos Estados Unidos e China. Considerando-se os dados oficiais mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre a produção brasileira, os 35 bilhões de litros de leite captados em 2013 colocam

o Brasil em quarto lugar no *ranking* dos maiores produtores de leite do mundo daquele ano, na frente da Rússia e da Nova Zelândia. Entretanto, a posição brasileira no *ranking* mundial pode mudar nos próximos anos (CEPEA, 2014).

Pereira (2013), ao avaliar a produção de leite, destacou que ao longo dos últimos 20 anos o setor lácteo passou por diferentes transformações e vivenciou momentos distintos. Mesmo nos diferentes ambientes de intervenção, a produção sempre cresceu. A produção de leite cresceu 55% no Brasil, perfazendo um total de 30,7 bilhões de litros ano em 2010 e em 2013 foi atingiu 35 bilhões de litros e deve aumentar 5% no próximo ano, conforme projeção do IBGE (IBGE, 2013).

A produção brasileira é superior se comparada aos países que mais exportam produtos lácteos para o Brasil, como o Uruguai, que se enquadra em 46ª posição e a Argentina que fica com 17ª colocação. No Brasil, os estados que se destacam nesse setor são Minas Gerais, produtor de 27,3% do leite nacional, Rio Grande do Sul (11,8%) e Paraná com 11,7% da produção e média de dois milhões trezentos e dezenove mil litros ao ano (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2012).

De acordo com o Departamento de Economia Rural, a região Sudoeste foi a que mais cresceu em produção de leite no estado do Paraná, saltando de uma produção de 304,3 milhões de litros por ano para 956,3 milhões, entre os anos de 2000 a 2010, respectivamente, representando um aumento de 214% e demonstrando que a região está crescendo tecnologicamente e ainda apresenta grande potencial a ser explorado (FERREIRA, 2013).

De acordo com dados fornecidos pelo IBGE (2013), a aquisição de leite cru pela indústria brasileira foi de 5,686 bilhões de litros no 1º trimestre de 2013 indicando queda de 1,4% e 2,0% com relação ao 1º e 4º trimestres de 2012, respectivamente. Minas Gerais foi o estado que mais comprou leite cru e destinou à industrialização no 1º trimestre de 2013. Este estado participou com 25,7% do total nacional, seguido pelo Rio Grande do Sul (14,6%) e Paraná (12%). Comparativamente ao 1º trimestre de 2012, houve maior participação do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina. A região Sul do Brasil ocupa a 2ª posição em produção de leite (9,6 bilhões de litros), enquanto a região Sudeste continua na liderança (10,9 bilhões de litros).

Apesar de a atividade leiteira ocorrer em todo o território nacional, existem áreas onde a pecuária de leite está mais concentrada, como pode-se observar na Figura 1, a distribuição geográfica dessas áreas com maior volume de produção no país.

Figura 1: Áreas de concentração da produção de leite no Brasil, 2010
Fonte: Diagnóstico da Pecuária de Leite nacional

No Sul do Brasil concentraram-se o maior número de microrregiões mais produtivas, com as mais altas densidades de produção, localizadas principalmente no norte do Rio Grande do sul, oeste de Santa Catarina e sudoeste do Paraná. Nessa grande área produtora, destacaram-se 60 microrregiões, que produziram cerca de 10 bilhões de litros, representando 30% do leite produzido no Brasil. A região Sudoeste do Paraná produz quase um bilhão de litros de leite por ano, conforme informações do VBP (Valor Bruto da Produção), SEAB (Secretaria de Agricultura e do Abastecimento do Paraná). Os 42 municípios aumentaram em 900 mil litros a produção em relação ao ano anterior. O total agora é de 998,8 milhões de litros de leite a cada 365 dias. Os dois municípios que mais produzem na região são Chopinzinho, que teve um aumento de apenas 500 mil litros, e Francisco Beltrão, que cresceu 3,5 milhões de litros em um ano. Pato Branco teve uma queda de 1,4 milhão de litros e agora o município está quase empatado com Dois Vizinhos, que foi para 38,1 milhões (SISTEMA BRASILEIRO DO AGRONEGÓCIO, 2012).

3.1.2 Qualidade do leite

A qualidade do leite é muito importante para os produtores e para a indústria, tendo impactos diretos na segurança alimentar tanto na produção do leite quanto na produção de derivados lácteos.

A obtenção do leite de qualidade começa na ordenha de vacas sadias e alguns procedimentos fundamentais precisam ser adotados, como higienização no processo de obtenção do leite, resfriamento do leite e controle da mamite.

Um dos maiores obstáculos da atividade leiteira no Brasil é a qualidade, o que interfere negativamente na produção e rendimento de derivados (SANTOS, 2007; MATTOS, 2010). A discussão acerca da qualidade do leite nacional tem crescido a cada ano, e se deve principalmente à inserção do país no mercado lácteo externo, ao aumento do consumo de leite per capita do brasileiro, e também devido ao fato de que os laticínios passaram a remunerar os produtores não somente pelo volume, mas também pela qualidade do leite, esta forma de pagamento incentiva os produtores a buscarem a melhoria da qualidade do leite (NIGHTINGALE et al., 2008).

A baixa qualidade do leite cru é notoriamente conhecida em todo o território nacional e como consequência, resulta em produtos beneficiados de qualidade insatisfatória (GUIMARÃES, 2002; NERO et al., 2005; ROCHA et al., 2006; CORREA; RIBAS; MADRONA, 2009). O principal parâmetro utilizado para se verificar a qualidade desse produto é o seu perfil microbiológico, determinado principalmente pela forma de obtenção, armazenamento e transporte. Grupos específicos de microrganismos são pesquisados para esse fim, como os aeróbios mesófilos, coliformes e psicrotróficos (CHAMBERS, 2002; GUIMARÃES, 2002). A presença de altos níveis de contaminação microbiana em leite e em seus derivados compromete a durabilidade desses produtos, já que promovem a deterioração de seus componentes, como proteínas, gordura e açúcares (GRUETZMACHER; BRADLEY Jr., 1999; CHAMBERS, 2002).

Em geral, o Brasil perde em competitividade no mercado mundial por apresentar problemas de eficiência produtiva e de qualidade da matéria-prima, já que o leite *in natura* apresenta altas contagens de mesófilos aeróbios e coliformes (VALLIN et al., 2009).

A qualidade microbiológica do leite cru resulta de um conjunto de fatores, como a saúde da glândula mamária, as condições de manejo do rebanho, da higiene na obtenção do leite, da sala e dos equipamentos e utensílios de ordenha, do estado de saúde do ordenhador e das condições de estocagem e transporte do leite enviado à indústria (CERQUEIRA, 2007).

A Instrução Normativa nº 51 (IN-51), instituída pelo MAPA, em setembro de 2002, estabeleceu padrões para a produção de leite cru no país. Em dezembro de 2011, entretanto, a Instrução Normativa nº 62 (IN-62) revogou parcialmente alguns valores, como são apresentados na Tabela 1 os parâmetros de composição química, CCS, CBT (BRASIL, 2011; LIMA, 2006).

Tabela 1: Requisitos estabelecidos para o leite cru refrigerado, segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade.

Requisitos	**Limites**
Matéria Gorda (g /100 g)	Teor Original, com o mínimo de 3,0 %
Densidade Relativa a 15 ºC (g/mL)	1,028 a 1,034
Acidez Titulável (g ácido lático/100 mL)	0,14 a 0,18
Extrato Seco Desengordurado (g/100g)	Mínimo 8,40
Índice Crioscópico	- 0,530ºH a -0,550ºH
Proteínas (g/100g)	Mínimo 2,90
Contagem Padrão em Placas – CPP (UFC/mL)	Máximo de $3{,}0 \times 10^5$
Contagem de Células Somáticas - CCS (Cél./mL)	Máximo de $5{,}0 \times 10^5$

Fonte: adaptado de BRASIL (2011)

3.1.2.1 Fatores de qualidade

Alguns dos fatores de qualidade do leite, mais utilizados são a Contagem de Células Somáticas (CCS) e a Contagem Bacteriana Total (CBT).

As células somáticas (CCS) são todas aquelas presentes no leite, que são principalmente células de defesa originárias da corrente sanguínea, tais como leucócitos e células de descamação do epitélio glandular secretor (PHILPOT e NICKERSON, 2002; SCHUKKEN et.al., 2003). Diversos são os fatores que afetam o número de CCS, normalmente, encontra-se elevada em caso de mastite, um reflexo

da resposta inflamatória a infecções intramamárias (SORDILO et.al., 1997; SORDILO e STRHEICHER, 2002). Além de ser afetado pelo método de amostragem, pela época do ano, o estádio de lactação e a idade da vaca (RANGEL et al., 2009).

A CCS no leite constitui um instrumento útil para avaliar o estado de saúde do úbere da vaca leiteira, reconhecido internacionalmente como indicador de mastite e como parâmetro de qualidade do leite. Essa vem sendo usada nos últimos 50 anos em programas de controle e prevenção da mastite em todo o mundo (JAYARAO e WOLFGANG, 2003), posto que o principal fator causador de aumento de CCS acima do nível fisiológico é a inflamação causada por mastite (KNIGHT et al., 1997; KARIMURIBO et al., 2006).

A contagem bacteriana total (CBT) avalia a qualidade microbiológica do leite. As principais fontes de contaminação bacteriana do leite são superfícies dos equipamentos de ordenha e tanque, superfície externa dos tetos e úbere e patógenos causadores de mastite no interior do úbere (MOLINERI et al., 2012).

A saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca fica alojada e os procedimentos de limpeza do equipamento de ordenha são fatores que afetam diretamente a contaminação microbiana do leite cru. A temperatura e o período de tempo de armazenagem do leite também são importantes, pois estes dois fatores estão diretamente ligados com a multiplicação dos microrganismos presentes no leite, afetando, consequentemente, a contagem bacteriana total (GUERREIRO et al., 2005).

Altas contagens bacterianas indicam falhas na limpeza dos equipamentos, na higiene da ordenha ou problemas na refrigeração do leite. Resultados de CBT inferiores a 20.000 ufc/mL refletem boas práticas de higiene (RIBEIRO NETO et al., 2012).

3.2 QUEIJOS

3.2.1. Conceito e classificação

Segundo a Portaria nº 146 do MAPA, entende-se por queijo 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, de 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" (BRASIL, 1996).

Em 2008 a produção mundial de queijos foi de 14 milhões de toneladas a partir de aproximadamente152 milhões de toneladas de leite. Na França, país milenar na cultura de queijos, com mais 500 tipos conhecidos, o consumo anual per capita é de 25 kg. No Brasil, o hábito de consumir queijos é recente e esse consumo é concentrado em queijos frescos e em produtos denominados de convencionais (prato, mussarela e colonial). Em relação ao consumo per capita o valor é de aproximadamente 3,4 kg, enquanto na Argentina esse valor é de 11,8 kg (USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, 2008).

Segundo dados divulgados pela Associação Brasileira da Indústria de queijo (ABIQ), em 2011 a produção de queijos no país apresentou uma curva crescente, 876,1 mil toneladas de queijos foram produzidas, sendo os mais produzidos os tipos mussarela, requeijão culinário, prato, requeijão cremoso, *petit suisse* e minas. A grande variedade de queijos produzidos no Brasil reflete a formação cultural do país. Há queijos tipicamente brasileiros e outros inspirados nos conhecimentos queijeiros trazidos por franceses, dinamarqueses, italianos e, mais recentemente, os introduzidos por hábitos alimentares ingleses e americanos (ABIQ, 2011).

Houve crescimento acelerado na demanda de queijos para a elaboração de pratos congelados e lanches, uma vez que, esses são produtos que têm apresentado intenso crescimento de demanda no Brasil. Os queijos convencionais e os queijos

processados foram as duas classes que impulsionaram o crescimento do setor no Brasil, com 30 e 40%, respectivamente, no período de 2003 a 2007 (ABIQ, 2007).

Aproveitando o aumento da renda do brasileiro, o consumo e a produção de lácteos foi impulsionada nos últimos anos. Depois de décadas de crescimento lento, o mercado dos chamados queijos especiais (ou finos) avançou a passos largos. De 2006 até o ano passado, o volume consumido passou de 72,9 mil para 122 mil toneladas, com alta de 67%, se somados o consumo de nacionais e importados, o que representa crescimento de 67,35% no período. O volume per capita de queijos especiais consumidos no país passou de 2 a 3 quilos ao ano para 4,5 quilos (FRANCO, 2013). Além disso, o brasileiro está interessado e curioso por novos produtos e sabores e os queijos se enquadram perfeitamente nesta situação.

O queijo tem seu início de produção no momento em que o coalho é adicionado ao leite, com ou sem a adição de uma cultura de bactérias ácido lácticas (BAL). O papel das bactérias é garantir a coagulação pelo decréscimo do pH do leite. Isto é alcançado pela conversão da lactose em ácido láctico, sendo o soro posteriormente retirado e a coalhada pode ou não ser prensada e salgada.

O próximo estágio é a maturação, que ocorre em temperaturas baixas ou em temperaturas ambiente, por várias semanas, meses e, em alguns casos, anos. Neste estágio é que as enzimas bacterianas degradam lentamente os maiores componentes do leite, como as proteínas e as gorduras, produzindo substâncias que dão ao queijo sua estrutura característica, seu aroma e seu sabor. Portanto, a grande variedade de queijos deve-se à combinação de muitas variedades de bactérias que se encontram presentes nos queijos e que são específicas de cada produto (MARILLEY; CASEY, 2004).

A fabricação de queijos envolve alguns procedimentos gerais e outros que são específicos de cada tipo. O leite utilizado na produção de queijos frescos tem, obrigatoriamente, que ser pasteurizado. Para aqueles que passam por um período de maturação antes de serem consumidos, o leite pode ou não ser utilizado cru, dependendo do tipo de queijo. A legislação brasileira, porém, exige que produtos derivados de leite cru sejam comercializados somente após quarentena de 60 dias (PERRY, 2004).

Existem inúmeros tipos de queijos, com diferentes características sendo necessária uma classificação como objetivo de facilitar a observação dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos. A Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996,

classifica os queijos de acordo com o conteúdo de matéria gorda no extrato seco (BRASIL, 1996).

Extra Gordo ou Duplo Creme: quando contenham o mínimo de 60%;

- Gordos: quando contenham entre 45,0 e 59,9%;
- Semigordo: quando contenham entre 25,0 e 44,9%;
- Magros: quando contenham entre 10,0 e 24,9%;
- Desnatados: quando contenham menos de 10,0%.

E também de acordo com a umidade:

- Queijo de baixa umidade (geralmente conhecidos como queijo de massa dura): umidade de até 35,9%;
- Queijos de média umidade (geralmente conhecidos como queijo de massa semidura): umidade entre 36,0 e 45,9%;
- Queijos de alta umidade (geralmente conhecido como de massa branda ou “macios”): umidade entre 46,0 e 54,9%;
- Queijos de muita alta umidade (geralmente conhecidos como de massa branda ou “mole”): umidade não inferior a 55,0%.

3.2 2 Problemas relacionados com a fabricação de queijo

O leite utilizado na fabricação de queijos frescos tem que ser pasteurizado. Já para os queijos maturados, pode-se utilizar o leite cru desde que sejam respeitados os prazos de maturação e utilizadas as Boas Práticas de Fabricação, que incluem desde a exigência de só utilizar leite de alta qualidade até rigorosa higiene no local de produção.

A presença do grupo dos coliformes é um dos principais causadores de estufamento precoce em queijos, caracteriza-se por numerosas olhaduras irregulares, pequenas e bem distribuídas (FURTADO, 2005).

Deve-se dar particular atenção na fabricação de queijos no que diz respeito à contaminação com *Clostridium tyrobutyricum*. Esse grupo de bactérias esporuladas causa estufamento tardio em vários tipos de queijos duros maturados, e essa contaminação pode ser controlada ou mantida baixa com boas práticas higiênicas ou

com o uso de nitrato de sódio ($NaNO_3$), Lisozima ou bactofugação (centrifugação) do leite, prevenindo, assim, o seu crescimento e o aparecimento do defeito. A importância da composição do leite está ligada à coagulação enzimática, firmeza da coalhada, sinérese (saída de soro do grão) e textura do queijo (FOX e MCSWEENEY, 1998). Para evitar os problemas relacionados com o estufamento tardio pela ação do *Clostridium tyrobutyricum* utilizam-se o nitrato de sódio ou de potássio a enzima Lisozima, ela é obtida da clara de ovo, e tem a capacidade de hidrolisar polissacarídeos, destruindo a parede celular de bactérias (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

O nitrato de sódio ou de potássio que é adicionado nos queijos é reduzido a nitrito, pela ação da xantina oxidase, durante a maturação. O nitrito não inibe a ação das bactérias láticas, mas impede o crescimento de bactérias do ácido propiônico, *Propionibacterium*, essenciais para a formação dos olhos característicos de queijos como o Emmenthal e, portanto, não é apropriado para controle de *Clostridium* neles. Além disso, ele pode reagir com aminoácidos aromáticos do queijo, formando nitrosaminas muitas das quais são carcinogênicas. Essa reação, porém, ocorre preferencialmente na faixa entre pH 2,0-4,5 de modo que na maioria dos queijos, nos quais o pH é mais elevado, a formação de nitrosaminas é muito lenta. A maior parte do nitrato adicionado é eliminado através do lactosoro, ou difunde-se na salmoura, fazendo com que os níveis de nitrito encontrados no queijo pronto para consumo sejam, geralmente, bem menores que 50 mg/kg. Mesmo assim, em alguns países o uso de nitratos na fabricação de queijos é proibido. A adição de excesso deste sal pode inibir a flora láctea (PERRY, 2004).

3.2.3 Os Fermentos Láticos

Os fermentos láticos são importantes para promover a acidificação do leite, bem como contribuir para os aspectos sensoriais. A acidificação é conseguida a partir da fermentação da lactose pelas culturas bacterianas iniciadoras que produzem ácido lático, embora alguns queijos possam ser acidificados por adição direta de ácido não necessitando de um fermento lático. No passado, a acidificação era conseguida pelo desenvolvimento da microbiota endógena do leite, este método ainda é usado em

alguns queijos artesanais tradicionais, no entanto, este processo é difícil de controlar e tende a dar um produto variável que pode sofrer contaminações e produção de aromas inconsistentes. Portanto, a indústria utiliza fermentos cuidadosamente selecionados, que proporcionam aspectos previsíveis e desejáveis. *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophillus*, *Lactobacillus helveticus* e *Lactobacillus delbrueckii* são as principais espécies de bactérias *starter* utilizadas como fermentos na fabricação de queijos. Atualmente, o uso de culturas concentradas e liofilizadas que podem ser adicionadas diretamente ao tanque de fabricação estão se tornando comuns por razões de conveniência, pois minimizam os riscos de contaminação (FERNANDES, 2009).

O ácido lático gerado pelas culturas *starter* ácido láticas durante a fermentação causa redução do pH externo, alterando a hemostasia de diferentes patógenos (*Staphylococcus aureus, Clostridium* spp*., Salmonella spp.)* e deteriorantes (*Pseudomonas* e *Enterococcus*). A rápida redução do pH para valores inferiores a 5,3 é suficiente para inibir o crescimento de *Staphylococcus aureu*s e *Salmonella* se os produtos forem fermentados acima de 18 °C (JAY, 2005).

A acidificação do leite é o passo fundamental na fabricação do queijo, sendo essencial para o desenvolvimento do sabor e da textura e promove a coagulação e a redução do pH inibindo a multiplicação de agentes patogênicos e deteriorantes. A acidificação é normalmente obtida a partir da fermentação da lactose pelas culturas iniciadoras bacterianas presentes no fermento lático, produzindo ácido lático (FERNANDES, 2009).

A escolha do fermento lático depende do tipo de queijo a ser produzido. A temperatura escaldante, ou cozimento da coalhada é uma importante consideração. Abaixo de 30 °C são utilizadas culturas mesófilas, isoladamente, ou em combinação, tais como *L. lactis* subsp. *lactis*, *L. lactis* subsp. *cremoris*, e *Leuconostoc* spp. Porém, quando as temperaturas de cozimento da coalhada, são maiores (45 - 55 °C), como em queijos suíços e queijos muito duros, são usadas as culturas termófilas (cuja temperatura ótima multiplicação é 40 °C), tal como *S. thermophillus* e *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Outras propriedades dos fermentos que são importantes incluem atividade proteolítica, importante em função do desenvolvimento do sabor durante a maturação, e o metabolismo de citrato, necessário para a produção do diacetil, composto aromatizante encontrado em algumas variedades de queijos (FERNANDES, 2009).

Entre as características tecnológicas que as BALs devem apresentar para serem utilizadas na composição de um fermento lático, destaca-se a sua resistência à infecção por bacteriófagos. Bacteriófagos ou fagos são vírus intracelulares exclusivos de bactérias. Cada fago é específico para uma determinada espécie bacteriana, sendo incapazes de infectar outras (HAGENS; OFFERHAUS, 2008).

A infecção por bacteriófagos na indústria de produtos fermentados pode ocasionar a diminuição da capacidade de acidificação das culturas láticas, resultando em problemas como a ausência da fermentação e má dessoragem do queijo, ocasionando substanciais perdas econômicas (GUGLIELMOTTI et al., 2009).

Os *Lactococcus* e *Streptococcus* são os principais gêneros microbianos que compõem diversos fermentos comerciais utilizados na fabricação de queijos, leites fermentados ou na fermentação de outras matérias primas. *Enterococcus*, apesar de apresentarem características tecnológicas importantes para a produção de queijos como atividade proteolítica e produção de compostos aromáticos, não são encontrados em culturas comerciais. Isso se deve ao fato destes microrganismos serem associados à contaminação de origem fecal e presença de diversos fatores de virulência. Porém, sabe-se que *Enterococcus* podem ser isolados de diversos nichos como plantas, águas e leite, além do trato intestinal de humanos. Com isso, a associação da presença de *Enterococcus* em alimentos não pode ser atribuída unicamente à contaminação fecal, mas também como contaminante natural, principalmente em queijos e derivados (GIRAFA, 2002).

3.2.3.1 As Bactérias Láticas (BALs)

As bactérias láticas (BALs) são um grupo que tem como principal característica a produção de ácido lático pela fermentação de carboidratos. São Gram positivas, não formadoras de esporos, catalase e oxidases negativas e anaeróbias facultativas (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 2007).

As BALs pertencem a diversos gêneros, divididos em espécies, subespécies, variedades e linhagens. Essa divisão é feita baseada nas diversas propriedades como forma, temperatura ótima de crescimento, capacidade de fermentar diversos

açúcares, necessidades nutricionais, presença de determinadas enzimas, além da informação genética (SALOFF- COSTE, 1994)

As BALs são compostas por vários gêneros microbianos que apresentam na forma de cocos e bacilos e têm diversas características comuns como: são todas Gram positivas, na maioria das vezes catalase negativas, são raros os casos de motilidade e não esporulam. Atualmente são identificados 15 gêneros pertencentes a esse grupo. São eles: *Aerococcus, Atopobium, Bifidobacterium, Brochothrix, Carnobacterium, Enterococcus, Lactobacillus, Lactococcus, Leuconostoc, Oenococcus, Pediococcus, Streptococcus, Tetragenococcus, Vagococcus* e *Weissella* (STILES e HOLZAPFEL, 1997).

De acordo com o produto ou produtos finais da fermentação, as BALs podem ser agrupadas em homofermentativas, resultando como principal produto da fermentação da glicose, o ácido lático, e as heterofermentativas, produzem além do ácido lático, dióxido de carbono, ácido acético, etanol, aldeído e diacetil (CARR; CHILL; MAIDA, 2002).

As BALs homofermentativas são capazes de fermentar mais diretamente a glicose em ácido lático do que as heterofermentativas, já esta última é frequentemente utilizada na indústria de laticínio por sua capacidade de produzir substâncias aromáticas, pois utiliza a via pentose monofosfato na fermentação da hexose, produzindo aldeído e diacetil, durante a conversão de hexose em pentose (CARR; CHILL; MAIDA, 2002).

Esses microrganismos podem ainda ser divididos, de acordo com sua temperatura ótima de crescimento, em mesofílicos e termofílicos, os quais crescem a uma temperatura ótima de 30 e de 42 °C, respectivamente (FOX et al., 2000).

3.2.3.2 Fermento lático endógeno

No Brasil, queijos artesanais são referências culturais das culinárias regionais e representam, muitas vezes, a principal renda para o pequeno produtor. Por isso, com o intuito de preservar tais características, pesquisadores em diferentes regiões brasileiras, dentre elas, Alagoas, tem isolado bactérias láticas de leite e queijo de

coalho artesanais com o objetivo de selecionar microrganismos de interesse para a fabricação de produtos lácteos de qualidade (CARVALHO, 2007; RAMOS, 2009).

As propriedades sensoriais típicas e o aroma particular dos queijos obtidos com leite cru, tais como o queijo de coalho artesanal, estão associados com atributos do próprio leite, relacionados à raça e ao tipo de nutrição das vacas, ao processo de fabricação básico do queijo tradicional e à microbiota natural autóctone responsáveis pela fermentação e maturação próprias da região produtora (BERESFORD et al., 2001; GIANNINO et al., 2009, SILVA R A et al, 2012).

A composição do fermento endógeno é variável e parece influenciada pelo meio ambiente, pelo sistema de ordenha, tecnologia empregada na fabricação do queijo e época do ano (BORELLI et al, 2006; NÓBREGA, 2007)

Diferentes tipos de culturas naturais são utilizadas, produzidas a partir do soro ou do próprio leite. Embora a composição e o desempenho desses fermentos endógenos sejam relativamente variáveis, possuem propriedades importantes, como relativa insensibilidade ao ataque de bacteriófagos e constituem uma rica e complexa associação microbiana, fonte de novas estirpes (COGAN et al, 1997; PARENTE et al., 1997; BERESFORD et al., 2001).

Em um estudo Carvalho (2007) isolou 643 BAL a partir dos queijos de coalho artesanais produzidos no Ceará, com a prevalência das espécies de *Enterococcus faecium, Lactobacillus paracasei subsp. paracasei, Streptococcus thermophilus e Lactococcus lactis subsp. Lactis.*

Ramos (2009) isolou e identificou as bactérias láticas (BAL) de 3 amostras de queijo de coalho artesanal do sertão alagoano. Dentre os 109 isolados, 87 foram caracterizados como BAL e destas, 43 como produtoras de ácido com características sensoriais aceitáveis para possível produção de fermento lático, sendo as principais, as culturas de *Lactococcus lactis, Lactobacillus paracasei subsp. paracasei, Lactobacillus plantarum e Pediococcus pentosaceus.*

Zamfir et al (2005) ao avaliarem a biodiversidade de BAL em 110 amostras de produtos láticos artesanais produzidos na Romênia, entre estes, os queijos Branza Dulce, Telemea e Urda, observaram que há predominância *de Lactococcus lactis, Leuconostoc sp. e Enterococcus sp.* Entre o grupo *Enterococcus,* uma nova espécie, *E. sacharominimus*, foi encontrada, o que demonstra a importância dos produtos artesanais como fonte potencial de microrganismos, cujas propriedades possam ser utilizadas para o desenvolvimento de novas culturas iniciadoras.

3.2.4 Maturação dos queijos

A maturação ou cura consiste em uma série de processos físicos, bioquímicos e microbiológicos que ocorre em todos os queijos, exceto aqueles que são consumidos frescos. Estes processos alteram a composição química dos queijos, principalmente no que tange a seu conteúdo em açúcares, proteínas e lipídeos. O tempo de maturação varia para cada tipo e é neste processo que se desenvolvem as características sensoriais e de textura, características de cada um deles. A maturação dos queijos é feita, na maioria dos casos, em câmaras com controle de temperatura e umidade. O tempo varia de acordo com o tipo, podendo ir de poucas semanas a muitos meses (QUEIJOS NO BRASIL, 2013). Tradicionalmente o índice de maturação é medido pela degradação de caseína, através da avaliação da proporção entre nitrogênio total e nitrogênio solúvel, assim denominado o nitrogênio oriundo de matéria orgânica. Este índice deve aumentar com o avanço da maturação (PERRY, 2004).

A maturação corresponde à etapa de atividade biológica envolvendo reações enzimáticas de decomposição dos três componentes principais do leite, que ficam retidos no queijo (açúcar, proteína e gordura). Como consequência, o sabor, o aroma, a textura e a consistência são modificadas progressivamente devido aos inúmeros metabólitos gerados, até alcançar as características típicas de cada variedade (OLSON; MOCQUOT, 1985). Estas são determinadas pela proporção que se combinam os produtos primários e secundários das fermentações (MARILLEY; CASEY, 2004).

As enzimas responsáveis pelas transformações são provenientes do coalho (enzimas proteolíticas), dos microrganismos originalmente presentes no leite (principalmente nos queijos fabricados com leite cru), dos microrganismos constituintes da cultura ou fermento lático adicionado, e de outros microrganismos que crescem no interior ou sobre a superfície do queijo, além das enzimas intrínsecas do leite (FOX, 1993)

A maturação do queijo é um lento processo, que envolve uma série de reações microbiológicas, bioquímicas e químicas. Os principais fenômenos bioquímicos que

ocorrem durante a maturação dos queijos são a lipólise e a proteólise (SOUSA et al., 2001).

A microbiota endógena presente no leite cru é mais complexa do que os fermentos industriais adicionados ao leite durante a fabricação dos queijos e desempenham forte influência na lipólise e proteólise, originando compostos responsáveis pelas características de aroma e textura, além de produzirem substâncias capazes de inibir a presença de microrganismos patogênicos (CABEZAS et al., 2005).

A lipólise é caracterizada pela hidrólise da gordura, causada por enzimas (lipases) que podem ser provenientes do próprio leite, dos microrganismos endógenos, do fermento adicionado, ou ainda de preparações enzimáticas usadas durante a fabricação, gerando como principais produtos os ácidos graxos voláteis de cadeia curta incluindo o butírico, capróico, caprílico e cáprico (ROBINSON et al. 2002).

As lipases atuam através da hidrólise da ligação éster, liberando ácidos graxos e convertendo o triacilglicerol em diglicerídeo e monoglicerídeo, sucessivamente, até a completa separação em glicerol e ácidos graxos livres. Dependendo da estrutura, os ácidos graxos livres (saturados ou insaturados, cadeia curta ou longa) são convertidos em outros componentes através de reações diversas (oxidação, descarboxilação, saponificação) como aldeídos, cetonas, peróxidos etc., que vão conferir sabor e aroma típicos de queijos maturados (KARDEL, 1995).

A proteólise é o principal e mais complexo evento bioquímico que ocorre durante a maturação da maioria das variedades de queijos, dando origem a numerosos produtos, como peptídeos, cetonas e aminoácidos livres, que irão garantir o sabor, aroma e textura característicos dos queijos, devido a atuação de várias enzimas envolvidas no processo, principalmente as microbianas (GUTIERREZ, 2004).

De todos os compostos presentes na massa do queijo, a proteína é aquela que merece maior destaque, pois é o principal responsável pela elasticidade, textura e formação de compostos que caracterizam o *flavor* e o aroma do queijo após a proteólise (SIHUFE et al., 2005)

3.3 COR E TEXTURA DOS QUEIJOS

A análise de cor nos alimentos é importante porque ela é um dos principais parâmetros indicadores de qualidade e tem forte influência na aceitação do consumidor. A cor consiste na percepção visual que resulta da detecção da luz após interação com um objeto e pode variar em três dimensões: tonalidade cromática, luminosidade ou brilho e croma, saturação ou pureza (TUNICK, 2000).

A avaliação da cor instrumental no interior da pasta e da crosta de um queijo pode ser feita utilizando o sistema de coordenadas L*, a*, b*, definido pela *"Comission Internationale de L'éclairage" – "CIE 1976 L*a*b* Uniform Colour Space".* A coordenada L* mede a luminosidade, oscilando entre 0 (para o negro) e 100 (para o branco); a coordenada a* mede as tonalidades vermelha (valores positivos) e verde (valores negativos) e a b* mede as tonalidades amarela (valores positivos) e azul (valores negativos) (ALVARENGA, 2000).

A cor dos alimentos deve-se principalmente à presença de pigmentos naturais. Estes pigmentos participam de diferentes reações e, em função disto, a alteração de cor de um alimento é um indicador das alterações químicas e bioquímicas possíveis de ocorrer durante o processamento e estocagem (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

Os principais pigmentos responsáveis pela coloração dos queijos são a riboflavina e os carotenóides (MORTENSEN et al., 2004). A cor dos queijos está intimamente ligada à gordura do leite e, por isso mesmo, é sujeita a variações sazonais que são corrigidas pela adição de corantes (PERRY, 2004). A cor dos queijos é influenciada também por fatores como tempo de armazenamento, temperatura e exposição à luz (CHATELAIN et al., 2003; KRISTENSEN et al., 2001).

Os carotenóides, pigmentos secundários envolvidos na fotossíntese, são utilizados como pró-vitamina A e armazenados nos tecidos animais, sendo a cor amarelada dependente do teor absorvido de pigmentos. No caso das vacas, estes pigmentos podem ser transferidos do tecido adiposo para o leite, permitindo que os seus produtos sejam mais amarelos que os de cabra e ovelha, que são mais brancos (FOX et al., 2000; FUQUAY et al., 2011).

Ramirez Navas e Rodriguez de Stouvel (2010) apresentam um quadro (Figura 2) com informações sobre atributos de cor para diferentes variedades de queijos.

Cheese	L*	a*	b*	C*	H*	WI	YI
Brie (interior)	90.20	2.70	26.50	26.64	84.18	71.62	41.97
Camembert (interior)	85.00	3.30	26.90	27.10	83.01	69.02	45.21
Crottin de Chavignol	92.40	-1.90	10.00	10.18	100.76	87.30	15.46
Edam	79.80	4.20	32.20	32.47	82.57	61.76	57.65
Feta	93.50	-1.10	11.00	11.05	95.71	87.18	16.81
Gouda	82.60	3.60	27.10	27.34	82.43	67.59	46.87
Gouda (Egyptian)	76.57	9.99	35.05	36.45	74	56.67	65.39
Roncal	60.00	-4.25	13.50	14.15	107.47	57.57	32.14
Fresh cheese (HPP)	79.9	-1.25	8.45	8.54	98.41	78.16	15.11
Molido Nariñense cheese	94.16	-0.33	11.00	11.00	91.72	87.54	16.69
Processed cheese	91	3	18.6	18.84	80.84	79.12	29.20
Semi-hard Cheese	80.00	-7.55	27.50	28.52	105.35	65.17	49.11
Reggianito	73 a 79			29 a 33	71 a 76		
Roquefort	92.80	-1.40	14.50	14.57	95.51	83.75	22.32
Tilsit	77.20	3.10	28.80	28.97	83.86	63.14	53.29

Hunter L*, a* and b* values for light to dark, red to green, and yellow to blue respectively.

Chroma (C*), hue (H*), Whiteness index (WI) and Yellowness index (YI) were calculated from data collected from reference.

Figura 2**: Atributos de cor para diferentes tipos de queijos.**
Fonte: RamÌrez-Navas, e Rodríguez de Stouvenel (2010)

Textura é a manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e superficiais dos alimentos, detectadas pelos sentidos da visão, audição, tato e sinestésicas (SZCZESNIAK, 2002). De acordo com Kluge et al (2002), textura é o reflexo da sensação produzida nos lábios, língua, mucosa da boca, dentes e ouvidos sendo representada pela dureza, maciez, fibrosidade, granulosidade, resistência e elasticidade.

Segundo Cavalcante et al. (2007) no processo de produção do queijo a espécie predominante na cultura lática e o ponto de corte da coalhada bem como a maneira que essa é realizada influencia na textura e no rendimento do queijo.

A perda de cálcio e fosfato da micela de caseína determina a extensão das ligações entre as micelas e isto determina a estrutura básica e textura dos queijos. Em geral, queijos de baixo pH de dessoragem tendem a ter uma textura mais macia, enquanto os de alto pH tendem a ter uma textura mais elástica (FOX et al, 2000; LUCEY,2004).

Na Figura 3 são apresentadas 66 variedades diferentes queijos, classificadas de acordo com o animal de proveniência e o nível de dureza, baseado em índices de Laboratório.

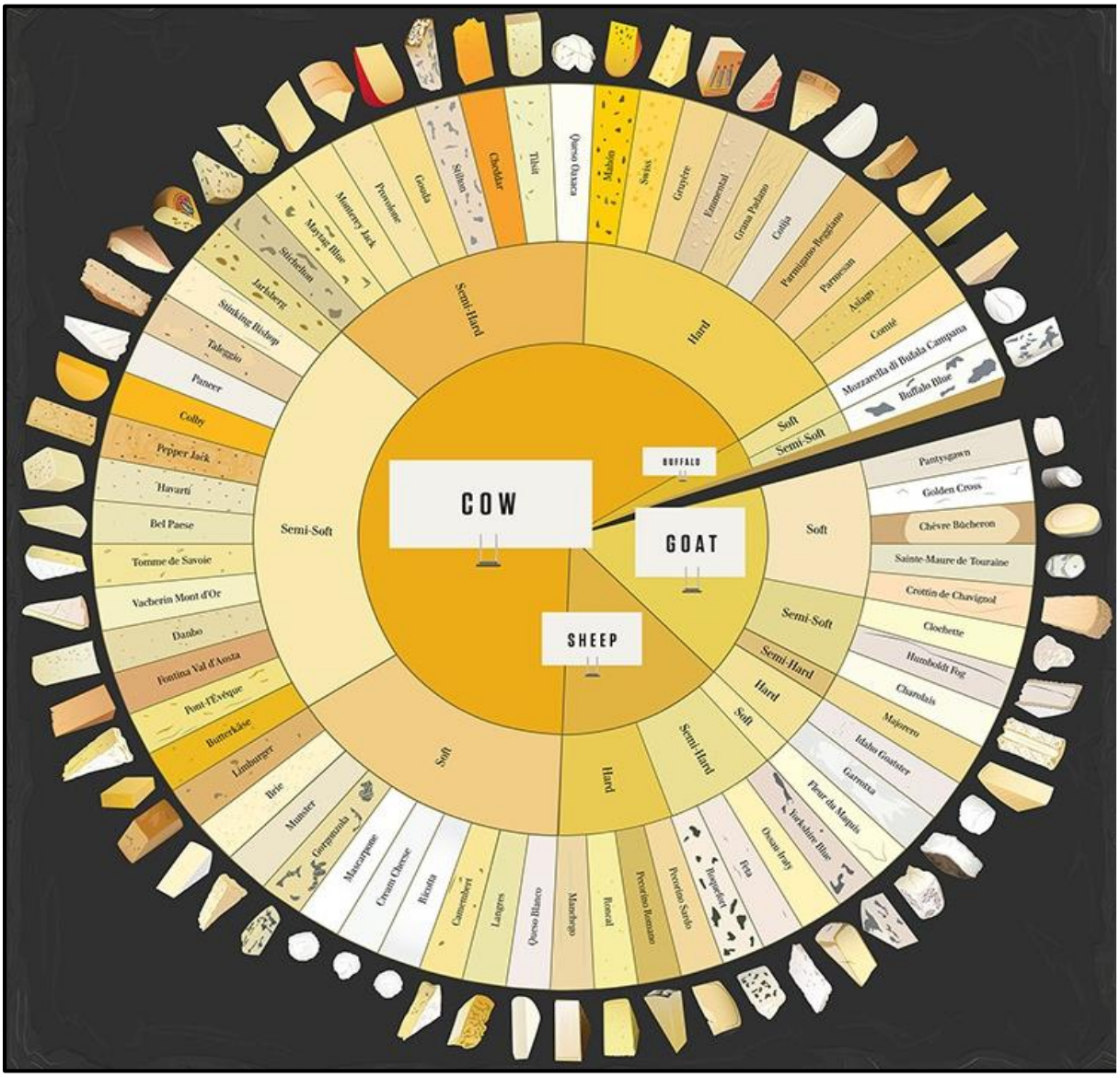

Figura 3: Gráfico de textura de queijo "Cornucópia de Queijo"

Fonte: Infographic How To Tell .v he Difference Between 66 Varieties Of Cheese.(Fastcodesign.com, 2016)

3.4 A ATIVIDADE DE ÁGUA (aw) EM QUEIJOS

A atividade de água (aw), definida como a razão entre a pressão de vapor do queijo e a pressão de vapor da água pura, com valores de 0 a 1,0, é um fator determinante no crescimento microbiano (muitas bactérias requerem um valor mínimo de 0,92 para crescerem) e nas transformações enzimáticas e químicas, contribuindo no desenvolvimento das características sensoriais e reológicas do queijo. A coagulação ácida, a desmineralização da caseína, o dessoramento, a salga, a evaporação da água durante a maturação e as reações bioquímicas, fundamentalmente hidrolíticas, são responsáveis pela diminuição da água livre (SCHLESSER et al. 1992).

A utilização de sal nos alimentos é tão antiga quanto a produção de alimentos, e a quantidade empregada depende do pH e da quantidade de água no alimento, geralmente menos de 10% é o suficiente. Nos queijos, a variação em sal é de 0,7 a 7,0% (m/m). A adição de sal influi na atividade da água (aw) e, consequentemente, no crescimento bacteriano (FOX et al., 2000).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

4.1.1 Leite

Os leites utilizados para a fabricação dos queijos foram cedidos por laticínios da região, (laticínio 1 localizado em Coronel Vivida – PR e laticínio 2 em Renascença – PR) e foram captados nos municípios do sudoeste do Paraná, como o objetivo era desenvolvimento de queijos com leite cru, não foi realizado tratamento térmico. Para avaliar a qualidade do leite foi enviada uma amostra de cada leite para o Laboratório da APCBRH - Associação Paranaense de Criadores Bovinos da Raça Holandesa (Curitiba – PR). As amostras para CCS e CBT foram recolhidas conforme o manual de operações de campo da APCBRH, com a utilização de frascos contendo azidiol (agente bacteriostático) para análise de CBT e frascos contendo bronopol, para análise de componentes e CCS. As amostras foram mantidas refrigeradas e encaminhadas em caixa de isopor. Para a avaliação dos parâmetros físico-químicos foram realizadas análises imediatamente após a coleta através dos equipamentos Ekomilk Analisador Total de Leite CAP LAB® (Laticínio 01) e Milk Analyzer DAIRYSCAN® (Laticínio 02).

4.1.2 Fermento Lático

O fermento lático endógeno utilizado foi desenvolvido por meio de uma parceria entre a UTFPR e o Instituto BIOAGRO (Instituto de Qualidade e Tecnologia Agroalimentar) na cidade de Thiene Itália. Foram utilizados dois fermentos, A e B, que contém as bacterias *Streptococcus thermophillus* e *Lactobacillus delbruckeii bulgaricus* isolados do leite do sudoeste Paranaense.

4.1.3 Coalho, Nitrato de Sódio, Enzima Lisozima e Polímero

O coalho que foi utilizado na coagulação do leite é o coalho em pó de Quimosina natural marca ENZIMAX. Os conservantes usados como inibidores de *Clostridium* foram o Nitrato de Sódio da marca NICROM e a enzima Lisozima da marca DELVOZYME. O polímero de Acetato de Polivinila (PVA), da marca GLOBALSYSTEM COAT INCOLOR, foi utilizado como revestimento nos queijos.

4.2 METODOLOGIAS

4.2.1 Elaboração dos Queijos

Os queijos foram produzidos em dois laticínios da região sudoeste paranaense: Laticínio 1 que está localizado em Coronel Vivida - PR e o Laticínio 2 que está localizado em Renascença – PR.

Foram testados os dois fermentos desenvolvidos pelo Instituto Bioagro, sendo denominados fermento A e fermento B. Estes apresentam as mesmas espécies de bactérias láticas *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus e Streptococcus thermophilus*, a diferença está na combinação dos fermentos com cepas diferentes.

Os queijos elaborados têm além dos fermentos láticos endógenos a adição de nitrato de sódio ou lisozima, que atuarão como inibidores do estufamento tardio.

Para cada formulação de queijo foram utilizados 2000 litros de leite cru, resfriado e homogeneizado com a quantidade de gordura padronizada entre 3,0 a 3,5 %, acrescentando o fermento (A ou B) na proporção recomendada pelo fabricante (1 sachê de 50 g para cada 2000 litros de leite) após aquecimento do leite de 35-36 °C e o respectivo conservante: Nitrato de Sódio (1000 g/5000 litros de leite) ou Lisozima (100 g/5000 L de leite), mantendo o sistema sob agitação por 10 minutos e adicionou-se o coalho Quimosina (coalho bovino) permanecendo em coagulação de 25 a 30 minutos. Decorrido o tempo necessário da coagulação foi realizado o corte da

coalhada até a dimensão de um grão de milho (aproximadamente 1,0 cm), e agitada a coalhada por 10 minutos.

Em seguida realizou-se o aquecimento indireto da coalhada a 44 °C por 15 a 30 minutos sob agitação, após a agitação realizou-se o dessoramento da massa.

A enformagem foi feita em formas com micro furos para a eliminação do soro. As formas utilizadas tinham uma dimensão de 10 cm de altura e 25 cm de diâmetro para queijos com um peso final de aproximadamente 5 Kg.

Foi feita a 1ª prensagem por 15 minutos com uma pressão de 3 Bar e em seguida a 2ª prensagem por 15 minutos com a mesma pressão.

Os queijos foram virados a cada meia hora com medições de pH até 5,20 ou próximo. Com o pH em 5,20 os queijos foram colocados sob refrigeração por 12 horas. Após esse período os queijos foram colocados na salmoura (durante 2 dias, com pH de 5,25 e 17 a 18% de sal).

Após a salga os queijos foram colocados para enxugar por 25 dias em câmaras de maturação com controle de umidade (85%-87% UR), associada ao sistema de média ventilação e refrigeração com temperaturas de 6 a 8°C. Foi feita a viragem das peças a cada 02 dias.

Após os 25 dias os queijos foram revestidos com o polímero de revestimento Acetato de Polivinila com o objetivo de tornar o produto mais atrativo e impedir a proliferação de bolores na casca. Os queijos foram levados para as câmaras de maturação com temperaturas entre 12 a 14 ºC, e foram virados/invertidos pelo menos uma vez por semana. Os queijos permaneceram na câmara de maturação até o momento da coleta para realização das análises.

Os queijos produzidos foram denominados com siglas de acordo com o fermento e com o conservante utilizado e ainda de acordo com o laticínio onde foi produzido, como demonstrado na Tabela 2

Tabela 2: Siglas dos queijos de acordo com sua formulação.

Sigla Queijo	Fermento	Conservante	Laticínio
CAN 1	Fermento A	Nitrato de Sódio	Laticínio 1
CAN 2	Fermento A	Nitrato de Sódio	Laticínio 2
CBL 1	Fermento B	Lisozima	Laticínio 1
CBL 2	Fermento B	Lisozima	Laticínio 2

O fluxograma do processamento dos queijos é apresentado na Figura 4 a seguir:

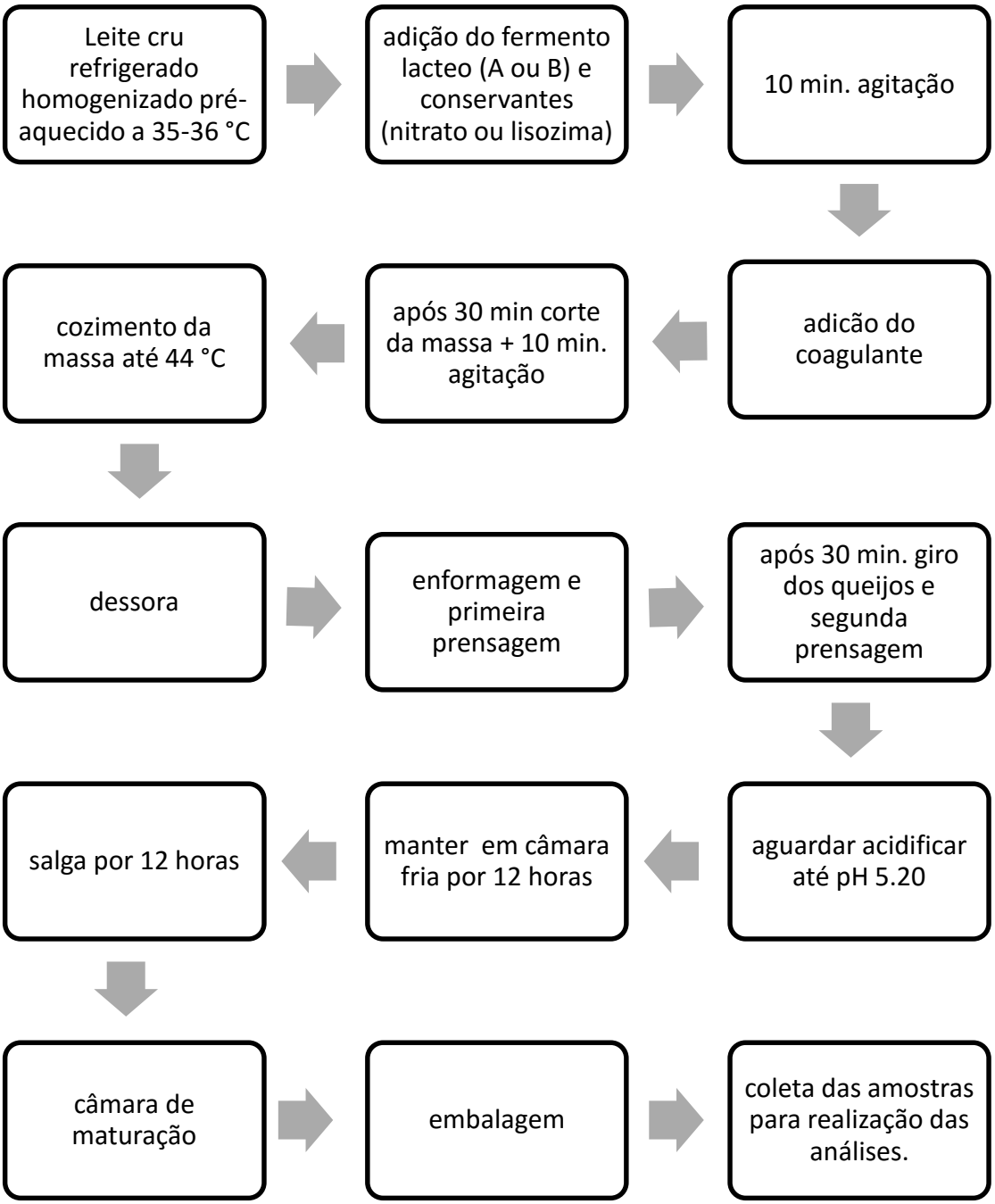

Figura 4: Fluxograma de produção dos queijos elaborados com Fermento Lático Endógeno A ou B com Conservante Nitrato de Sódio ou Lisozima.
Fonte: Autor

4.2.2 Análises dos Queijos

4.2.2.1 Amostragem

Foram coletados aletoriamente uma peça inteira de queijo para cada tratamento, com 30, 60 e 180 dias de maturação, após a coleta foi realizada a inspeção visual e os queijos foram fracionados para as demais análises.

4.2.2.2 Inspeção visual

A inspeção visual foi realizada pelo mestre queijeiro italiano Batista Attorni (*expert*), professores orientadores e pesquisadores envolvidos no projeto.

Foi observada a existência ou não de olhaduras, grânulos ou cristais no interior dos queijos. Ainda na inspeção visual foi medido com auxílio de régua a altura e diâmetro dos queijos e espessura da casca.

4.2.2.3 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas dos queijos foram realizadas no Laboratório Qualidade Agroindustrial (LAQUA) localizado na UTFPR Campus Pato Branco – PR, os parâmetros analisados foram: Pesquisa de *Salmonella spp,* contagem de coliformes a 35 °C, contagem de coliformes a 45 °C e contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* de acordo com Instrução Normativa nº 62, (BRASIL, 2003; SILVA et al., 2010). A análise de *Listeria monocytogenes* foi realizado no laboratório São Rafael de Pato Branco – PR segundo a Instrução Normativa nº 62, (BRASIL, 2003). As análises foram realizadas com uma única amostra de queijos, foram analisados os queijos com 30, 60 e 180 dias de maturação.

4.2.2.4 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata e consistiram em: Umidade, Gordura, Proteína e Cinzas. As análises foram realizadas de acordo com o descrito nas Normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006). Os parâmetros Extrato Seco Total (EST) e Gordura no Extrato Seco (GES) de acordo com Pereira et al., (2001), Carboidratos por diferença e Calorias segundo (TAGLE, 1981). Todas as análises foram realizadas no laboratório LAQUA na UTFPR Campus Pato Branco – PR.

4.2.2.5 Análise de atividade de água (aw)

A determinação de aw foi realizada instrumentalmente no laboratório da UTFPR de Medianeira PR mediante o uso de um medidor de atividade de água da marca AQUALAB 4TE. As análises foram realizadas em triplicata, no interior dos queijos com 30, 60 e 180 dias de maturação.

4.2.2.6 Análise de cor

A análise da cor foi realizada em triplicata, no interior dos queijos com 30, 60 e 180 dias de maturação, no laboratório da UTFPR de Medianeira PR, mediante o uso de colorímetro, marca Konica Minolta, Modelo Chroma Meter CR 400, onde foram fornecidas as coordenadas L*, a* e b*, onde L* define luminosidade (0-100), a* mede a intensidade do verde/vermelho e b* a intensidade azul/amarelo.

4.2.2.7 Análise de textura

As amostras para a análise de textura foram realizadas com o interior dos queijos, que foram cortados em cubos medindo 3 cm de altura e 3 cm de largura. O perfil instrumental de textura (TPA) foi realizado no laboratório da UTFPR Câmpus Medianeira PR, determinado mediante o uso de um texturômetro TAXT Express marca Stable Micro Systems. Os parâmetros definidos para esta análise foram: perfil de textura em modo de compressão; velocidade pré-teste: 1,0 mm/s; velocidade de teste: 2,0 mm/s; velocidade de pós-teste: 2,0 mm/s; 45 % de compressão e um período de repouso de 5 s entre os dois ciclos; força de gatilho 1,0 N, e taxa de aquisição de dados de 200 pontos por segundo. (TODESCATTO, 2014). Para obter-se uma boa estimativa de textura dos queijos foi realizado teste em doze réplicas. A programação do experimento e a coleta de dados foram realizadas por meio do programa computacional *Texture Expert for Windows 1.20*. Os parâmetros analisados foram: dureza, adesividade, coesividade, elasticidade e mastigabilidade.

4.2.2.8 Aplicação de testes hedônicos para avaliação das diferentes formulações

4.2.2.8.1 Público Alvo

O público alvo foram 129 consumidores pertencentes a grupos de alunos, professores e funcionários da UTFPR Campus Pato Branco, com idades entre 20 e 60 anos. Do total 72 do gênero feminino e 57 do gênero masculino.

4.2.2.8.2 Avaliação hedônica

Uma escala hedônica estruturada de 5 pontos por atributos foi empregada para avaliação da aceitação dos consumidores. Os pontos da escala variaram desde desgostei muito (1) até gostei muito (5) (DUTCOSKY, 2007). Os atributos sensoriais avaliados foram: cor, aparência, odor, textura e sabor.

O teste intenção de compra em escala estruturada de 3 pontos foi aplicado, variando desde não compraria (1), talvez comprasse/talvez não comprasse (2), compraria (3). Aplicou-se ainda questionário da frequência de consumo de queijo com os pontos: não consumo (1); uma vez por mês (2); mais de uma vez por mês (3); uma vez por semana (4); todos os dias (5).

O índice de aceitação e intenção de compra foram calculados a partir da média obtida, tomando-se como 100 % o valor máximo da escala (5) (M. Mitterer-Daltoé, Latorres, Treptow, Pastous-Madureira, & Queiroz, 2013). Teste z foi aplicado para avaliar as diferenças dos atributos sensoriais e intenção de compra entre os tempos de maturação.

A análise sensorial foi realizada nas salas de aula da UTFPR câmpus Pato Branco –PR, juntamente com as amostras e fichas a serem preenchidas, os provadores receberam um copo de água filtrada e foram instruídos a realizar a lavagem da cavidade oral, entre uma amostra e outra. A pesquisa foi aplicada após testes microbiológicos que garantiram a segurança alimentar dos julgadores. As amostras foram submetidas a análise sensorial ao fim dos períodos de maturação de 60 e 180 dias.

4.2.2.9 Análises Estatísticas

Os resultados físico-químicos, de textura e escores hedônicos foram tratados por média e teste de comparação de médias de Tukey. ANOVA multivariada com dois fatores (amostra e tempo) foi aplicada para verificar se os efeitos das variáveis independentes foram significativos nos valores dos parâmetros físico-químicos, de textura e escores hedônicos.

Regressão logística multinomial foi empregada para avaliar os efeitos da idade, sexo e frequência de consumo de queijo na intenção de compra e escore hedônico do sabor, apenas para o tempo de 60 dias de maturação (CARBONERA et al., 2014; MITTERER-DALTOÉ et al., 2013). *Box plot* (NAES, BROCKHOFF, & TOMIC, 2010) através dos valores da mediana foram aplicadas com objetivo de melhor compreender os efeitos das variáveis: idade, sexo e frequência de consumo de queijo na intenção de compra.

Os resultados foram tratados no Programa *Statistica* 12.7.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em junho de 2013 foram elaborados queijos em laticínios denominados 01 e 02, utilizando fermento A ou B e conservante nitrato ou lisozima, nos quais foram realizadas análises microbiológicas, físico-químicas, texturais, colorimétricas com 30, 60, 180 dias de maturação, e sensoriais com 60 e 180 dias de maturação.

Foi elaborado um queijo típico regional com as seguintes características: queijo maturado obtido por coagulação do leite cru, com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada pela ação de bactérias lácticas específicas (fermento autóctone).

5.1 ANÁLISES DO LEITE CRU UTILIZADO NA PRODUÇÃO DO QUEIJO SANTO GIORNO

Os resultados das análises realizadas nos leites utilizados para a produção dos queijos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 2: Resultados das análises realizadas nos leites.

Parâmetros	**Amostras**			
	CAN1	**CAN2**	**CBL1**	**CBL2**
Contagem de Células Somáticas (cel./mL)	$3{,}19 \times 10^5$	$3{,}10 \times 10^5$	$3{,}70 \times 10^5$	$3{,}46 \times 10^5$
Contagem Bacteriana Total (UFC/ml)	$\geq 9{,}9 \times 10^6$	$\geq 9{,}9 \times 10^6$	$\geq 9{,}9 \times 10^6$	$8{,}39 \times 10^6$
Gordura (%)	3,11	3,36	3,64	3,51
Proteína (%)	3,05	3,20	3,23	3,22
Lactose (%)	4,06	4,38	4,34	4,44
Sólidos Totais (%)	11,04	11,88	12,09	12,11
Extrato Seco Desengordurado (%)	7,93	8,52	8,45	8,60

CAN1 e CAN2 - Queijo com fermento A e Nitrato de Sódio; CBL1 e CBL2 - Queijo com fermento B e Lisozima.

A Instrução Normativa nº 62 estabelece valores máximos $5x10^5$ para CCS e de $3x10^5$ para CBT. Os valores encontrados para CCS variam de $3,10x10^5$ a $3,70x10^5$, e estão conforme os preconizados pela legislação; porém os valores de CBT ficaram acima dos estabelecidos pela normativa e variam de $8,39x10^6$ a $\geq 9,9x10^6$. Carvalho et al. (2013) em suas pesquisas com leite cru também encontraram valores de CBT acima da legislação de 26,44% a 45,45% do tipo ordenha manual e mecânica respectivamente. Altas contagens de CBT indicam falhas na limpeza dos equipamentos, na higiene da ordenha e/ou problemas na refrigeração do leite (HOOGERHEIDE e MATTIODA, 2012).

A importância da avaliação da qualidade do leite cru tem se tornado cada vez maior para a indústria de laticínios, como forma de estimar o rendimento industrial. De acordo com pesquisa desenvolvida por Silva et al. (2012), que teve como objetivo verificar a influência da contagem de células somáticas (CCS) e da contagem bacteriana total (CBT) do leite cru no rendimento de queijos, utilizando método em escala reduzida. O aumento da CCS no leite cru foi correlacionado à menor retenção de proteína na massa dos queijos e ao aumento das perdas de proteína no soro. CCS elevada (acima de 200.000 CS/mL) foi correlacionada com a redução dos teores de lactose no soro e redução do rendimento de massa seca. Porém, não houve interferência da CBT no rendimento dos queijos produzidos nas condições experimentais utilizadas. Portanto, a qualidade do leite utilizado na fabricação do queijo Santo Giorno, não promove implicações econômica para o produtor.

Vargas et al. (2013) utilizaram dados de 1.541 unidades produtoras de leite, referentes a 15 municípios da bacia leiteira do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, totalizando 44.089 amostras analisadas. A correlação entre os dados levou a conclusão de que a elevação da CBT está diretamente correlacionada com o aumento dos teores de gordura, proteína, minerais e sólidos totais. Por outro lado, o aumento da contaminação bacteriana está inversamente correlacionado com os teores de lactose, devido à ação direta de bactérias presentes no leite, o que ocasionou uma diminuição concomitante dos sólidos não gordurosos.

Os resultados obtidos na análise de gordura variam de 3,11% a 3,64%. Os padrões estabelecidos pelo protocolo de fabricação do queijo “Santo Giorno” recomendam a utilização de leites com porcentagens de gordura de 3,0% a 3,50% (ATTORNI et al., 2014). Com relação ao parâmetro de proteína foram encontrados valores variando de 3,05% a 3,23%. Entre os elementos que compõe os sólidos do

leite, a proteína, e mais especificamente a porcentagem de caseína em relação ao teor de proteína total, é o mais importante do ponto de vista econômico, afetando o rendimento principalmente em aplicações que visem a concentrar esse componente, como na fabricação de queijos. (VIOTTO; CUNHA, 2006)

O teor de gordura e proteína das amostras de leite analisados podem estar associados à alimentação do rebanho, bem como às condições climáticas da região, dentre outros fatores (ALMEIDA et al., 2012). Segundo Furtado (2009) composição do leite é muito importante na fabricação de queijos para a uniformidade do produto final.

5.2 INSPEÇÃO VISUAL DO QUEIJO SANTO GIORNO

Das características físicas obtidas através dos parâmetros sensoriais visíveis, o queijo formulado apresentou-se como um produto compacto, sem rachaduras, com olhaduras pequenas e furos homogêneos difusos; cor ocre-amarelo palha; casca lisa e regular. A espessura da casca foi em média de 0,3 cm. A altura variou de 9,3 a 10,5 cm e o diâmetro com média de 24,5 cm após 30 dias de maturação.

Para os queijos com 60 dias de maturação foi observado que manteve as mesmas características dos queijos com 30 dias em relação à coloração, massa e casca, porém a espessura da casca aumentou em média 0,1 cm, a altura variou de 8,5 a 9,2 cm, e com diâmetro de 24,0 cm.

Ao final do período de 180 dias de maturação, os queijos estavam com uma coloração amarelada mais escura, a textura dos queijos era mais firme que a observada nos outros períodos, foi observada também a presença de cristais de Lactato de Cálcio/Paracaseinato de Cálcio. A espessura da casca aumentou para 0,6 cm em média, altura entre 7,3 a 8,4 cm e diâmetro com média de 22,0 cm

5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS NO QUEIJO SANTO GIORNO

Os resultados das análises microbiológicas realizados nos queijos Santo Giorno são apresentados na Tabela 4

Tabela 3: Resultados dos parâmetros microbiológicos nas diferentes formulações e tempos de maturação do Queijo Santo Giorno

Amostras	**Tempo** (Dias)	**Coliformes Totais**	**Coliformes Termotolerantes**	**Contagem de Estafilococos Coagulase +**	***Listeria monocytogenes***	**Pesquisa de *Salmonela sp***
CAN1	30	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
	60	2x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
	180	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
CAN2	30	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
	60	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
	180	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
CBL1	30	3x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
	60	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
	180	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
CBL2	30	3x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
	60	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência
	180	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	<1x10 UFC/g*	Ausência	Ausência

CAN1 e CAN2 - Queijo com fermento A e Nitrato de Sódio; CBL1 e CBL2 - Queijo com fermento B e Lisozima.
*** UFC/g – Unidade Formadora de colônia por grama**

Os dados microbiológicos da amostra de queijo revelaram a ausência de coliformes termotolerantes, *Estafilococos Coagulase Positiva, Listeria monocytogeses Salmonela sp*. Somente algumas amostras apresentaram contagens de coliformes totais, o maior valor que encontrado foi de 3,0x10 UFC/g é aceitável dentro do limite e, portanto, o produto é seguro para consumo humano. A elevada qualidade do produto foi obtida devido ao uso de Boas Práticas de Fabricação e a manutenção durante todo o processo de armazenamento.

A legislação brasileira estabelece ausência de *Salmonella sp.* por ser potencialmente capaz de provocar infecção alimentar, de acordo com os resultados das análises os queijos podem ser classificados como produtos próprios para consumo, segundo a metodologia e padrão de amostragem utilizados, nas amostras.

A qualidade microbiológica do queijo de produção artesanal, normalmente fabricado com leite cru, depende basicamente das condições higiênico-sanitárias adotadas no sistema de produção, no processamento e na comercialização desses produtos (ALVES et al., 2009). Parte do campo da segurança alimentar, devido ao fato de que pode ser gerada uma variedade de doenças para os consumidores de queijos pela presença nos produtos alimentares de agentes patogênicos oportunistas e espécies de bactérias, ou pela degradação de substratos nutritivos resultando metabólitos tóxicos (BONDOC; SINDILAR, 2002).

A obtenção de um produto seguro para o consumo deve ser centrada sobre a forma como os produtos são fabricados, armazenados e transportados, a exemplo do Santo Giorno fabricado com leite cru. Vários trabalhos de caracterização microbiológica de revelam a necessidade e a importância de melhoria das práticas de higiene em queijo Minas de fábricas de porte médio (BARANCELI et al., 2014), queijo coalho comercializadas por ambulantes na praia de Itapuã (Salvador- BA) (TIGRE; BORELLY, 2010), queijos artesanais produzidos no município de Uberlândia-MG (KOMATSU et al., 2010), queijos produzidos e vendidos no Estado do Paraná (ABRAHÃO et al., 2008), queijos tradicionais romenos (TUDOR et al., 2009) e queijos produzidos a partir de leite de vaca cru no Estado de Ogun, Nigéria (UABOI-EGBENNI, 2010).

5.4 ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS NO QUEIJO SANTO GIORNO

5.4.1 Caracterização físico-química do Queijo

A importância do levantamento dos dados que levem à caracterização física, química e físico-química, auxilia na padronização e atende à demanda de apresentar aos órgãos legisladores informações que se façam necessárias para elaboração do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Santo Giorno.

Os resultados dos parâmetros de composição do queijo Santo Giorno com 30, 60 e 180 dias de maturação são apresentados na Tabela 5.

A classificação dos queijos é estabelecida pela Portaria nº.146 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1996) de acordo com o conteúdo de matéria gorda no extrato seco (GES) e teor de umidade. O queijo Santo Giorno elaborado com leite pasteurizado (TODESCATTO, 2014) foi considerado semi-gordo a gordo e de média a baixa umidade, com o avanço do período da maturação, resultado que é similar ao encontrado neste trabalho, cuja matéria prima difere apenas por ser um produto elaborado com leite cru. Os valores médios para GES encontrados foram entre 43,66 e 47,92 (g/100 g) (30 dias), 43,97 e 47,12 (g/100 g) (60 dias) e 46,65 e 48,26 (g/100 g) (180 dias), onde apenas as amostras CAN1 com 60 dias, CBL1 e CBL2 com 30 dias de maturação apresentaram-se com resultados inferiores a 45,00 (g/100 g) que é o limite inferior da legislação vigente no país para enquadrar como queijo gordo. A análise dos teores de umidade demonstra uma variação entre as amostras de 38,92 a 40,17 (g/100 g) (30 dias), 36,11 a 38,36 (g/100 g) (60 dias) e 34,13 a 35,43 (g/100 g) (180 dias), os queijos apresentarem-se como como produtos de média umidade (36,00 e 45,9%) aos 30 e 60 dias de maturação e ao final do período de 180 dias apresentam-se como queijos de baixa umidade (< 35,9%).

Tabela 4: Média e desvio padrão das características físicas, químicas e físico químicas do queijo Santo Giorno nas diferentes formulações.

Amostras	**Tempo** (Dias)	**Proteínas** (g/100g)	**Lipídios** (g/100g)	**Umidade** (g/100g)	**aw***	**Cinzas** (g/100g)	**Carboidratos****** (g/100g)	**EST**** (g/100g)	**GES***** (g/100g)	**Calorias** (Kcal/100g)
CAN1	30	21,57±0,45^{Ba}	28,47±0,60^{Aa}	38,92±0,17^{Ac}	0,9596±0,0002^{Aa}	3,68±0,04^{Cb}	7,36±0,21^{Abc}	61,08±0,17^{Ca}	46,61±0,99^{Aab}	371,94±2,90^{Ba}
	60	22,34±0,35^{Ba}	28,10±2,12^{Aa}	36,11±0,43^{Bb}	0,9460±0,0002^{Bc}	4,24±0,12^{Ba}	9,21±2,30^{Aa}	63,89±0,43^{Ba}	43,97±3,11^{Aa}	379,08±11,50^{Ba}
	180	24,31±0,10^{Aa}	30,70±0,20^{Aa}	34,20±0,66^{Cb}	0,9419±0,0000^{Cb}	4,58±0,04^{Ac}	6,21±0,43^{Ab}	65,80±0,66^{Aa}	46,65±0,21^{Ac}	398,35±3,47^{Aba}
CAN2	30	20,64±0,60^{Ba}	28,94±0,29^{Ba}	39,60±0,15^{Ab}	0,9481±0,0001^{Ab}	3,72±0,02^{Cb}	7,10±0,74^{Ac}	60,40±0,15^{Cb}	47,92±0,48^{Aa}	371,45±1,61^{Ca}
	60	21,69±0,41^{Aba}	29,51±0,68^{Ba}	37,39±0,11^{Bab}	0,9322±0,0004^{Bd}	4,42±0,02^{Ba}	7,00±0,46^{Aa}	62,61±0,11^{Bab}	47,12±1,01^{Aa}	380,32±3,84^{Ba}
	180	22,68±0,14^{Aa}	31,16±0,28^{Aa}	35,43±0,20^{Ca}	0,9319±0,0002^{Bc}	4,82±0,03^{Aa}	5,90±0,37^{Ab}	64,57±0,20^{Ab}	48,26±0,50^{Aa}	394,77±1,41^{Ab}
CBL1	30	20,8±0,16^{Ca}	26,29±1,20^{Ba}	40,17±0,11^{Aa}	0,9610±0,0002^{Aa}	3,04±0,02^{Cc}	9,69±1,16^{Aa}	59,83±0,11^{Cc}	43,95±1,95^{Ab}	358,63±6,30^{Cb}
	60	21,55±0,39^{Ba}	29,07±1,10^{Aa}	36,79±0,90^{Bb}	0,9520±0,0000^{Ba}	3,49±0,16^{Bb}	9,09±1,32^{Aa}	63,21±0,90^{Ba}	46,00±1,96^{Aa}	384,23±5,98^{Ba}
	180	23,15±0,07^{Ac}	30,95±0,10^{Aa}	34,13±0,07^{Cb}	0,9443±0,0006^{Ca}	3,85±0,03^{Aa}	7,93±0,05^{Aa}	65,87±0,07^{Aa}	46,98±0,12^{Abc}	402,86±0,80^{Ac}
CBL2	30	20,58±0,69^{Ca}	26,36±0,30^{Ca}	39,61±0,29^{Ab}	0,9588±0,0000^{Aa}	3,88±0,04^{Bab}	9,56±0,97^{Aab}	60,39±0,29^{Cb}	43,66±0,48^{Bb}	357,86±2,17^{Cb}
	60	21,63±0,06^{Ba}	28,52±0,62^{Ba}	38,36±0,39^{Ba}	0,9507±0,0008^{Bb}	4,31±0,02^{Aa}	7,18±0,33^{Aa}	61,64±0,39^{Bb}	46,26±0,77^{Aa}	371,92±4,49^{Ba}
	180	23,42±0,07^{Ab}	30,75±0,10^{Aa}	35,15±0,09^{Ca}	0,9177±0,0002^{Cd}	4,69±0,02^{Ab}	5,98±0,01^{Ab}	64,85±0,09^{Ab}	47,42±0,13^{Ab}	394,38±0,85^{Ab}

CAN1 e CAN2 - Queijo com fermento A e Nitrato de Sódio; CBL1 e CBL2 - Queijo com fermento B e Lisozima.
***aw- Atividade de água; **EST- Extrato seco total; ***GES – Gordura no extrato seco; ****Carboidratos obtidos por diferença.**
Médias das diferentes amostras de queijo seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si em relação ao mesmo tempo de maturação pelo Teste de Tukey com intervalo de confiança de 95%. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na mesma coluna significa que a mesma amostra de queijo não difere estatisticamente entre si em relação ao tempo de maturação pelo teste de Tukey com intervalo de confiança de 95%.

Diferenças físico-químicas foram observadas nas amostras ($p<0,05$), como resultado do tempo de maturação e das formulações. Gradientes na concentração dos queijos foram detectados quando o fator analisado foi o tempo de maturação prolongado a 180 dias, com a redução do teor de umidade e consequente diminuição da atividade de água (aw), o que promoveu aumento dos teores de proteína, lipídeos, cinzas, EST e Calorias; neste período não foram observadas variações significativas na concentração dos carboidratos, nem na GES. No entanto, quando se compara os parâmetros nos laticínios num mesmo período de tempo em relação à formulação, a análise revela pequenas diferenças no teor de umidade, cinzas carboidratos, EST e GES, mas prevalecem as semelhanças na quantidade de proteína e lipídeos.

Os valores médios de aw das amostras foram de 0,9568, 0,9452, 0,9340 nos tempos de 30, 60 e 180 dias, respectivamente. Houve diferença entre as amostras aos 60 e 180 dias de maturação, e em todas as amostras observa-se um decréscimo com a maturação. A aw de um queijo tende a baixar à medida que avança sua maturação, devido à perda de água por evaporação e a hidrólise de proteínas para peptídeos e aminoácidos e triglicerídeos para glicerol e ácidos graxos. A hidrólise de cada ligação peptídica ou éster requer uma molécula de água (BERESFORD et al., 2001).

O aumento no valor do EST é proporcional à perda de umidade ao longo da maturação e pode ser mais intensa nos primeiros 30 dias, quando se dá início a formação da crosta, que dificulta a perda de água. Porém, após 25 dias os queijos foram revestidos com o polímero Acetato de Polivinila os resultados mostram aumentos entre as médias das amostras 60,43 g/100 g (30 dias), 62,84 g/100 g (60) e 65,27 g/100 g (180 dias).

Os valores médios encontrados nas amostras com 30, 60 e 180 dias, expressos em g/100 g, foram respectivamente, para proteína total de 20,67, 21,62 e 23,08, lipídeos de 27,20, 29,03 e 30,95, cinzas 3,58, 4,12 e 4,49 e carboidratos de 7,68, 8,12, 6,51. A legislação brasileira não estabelece padrões para estes parâmetros analisados.

As diferenças observadas entre valores dos laticínios 1 e 2 podem ter relação com o controle da umidade relativa e temperatura da câmara de maturação, como principal fonte de interferência nas determinações feitas, uma vez que, a mesma técnica de fabricação foi empregada e a matéria prima era de qualidade similar.

Por se tratar de um produto em desenvolvimento, cujo objetivo é estabelecer através de análises a identidade deste alimento com características únicas, não existe similar para que se estabeleçam comparações. Portanto, estudos científicos com queijos regionais, artesanais, que utilizem fermento endógeno, sejam elaborados com leite cru ou pasteurizado, que possuem tempo de maturação semelhante servem para classificar, agrupar, dar indicações de comportamento e promovem uma visão geral de qualidade e padronização de produtos comerciais.

A caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em diferentes épocas do ano no Sudoeste do Paraná foi determinada por Silveira Júnior et al. (2012). As médias dos resultados indicaram diversidades de valores entre as diferentes estações, bem como, entre as marcas de queijos analisadas, demonstrando uma possível interferência da sazonalidade na composição físico-química e a necessidade de padronização das técnicas empregadas na produção. Neste estudo os teores de umidade apresentaram-se bastante variados tanto entre as estações quanto entre as amostras, sendo o menor índice verificado de 47,02% na primavera e o maior 55,01% no outono. Os queijos analisados foram classificados como magros a semi-gordos, portanto, o Santo Giorno possui características distintas desse produto, o que também pode ser confirmado no estudo de Junior, Penteado e Fariña (2010) com queijos coloniais produzidos pela agricultura familiar do oeste e sudoeste do Paraná que foram classificados como de média umidade, ou queijos de massa semidura e de alta umidade.

Estudos de Oliveira, Bravo e Tonial (2012), com queijos coloniais da região sudoeste, apresentaram teores de umidade variando entre 63,34% e 79,88%, sendo classificados como queijos com muito alta umidade/massa mole. Diferentes resultados foram determinados por Da Silva e Da Silva (2013) ao estudarem queijos com e sem inspeção (Municipal, Estadual ou Federal), da microrregião de Francisco Beltrão- PR com valores de 37,52 a 48,09 alta umidade/massa branda e média umidade/massa semi-dura. Quanto ao teor de Gordura no Extrato Seco houve variação entre 37,52 a 48,09%, e concluíram que devido ao fato do queijo colonial não possuir regulamento técnico de identidade e qualidade, cada indústria ou produtor rural pode definir sua formulação e tecnologia de fabricação, o que interfere na composição.

A produção do queijo Minas artesanal é uma atividade tradicional realizada por agricultores familiares, onde se utiliza o leite cru e fermento lático natural

popularmente designado “pingo”. A acidificação do leite conseguida pelo desenvolvimento da microbiota endógena é o método ainda usado nestes queijos artesanais tradicionais, no entanto, é um processo difícil de controlar, por isso no caso do queijo Santo Giorno, a opção pelo desenvolvimento do fermento liofilizado autóctone favorece a produção de um produto que não tende a variações. Figueiredo et al. (2015) estudaram as características do leite cru e do queijo Minas Artesanal do Serro em diferentes meses do ano e concluíram que se deve investir mais no estabelecimento e consolidação do padrão de identidade e qualidade, pois, conforme observado, existem diferentes queijos artesanais do Serro em diferentes épocas do ano.

O queijo coalho é um produto típico, representando um importante patrimônio para a região nordeste, tradicionalmente fabricado com leite cru. Características de leite cru e de queijo coalho, de propriedades situadas nas regiões do Brejo, Sertão e Cariri paraibanos, foram avaliadas por Freitas, Travassos, Maciel (2013), com o objetivo de verificar a qualidade higiênico-sanitária e o atendimento aos padrões da legislação. Para as análises físico-químicas, foi verificado que com relação ao teor de gordura nos sólidos totais (%GES) os valores médios encontrados para os produtores denominados por A, B e C foram, respectivamente, 50,40%, 47,08% e 45,13%, sendo todos classificados como queijos gordos, atendendo e somente as amostras do produtor B estavam fora do padrão estabelecido para umidade. O teor de gordura se assemelha ao queijo Santo Giorno, porém o Queijo Coalho é comercializado sem maturação.

Com o objetivo de estabelecer uma proposta para o processamento do queijo Coalho regional seguindo-se os procedimentos adequados para a obtenção de um produto final de qualidade, Cavalcante et al. (2007), empregaram leite de vaca padronizado e pasteurizado e culturas láticas endógenas. Os resultados obtidos mostraram que é viável a padronização das características físico-químicas do produto tradicional, proporcionando redução de custos e a qualidade microbiológica e sensorial do queijo Coalho regional, com o uso de culturas láticas nacionais. Os resultados desse estudo também indicam a importância da temperatura no controle do processo de maturação e da vida de prateleira dos queijos, considerando que o aumento da velocidade das reações enzimáticas e microbianas ocorre com o aumento da temperatura.

A diversidade e dinâmica da microbiota autóctone de Cotija, um queijo de leite cru que se assemelha ao parmesão, foi acompanhada em queijos durante 90 dias de maturação sob condições controladas (temperatura e umidade relativa). As variações tempo/espaço sob os microrganismos mostraram padrões semelhantes nas amostras nas condições de maturação estudadas, o que sugeriu um ecossistema robusto que é provável responsável pela segurança, a riqueza sensorial e potencial de bio-funcionalidade do queijo Cotija. Este conhecimento poderá abrir a possibilidade de padronizar a operação de maturação, para evitar defeitos e melhorar a comercialização do produto (CHOMBO-MORALES et al., 2016). Queijos de leite cru, como o cotja e o Santo Giorno tendem a ter sabores mais complexos, curar de maneira mais rica.

Taboada et al. (2015) acompanharam a evolução da composição de queijos de cabra Argentinos elaborados com cultura autóctone durante a maturação e entre as conclusões está a afirmação de que queijos fabricados com bactérias autóctones tornam o produto mais saudável do que aqueles elaborados com culturas comerciais. Quanto à caracterização do produto os valores gordura no extrato seco estavam de acordo com o estabelecido pela legislação argentina para queijos semiduros, classificação semelhante a do queijo desenvolvido neste estudo.

Leite de vaca cru obtido na Nigéria foi inoculado com culturas puras endógenas de *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermopilus* com extrato de folha de Sodoma maçã (Calotropis procera) como coagulante, na ausência de renina. A fermentação foi realizada durante quatro dias para o desenvolvimento de aroma e de coagulação necessários. Análise físico-química da amostra de fermentação mostrou uma queda gradual do pH 5,8 - 3,20 e um aumento da acidez titulável 0,049 - 0,137%. A análise centesimal da amostra mostrou um queijo com umidade, cinza, gordura, proteína e Carboidrato (por diferença) de 64, 0,60, 13,4, 12,86 e 9,14%, respectivamente (UABOI-EGBENNI, 2010).

Com o intuito de verificar o efeito do tipo de amostra e do tempo de maturação nos resultados das análises físico-químicas, submeteu-se os dados ao método estatístico Análise de variância multivariada (MANOVA) no intervalo de confiança de 95%, cujos resultados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 5: MANOVA para os parâmetros de caracterização física e físico-química das amostras dos queijos durante o tempo de maturação.

Fator	Proteína		Lipídios		Umidade		Aw*		Cinzas		Carboidratos****		EST**		GES***)		Calorias	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Amostra	16,2	<0,0001	4,19	0,016125	19,5	<0,0001	9,543	0,000	399,9	<0,0001	8,637	0,000459	19,5	<0,0001	5,47	0,005192	5,9	0,003542
Tempo	147,8	<0,0001	48,32	0,000000	468,1	<0,0001	4,079	0,000	673,2	<0,0001	14,544	0,000073	468,1	<0,0001	6,44	0,005758	141,0	<0,0001
Amostra*Tempo	1,3	0,279192	2,80	0,032687	6,3	0,000434	4,672	0,000	4,7	0,002751	2,949	0,026670	6,3	0,000434	2,98	0,025504	3,8	0,008769

***Aw- Atividade de água; **EST- Extrato seco total; ***GES – Gordura no extrato seco; ****Carboidratos obtidos por diferença.**

Através da MANOVA, foi possível observar de forma clara que as variáveis estudadas foram influenciadas significativamente ($p<0,05$) pelo tipo de amostra, pelo tempo de armazenamento e pela interação amostra x tempo, exceto para proteína (amostra x tempo).

5.4.2 Análise da Cor

A análise da cor foi utilizada como um parâmetro complementar, que auxiliará na padronização e fixação da identidade e qualidade do queijo. Pode ser correlacionada com dados laboratoriais de qualidade dos alimentos, tais como, a determinação da composição e análise sensorial, sendo uma importante ferramenta de avaliação física que fornece diversas informações de caracterização e que vão do apelo visual ao acompanhamento da vida de prateleira.

Os resultados instrumentais de cor do queijo Santo Giorno com 30, 60 e 180 dias de maturação são mostrados na Tabela 7

Tabela 6: Média e desvio padrão dos resultados instrumentais de cor do queijo Santo Giorno nas diferentes formulações

Amostras	**Tempo** (Dias)	**L***	**a***	**b***
CAN1	30	$80,58±0,16^{Ac}$	$-7,76±0,12^{Aa}$	$36,91±0,09^{Aa}$
	60	$79,67±0,44^{Abc}$	$-6,81±0,12^{Bc}$	$36,39±0,98^{Aa}$
	180	$73,02±1,52^{Ba}$	$-7,92±0,03^{Aa}$	$35,40±0,53^{Aa}$
CAN2	30	$80,30±0,96^{Ac}$	$-7,30±0,15^{Bb}$	$33,78±0,50^{Bb}$
	60	$78,91±0,62^{Ac}$	$-7,34±0,14^{Bb}$	$35,45±0,19^{Aa}$
	180	$84,68±1,21^{Aa}$	$-8,12±0,03^{Aa}$	$35,47±0,90^{Ab}$
CBL1	30	$82,42±0,80^{Ab}$	$-7,28±0,03^{Ab}$	$35,49±0,23^{Bb}$
	60	$82,63±0,35^{Ba}$	$-7,34±0,09^{Ab}$	$34,82±0,35^{Ba}$
	180	$76,97±5,13^{Ca}$	$-7,52±0,25^{Ab}$	$37,28±0,55^{Aa}$
CBL2	30	$84,58±0,29^{Aa}$	$-7,76±0,03^{Ba}$	$34,12±0,12^{Bc}$
	60	$81,27±1,01^{Bab}$	$-7,97±0,10^{Aba}$	$35,52±0,09^{Aa}$
	180	$74,97±1,21^{Ca}$	$-8,12±0,15^{Aa}$	$36,21±0,49^{Aa}$

CAN1 e CAN2 - Queijo com fermento A e Nitrato de Sódio; CBL1 e CBL2 - Queijo com fermento B e Lisozima. Médias das diferentes amostras de queijo seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si em relação ao mesmo tempo de maturação pelo Teste de Tukey com intervalo de confiança de 95%. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na mesma coluna significa que a mesma amostra de queijo não difere estatisticamente entre si em relação ao tempo de maturação pelo teste de Tukey com intervalo de confiança de 95%.

O parâmetro que representa a componente luminosidade, L*, variando do zero (preto) ao 100 (branco), apresentou maiores valores aos 30 dias de maturação e redução significativa aos 180 dias, exceto para os queijos do tratamento CAN2. Com relação à comparação entre amostras no mesmo intervalo de tempo, foram observadas diferenças em 30 e 60 dias de armazenamento. As variações de L* observadas estão entre 84,68 e 73,02, onde valores de L* mais altos indicam maior refletância da luz, traduzindo-se em queijos com coloração clara.

De acordo com García-Pérez et al. (2005), valores mais elevados de L* são decorrentes dos menores teores de gordura e proteína, que com o aumento do teor de sólidos totais favorece a diminuição de água livre, resultando em menor reflexão de luz, tendendo mais ao branco. Garcia e Penna (2010) comentaram que a mudança na opacidade de queijos pode ser relacionada ao grau de agregação interna da matriz protéica do queijo, sendo que quanto mais hidratada a matriz, menor o número de centros que permitem que a luz se espalhe.

As mudanças de cor podem ser atribuídas às alterações químicas ocorridas durante a maturação, visto que o queijo é um produto biológica e bioquimicamente ativo. Ao se determinar instrumentalmente a componente da cor, a*, observou-se uma suave coloração verde, cujos valores permaneceram praticamente constantes, com pequenas variações entre as amostras e o período de armazenamento. Observou-se também, uma tendência ao amarelo mais intenso, componente +b*, esse fato pode ser explicado considerando a presença de compostos carotenóides formados durante a maturação do queijo. Van Dender (2006) citado por Todescatto (2014), relata que a presença do pigmento biliverdina associado à α-caseína do leite, que precipita juntamente com as demais proteínas, pelo abaixamento do pH e calor, produz um pigmento esverdeado, que é reduzido de forma reversível à bilirrubina, de cor amarela, durante a estocagem.

Valores de L*, a* e b* de 80,00, -7,55 e 27,50, respectivamente, para queijo semi-duro foram apresentados por RamÌrez-Navas e Rodríguez de Stouvenel (2010) em um quadro com informações dos atributos de cor para diferentes variedades de queijo, estes valores se assemelham aos determinados para o queijo Santo Giorno.

Os parâmetros colorimétricos obtidos L* (luminosidade), a* (coordenada do eixo vermelho-verde), b* (coordenada do eixo azul-amarelo), foram submetidos a ANOVA multivariada (Tabela 8).

Tabela 7: ANOVA para os parâmetros de cor das amostras dos queijos durante o tempo de armazenamento.

Fator	L*		a*		b*	
	F	P	F	P	F	P
Amostra	1,45	0,253311	36,1	<0,001	12,3	0,000044
Tempo	4,39	0,023653	65,8	<0,001	4,6	0,020237
Amostra*Tempo	2,55	0,046956	20,0	<0,001	15,1	<0,001

Os resultados apontam que o tipo de amostra, os diferentes tempos de maturação e interação amostra x tempo apresentaram efeito significativo aos parâmetros de cor, exceto amostra para o parâmetro luminosidade.

As amostras de queijo Santo Giorno produzido com leite pasteurizado (TODESCATTO, 2014) apresentaram alta luminosidade (L*), com predominância da componente amarela (b*), e amostras dentro do espectro verde (a*), com pequenas variações entre si, na mesma faixa de resultados observados no queijo Santo Giorno produzido neste trabalho com leite cru.

Quesillo é um queijo típico colombiano obtido pela coagulação de leite de vaca integral, tratado termicamente (50 ºC/30 min). Como o Santo Giorno, a tecnologia para produzir esse queijo foi desenvolvida por imigrantes italianos. Os valores médios gerais obtidos foram, L* 78,13, a* - 0,96, b* 22,95. Diferentes fatores são discutidos e podem alterar ou influenciar a cor no produto final. Variações de cor deste tipo de queijo são devidas principalmente à composição inicial de leite, soro de leite, tecnologia de fabricação, etc.

Divine et al. (2012) estudaram o surgimento de pigmentação em queijo parmesão durante o processo de maturação, associado à aparência desagradável e gosto residual. As reações de escurecimento acontecem em temperaturas de refrigeração e ausência relativa de açúcar redutor, ao contrário da reação Maillard típica. Açúcares residuais, produtos de oxidação lipídica, subprodutos da fermentação, e (ou) enzimas podem reagir com as aminas primárias para formar pigmentação marrom. Os resultados dos ensaios colorimétricos apresentaram uma grande diferença na média de L * (83,2 e 74,0), a * (2,75 e 10,3), e b *(23,3 e 30,3) nos valores queijo do parmesão “branco” e “marrom”, respectivamente.

O queijo Santo Giorno passou por aplicação de revestimento para tornar o produto mais atrativo visualmente e diminuir a contaminação por microrganismos. Em estudo de Henriques et al. (2013), onde foi avaliada a eficácia da proteína de soro

com propriedades antimicrobianas como revestimento comestível que foram aplicadas ao queijo curado como alternativas ao revestimento comercial foi confirmado que todas as amostras de queijo mudaram de cor ao longo do armazenamento, com diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$), registradas entre eles. A mudança de cor mais pronunciada ocorre durante os primeiros 15 dias. Após esse período e durante os 30 dias seguintes, as mudanças não foram tão pronunciadas; no entanto, a presença e o método de polimerização do revestimento desempenham uma influência importante sobre a luminosidade, levando a queijos com cor mais escura do que os não-revestidos. A mudança de cor para os queijos não revestidos pode ser atribuída, em parte, ao oxigênio e luz, devido à redução na permeabilidade ao oxigénio e maior opacidade. A taxa de desidratação durante a maturação do queijo, que foi menor para queijos com revestimento o que influenciou no resultado.

Revestimentos biodegradáveis à base de mistura zeína, proteína encontrada no milho, foram analisados para determinar o impacto na qualidade de queijo Minas Padrão num período de 56 dias. Ao longo do armazenamento, as amostras de queijo revestidas apresentaram características físico-químicas semelhantes em comparação com amostras de queijo não embalados. As amostras de queijo com revestimentos biodegradáveis exibiram 30% menos perda de peso e evitaram a contaminação microbiológica por mais de 50 dias quando comparado com amostras de queijo não embalados que apresentaram contaminação após 21 dias. Por consequência da perda de umidade, após 28 dias de armazenamento, foi observado uma variação de 50% a menos da cor na superfície das amostras de queijo com embalagem de polietileno (PENA-SERNA, PENNA, LOPES FILHO, 2016). Portanto, a proteção oferecida pelo polímero de revestimento utilizado, no caso do queijo Santo Giorno, contribui para uma melhor conservação e influencia nas características de cor do produto durante a maturação.

5.4.3 Análise de Textura

Os resultados da análise do perfil de textura instrumental permitiram conhecer o comportamento mecânico das amostras durante o armazenamento em 30, 60 e 180 dias em câmaras de refrigeração. Na Tabela 9 estão apresentados os valores médios dos parâmetros obtidos no teste de TPA.

Tabela 8: Parâmetros obtidos na TPA (*Texture Profile Analysis*) em função da formulação e do tempo de maturação dos queijos

Amostras	**Tempo** (Dias)	**Dureza** (g)	**Adesividade** (g.seg.)	**Elasticidade**	**Coesividade**	**Mastigabilidade**	**Resistividade**
CAN1	30	*****12145,88 ± 2468,51^{Bb}	199,29 ± 59,86^{Aab}	0,862 ± 0,039^{Aa}	0,556 ± 0,038^{Ab}	5781,36 ± 1115,26^{Bb}	0,162 ± 0,024^{Ab}
	60	27155,10 ± 3491,00^{Aa}	176,94 ± 51,35^{Aab}	0,855 ± 0,028^{Aa}	0,588 ± 0,056^{Aa}	13659,77 ± 2191,33^{Aa}	0,180 ± 0,036^{Aab}
	180	13995,69 ± 5779,83^{Bb}	119,25 ± 57,95^{Aab}	0,884 ± 0,061^{Aa}	0,376 ± 0,054^{Bb}	*4435,35 ± 925,41^{Bb}	*0,083 ± 0,015^{Bb}
CAN2	30	28840,67 ± 8071,86^{Aa}	106,30 ± 47,22^{ABb}	0,889 ± 0,059^{Aa}	0,608 ± 0,034^{Aab}	**15378,31 ± 3771,21^{Aa}	0,192 ± 0,032^{Aab}
	60	26141,42 ± 5978,01^{Aab}	51,61 ± 35,50^{Bc}	0,867 ± 0,032^{Aa}	0,592 ± 0,042^{Aa}	13318,83 ± 2689,48^{Aab}	0,196 ± 0,030^{Aa}
	180	26956,10 ± 2716,88^{Aa}	131,46 ± 79,02^{Aa}	0,888 ± 0,063^{Aa}	*0,294 ± 0,033^{Bc}	6986,38 ± 580,76^{Bab}	0,063 ± 0,016^{Bb}
CBL1	30	14363,61 ± 2425,02^{Bb}	**256,61 ± 80,45^{Aa}	0,866 ± 0,037^{Aa}	0,607 ± 0,042^{Aab}	7490,82 ± 933,63^{Bb}	0,168 ± 0,026^{Aab}
	60	18301,91 ± 2902,88^{Ac}	253,41 ± 125,08^{Aa}	**0,894 ± 0,029^{Aa}	0,562 ± 0,037^{Aa}	9159,34 ± 1422,50^{Ac}	0,151 ± 0,018^{ABb}
	180	14135,01 ± 2311,14^{Bb}	190,83 ± 82,94^{Aa}	*0,836 ± 0,042^{Aa}	0,457 ± 0,053^{Ba}	5357,11 ± 844,21^{Cb}	0,120 ± 0,028^{Ba}
CBL2	30	15444,84 ± 3747,20^{Bb}	132,34 ± 76,46^{Ab}	0,870 ± 0,029^{Aa}	**0,663 ± 0,035^{Aa}	8898,91 ± 2087,55^{Ab}	**0,219 ± 0,025^{Aa}
	60	19714,59 ± 5840,92^{Bbc}	125,63 ± 57,70^{Abc}	0,871 ± 0,045^{Aa}	0,594 ± 0,041^{Ba}	10106,89 ± 2678,32^{Abc}	0,190 ± 0,018^{Bab}
	180	**29890,69 ± 6532,42^{Aa}	*31,60 ± 27,59^{Bc}	0,845 ± 0,025^{Aa}	0,362 ± 0,053^{Cbc}	9400,85 ± 3371,45^{Aa}	0,092 ± 0,018^{Cab}

*** menor valor do parâmetro analisado e ** maior valor do parâmetro analisado.**
CAN1 e CAN2 - Queijo com fermento A e Nitrato de Sódio; CBL1 e CBL2 - Queijo com fermento B e Lisozima. Médias das diferentes amostras de queijo seguidas por letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si em relação ao mesmo tempo de maturação pelo Teste de Tukey com intervalo de confiança de 95%. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na mesma coluna significa que a mesma amostra de queijo não difere estatisticamente entre si em relação ao tempo de maturação pelo teste de Tukey com intervalo de confiança de 95%.

Todescatto (2014) ao analisar queijos Santo Giorno produzidos com “leite pasteurizado” e “fermento A e Nitrato de Sódio” ou “fermento B e Lisozima” encontrou valores que variam entre 14706,71 - 27025,97 g e 11106,62 – 25339,62 g para dureza; 25,04 – 212,23 e 90,46 – 315,42 g/s para adesividade; 0,86 – 0,89 e 0,82 – 0,91 para elasticidade; 0,37 – 0,64 e 0,33 – 0,64 para coesividade; 6883,42 – 11249,05 e 5918,01 – 9462,01 para mastigabilidade e; 0,10 – 0,19 e 0,08 – 0,20 para resiliência, respectivamente. Ao comparar os dados com os obtidos nesse trabalho, porém utilizando leite cru, observa-se que os resultados estão na mesma faixa de valores.

A dureza dos queijos não apresentou uma tendência definida de comportamento com o tempo de maturação, diferente dos valores obtidos por Todescatto (2014) para o queijo elaborado, onde foram observadas que propriedades relacionadas, tais como, a redução do teor de umidade, o aumento do teor de gordura, pH influenciaram na firmeza. De acordo com Fox et al. (1998), a perda de água livre por evaporação, atua juntamente com a gordura como um lubrificante entre os agregados de caseína. Assim sendo, uma diminuição no teor de umidade resulta em aumento da dureza do queijo.

De modo geral o queijo mais duro (29890,69 g) apresenta maior mastigabilidade (9400,85 g), enquanto que o mais macio (12145,88 g) exige menor energia (5781,36) para desintegrá-lo ao ponto da deglutição. Portanto, a variação tem sua fonte ligada à dureza dos materiais onde, aumentos proporcionados pelo aumento da resistência dos queijos exigirão maior necessidade energética para a sua mastigação.

As amostras apresentaram o mesmo comportamento em relação à elasticidade, ou seja, este parâmetro não apresentou alterações significativas no aspecto elástico em função do tempo estudado, nem das formulações elaboradas, ou seja, os processos bioquímicos não foram suficientes para conferir ao sistema final menor ou maior flexibilidade.

Os queijos se mostraram mais coesos aos 30 e 60 dias de fabricação, isto é, possuíam maior força de ligações internas, e assim maior resistência à desintegração estrutural, que foi reduzida significativamente aos 180 dias, possivelmente pelo desdobramento contínuo das estruturas de composição inicialmente compactas. Quanto mais coeso, mais força será necessária para alcançar determinada deformação.

Os dados de resiliência apresentaram diferença significativa em relação ao tempo, com redução da capacidade de o produto retornar ao estado inicial (formato) antes de sofrer a deformação pela compressão.

A maturação consiste em uma série de processos físicos, bioquímicos e microbiológicos que ocorrem em todos os queijos, exceto aqueles que são consumidos frescos. Estes processos alteraram a composição físico-química do queijo Santo Giorno, principalmente no que tange a redução conteúdo de umidade e carboidratos e ao aumento no teor de proteínas e lipídeos. Sendo assim, o acompanhamento das mudanças nas características durante o armazenamento está diretamente relacionado as modificações na textura. De maneira geral, houve uma tendência ao aumento da coesividade, diminuição da resiliência, elasticidade constante, mas sem variação definida da dureza (firmeza), adesividade e da mastigabilidade com o tempo de armazenamento.

A ANOVA multivariada foi executada no intervalo de confiança de 95% nos parâmetros de dureza, adesividade, elasticidade, coesividade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência dos queijos das diferentes amostras ao longo do tempo de maturação, cujos resultados estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 10: ANOVA para os parâmetros de textura instrumental dos queijos durante o tempo de armazenamento refrigerado.

Fator	**Dureza (g)**		**Adesividade (g.seg)**		**Elasticidade**		**Coesividade**		**Mastigabilidade**		**Resistividade**	
	F	**P**	**F**	**P**	**F**	**P**	**F**	**P**	**F**	**P**	**F**	**P**
Amostra	24,621	<0,001	18,6491	<0,001	0,85	0,469911	5,53	0,001796	18,783	<0,001	4,177	0,008756
Tempo	8,571	0,000458	4,4865	0,014579	0,39	0,681344	244,15	<0,001	38,518	<0,001	131,000	<0,001
Amostra*Tempo	10,547	<0,001	2,3121	0,042557	1,68	0,137502	9,24	<0,001	11,486	<0,001	7,132	0,000005

Os parâmetros foram influenciados significativamente ($p<0,05$) pelo tipo de amostra, pelo tempo de armazenamento e pela interação amostra x tempo, exceto para elasticidade determinadas pelo TPA.

Vários estudos analisam o perfil de textura de diferentes tipos de queijos, tais como, queijo tipo parmesão encontradas em supermercados na região dos Campos Gerais Região, Estado do Paraná, (JASTER et al., 2014); queijo mozzarella de leite de búfala no Norte Sumatra em três regiões diferentes (PUTRA et al., 2015); queijo de coalho tradicional, com carne seca, tomate seco e orégano (DA SILVA, 2013); queijo Parmigiano Reggiano embalados em porções de formas diferentes (vácuo e atmosfera controlada) (ROMANI et al., 2002); queijo grego Feta com redução de gordura no queijo para atender consumidores (RASHIDI et al., 2015); queijo Mussarela produzido com substitutos de gordura (BHASKARACHARYA; SHAH, 1998); redução de gordura e a adição de amido de milho ceroso dextrinas octenil succiniladas, como substituto de gordura do queijo Minas Frescal (DIAMANTINO et al., 2013); e incorporação do *Lactobacillus acidophilus* (probiótico) em queijo Minas Frescal e suas implicações (BURITI, DA ROCHA e SAAD, 2004). Os resultados apontam para importância da caracterização dos queijos e revelam que alterações na matéria prima, ingredientes, formas e tempo de armazenamento influenciam nesta propriedade instrumental.

5.5 AVALIAÇÃO HEDÔNICA

Na Figura 5 são apresentados os resultados de intenção de compra e testes hedônicos para cada atributo avaliado para as diferentes formulações nos dois tempos de maturação. Verifica-se que não houve diferenças significativas entre as formulações e entre os tempos. A igualdade das amostras nos escores hedônicos mostra-se favorável, uma vez que, o que os difere é o local de produção, o tipo de conservante e os fermentos empregados. Não existir diferença na aceitação sensorial pelos consumidores sugere reprodutibilidade na elaboração dos queijos pelos laticínios da região, indiferença no tipo de conservante utilizado e atividades bioquímicas igualitárias para os dois fermentos. Esse último aspecto, muito positivo, uma vez que ambos fermentos não só demonstram forte atividade bacterina no que

diz respeito à fermentação (ATTORNI et al., 2014), como também, no que diz respeito ao processo de maturação, etapa na qual é a grande responsável pela formação de atributos sensoriais (DIEZHANDINO et al., 2016). Portanto, os fermentos estão aptos para a produção do Queijo Santo Giorno.

Vale destacar que para a indústria produtora de queijos a dupla opção de fermentos para elaboração de um mesmo queijo é de fundamental importância, considerando as possibilidades de aparecimento de eventuais problemas de inativação dos fermentos pelos bacteriófagos (ATTORNI et al., 2014).

Embora os testes de diferença de médias indiquem igualdade entre as amostras, verifica-se comportamento semelhante da curva para todos os resultados hedônicos e de intenção de compra. Há relação inversa entre os escores e o tempo, e esse comportamento pode ser melhor observado pela aplicação da ANOVA multivariada (Tabela 11).

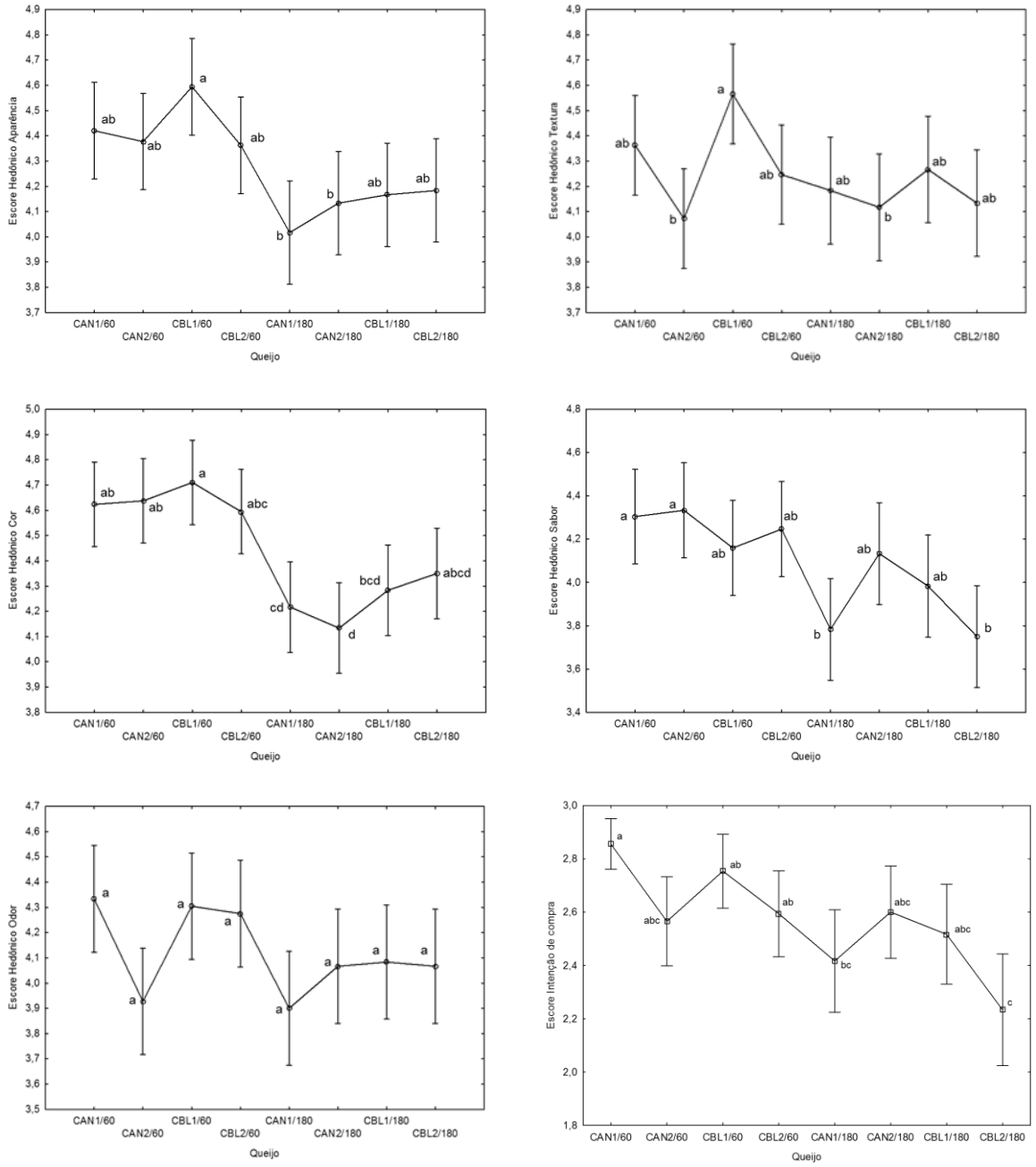

Figura 5: Avaliação hedônica e intenção de compra para as diferentes amostras e tempos de maturação.
*** Letras diferentes apresentam diferenças significativas (p ≤ 0,05).**

Os valores de significância indicam efeito significativo (p ≤ 0,05) do tempo para a intenção de compra e atributos sensoriais, exceto para o atributo textura. Embora se saiba que ao longo do tempo de maturação há alteração na textura de queijos (Hort, Grys, & Woodman, 1996), em termos hedônicos não houve influência para o consumidor.

Ao avaliar de forma paralela os resultados apresentados na Figura 5 e Tabela 11, verifica-se diminuição (pela figura) significativa (pela tabela) dos escores hedônicos para aparência, cor, odor e sabor do período de 60 dias de maturação para o de 180 dias. Possivelmente, essa diminuição esteja relacionada aos resultados da proteólise e lipólise ocorridos durante o tempo de maturação.

Proteólise e lipólise são as reações mais importantes que ocorrem durante a maturação dos queijos, sendo responsáveis pela textura, sabores e aromas (DIEZHANDINO et al., 2016; FELICIO et al., 2016; ORDÓÑEz et al., 2005). Ao longo da maturação acumulam-se numerosas substâncias e por isso, a composição de um queijo, e por consequência seus atributos sensoriais, ao longo do processo maturativo sofre mudanças consideráveis (DELGADO et al., 2011; DIEZHANDINO et al., 2016; ORDÓÑEZ et al., 2005). Queijos mais maturados apresentam características sensoriais mais intensas (DIEZHANDINO et al., 2016).

Afirmar ser essa a razão pela relação inversa entre tempo e escores hedônicos não se pode, uma vez que, quando se utiliza escalas hedônicas para avaliação de aceitação, essas não providenciam informações das razões de gostar ou desgostar (LIM, 2011). Entretanto, sugere-se como possível causa, já que não faz parte da cultura de brasileiros o consumo de queijos finos maturados e sim queijos mais frescos ou convencionais como mussarela e prato (MILKPOINT, 2015), queijos com características sensoriais mais suaves.

Tabela 11: Significância da ANOVA multivariada nos escores hedônicos e de intenção de compra.

Efeito	Aparência	Cor	Odor	Textura	Sabor	Intenção de Compra
Queijo	0,4137	0,5844	0,2929	0,0168	0,1979	0,0234
Tempo	<0,0001	<0,0001	0,0218	0,0636	<0,0001	<0,0001
Queijo X Tempo	0,5375	0,5128	0,0797	0,4183	0,2788	0,0261

Uma vez que, as diferentes formulações de queijo não apresentaram diferença significativa pelo teste de diferença de médias (Figura 5 e Tabela 11) e que o tempo apresentou efeitos significativos nos escores (Tabela 11), fez-se o cálculo do índice de aceitação e intenção de compra considerando-se os escores de todas as formulações de queijos para os dois diferentes tempos de maturação. Através dos

resultados apresentados na Figura 6 é possível visualizar as diferenças ($p \leq 0,05$) nos atributos sensoriais e intenção de compra entre os tempos 60 e 180 dias. Os resultados corroboram o efeito não significativo do tempo no valor da aceitação para o atributo textura.

Verifica-se os maiores índices de aceitação para os atributos sensoriais cor e aparência, seguido de textura. Odor e sabor são os atributos que apresentaram os menores índices de aceitação reforçam a ideia da dificuldade de consumo de queijos maturados, que apresentam sabores e odores intensos, pelos brasileiros. Possivelmente, reflexo da falta do hábito de consumo.

Destaca-se que a intenção de compra foi a que apresentou um dos maiores índices (90%) para o tempo de maturação de 60 dias. Resultado esse muito positivo e que fortalece a aceitação do queijo Santo Giorno. Segundo Queiroz & Treptow (2006) aceitação é a experiência caracterizada por uma atitude positiva. É o fato de um determinado indivíduo ou população ser favorável ao consumo de um produto.

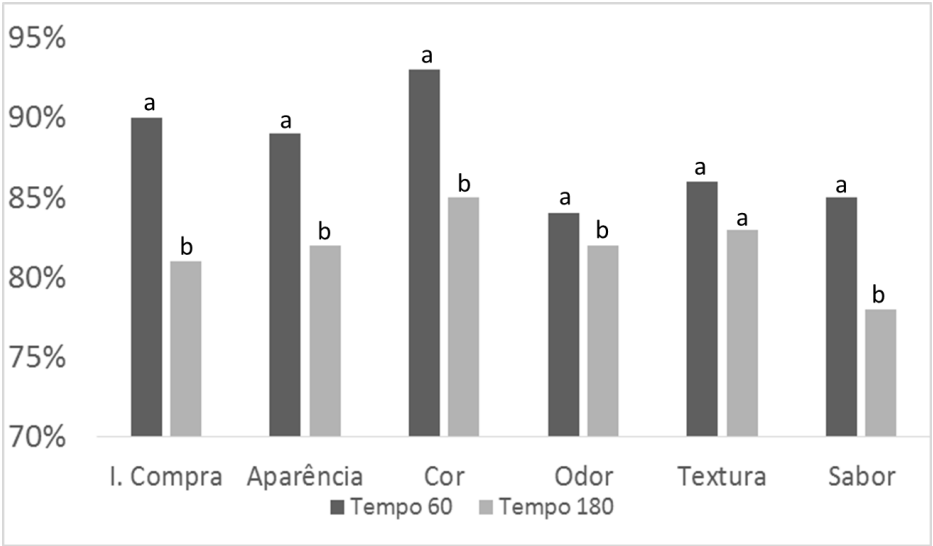

Figura 6: Intenção de compra e Índice de Aceitação para os diferentes atributos sensoriais do queijo Santo Giorno.
Letras diferentes apresentam diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre os tempos de maturação pelo Teste z.

A fim de melhor explorar a aceitação do queijo Santo Giorno, aplicou-se regressão logística multinomial (Tabela 12) com o intuito de avaliar os efeitos da idade, gênero e frequência de consumo de queijo na intenção de compra e escore hedônico sabor, atributo esse, considerado muito importante em queijos para os consumidores

(DELGADO et al., 2011). Paralelamente, fez-se uma análise do comportamento dessas variáveis na intenção de compra por *box plot* (Figura 7).

Gênero e frequência de consumo de queijo não apresentaram efeito significativo nem na intenção de compra, nem na avalição hedônica do atributo sabor. E idade, embora também não tenha sido significativa em α = 5 %, apresentou significância mais próxima à 0,05 para ambas variáveis dependentes, destacando-se p = 0,09 para intenção de compra.

Tabela 9: Significância estatística para idade, gênero e frequência de consumo de queijo na intenção de compra e escore hedônico de sabor pela regressão logística.

Efeito	**Intenção de compra**		**Escore hedônico Sabor**	
	Wald	P	Wald	P
Idade	4,8141	0,0900	10,142	0,1188
Gênero	0,9461	0,6321	2,9886	0,3934
Frequência de consumo de queijo	0,6473	0,7236	2,2951	0,5134

O comportamento da intenção de compra frente os grupos de idade pode ser melhor visualizado pela análise dos *box plot. Box plot* é uma ferramenta gráfica conveniente para o uso em análise descritiva para interpretar a informação de um grupo através de suas medianas, quartis e valores de máximos e mínimos (NAES et al., 2010). Os gráficos indicam a predominância do escore máximo (3) para todos os grupos de idade, considerando os valores da mediana. O grupo 1 (18 – 25 anos) embora tenha verificado a mediana no escore 3, apresentou menor densidade nos seus resultados, com intervalo interquartil variando de 2 a 3 e valor mínimo registrado no escore 1. Esse comportamento, não foi registrado para os grupos de maior idade.

Enquanto os dois gêneros apresentaram medianas no escore 3 e não apresentaram variação no intervalo interquartil, para a frequência de consumo de queijo houve variação entre os grupos. O grupo 2 representado pelos consumidores com o mais baixo índice de consumo de queijos (uma vez por mês), foi o que verificou a menor mediana (2), destacando a dúvida da compra. Os demais grupos de consumidores registraram a mediana no escore máximo. Vale destacar que o grupo 5 apresentou variação no intervalo interquartil.

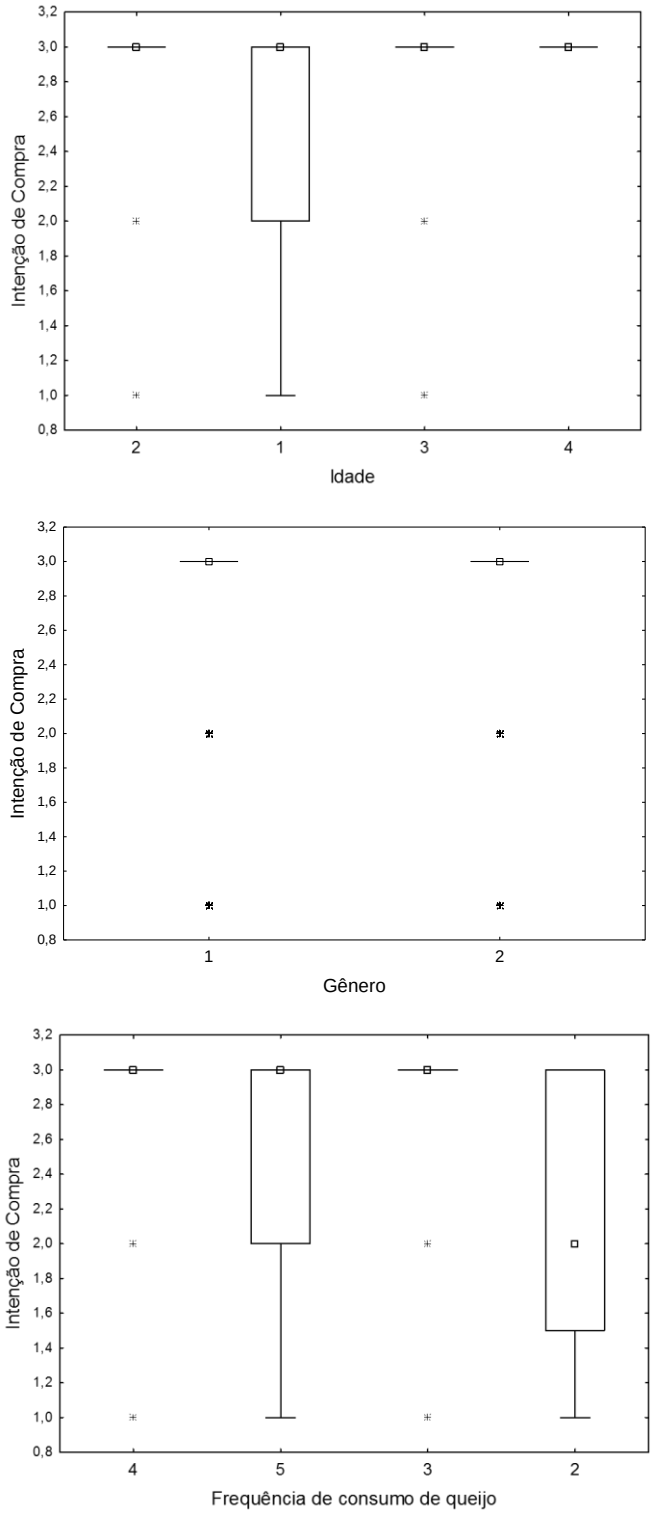

Figura 7: *Box plot* da intenção de compra do queijo Santo Giorno para idade, gênero e frequência de consumo de queijo.
Intenção de compra: 1 (não compraria); 2 (talvez comprasse, talvez não comprasse), 3 (compraria). Faixas das idades: 1 (18-25 anos); 2 (25-35 anos); 3 (36-50 anos); 4 (50-65 anos). Gênero: 1 (Feminino); 2 (Masculino). Frequência de consumo de queijo: 1 (não consumo), 2 (consumo uma vez por mês), 3 (consumo mais de uma vez por mês), 4 (consumo uma vez por semana), 5 (consumo todos os dias). Mediana: □; 25 % - 75 % das observações: ▯ ; faixa não outlier: ┴; extremos: *.

O fato do grupo com baixo consumo de queijos apresentar maior dúvida na compra do queijo Santo Giorno corrobora o que a literatura relata quando relaciona-se comportamento (frequência de consumo) e intenção de comportamento (comprar para consumir). A Teoria do Comportamento Planejado (AJZEN, 1991) vem sendo aplicada para explicar a intenção e o consumo de diferentes tipos de alimentos como alimentos orgânicos (Arvola et al., 2008), alimentos prontos para o consumo (OLSEN, SIJTSEMA, HALL, 2010), alimentos geneticamente modificados (PRATI, PIETRANTONI, ZANI, 2012) e pescados (MITTERER-DALTOÉ, et. al., 2013; VERBEKE & VACKIER, 2005). É derivada da Teoria da Ação Racional (AJZEN, FISHBEIN, 1980), onde os autores afirmam que o comportamento individual é resultado da intenção do comportamento. Para esses autores, a intenção é o melhor preditor do comportamento e pode ser entendida como a representação cognitiva de um indivíduo que está pronto para “executar o comportamento”.

Portanto, os julgadores que afirmaram consumir queijo apenas uma vez ao mês de fato apresentaram a menor intenção da compra/consumo do queijo. Esse comportamento e a influência da idade acabam por sugerir o público alvo do queijo Santo Giorno: consumidores mais velhos e que apresentam o hábito de consumir outras variedades de queijos.

6 CONCLUSÕES

A elaboração e determinação da composição física, físico-química, microbiológica e sensorial de um queijo fino, obtido a partir de leite integral, não tratado termicamente e fermento autóctone permite as seguintes conclusões:

- Devido às condições de processamento, a fermentação foi auxiliada pela microbiota diversa presente no leite da região, não apenas pelos *Streptococcos thermophillus* e *Lactobacillus delbrueckii* sp*. bulgaricus* selecionados para cultura *starter*, promovendo características que os diferenciaram dos queijos de leite pasteurizado, sugerindo que estes microrganismos podem ter um papel importante na produção que permitem introduzir qualidades sensoriais que potencializam sua comercialização.
- O processo incluiu uma fase de maturação mínima de 60 dias, requisito para comercialização devido à estabilização microbiológica. Os queijos elaborados atenderam aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação e o armazenamento refrigerado nos diferentes tempos promoveu importantes alterações da cor, textura e aroma e sabores perceptíveis na análise sensorial.
- Os resultados chamam a atenção para a padronização nos processos utilizados e fornecem indicadores às indústrias e pequenos produtores sobre a adequação à tecnologia de elaboração do queijo Santo Giorno a partir de leite cru, fundamentais para obtenção de um produto de alta qualidade.
- As diferentes formulações e o período de maturação, mesmo que em alguns casos tenham apresentado diferença significativa no perfil de textura instrumental, não aprestaram diferenças na aceitação do atributo textura.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de contribuir de forma direta e efetiva para a melhoria do processo de elaboração de um novo produto com características regionais, docentes e discentes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, atuaram nesta etapa pioneira do projeto, conduzindo em seus laboratórios análises que envolveram a caracterização física, química e físico-química, além de pesquisa com o consumidor para caracterização sensorial do queijo Santo Giorno, que foi produzido durante os testes experimentais em junho de 2013 nos laticínios HE de Coronel Vivida e Primo Queijo em Renascença.

Dentre os objetivos os atores envolvidos no processo atuaram num conjunto articulado de ações que envolveram desde a transferência de tecnologia da Itália para o Brasil, até a produção de um alimento seguro e de alta qualidade, através do uso Boas Práticas de Fabricação (BPF), contribuindo assim, com a indústria da região, bem como, a ampliação da possibilidade de melhoria de renda de pequenos agricultores que produzem queijo com leite cru.

Como principal diferencial o desenvolvimento e uso de um fermento autóctone, elemento fundamental para indicar e salvaguardar o produto de imitações. De acordo com Pellegrini e Mule (2014), poder dispor de um fermento autóctone eficiente, a ser utilizado no lugar de produtos comerciais comuns, significa ser possível “conduzir” todas as fases da cadeia de produção do queijo, da elaboração até a maturação. Desta forma os elementos bacterianos do fermento são capazes de dar uma característica de “tipicidade” aos queijos produzidos.

Muitos são os desafios para a valorização e formalização da produção de um alimento típico, no caso Santo Giorno, vai além da adaptação do “modo de fazer”, até legitimação do queijo e o fortalecimento do segmento de lácteos na região que dependerá da capacidade de articulação dos diversos setores sociais envolvidos e comprometidos no desenvolvimento territorial.

Este trabalho contribuiu com o fornecimento de dados com base técnico-científica para a elaboração e padronização deste produto através do Regulamento Técnico para Fixação de Padrão de Identidade e Qualidade do Queijo denominado “Santo Giorno”, cujas ações para o processo de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sob protocolo nº. 70500.011289/2015, que foram

propostas pela coordenação do projeto na Agência de Desenvolvimento Regional do Sudoeste do Paraná (Anexo A), que no futuro culminarão com a implantação de processos de certificação de qualidade e origem, como também, estão sendo elaborados os planos de negócios e executados projetos de *marketing*,

Dada a relevância deste projeto de extensão a Universidade, em particular o Curso de Química e o Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Câmpus Pato Branco, tem cumprido seu papel, fornecendo conhecimento técnico-científico através de mão de obra qualificada.

Por se tratar de um produto em desenvolvimento novos estudos científicos se fazem necessários para ampliar os conhecimentos a respeito do tema.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Wanda M. **Método de detecção e ocorrência de Listeria monocytogenes e de outros microrganismos em queijos comercializados no estado do Paraná.** Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008

ALMEIDA Anna C., Caracterização da Produção de Queijo Artesanal na Região de Montes Claros, Norte de Minas Gerais, **Acta Veterinária Brasilica**, v.6, n.4, p.312-320, 2012

ALVARENGA, Nuno Batolomeu M.G. **Estudos em textura de Queijo Serpa**.2000 Dissertação para obtenção do grau de mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos; Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2000

ALVES, Lucia Maria C. et al., Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo de coalho comercializados informalmente na cidade de São Luis-MA, **Pesquisa em Foco**, v. 17, n.2, p. 01-13, 2009

ARCURI, E.F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária. Zootecnia**, Juiz de Fora-MG, v.58, n.3, p.440-446, 2006

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJOS – ABIQ. Queijos: **Simpósio de Queijos**. São Paulo: 2007

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJOS – ABIQ. Queijos: **Mercado Total Brasileiro**. São Paulo: 20 de jan. 2011

ATTORNI, Battista, **Santo Giorno: um queijo de alta qualidade – Historia de uma experiência de cooperação entre Brasil/Italia** / coordenação de Giuseppe Pellegrini e Emilio Dalle Mule – 1ªed. Francisco Beltrão-PR, Jornal de Beltrão: Chopin, 2014

BARANCELLI, Giovana V et al. Occurrence of Escherichia coli and Coliforms in Minas Cheese Plants from São Paulo, Brazil, **Advances in Dairy Research,** v2, n2, p2-5, 2014

BERESFORD, Tom. P.; et al. Recent advances in cheeses microbiology. **International Dairy Journal**, v.11, p. 259-274, 2001

BONDOC, Ionel, SINDILAR, Eusebiu V., **Controlul sanitar veterinar al calitatii si salubritatii alimentelor**, Vol I. Ed. “Ion Ionescu de la Brad”, Iasi, 2002

BORELLI, Beatriz. M.,et al., Yeast populations associated with the artisanal cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil, World **Journal Microbiology Biotechnology**, v. 22, p. 1115-1119, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC nº 12** de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2001.

_____ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62** de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.

_____ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68** de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.

_____ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62,** de 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o Regulamento Técnico de produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011.

_____ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 146** de 07 de março de 1996. Regulamento técnico geral para fixação de requisitos microbiológicos de queijos. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1996.

CABEZAS, Lourdes, et al., Comparison of microflora, chemical and sensory characteristics of artisanal Manchego cheeses from two dairies. **Food Control,** v17, p 249–255. 2005

CARBONERA, Nádia et al., Acceptance of fermented anchovy. **Acta Alimentaria**, 43(2), pg 47–53. 2014

CARR, Frank J; CHILL, Don.; MAIDA, Nino. The Lactic Acid Bacteria: A literature Survey**. Critical Reviews in Microbiology**, v. 28, n. 4, p. 281-370, 2002

CARVALHO Thiago S. et al., Qualidade do Leite Cru Refrigerado Obtido Através de Ordenha Manual e Mecânica **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v68 n390, p05-11, 2013

CARVALHO, Juliane. D. G. et al., The quality of Minas Frescal cheese produced by different technological processes. **Food Control**, n. 18, p. 262– 267, 2007

CAVALCANTE, José Fernando M., et al., Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura lática endógena. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v27 p205-214, 2007

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Boletim do leite**. ESALQ/USP, Ano 20 nº 226, Fev. 2014

CERQUEIRA, Monica Maria. O. P. et al. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. **Revista Leite Integral**, Belo Horizonte, v. 7, p.54-61, fev./mar. 2007

CHATELAIN, Yann, et al., La couleur du lait et des produits laitiers et sa mesure-un article de systhése. **Millelungen aus Lebensmitteluntersu chung und Hygiene**, v. 94, n. 5, p. 461-488, 2003.

COGAN, Tim. M. et al. Characterization of the lactic acid bacteria in artisanal dairy products. **Journal of Dairy Research**, v. 64, n. 3, p. 409-421, 1997

CORREA, Crisley.P; RIBAS Maria. M. F.; MADRONA Grasieli. S. Avaliação das condições higiênico sanitárias do leite cru em pequenas propriedades do município de Bom Sucesso- PR**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Ponta Grossa- PR, v. 03, n 02, p. 21-28, 2009.

CRUZ, Fabiana T; MENASCHE, Renata. “Se o leite é cozido, o queijo não é Serrano”: tradição, conhecimento e discurso instituído no controverso debate em torno de queijos feitos de leite cru. **III Colóquio Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural**. Porto Alegre, 2011.

DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA DE LEITE NACIONAL disponível em: http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/Plano_Pecuario_2012.pdf

DUTCOSKY, Silvia. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2ª ed. Curitiba: Champagnat, 2007.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br> Acesso em: 18 de out. de 2013.

FASTCODESIGN.COM**, Infographic How To Tell .v he Difference Between 66 Varieties Of Cheese**. Disponível em: http://www.fastcodesign.com/1672767/infographic-how-to-tell-the-difference-between-66-varieties-of-cheese/5 Acesso em: 22 de jan. 2016

FERNANDES, Rhea. **Microbiology handbook dairy products**. Leatherhead Publishing, Cambridge, 2009.

FERREIRA Abilio G.T, **Estudo das curvas de lactação de vacas leiteiras do Sudoeste do Paraná: comparação entre modelos empíricos e mecanicistas**, Dissertação para obtenção do grau de mestre em Zootecnia – Área de Concentração: Nutrição e Produção Animal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos - PR, 2013

FIGUEIREDO, Silvania P. *et al.* Características do Leite Cru e do Queijo Minas Artesanal do Serro em Diferentes Meses **Archives of Veterinary Science**, v.20, n.1, p.68-81, 2015

FOOD INGREDIENTS BRASIL, **Enzimas: natureza e ação nos alimentos,** rev. Nº 16, pg 26-37, 2011 Disponível em: http://www.revista-fi.com/materias/166.pdf,

FOX, Patrick F. e McSWEENEY, Paul L.H., **Dairy Chemistry and Biochemistry**. Gaithersburg: Aspen Publishers; 1998

FOX, Patrick. F. et al. **Fundamentals of cheese science**. Gaithersburg: Aspen Publishers,. Cap. 5. p. 54-97, 2000

FRANCO Pedro R. **Aumento da renda leva à expansão do consumo de queijos especiais no país**. Disponível em: http://www.em.com.br/app/noticia/economia/2013/05/19/internas_economia,390425/aumento-da-renda-leva-a-expansao-do-consumo-de-queijos-especiais-no-pais.shtml, 2013. Acesso em: 18 de out. de 2013.

FUQUAY, J.W.; et al. **Encyclopedia of Dairy Sciences**. Elsevier, Academic Press, United Kingdom, 2011.

FURTADO, Danieli N.et al., Goat milk and cheeses may be a good source for antilisterial bacteriocin- producing lactic acid bacteria. **Biotechnology and Biotechnological Equipment** v23, p775-779, 2009

FURTADO, Múcio M. **Quesos Típicos de Latinoamérica**. São Paulo: Danisco, 2005, 192 p

GIANNINO, Maria Laura, Study of microbial diversity in raw milk and fresh curd used for Fontina cheese production by culture independent methods. **International Journal of Food Microbiology,** v.130, p.188-195, 2009

GIRAFFA, Giorgio. Enterococci in food. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, p. 163-171, 2002.

GRUETZMACHER, Thomas. J.; BRADLEY Jr., Robert. L. Identification and control of processing variables that affect the quality and safety of fluid milk. **Journal of Food Protection**, University of Wisconsin–Madison USA, v. 62, n. 6, p. 625-631, 1999

GUERREIRO, Paola. Kiara.; et al., Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005

GUGLIELMOTTI, Daniela.M. et al. Streptococcus thermophillus phage monitoring in a cheese factory: Phage characteristics and starter sensitivity. **International Dairy Journal**, v. 19, n. 8, p. 476-480, 2009

GUIMARÃES Rodrigo. Importância da matéria-prima para a qualidade do leite fluido de consumo, **Higiene Alimentar**, São Paulo v. 16, n. 102-103, p. 25-34, 2002

GUTIERREZ, Érica Maria. R., et al., Efeito da radiação gama nas características físico-químicas e microbiológicas do queijo prato durante a maturação. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 24, nº 4. Campinas, Out/Dez, 2004.

HAGENS, Steven.; OFFERHAUS, Mark. L. Bacteriophages - New weapons for food safety. **Food Technology**, v. 62, n. 4, p. 46-54, 2008

HOOGERHEIDE, Suzana. L.; MATTIODA, Fernanda. Qualidade bacteriológica do leite cru refrigerado em propriedades rurais do estado do Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.67, n.385, p58-63, 2012.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo, 2008

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE **Indicadores IBGE** - Estatística da Produção Pecuária Março de 2014, Disponível em : http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201304_publ_completa.pdf, 2014

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE **Indicadores IBGE** - Estatística da Produção Pecuária Dezembro de 2013, Disponível em : http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201303_publ_completa.pdf, 2013

IPARDES -. INSTITUO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná. **Sumário executivo** / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social e Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Convênio IPARDES, SETI, EMATER, Curitiba, p29, 2009.

JAY, James.M., **Microbiologia de alimentos**. 6 ed., Porto Alegre, Artmedia, 711p, 2005

JAYARAO Brushan M.; WOLFGANG, David R. Bulk tank milk analysis a useful tool for improving milk quality and herd udder, **Veterinary Clinics Food Animal**, v.19, n.1, p.75-92, 2003

JUNIOR, Sergio. Luiz. G., PENTEADO, Suelem. T. da S., FARIÑA, Luciana.de O. Avaliação Da Qualidade Do Queijo Produzido Pela Agricultura Familiar No Oeste E Sudoeste Do Paraná, **XIX Encontro Anual de Iniciação Científica, Universidade Estadual do Oeste do Paraná**, Cascavel - PR, 2010

KARDEL, Geo., et al., O uso de lípase na fabricação de queijos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora. v. 50. n. 295, p. 45 - 49. Set/Out, 1995

KARIMURIBO, Esron D.; et al, Clinical and subclinical mastitis in smallholder dairy farms in Tanzania: Risk, intervention and knowledge transfer. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 74. p. 84-98. 2006

KLUGE, Ricardo. A.; et al., **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Campinas: Livraria e editora Rural, 2002

KNIGHT, Cristopher H., Local control of mammary development and function. **Reviews of reproduction**, v. 3, n. 2, p. 104–12, maio 1998

KOMATSU, Raquel S. Occurrence of Staphylococcus coagulase positive in fresh Minas cheese produced in Uberlândia-MG, **Biosci. J**., Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 316-321, 2010

KRISTENSEN, Dorthen, et al., Influence of light and temperature on the colour and oxidative stability of processed cheese**. International Dairy Journal**, v. 11, n. 10, p. 837-843, 2001

LIMA, Liana Lara; et al., Avaliação do leite cru produzido na Zona da Mata, Minas Gerais, e captado por estabelecimentos sob inspeção estadual. **2º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Goiânia(GO) 26-27, out. 2006

LUCEY,John A. Standardization of milk using cold ultrafiltration retentates for the manufacture of Parmesan cheese. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 9, p. 2789-2799, 2004

LUIZ, Domareski. J. et al. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil , Argentina e Paraguai). **Archivos Latino Americanos de Nutricion,** Caracas, v. 60, n. 7, p. 261–269, 2010

MARCHI, João Francisco, et. al. Desenvolvimento sócioeconômico das agroindústrias familiares do Sudoeste do Paraná. **Anais** do 1° Seminário Sistemas de Produção Agropecuária da UTFPR, Campus Dois Vizinhos. Ed. Mastergraf: Dois Vizinhos. 2007.

MARILLEY, Laurent; CASEY, Michael. G. Flavours of cheese products: metabolic pathways, analytical tools and identification of producing strains. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 90, n. 2, p. 139-159, 2004

MATTOS, Marcos. R. de. et al. Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. **Seminário**: Ciências Agrárias. Londrina, v.31; n.1; p. 173-182, 2010

MEZZADRI, Fabio. P.. **Análise da Conjuntura Agropecuária Ano 2011/12.** Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2012.pdf, 2012

MITTERER-DALTOÉ, Marina et al., Accep Acceptance of breaded fish (Engraulis anchoita) in school meals in extreme southern Brazil. **Acta Alimentaria**, V42, p275–282. 2013

MOLINERI, Ana I.; et al., Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 44, p. 187-194, 2012

MONTEL, Marie-Crisstine, et al., Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. **International Journal of Food Microbiology,** v177, p136-154., 2014.

MORTENSEN, Grith, et al., Light-induced changes in packaged cheeses-a review. **International Dairy Journal**, v. 14, n. 4, p. 85-102, 2004.

NAES, Tormod., BROCKHOFF, Per B., e TOMIC, Oliver. **Statistics for sensory and consumer science** p. 282. United Kingdom: John Wiley and Sons.2010

NERO, Luiz. Augusto. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v. 25, n. 1, p. 191-195, 2005;

NETO, Emanuel A. O.et. al. Composição físico-química de leites em diferentes fases de lactação. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, p. 409–415, 2010.

NIGHTINGALE, C. et.al. Influence of Variable Milk Quality Premiums on Observed Milk Quality. **Journal of Dairy y Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1236-1244, mar. 2008

NÓBREGA, Juliana. E. **Caracterização do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo Canastra no município de Medeiros, Minas Gerais, com ênfase em leveduras**. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007

OLIVEIRA, Debora F., BRAVO Claudia E.C.; TONIAL Ivane B. Sazonalidade como fator interferente na composição físico-química e avaliação microbiológica de queijos coloniais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.2, p.521- 523, 2012.

OLSON JC, MOCQUOT YG. Leche y productos lácteos. In: Elliott RP et al, editors. **Ecologia Microbiana de los Alimentos: Productos Alimenticios**. Espanha: Acribia, 1985. v.2. p.472-525

PENA-SERNA, Carolina; PENNA, Ana Lúcia B.; LOPES FILHO, José F. Zein-based blend coatings: Impact on the quality of a model cheese of short ripening period. **Journal of Food Engineering**, v. 171, p. 208–213, 2016.

PARENTE, Eugenio, et al., Characterization of natural starter cultures used in the manufacture of Pasta Filata cheese in Basilicata (Southern Italy). **International Dairy Journal**, v. 7, p. 775-783, 1997

PEREIRA João R. A. **Evolução da produção de leite no Brasil nos últimos 40** anos. Disponivel em: http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/161/evolucao-da-producao-de-leite-no-brasil-nos-ultimos-40-anos, Acesso em: 18 de out. de 2013.

PEREIRA, D. B. C.; et al., **Físico- química do leite e derivados – Métodos analíticos**. 1.ed. Juiz de Fora-MG: Oficina de Impressão Gráfica e Editora Ltda, 190p, 2001

PERRY, Katia S. P. Queijos: Aspectos químicos, bioquímicos e microbiológcos. **Química Nova**, vol. 27, n° 2, 293-300, 2004

PHILPOT, Nelson W.; NICKERSON, Sthephen.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Piracicaba : Westfalia Surge/Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002

QUEIJOS NO BRASIL. Disponível em: http://queijosnobrasil.com.br/portal/tudo-sobre-queijo/145-maturacao-de-queijos, Acesso em: agosto. 2013.

RAMÍREZ-NAVAS, Juan S.; RODRÍGUEZ DE STOUVENEL, Aida Caracterización de Quesillo Colombiano por Espectrocolorimetría Vitae, **Revista De La Facultad De Química Farmacéutica** Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. V. 19 nº 2, p. 178-185, 2012.

RAMOS, Alecia C. S. **Caracterização e seleção tecnológica de culturas lácticas isoladas de queijo de coalho do sertão alagoano.** 2009, 109 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição, Maceió, 2009.

RANGEL, Adriano Henrique N.; Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.4, n.3, p. 57- 60, 2009

RIBEIRO NETO, Agenor. C.; et al., Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v. 64, n. 5, p. 1343-1351, 2012.

RIBEIRO, Eliana P.; SERAVALLI, Elisena A G. **Química de Alimentos**. 1ª Ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 124 p. 2004.

ROCHA, J.S.; BURITI, F.C.A.; SAAD, S.M.I. Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas frescal. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária. Zootecnia**, Belo Horizonte - MG v.58, p.263-272, 2006

SALOFF-COSTE Cathy. J. **Lactic acid bacteria** Danone World Newsletter,1994.

SCHLESSER Jean E Characterization of chemical and physical changes in Camembert cheese during ripening. **J Dairy Sci.** 1992;75:1753-60.

SCHUKKEN, Ynte.H. et al.; Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinay Research**, v.34, n.5, p.579–596, 2003

SCOTT, R.; et al., **Fabricación de queso**. 2. ed. Zaragoza, ES: Acribia, 2002. 488 p.

SEAB-DERAL – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. Acompanhamento da situação agropecuária do Paraná. **Caracterização da bovinocultura de leite no Estado do Paraná**. Curitiba: SEAB, 2000. 78p

SEBRAE Queijos Nacionais - **Relatório** Completo, Disponível em http://www.sebrae2014.com.br/Sebrae/Sebrae%202014/Estudos%20e%20Pesquisas/2014_02_27_RT_Novembro_Agronegocio_QueijoIN30_pdf.pdf, 2014.

SIHUFE, Guillermo A., et al., The effect of trichloroacetic acid on water-soluble fractions from Fynbo cheese. **Food Chemistry**. n. 93, p. 305 -310. 2005

SILVA, Franciele da; SILVA, Gisele da**. Análise microbiológica e físico-química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados na microrregião de Francisco Beltrão-PR.** 2013. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2013. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2189/1/FB_COALM_2013_1_11.pdf Acessado em 18 de dezembro de 2015.

SILVA, Neusely, et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ªed., São Paulo: Varela; 317 p., 2007

SILVA, Neusely; et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água.** 4ªed. São Paulo: Varela,. 624p, 2010

SILVA, Roberto A. et al . Avaliação da microbiota bacteriana do queijo de coalho artesanal produzido na região Agreste do estado de Pernambuco, **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária. Zootecnia,** Belo Horizonte , v. 64,n. 6,Dec. 2012

SILVEIRA JÚNIOR, José. F. et al. Caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em diferentes épocas do ano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes,** v. 386, n. 46, p. 67–80, 2012.

SISTEMA BRASILEIRO DO AGRONEGÓCIO, Disponívem em: http://www.sba1.com/noticias/pecuaria-de-leite/26337/transgenicos-completam-10-anos-no-brasil#.Vrtm0VgrLIU, acesso em 05 de out. 2013

SORDILLO, Lorraine M.; STREICHER, Katie L. Mammary gland immunity and mastitis susceptibility. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, v.7, n.2, p.135-146, 2002.

SOUSA, Maria José G.; et al., Advances in the study of proteolysis during cheese ripening. **International Journal Dairy**., Huntington, v. 11, p. 327-345, 2001.

STILES, Michel. E.; HOLZAPFEL, Wilhelm. H. Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy. **International Journal Food Microbiology**, v.36, p.1-29, 1997

SZCZESNIAK, Alina. S. Texture is a sensory property. **Food quality and preference**, v. 13, p. 215-225, 2002.

TAGLE, M. A**. Nutrição**. 1.ed. São Paulo: Artes Médicas. 1981. 233p.

TIGRE, Daiane. M. BORELLY, Maria A. N. Pesquisa de Estafilococos coagulase-positiva em amostras de " queijo coalho " comercializadas por ambulantes na praia de Itapuã (SALVADOR-BA) **Revista de Ciências Médicas e Biológicas** v.10, n.2, p.162-166, 2011

TODESCATTO, Carla, **Obtenção de Fermento Lático Endógeno para Produção de Queijo Típico da Mesorregião Sudoeste do Paraná**, 2014 Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, 2014. Disponível em http://www.utfpr.edu.br/patobranco/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/pos-graduacao/mestrados/ppgtp/discentes/PB_PPGTP_M_TodescattoCarla_2014.pdf Acesso em 14 de dezembro de 2015.

TUDOR, Laurentiu, et l., The Assessment of Microbiological Quality of Some Traditional Romanian Cheeses, **Journal of the Science of Food and Agriculture,** v XLII, n2, p 315-320, 2009

TUNICK, Michael. H. Rheology of dairy foods that gel, stretch, and fracture. **Journal Dairy Science,** v. 83, n. 8,p. 1892-1989, 2000

UABOI-EGBENNI, P. O. et al. Proximate Analysis and Microbiological Quality of cheese produced from Raw cow milk obtained from Fulani settlement in Ogun State Nigeria, using lactic acid bacteria and extract from Sodom apple leaf (Caotropis procera). **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 9, n. 9, p. 920–925,2010

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE –USDA. **World agricultural supply and demand estimatives.** 2011. Disponível em: http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf, 2011. Acesso em: 24 de out. de 2013.

VALLIN, Maria. V. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios de região central do Paraná. **Ciências Agrárias**. v. 30; n. 1; p. 181-188, 2009.

VAN DENDER, Ariane G. F., **Requeijão Cremoso e Outros Queijos Fundidos**, Editora: Fonte Comunicações e Editora, 2006, p. 392.

VARGAS Diego P. et al., Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária** v20 n4 p 241-247 2013

VIOTTO, Walkiria. H., CUNHA, Clarissa. R. Teor de sólidos do leite e rendimento industrial. In: MESQUITA, A. J., DURK, J. W., COELHO, K. O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006. V.1, p. 241-258.

ZAMFIR, Medana, et al.,Biodiversity of lactic acid bacteria in Romanian dairy products. **Systematic and Applied Microbiology**, V. 29, N. 6, p.487-495 2006

ANEXO - A

REGULAMENTO TÉCNICO PROPOSTO PARA FIXAÇÃO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DO QUEIJO SANTO GIORNO

1. ALCANCE

1.1. OBJETIVO: estabelecer a identidade e os requisitos mínimos de Qualidade que deverá cumprir o Queijo Santo Giorno destinado ao consumo humano.

1.2. ÃMBITO DE APLICAÇÃO: a proposta do presente Regulamento se refere exclusivamente ao Queijo Santo Giorno destinado ao comércio nacional e internacional.

2. DESCRIÇÃO:

2.1. DEFINIÇÃO: entende-se por queijo SANTO GIORNO o queijo maturado que se obtêm por coagulação do leite por meio do coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada pela ação de bactérias lácticas autóctones da região Sudoeste do Paraná.

2.2. CLASSIFICAÇÃO: o Queijo Santo Giorno é um queijo semi-gordo, ou gordo de baixa ou média umidade, de acordo com a classificação estabelecida no “Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos”.
2.3. DESIGNAÇÃO (denominação de venda): Denominar-se-á Queijo Santo Giorno

3. REFERÊNCIA
Regulamento Técnico Geral para Fixação de Requisitos Microbiológicos de Queijos
Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos
Norma FIL 4A:1982 - Queijos e Queijos Processados. Determinação do conteúdo de sólidos totais (Método de referência).
Norma FIL 5B: 1986. Queijos e Produtos Processados de Queijo. Conteúdo de matéria gorda.
Norma FIL 50B: 1985. Leite e Produtos Lácteos - Métodos de amostragem.

Norma FIL A6 do Codex Alimentarius. Norma Geral para Queijo.
Norma FIL 99A: 1987. Avaliação Sensorial de Produtos Lácteos.

4. COMPOSIÇÃO E REQUISITOS

4.1. COMPOSIÇÃO:
4.1.1. Ingredientes obrigatórios.
4.1.1.1 Leite cru ou pasteurizado.
4.1.1.2 Cultivo de bactérias lácticas específicas
4.1.1.3 Coalho e/ou enzimas coagulantes apropriadas.
4.1.1.4 Cloreto de sódio
4.1.2 Ingredientes opcionais
4.1.2.1 Cloreto de cálcio
4.1.2.2 Lisozima ou nitrato de sódio
4.1.2.3 Polímero de acetato de polivinila

4.2. REQUISITOS
4.2.1. CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS
4.2.1.1. Consistência: semidura
4.2.1.2. Textura: compacta, consistente, sem rachaduras, com furos homogêneos difusos
4.2.1.3. Cor: Cor ocre-amarelo palha
4.2.1.4. Sabor: Sabor agradável, doce e levemente picante
4.2.1.5. Odor: Aroma característico do leite
4.2.1.6. Crosta: Casca firme, lisa, regular e elástica
4.2.1.7. Olhadura: pequenas, homogêneas e difusas

4.2.2. FORMA E PESO
Cilíndrico, faces planas, perfil ligeiramente convexo
Peso de 6 a 7 Kg
Altura da forma 8/10 cm;
Diâmetro da forma 25 cm

4.2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUIMICAS

Corresponde às características de composição dos queijos de média umidade e semigordos e gordos estabelecidas no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijos.

4.2.4. CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO:

4.2.4.1. Utilização do fermento lático específico (fermento A e B) determinam características sensoriais específicas como o sabor agradável, doce e levemente picante; odor com aroma característico do leite.

4.2.4.2. Obtenção de uma massa semi-cozida (46-48 ºC), pré-prensada, prensada, moldada, salgada e maturada.

4.2.4.3. Tipologia: Poderão ser consideradas 4 tipologias de queijo Santo Giorno:

Meia cura - com maturação de 60 a 90 dias;

Maturado - com maturação de 91 a 150 dias;

Envelhecido - *Vecchio* - com maturação de 151 a 360 dias e

Premium - com mais de 360 dias de maturação.

4.2.4.4. O queijo Santo Giorno se distingue dos outros queijos pelos seguintes e fundamentais motivos e características, que são bem identificadas e definidas nas normas de produção do qual reportamos alguns pontos fundamentais:

4.2.4.4.1. O leite utilizado para a produção do queijo Santo Giorno é proveniente exclusivamente da área geográfica do Sudoeste do Paraná, utilizando para isso alimentos da área de interesse da produção, como sugerido na norma de produção (PELLEGRINI; MULLE, 2014):

Pasto tradicional da zona de produção;

Silagem de milho na medida máxima de 25 kg/cabeça/dia;

Feno à vontade;

Farinha de cereais;

Mistura de silagem de milho a granel;

Cevada de cerveja fresca máx. 5 kg/dia;

Suplementação mineral.

4.2.4.4.2. Os fermentos utilizados são fruto de um processo de seleção dos leites provenientes exclusivamente de propriedades rurais e laticínios do Sudoeste do Paraná. Tal seleção é o resultado de um trabalho de pesquisa e desenvolvimento com apoio e suporte da UTFPR (*Campus* Pato Branco). As etapas para a seleção dos tais fermentos foram as seguintes:

Seleção de amostras de leite cru proveniente de propriedades rurais e laticínios localizados no sudoeste do Paraná nas (cultura mãe/fermento natural);
Isolamento e purificação das cepas das bactérias lácticas;
Liofilização das cepas das bactérias lácticas;
Preparação das misturas das cepas das bactérias lácticas;
Testes experimentais nos laticínios (Brasil) com as cepas selecionados.
4.2.4.4.3. As características dos fermentos utilizados são absolutamente únicas em quanto fruto da pesquisa e desenvolvimento citados no ponto 4.2.4.4.2. Trata-se por tanto de fermentos autóctones e inimitáveis.
4.2.4.4.4. A tecnologia de produção do queijo Santo Giorno, fruto de muitas produções experimentais, adaptadas as características do leite e dos fermentos, pode ser definida absolutamente única e original.
4.2.4.4.5. O resultado das ações combinadas, determinarão no queijo Santo Giorno características organoléticas/sensorias (aroma, sabor, estrutura) únicas e originais.

5. ADITIVOS. Serão autorizados os aditivos previstos “Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos” para queijos de média umidade”.

6. CONTAMINANTES. Os contaminantes orgânicos e inorgânicos não devem estar presentes em quantidades superiores aos limites estabelecidos pela legislação vigente.

7. HIGIENE.
7.1. Considerações Gerais: As práticas de higiene para elaboração do produto estarão de acordo com o estabelecimento no Código Internacional Recomendado de Práticas Gerais de Higiene dos Alimentos. (CAC//VOL A.1985). O leite a ser utilizado deverá ser higienizado por meio mecânicos e submetidos à pasteurização ou tratamento térmico equivalente para assegurar a fosfatase residual negativa (A.O.A.C. 15º Ed. 1990, 979. 13, p.823) combinado ou não com outros processos físicos ou biológicos que garantam a inocuidade do produto. Fica excluído da obrigação de ser submetido à pasteurização ou outro tratamento térmico o leite higienizado que se destine à elaboração dos queijos submetidos a um processo de maturação a uma temperatura superior aos 5 ºC, durante um tempo não inferior a 60 dias.

7.2. Critérios macroscópicos. O produto não deverá conter substâncias estranhas de qualquer natureza.

7.3. Critérios microscópicos. O produto não deverá apresentar substâncias microscópicas estranhas de qualquer natureza.

7.4. Critérios Microbiológicos. Os queijos deverão obedecer ao estabelecido na legislação específica.

8. PESOS E MEDIDAS. Será aplicada a legislação específica.

9. ROTULAGEM. Será aplicada a legislação especifica. Será denominado "Queijo..." seguido da variedade ou nome de fantasia, se existir, de acordo com o padrão individual que corresponda ás características da variedade de queijo. Padrão individual que corresponda às características da variedade de queijo. Poderão incluir-se denominações estabelecidas na classificação. Nos queijos com adição de substâncias alimentícias, condimentos ou outras substâncias aromatizantes naturais, deverá indicar-se na denominação de venda o nome da ou das adições principais, exceto no caso dos queijos em que a presença destas substâncias constitua uma característica tradicional. No caso do emprego de leites de mais de uma espécie animal, deverá ser declarado na lista de ingredientes os leites das diferentes espécies e seu percentual relativo.

10. MÉTODOS DE ANÁLISE. Umidade: FIL 4A: 1982. Matéria Gorda: FIL 5B: 1986.

11. AMOSTRAGEM Serão seguidos os procedimentos recomendados na Norma FIL 50B: 1985.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A PESQUISA

12.1. O fermento lático endógeno elaborado possui ótimo desempenho no processo de acidificação rápida do queijo típico sudoestino, tal resultado foi comprovado durante a elaboração dos queijos, tanto o fermento A quanto o B geraram curvas de

acidificação lineares e homogêneas, capazes de abaixar o pH da massa a um valor de 5,20 em um tempo máximo de 7 horas.

12.2. As análises realizadas neste projeto apontam para uma alta qualidade do queijo “Santo Giorno”, com características físicas, químicas, estruturais e sensoriais que ainda podem ser melhoradas através de uma padronização dos leites utilizados, assim como da manutenção controlada da temperatura, umidade e ventilação dos queijos nos laticínios. Análises realizadas a posteriori poderão compreender a amplitude de proteólise, lipólise e quantificação do teor de Cloreto de Sódio, assim como a presença ou não de resíduos de Nitrato de Sódio nos queijos. A análise sensorial aponta para aprovação dos queijos na comercialização, tornando-se um produto inovador com âmbito de enriquecimento cultural para o Sudoeste Paranaense.

12.3. O queijo típico sudoestino “Santo Giorno” é um queijo curado, de massa compacta, amanteigado, com pequenas olhaduras distribuídas por toda massa, que ao longo do processo de maturação desenvolve cristais de Lactato de Cálcio/Paracaseinato de Cálcio. Possui forma cilíndrica, borda reta com faces planas. A região de produção do queijo “Santo Giorno” é a microrregião Sudoeste do Paraná. As criações bovinas que fornecem leite para a transformação no queijo “Santo Giorno” e as queijarias e indústrias de transformação e maturação do produto devem ser localizadas na zona de abrangência dos 42 municípios do Sudoeste Paranaense.

12.4. O queijo é obtido por coagulação enzimática com coalho em pó ou líquido bovino (100% quimosina) adicionado de fermento lático proveniente de bactérias endógenas dos leites da mesorregião Sudoeste Paranaense e conservantes Nitrato de Sódio e Lisozima.