

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA

JOSÉ FELIPE FERRARESSO JUNIOR

**ELABORAÇÃO DE UM QUEIJO TIPO COALHO CONDIMENTADO
COM MANJERICÃO E ALHO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PATO BRANCO
2018**

JOSÉ FELIPE FERRARESSO JUNIOR

**ELABORAÇÃO DE UM QUEIJO TIPO COALHO CONDIMENTADO COM
MANJERICÃO E ALHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Bacharelado em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Simone Beux

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Marina Leite Mitterer Daltoé

Pato Branco – PR
2018

TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado “Elaboração de um Queijo Tipo Coalho Condimentado Com Manjericão” foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° 20.2.2018 de 2018.

Fizeram parte da banca os professores.

Prof.^a Dr.^a Simone Beux

Prof.^a Dr.^a Ana Paula Bilck

Prof. Dr. Edimir Andrade Pereira

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Maria, guerreira e que sempre confiou em mim e, mesmo a mil quilômetros de distância, nunca deixou de estar ao meu lado e me apoiou incondicionalmente nessa busca pelo meu sonho.

A meu pai, José, que sempre me mostrou que não devemos deixar de lutar e sempre deixar um sorriso no rosto por mais adversas que estejam as situações e maior que pareçam o desafio possa parecer.

A minha irmã, Daniela, que apesar das nossas diferenças sempre me amou incondicionalmente.

A meus sobrinhos, João Victor e João Lucas, que são o motivo pelo qual busco um futuro melhor e, pelo exemplo, ensiná-los a nunca desistir de seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar e imensamente as minhas orientadoras Prof^a. Dr^a. Simone Beux e Prof^a. Dr^a. Marina Leite Mitterer Dlatoé por todo o acompanhamento, críticas construtivas e orientações.

A Cooperativa Agropecuária Guarany (Capeg) que doou toda a matéria prima e as análises da matriz para realização deste trabalho.

Ao Laboratório de Qualidade Agroindustrial (LAQUA), da Instituição, por todas as análises e resultados por eles realizados.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná por todo o apoio e estrutura que possibilitou que este trabalho fosse feito.

Aos amigos que estiveram ao meu lado e me ajudaram de muitas formas para que este trabalho fosse possível e, em especial, a Gabrielli Socha, Douglas Santos, Maikon Nora e Elenice Nora, pois eles se tornaram uma segunda família para mim e me deram forças para seguir até o final.

EPÍGRAFE

“Nós não precisamos de magia para transformar nosso mundo. Já temos o poder que precisamos dentro de nós mesmos. Nós temos o poder de imaginar o melhor.”

(J. K. Rowling)

RESUMO

FERRARESSO JUNIOR, José Felipe. Elaboração de um queijo tipo coalho condimentado com manjericão e alho. 2018. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

O leite é uma emulsão que contém água, proteínas, lipídios, sais minerais e vitaminas que serve de alimento para filhotes de mamíferos, sendo esta a principal característica da classe *Mammalia*. Devido às suas características o leite é a matéria-prima de vários produtos, como leites fermentados, manteiga, queijos entre outros e podem ser utilizados como ingredientes em diversas preparações culinárias. Entre os derivados lácteos, os queijos representam um elevado volume da produção. No Brasil são produzidos diferentes tipos de queijos dentre eles, o queijo coalho, de origem nordestina e largamente consumida grelhada ou como ingredientes em receitas. Esse queijo é elaborado basicamente com leite, coalho e sal, mas, de acordo com a legislação vigente, pode ou não conter adição de condimentos e outros ingredientes. O objetivo deste trabalho foi elaborar um queijo coalho condimentado com manjericão. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos, de textura instrumental e sensorial do produto. O queijo foi elaborado a partir de leite bovino integral, tipo A contendo 3,5% de gordura, densidade igual 1,0318 g/cm³ e uma acidez de 0,15% em ácido láctico, e apresentou uma acidez total 0,18% em ácido láctico, teor de minerais, 4,79% e teor de proteína bruta, 15,91%. A umidade de 50,37% classifica o produto como queijo de alta umidade e massa branda ou macia e o teor de lipídios de 13,51%, classificando o queijo como magro. A Análise Sensorial revelou que o produto teve uma aceitação alta de 85±0,836% e intenção de compra de 83±0,704%. Na técnica de Associação de Palavras foram elencadas categorias como: bom, verde, inovação, ervas entre outras bastante positivas o que confirma a aceitação dos avaliadores. Por último foi realizado um Análise de Perfil de Textura instrumental (TPA) onde parâmetros como dureza e elasticidade ficaram próximos de valores encontrados na literatura e, mastigabilidade e coesividade ficaram abaixo, mostrando que o queijo mesmo tem uma dureza e elasticidade característica, possui uma massa macia, conforme a classificação quanto a umidade.

Palavras-chave: Leite. Análise Sensorial. Aceitação. Intenção de Compras. Associação de Palavras. Textura.

ABSTRACTS

FERRARESSO JUNIOR, José Felipe. Coalho cheese spiced with basil and garlic elaboration. 2018. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

Milk is an emulsion that contains water, proteins, minerals, vitamins and lipids. It serves as the first kind of food for mammals which is the main characteristics of *Mammalia* class. Due its characteristics milk is the raw material of many product such as fermented milk, butter, cheeses among others and can be used as ingredient in various culinary preparations. Among the dairy products, cheeses represent a high volume of production. In Brazil, different kinds of cheeses are produced, like the coalho cheese, from Brazilian Northeastern which is widely consumed as grilled or as ingredients in recipes. This cheese is basically made with milk, rennet and salt, although, according the current legislation it may or may not contain added condiments or other ingredients. The objective of this work was to elaborate a coalho cheese spiced with basil. The physical-chemical parameters, instrumental texture profile and sensorial attributes were also evaluated. The cheese was made from whole bovine milk, type A which contains 3.5% of fats, a density of 1.0318 g/cm³ and acidity of 0.15% in lactic acid and the final product presented a total acidity of 0.18% (in lactic acid) mineral content, 4.79% and crude protein content of 15.91%. The humidity of 50.37% which classifies the product as high moisture cheese and soft mass and fat content of 13.51%, classifies the cheese as lean. Sensorial Analysis shows us that the high acceptance, 85±0.84% and the purchase intention, 83±0.74%. In the Word Association technique were listed categories as: good, green, innovation, herbal among others very positive which confirms the acceptance of the products by the consumers. The instrumental Texture Profile Analysis (TPA) was performed and parameters as hardness and springness were similar with values frm the literature, and chewiness and cohesiveness were below, showing that the cheese itself has a characteristic hardness and elasticity and soft curd, according to the humidity classification.

Keywords: Milk. Sensory Evaluation. Acceptance. Intention of Purchase. Word Association. Texture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da produção do queijo tipo coalho, onde MP é matéria-prima. Fonte: DANTAS, 2012. <i>Adaptado</i>	16
Figura 2 – Compostos fenólicos presentes nas folhas do manjericão (<i>Ocimum basillicum</i> L.). (1) ácido cinâmico (2) ácido cafeíco e (3) ácido ferulíco. Fonte: ALAM, 2016. <i>Adaptado</i>	18
Figura 3 – Cadeia da percepção sensorial. Fonte: MEILGAARD, 2000.	22
Figura 4 – Fluxograma do processo de produção do queijo artesanal condimentado. Fonte: DANTAS, 2012. <i>Adaptado</i>	25
Figura 5 – Ficha de Associação de Palavras para Análise Sensorial contendo as informações gerais do julgador Idade e Sexo. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.	28
Figura 6 – Ficha de avaliação de Aceitabilidade Global e Intenção de Compras para a Análise Sensorial. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.	29
Figura 7 – Histograma do número de pessoas vs. notas atribuídas ao produto. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.	34
Figura 8 – Porcentagem das notas atribuídas pelo público feminino. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.	34
Figura 9 – Porcentagem das notas atribuídas pelo público masculino. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.	35
Figura 10 – Histograma da relação do número de pessoas vs. nota atribuída na escala hedônica para intenção de compras. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.	36
Figura 11 – Porcentagem das notas atribuídas pelo público feminino. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.	36
Figura 12 – Porcentagem das notas atribuídas pelo público masculino. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos Físicos e químicos para o leite cru tipo A, segundo a IN 76. .	15
Tabela 2 – Classificação do queijo quanto a umidade.	19
Tabela 3 – Classificação do queijo quanto ao seu teor de gordura.....	20
Tabela 4 – Comparativo entre os parâmetros da matriz fornecidos pelo laticínio e o estipulado pela Legislação, IN 76/2018.....	30
Tabela 5 – Outros parâmetros analisados da matriz recebida.	31
Tabela 6 – Resultado das análises físico-químicas e do rendimento do produto elaborado.	31
Tabela 7 – Categorias de palavras obtidas no teste de associação de palavras e frequência com que elas foram associadas.	37
Tabela 8 – Comparativo entre os queijos: tipo coalho com manjerição e condimentado com orégano.....	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS.....	13
2.1. GERAL.....	13
2.2. ESPECÍFICOS	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1. LEITE	14
3.2. QUEIJOS	15
3.3. CONDIMENTOS	18
3.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA DOS QUEIJOS	19
3.5. ANÁLISE INSTRUMENTAL (TEXTURA)	20
3.6. ANÁLISE SENSORIAL.....	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Material.....	24
4.1.1 Materiais e matérias-primas	24
4.2 Métodos.....	24
4.2.1. Produção do queijo	24
4.2.2. Parâmetros Físico-Químicos	25
4.2.3. Análise sensorial	27
4.2.4 Análise do Perfil de Textura Instrumental.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1. Análises físico-químicas do leite (matriz)	30
5.2. Análise físico-química do queijo.....	31
5.3. Análise Sensorial	33
5.3.1. Aceitabilidade	33
5.3.2. Intenção de compra.....	35
5.3.3. Associação de palavras.....	37
5.4. Análise do Perfil de Textura Instrumental.....	39
6 CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

A produção de queijo teve início em tempos remotos como forma de conservação do leite (PERRY, 2004), pois, o leite é uma matéria-prima bastante perecível em função da sua constituição e elevado conteúdo de água livre, sendo o assim a transformação do leite em derivados promove o aumento da vida útil. Devido a sua composição é possível obter uma vasta gama de produtos derivados como, por exemplo, leites fermentados, manteigas, queijos entre outros.

Dentre os queijos produzidos no Brasil, temos o queijo de coalho, esse queijo de origem nordestina, vem ganhando notoriedade em outros nichos econômicos em outros estados sendo consumido especialmente grelhado em churrascos (DANTAS, 2012), pois, por se tratar de um queijo não fermentado e a massa não ser lavada o produto apresenta um elevado teor residual de lactose e aminoácidos presentes na massa com a ação do calor favorece a reação de Maillard, que confere uma coloração característica que agrada o consumidor.

O protocolo de elaboração do queijo de coalho é relativamente simples, e o produto final pode ser consumido fresco, ou curado, após 10 dias. (BRASIL, 2001)

O presente trabalho teve por finalidade a produção de um queijo com os condimentos manjericão (*Ocimum basilicum*) e alho (*Allium sativum*), formando assim uma espécie de pesto, que é um molho tradicional italiano. Para avaliar o produto desenvolvido foram realizadas análises físico-químicas, textura, avaliação sensorial teste de aceitabilidade e intenção de compra.

2 OBJETIVOS

2.1. GERAL

Este Trabalho de Conclusão de Curso teve por objetivo a produção e avaliação física, físico-química e sensorial de um queijo artesanal verde, tipo coalho, condimentado com manjericão (*Ocimum basilicum* L.) e alho (*Allium sativum*)

2.2. ESPECÍFICOS

- Elaborar um queijo artesanal condimentado com manjericão (*Ocimum basilicum*) e temperado com alho (*Allium sativum*);
- Determinar as características físico-químicas do queijo elaborado: acidez, minerais, umidade, proteína e lipídios;
- Avaliar o perfil de textura dos queijos por meio dos parâmetros dureza, adesividade, resiliência, coesão, elasticidade e mastigabilidade;
- Mensurar o rendimento do queijo;
- Analisar a percepção hedônica do queijo por meio das metodologias sensoriais Escala Hedônica e Associação de Palavras.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. LEITE

O leite serve como primeiro alimento dos filhotes de todas as espécies de mamíferos, sendo uma grande fonte de minerais, proteínas, água, lipídios e outros constituintes essenciais para o crescimento saudável do filhote, sendo esta característica da classe *Mammalia*. Podem-se citar como outras características desta classe o corpo recoberto com pelagem, cuidados prolongados do filhote pela mãe, desenvolvimento do embrião dentro do corpo da fêmea, entre outras e com algumas exceções (JARDIM *et al.*, 2015), porém o homem é o único mamífero que continua consumindo leite na sua fase adulta e de outras espécies.

O leite é uma das matérias-primas mais ricas em termos de possibilidade de processamento industrial e de qualidade nutricional e sensorial. Segundo a Portaria nº 146/96 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 1996).

“entende-se por leite, sem especificar a espécie animal, o produto obtido da ordenha completa e ininterrupta em condições de higiene, de vacas leiteiras, sãs, bem alimentadas e em repouso. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie da qual proceda.”

Segundo PAIVA e PAIVA (2001), a composição do leite consiste em parâmetros químicos, caracterização físico-química e higiene, porém os parâmetros químicos, como teor de gordura, proteínas, lactose e vitaminas são variados e dependem de fatores como a alimentação do animal, raça, espécie, se foi feita alguma seleção ou melhoramento genético entre outros.

Desta maneira, a Instrução Normativa nº 76/2018 do MAPA (BRASIL, 2018), define os requisitos físicos e químicos para a classificação dos todos os tipos de leites consumidos no país, bem como seus limites, garantindo um padrão de identidade e qualidade. Na Tabela 1 estão apresentados alguns dos requisitos para o leite cru refrigerado, segundo a IN 76.

Tabela 1 – Requisitos Físicos e químicos para o leite cru tipo A, segundo a IN 76.

Requisito	Limite
Matéria gorda g/100 mL	min. 3,0
Densidade (a 15 °C)	1,028 a 1,034
Acidez g ácido láctico/100 mL	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado/100 g	min. 8,2
Índice Crioscópico*	-0,530 a 0,550 °H
Teor mínimo de proteína total/100 g	min. 2.9

*-0,530 °H equivalem a -0,512 °C

Fonte: BRASIL, 2018.

3.2. QUEIJOS

A origem dos queijos é incerta, alguns pesquisadores discutem se foi iniciado na Idade Média ou em tempos antigos datando de 6.000 a.C. segundo vestígios arqueológicos encontrados (PERRY, 2004).

Embora a tecnologia para a produção de queijos seja comum a quase todos os tipos (consistindo na coagulação das proteínas do leite por intermédio de um coagulante podendo este, ser de diversas origens) variações podem ser observadas a partir da origem do leite, processamento da massa, tempo de maturação, prensagem e muitos outros criando a vasta variedade de queijos existentes. (ANDRADE, 2006).

Segundo a Portaria nº 146/1996 (BRASIL 1996), o queijo, por definição, é:

“... produto fresco ou maturado que se obtém da separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soro lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, 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 matérias corantes.”

Conforme essa regulamentação há diversas opções de processamento do leite para fabricação de queijos gerando uma vasta gama de produtos, com características e de padrões sensoriais próprios.

O queijo de coalho, segundo a Instrução Normativa nº 30/2001 (BRASIL, 2001), é definido como:

“... o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio de coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até dez dias de fabricação.”

No fluxograma da Figura 1 são apresentadas as etapas de fabricação do Queijo Coalho de forma resumida, segundo Dantas (2012).

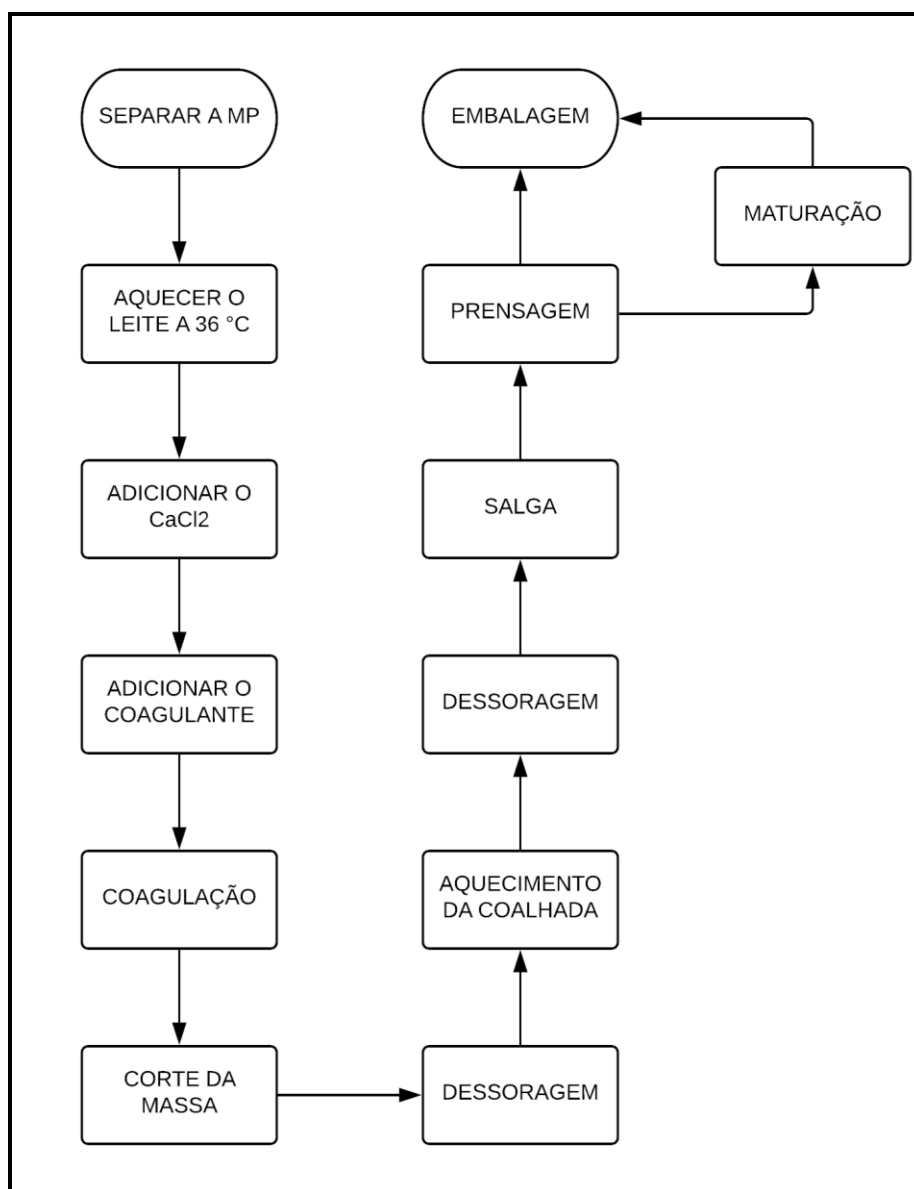


Figura 1 – Fluxograma da produção do queijo tipo coalho, onde MP é matéria-prima. Fonte: DANTAS, 2012. *Adaptado.*

A matéria-prima deve ser previamente separada, pasteurizada e homogeneizada para que contenha um mínimo de 3,0% de gordura (BRASIL, 2011).

O leite deve ser aquecido a 62 °C para que o coagulante comece a agir sob as proteínas do leite. A coagulação do leite, que popularmente é chamado de coalhada, é a fase mais importante para a fabricação de queijos, uma vez que uma coagulação inadequada pode refletir sobre características físico-químicas (teor de proteínas), sensoriais (amargor advindo de alguns fragmentos de aminoácidos) e no rendimento (CAMISA, 2011).

O leite possui duas categorias de proteínas: caseínas e proteínas do soro. As caseínas são compostas por uma mistura das frações alfa (α), beta (β) e kappa (κ) caseínas, e as do soro apresenta a beta-lactoglobulina como sua principal proteína (CAMISA, 2011)

O processo de coagulação ocorre em duas etapas específicas onde, primeiramente ocorre a hidrólise enzimática da fração *kappa* das caseínas, uma vez que estas proteínas estão situadas na periferia das micelas da emulsão, essa primeira fração hidrolisada é solúvel em água e posteriormente é perdida com o soro. Por fim, ocorre a formação do gel da coalhada, onde todos os componentes são presos na cadeia desse gel (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

A adição do cloreto de cálcio (CaCl_2) adicionado posteriormente tem por intuito de corrigir a teor de Ca^{2+} , que possa vir a se precipitar com o aquecimento da matriz. Este íon importante na formação da coalhada uma vez que confere a textura da massa se ligando em dois sítios das proteínas durante o processo de coagulação.

Após a coagulação faz o corte da massa com cortes paralelos e perpendiculares a fim de realizar a primeira dessoragem, processo que o soro começa a ser eliminado da coalhada e, após o aquecimento da massa para a segunda dessoragem aliada a mexedura constante, os grãos da coalhada eliminam mais soro e adquirem formato esférico. Após essa etapa o soro é retirado da massa por filtração.

A salga pode ser realizada diretamente na massa utilizando uma parte do soro e uma porcentagem de 1,5 a 2,0% (m/V) de sal para o volume de leite utilizado, ou por salmoura.

Após esta etapa, a coalhada é enformada e prensada, e então pode ou não ser maturado por até dez dias, segundo a Portaria nº 146/1996 (BRASIL, 1996).

3.3. CONDIMENTOS

Conforme a Portaria nº 146/1996 (BRASIL, 1996) o queijo tipo coalho pode ser acrescido, ou não, de ingredientes próprios para o consumo humano. Logo, uma opção de adição massa do queijo são as ervas aromáticas e especiarias.

Uma opção de combinar uma erva aromática com o queijo é a adição de um molho tipo pesto, de origem Genovesa, que segundo Afonso (2006) é uma combinação de manjericão, alho, alguma oleaginosa, sal e queijo tipo parmesão ou tipo *pecorino* romano, sendo esses ingredientes de extremo interesse devido a seus potenciais antioxidantes. O autor relatou que este molho muito apreciado é consumido como acompanhamento de massas, pães e outros.

Desta forma, a adição de manjericão batido com alho, o que remete a um molho pesto adaptado, conferiu ao produto coloração e um sabor diferenciado, tornando o produto uma inovação.

As folhas, frescas ou desidratadas deste condimento, possuem compostos fenólicos como os ácidos cinâmico, cafeíco, sináptico e ferulíco (alguns deles podem ser observados na Figura 1) que são comprovadamente antioxidantes naturais (CICHOSKI, 2011).

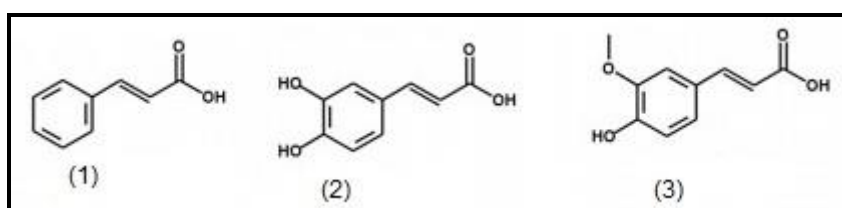


Figura 2 – Compostos fenólicos presentes nas folhas do manjericão (*Ocimum basilicum* L.). (1) ácido cinâmico (2) ácido cafeíco e (3) ácido ferulíco. Fonte: ALAM, 2016. *Adaptado*.

O trabalho realizado por AFONSO (2006) descreve que o alho (*Allium sativum*) possui substâncias organossulfuradas que conferem a este vegetal sabor característico e elevada atividade antioxidante, sendo as principais substâncias com potencial antioxidante a s-alilcisteína e a s-alilmercaptocisteína e sua funcionalidade, por exemplo na prevenção de doenças cardiovasculares associadas ao colesterol descrito por Garcia-Gómez e Sanchez-Muniz (2000).

3.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA DOS QUEIJOS

Embora existam muitas variedades e tipos de queijos, eles possuem um padrão de identidade muito característico. Esse padrão de identidade é muitas vezes resultado combinado das características físico-químicas da matriz e as adquiridas pelo produto após sua produção.

Por exemplo, um queijo *parmegiano reggiano* só pode ser fabricado e, assim denominado, se seguir os padrões de fabricação e insumos utilizados da denominação de origem do produto para garantir as específicas e determinadas características do produto (HARBUTT, 2010).

Os parâmetros mais comuns analisados em queijos são: acidez, cinzas, umidade, proteína e lipídios.

A acidez é o resultado da fermentação da lactose do leite em ácido láctico, seja ela por ação de microrganismos ou enzimática. Ela pode ser determinada a partir da neutralização do ácido láctico com uma base (ITAL, 2008)

As cinzas são obtidas a partir da incineração da amostra onde apenas a matéria orgânica é oxidada e eliminada na forma de, majoritariamente, dióxido de carbono (CO₂) (ITAL, 2008).

A umidade pode ser mensurada através da diferença de massa até uma massa final constante quando seca em estufas e em temperaturas mais brandas. (ITAL, 2008)

De acordo com o teor de umidade encontra um queijo pode ser classificado, de acordo com a Portaria 146/96 (BRASIL) conforme é mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Classificação do queijo quanto a umidade.

	Classificação	Limite
Queijo de baixa umidade	Massa dura	≤35,9%
Queijo de média umidade	Massa semidura	36,0 a 45,9%
Queijo de alta umidade	Massa branda ou “macio”	46,0 a 54,9%
Queijo de muita alta umidade	Massa branda ou “mole”	≥55,0%

Fonte: BRASIL, 1996.

As proteínas são determinadas por diversos métodos, sendo o método Kjeldahl o mais usual, devido a seu volume de reagentes utilizados reduzido e por

poder ser adaptado para uma escala menor otimizando tempo, além do volume de reagentes. (ITAL, 2008)

A determinação dos lipídios pode ser realizada a partir do método Soxhlet, método de Gerber (sendo este específico para matrizes lácteas) (ITAL, 2008)

Os queijos podem ser classificados também de acordo com o seu teor de lipídios segundo a Portaria 146/96 do MAPA, conforme é mostrada na Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação do queijo quanto ao seu teor de gordura.

Classificação	Limite
Desnatados	≤10,0%
Magros	10,0 a 24,9%
Semigordo	25,0 a 44,9%
Gordos	45,0 a 59,9%
Extra-gordo ou duplo creme	≥60%

Fonte: BRASIL, 1996.

3.5. ANÁLISE INSTRUMENTAL (TEXTURA)

A textura, segundo Szczesniak (2002), é uma propriedade sensorial dos alimentos, percebida pelos sentidos da visão, tato, audição e sinestésicos e, sendo assim, apenas seres-humanos (ou animais em caso de alimentos a eles destinados) conseguem perceber e descrevê-la, sendo conferida ao alimento pela sua estrutura molecular, microscópica e macroscópica.

A partir da análise de perfil de textura TPA (do inglês Texture Profile Analysis) que é um teste imitativo, caracteriza-se por duas compressões ou penetrações pela probe na amostra com uma pausa entre elas para recuperação do material, simulando a ação de duas dentadas (incisivos ou molares) nos alimentos sendo, também, designado como o teste das duas dentadas (“*two bite test*”). Este teste tem bastante interesse, quando se pretende avaliar diferenças de textura sem recorrer à análise sensorial e a um painel de provadores, na medida em que os parâmetros de textura obtidos estão bem correlacionados com a avaliação sensorial dos produtos analisados (SOUSA,1995; SOUSA, 2001; BOURNE, 2002). A partir desta análise ode-se obter informações de dureza, adesividade, coesividade, elasticidade, gomosidade, mastigabilidade. (CIVILLE; SZCZESNIAK, 1973)

A dureza é definida como a força máxima necessária para comprimir uma amostra e corresponde ao pico no primeiro ciclo de compressão. É expressa em unidades de força (newtons - N).

A adesividade representa o trabalho necessária para remover a probe da amostra. Este parâmetro é dado pela área negativa do texturograma e expressa em unidade de energia ou trabalho (newtons por segundo - N.s),

Coesividade é a extensão que o material pode ser deformado antes da ruptura. Obtém-se dividindo o trabalho realizado no segundo ciclo (área A_2) pelo trabalho realizado no primeiro ciclo (área A_1). É um parâmetro adimensional.

A elasticidade é a grandeza que mede a taxa com que um material volta ao seu estado original após ser removida a força aplicada. É obtida pelo quociente do comprimento 1 pelo comprimento 2. É um parâmetro adimensional.

A gomosidade Energia requerida para mastigar um semi-sólido. Obtém-se a partir do produto da dureza pela coesividade. É expressa em unidades (N. s).

E, a mastigabilidade é a energia requerida para mastigar o alimento. É obtida a partir do produto da gomosidade pela elasticidade. É expressa em unidades de força (newton - N).

O ensaio instrumental de avaliação do perfil de textura (TPA) consiste na aplicação de forças sucessivas simulando a compressão e corte dos dentes durante a mastigação aplicando forças deformantes em um corpo de prova, podendo ser gerado uma curva força x tempo onde é extraído os parâmetros de textura. (SILVA, 2013).

3.6. ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial de alimentos sempre foi utilizada, mesmo que inconscientemente, por uma questão de sobrevivência onde por meio de padrões para escolhas do que está adequado ou inadequado para alimentação, tanto de animais quanto dos primeiros homens pré-históricos (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2000).

Com o advento da tecnologia e o passar do tempo houve a necessidade da formalização das técnicas de análise sensorial, tal formalização começou no início dos anos 1900 (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2000).

Avaliando o contexto em que a Análise Sensorial e suas técnicas começaram a receber apoio a pesquisa para o desenvolvimento dela, constata-se que os primeiros incentivos partiram do Exército Americano nos anos 1940 e meados de 1950, devido a necessidade de fornecer alimentos nutritivos para os soldados e que, até então, eram poucos palatáveis (STONE; BLEIBAUM; THOMAS, 2012).

Segundo Pangborn (1946), a sistemática e a codificação da análise sensorial foi traçada segundo os esforços gerados para a qualidade nutritiva e sensorial dos alimentos fornecidos aos soldados americanos durante a guerra.

Segundo Meilgaard; Civille; Carr (2000) a resposta obtida a partir de um de estímulo físico é baseada na cadeia da percepção sensorial (Figura 3), onde o julgador recebe um estímulo (amostra do produto) que provoca uma sensação e, intermediada pelo cérebro, gera a percepção e, a partir disto, nos fornece uma resposta que pode ser medida e tratada estatisticamente.

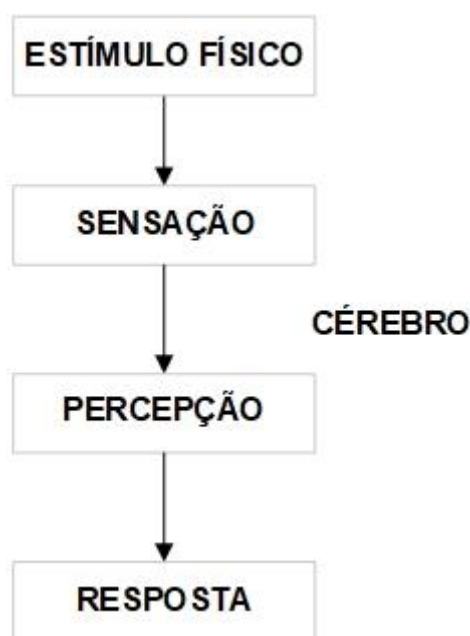


Figura 3 – Cadeia da percepção sensorial. Fonte: MEILGAARD, 2000.

As metodologias de análises sensoriais são classificadas em: testes discriminativos, testes descritivos e testes afetivos.

Os testes discriminativos, também chamados de triangulares ou de diferença, são aqueles que quando aplicados tem por objetivo analisar se há diferenças sensoriais relevantes entre amostras ocasionadas por armazenamento em

condições diferentes, formulações novas, lotes modificados, entre outros (SENSENOVA, 2017).

Os testes descritivos são aqueles envolvem a discriminação e descrição de uma característica sensorial de forma qualitativa (bom, ruim, amargo...) e quantitativa (muito, pouco, exagerado...) de um grupo treinado, devem ser capazes de detectar e descrever o atributo sensorial da amostra, composto por cinco a cem avaliadores. Os grupos menores são aplicados em para produtos típicos enquanto os maiores são utilizados para produtos de produção em massa (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2000).

Os testes afetivos têm como objetivo principal avaliar a resposta sensorial de um mercado, já existente ou então produto existente ou a ser elaborado. Os testes afetivos não são apenas utilizados em produtos para o público geral, podem ser utilizados em diversos setores, incluindo as Forças Armadas (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2000).

Atualmente vem se elaborando um número maior de novas técnicas sensoriais que utilizam novas tecnologias e ajudam a traçar o perfil de um mercado consumidor quanto a sua preferência e outros atributos, como por exemplo, a associação de palavras, que se caracteriza pela simplicidade e rapidez relativas (ARES *et al.*, 2008) e o monitoramento de olhos (*eye-tracking*), tecnologia que permite o monitoramento ocular em tempo real e assim registra o olhar/estímulo dos participantes por meio de micro câmeras, sendo cada vez mais aplicada para obter informações sobre como a atenção do consumidor na avaliação de rótulos dos alimentos (GRAHAM *et al.*, 2012).

A associação de palavras, aplicada amplamente na avaliação de novos produtos, é um método que avalia cognitivamente permitindo compreender melhor quais características e atributos sensoriais levam a aceitação do produto. A técnica é baseada na hipótese que ao ser exposto a um estímulo e, em seguida, solicitado para que seja associado livremente o que vier a mente do avaliador, a resposta é acessada a representação elucidada pelo estímulo (LATORRES; MITTERER-DALTOÉ; QUEIROZ, 2016).

As medidas instrumentais da textura, ou outro atributo medido, podem ser distintos das obtidas através de uma análise sensorial uma vez que, o ser humano, ao consumir um alimento ou realizar uma degustação, avalia o produto de maneira holística se não houver nenhum treinamento prévio da característica a ser analisada.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1 Materiais e matérias-primas

O leite pasteurizado tipo A utilizado na elaboração do queijo foi doado pela Cooperativa Agropecuária Guarany (Capeg) localizada na cidade de Pato Branco, todas as análises de parâmetros físico-químicos foram realizadas no laboratório no laticínio Capeg, o qual doou o leite. O laticínio possuiu implantado o Sistema de Inspeção Federal (SIF) sendo assim, todas as análises foram realizadas de acordo com a legislação.

O manjericão utilizado foi coletado em hortas particulares de moradores da cidade de Pato Branco. O alho e sal foram adquiridos em mercados locais.

Para 19 L de leite, as massas adicionadas de cada ingrediente foi:

- Manjericão: 130 g (0,68% m/V);
- Alho: 13,30 g (0,07% m/V)
- Sal (dissolvido em 400 mL do soro): 380 g (2,00% m/V).

Os materiais utilizados para a execução deste trabalho foram o coagulante comercial QUIMASE e o cloreto de cálcio (CaCl_2).

4.2 Métodos

4.2.1. Produção do queijo

O queijo foi elaborado segundo a metodologia proposta por DANTAS (2012) com adaptações e com base nas características contidas na Instrução Normativa nº 30 conforme o fluxograma descrito na Figura 3:

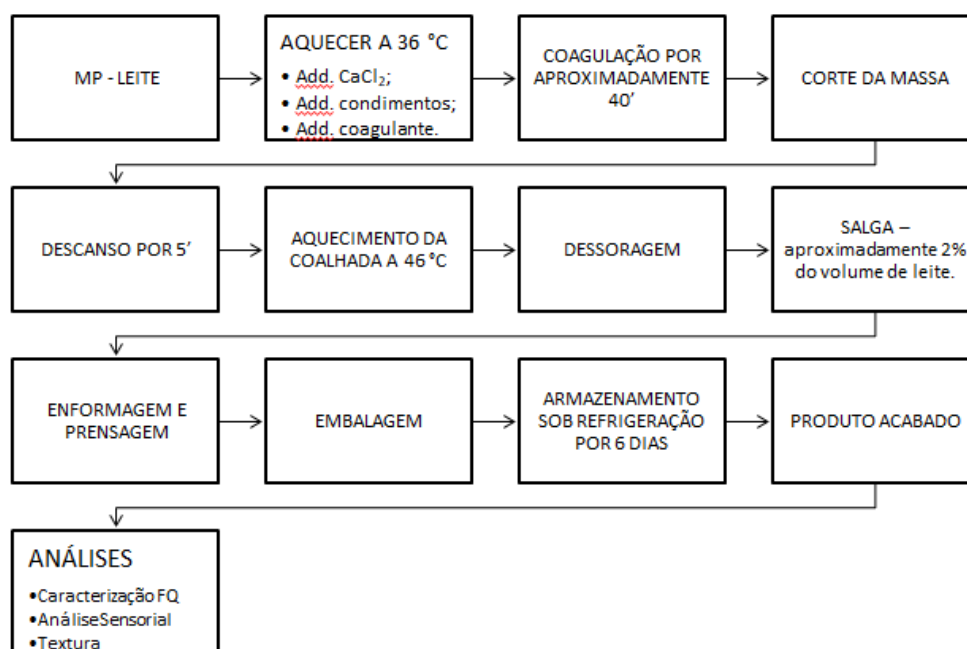


Figura 4 – Fluxograma do processo de produção do queijo artesanal condimentado. Fonte: DANTAS, 2012. *Adaptado.*

Todos os materiais, equipamentos foram lavados em água corrente com sabão neutro e as folhas do manjericão, foram lavadas em água corrente primeiramente e, então, sanitizadas em solução de 2,5% de hipoclorito de sódio (NaClO a 1,0%), por 15 minutos e, em seguida, as folhas foram lavadas novamente em água corrente e secas, as superfícies de trabalho foram limpas com sabão neutro e higienizadas com solução de álcool 70% (v/v).

4.2.2. Parâmetros Físico-Químicos

A caracterização das propriedades físico-químicas foi realizada no Laboratório de Qualidade Agroindustrial (LAQUA) do Câmpus e seguiram os procedimentos do Instituto de Tecnologia de Alimentos Adolfo Lutz (ITAL). Foram determinados os seguintes parâmetros: acidez, cinzas, umidade, proteína e lipídios.

4.2.2.1. Acidez total em ácido láctico

A acidez foi determinada segundo diretrizes das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), onde 10 g, aproximadamente, foram pesadas e transferidas para um balão volumétrico de 100 mL com álcool 95% neutro. Deixadas em contato por 6h e tomou-se alíquota, que então é filtrada e transferida para um

erlenmeyer, colocou-se de três a cinco gotas de fenoftaleína para ser titulada com hidróxido de sódio 0,1M.

Após titulado, a acidez foi calculada de acordo com a Equação 1.

$$acidez = \frac{(V \times f \times 0,9)}{A} \quad (1)$$

Onde: V é o volume de hidróxido de sódio gasto na titulação, f é o fator de correção do hidróxido de sódio e A é a massa da alíquota utilizada. O valor é expresso em função do ácido láctico (g/100g).

4.2.2.2. Minerais

A análise para determinação de cinzas foi realizada em capela segundo procedimento das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), onde uma amostra foi transferida para uma cápsula de porcelana tarada. A amostra então foi seca em banho-maria, carbonizada em chapa aquecedora e por fim incinerada em mufla a 550 °C por 4 h.

4.2.2.3. Umidade

Para a determinação de umidade utilizou-se a metodologia das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), onde uma amostra foi colocada em uma capsula de porcelana tarada, levada a uma estufa a 105 °C até que a perda de massa seja constante. O cálculo da umidade foi determinado de acordo com a equação 2

$$umidade = \frac{\Delta U}{P} \times 100 \quad (2)$$

Onde: ΔU é a variação de massa da umidade perdida e P é massa de amostra utilizada.

4.2.2.4. Proteína bruta

As proteínas foram obtidas pelo método de Kjeldahl clássico, descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Tal método baseia-se em três etapas:

1. Digestão, onde a matéria orgânica é decomposta por ácido e um catalisador, nesta etapa há formação de um sal amoniacal,
2. Destilação: nesta etapa a amônia é proveniente da reação com hidróxido de sódio com o sal formado na etapa anterior é evaporada e coletada em uma solução ácida de volume e concentração conhecidos;
3. Titulação: o excesso de ácido é titulado determinando assim, o teor de nitrogênio da amostra.

Com esse valor, determina-se a quantidade de proteína total utilizando-se um fator de conversão, determinado empiricamente, e de acordo com cada matriz. O valor, deste fator, para produtos lácteos é de 6,38. O calculo para a determinação do teor de proteínas pode ser obtido a partir da equação 3.

$$proteínas = \frac{V \times 0,14 \times f}{P} \quad (3)$$

Onde V é o volume gasto de ácido titulado, f é o fator de conversão (6,38 para matrizes lácteas) e P é a massa da amostra.

4.2.2.5 Lipídios

A determinação dos lipídios foi realizada a partir do método Soxhlet descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.3. Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Pato Branco, onde avaliadores voluntários foram convidados a degustar uma amostra nas dimensões de 2x2x2 cm (Comprimento x Largura x Profundidade).

Com o objetivo de avaliar a percepção imediata dos avaliadores, aplicou-se primeiro o teste Associação de Palavras, conforme metodologia de Antmann *et al.*

(2010) onde esses avaliadores são instruídos a responder primeiro a ficha da associação de palavras imediatamente após provarem a amostra.

Posteriormente, três pesquisadores, separadamente, agruparam as palavras e, só então, se reúnem para avaliarem a correlação entre seus agrupamentos. As categorias apenas só são determinadas e catalogadas mediante um consenso entre os três pesquisadores (LATORRES; MITTERER-DALTOÉ; QUEIROZ, 2016).

E conforme a Figura 4. Em seguida foram aplicados os testes de Aceitação e Intenção de compras, Figura 5.

<p style="text-align: center;">ANÁLISE SENSORIAL DO “QUEIJO ARTESANAL VERDE” ELABORADO NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR) – CAMPUS PATO BRANCO</p> <p>IDADE: _____</p> <p>SEXO: (<input type="checkbox"/>) MASCULINO (<input type="checkbox"/>) FEMININO</p> <p>Após provar o produto escreva as quatro primeiras palavras, sensações ou sentimentos que vem a sua mente:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Figura 5 – Ficha de Associação de Palavras para Análise Sensorial contendo as informações gerais do julgador Idade e Sexo. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

ANÁLISE SENSORIAL DO “QUEIJO ARTESANAL VERDE” ELABORADO NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR) – CAMPUS PATO BRANCO

1. Na escala abaixo, que nota você atribuiria ao produto, assinale um **X** na frente da nota correspondente?

<input type="checkbox"/> 1 – Desgostei extremamente	<input type="checkbox"/> 6 – Gostei pouco
<input type="checkbox"/> 2 – Desgostei muito	<input type="checkbox"/> 7 – Gostei
<input type="checkbox"/> 3 – Desgostei	<input type="checkbox"/> 8 – Gostei muito
<input type="checkbox"/> 4 – Desgostei pouco	<input type="checkbox"/> 9 – Gostei extremamente
<input type="checkbox"/> 5 – Nem desgostei/nem gostei	

2. Se o produto estivesse disponível no mercado, você o compraria? Assinale um **X** na frente da nota correspondente na escala abaixo

<input type="checkbox"/> 1 – Certamente não compraria	<input type="checkbox"/> 4 – Compraria
<input type="checkbox"/> 2 – Não compraria	<input type="checkbox"/> 5 – Certamente compraria
<input type="checkbox"/> 3 – Talvez	

Figura 6 – Ficha de avaliação de Aceitabilidade Global e Intenção de Compras para a Análise Sensorial. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

Após os dados serem coletados eles foram avaliados utilizando-se ferramentas da Estatística Descritiva, tais como média e medidas de dispersão. A aceitabilidade foi mensurada através de uma escala hedônica de nove pontos, e para a intenção de compras a escala de cinco pontos, como as desenvolvidas por Peryam e Pilgrim (1957), mostrado no formulário da Figura 5.

4.2.4 Análise do Perfil de Textura Instrumental

A análise da textura foi realizado no laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Francisco Beltrão por meio do texturômetro TA.XT+ (Stable Micro Systems, UK) com um probe P40 (40 mm de diâmetro) e com os parâmetros abaixo listados utilizados por ANDRADE (2006): velocidade de pré-teste: 1,0 mm/s, velocidade de teste: 2,0 mm/s, velocidade de pós-teste: 2,0 mm/s, 45% de compressão, período de repouso de 5s (entre dois ciclos), força do gatilho: 1N, e taxa de aquisição de dados 200 pontos/s.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Análises físico-químicas do leite (matriz)

Os resultados das análises do leite podem ser observados na Tabela 4 e, todos estão em conformidade com a IN 76 (BRASIL, 2018).

Tabela 4 – Comparativo entre os parâmetros da matriz fornecidos pelo laticínio e o estipulado pela Legislação, IN 76/2018

Requisito	Matriz	Legislação
Matéria gorda g/100 mL	3,5	min. 3,0
Densidade (a 15 °C)	1,0318	1,028 a 1,034
Acidez g ácido láctico/100 mL	0,15	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado/100	12,39	min. 8,2
Índice Crioscópico (°H*)	-0,535	-0,530 a -0,550 °H

Fonte: CAPEG, 2018 e BRASIL, 2018.

Na Tabela 5 encontram-se os resultados de outras análises realizadas no leite que compreendem fraudes, tais como a adição de amido, sacarosa, cloretos, entre outros.

Outro parâmetro apresentado na Tabela 5 trata das enzimas fosfatase e peroxidase por elas serem, respectivamente, negativa e positiva, esse resultado nos garante uma pasteurização eficiente e correta, uma vez que a primeira enzima se degrada abaixo da temperatura de pasteurização, entre 62 e 63 °C na pasteurização lenta e, 72 a 75 °C na rápida, e a segunda ser termoresistentes, se degradando acima da temperatura de pasteurização, além disso, esse fato nos garante que a coagulação das proteínas do leite acontecerá (FRANC; LANDGRAF, 2011).

Tabela 5 – Outros parâmetros analisados da matriz recebida.

Parâmetro	Finalidade	Resultado Esperado	Resultado obtido
Peroxidase	Controle da pasteurização	Positivo	Positivo
Fosfatase	Controle da pasteurização	Negativo	Negativo
H ₂ O ₂	Conservante	Negativo	Negativo
Cloretos	Redução de crioscopia	Negativo	Negativo
Álcalis	Redução da acidez	Negativo	Negativo
Antibiótico	Controle da mastite	Negativo	Negativo
Sacarose	Reconstituente, densidade	Negativo	Negativo
Amido	Reconstituente, densidade	Negativo	Negativo

Fonte: CAPEG, 2018

5.2. Análise físico-química do queijo

Após a elaboração dos queijos foi coletada amostras do queijo para realizar as análises físico-químicas no Laboratório de Qualidade Agroindustrial. Na Tabela 6 são apresentados todos os valores obtidos nas caracterizações físico-químicas do queijo.

Tabela 6 – Resultado das análises físico-químicas e do rendimento do produto elaborado.

Parâmetro	Resultado
Acidez (em ácido láctico)	0,18 %
Teor de Minerais	4,79%
Umidade	50,37%
Proteína Bruta	15,91%
Gordura	13,51%
Rendimento (kg de queijo/L leite)	0,128

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

Segundo SOUSA (2014) a acidez do queijo coalho, embora não seja regulamentada com um padrão de identidade e qualidade, os valores variam de 0,12 a 1,01% em ácido láctico para queijos artesanais, estando de acordo com o valor de 0,18% obtido neste trabalho.

A acidez, juntamente com o pH, está diretamente atrelado ao grau de dessoramento do soro da massa, produção de ácido láctico produzido com a

fermentação da lactose presente no queijo pelas bactérias ácido lácticas e o grau de maturação.

Por se tratar de um queijo fresco, compreende-se o motivo do mesmo ter uma acidez muito semelhante com a do leite pasteurizado utilizado no processo, e a pequena alteração, de 0,03%, pode ter sido proveniente de alguma alteração com a adição do cloreto de cálcio, coagulante ou algum ingrediente dos condimentos.

Queijos de massa mais ácida tendem a apresentar um derretimento maior, segundo Narimatsu *et al.* (2003) queijos de massas ácidas, como o queijo prato (acidez titulável = 0,57) tem a propriedade de derreter, o que não ocorre nos queijos tipo coalho, favorecendo assim a reação de Maillard e o seu escurecimento..

Segundo ANDRADE (2006) em sua avaliação de diferentes marcas de queijos coalho no nordeste brasileiro o percentual de cinzas variou de 4,68% faixa qual se enquadra o queijo deste trabalho, 4,79%.

O percentual de cinzas de um queijo (ou outro produto lácteo) está intimamente relacionado a sais e minerais presentes na matéria prima, principalmente os de cálcio.

Diante da análise de umidade do queijo, 50,37%, podemos classificar o produto como queijo de alta umidade, ou de massa branda ou macio, segundo a Tabela 2. Sendo superior ao valor obtido por Andrade (2006), 44,52%, evidenciando a necessidade uma prensagem maior e mais prolongada do produto para próximas formulações.

O teor de proteína bruta para o queijo desenvolvido foi de 15,91%. Segundo ANDRADE (2006), em seus estudos com diferentes marcas de queijo tipo coalho, o teor médio de proteínas foi de 20,70%.

O teor de lipídios presentes na amostra foi de 13,51% foi quase 50% menor dos quais apresentados por Andrade, 2006 (26,88%). Segundo Silva (2013) queijos de média a alta umidade apresentam, geralmente, teores entre 35 a 60% de gordura, tornando o produto mais magro, mesmo sendo elaborado com leite integral pasteurizado tipo A e de acordo com a Tabela 3, pode-se classificar o queijo como “magro”.

O rendimento de um queijo é propriedade descrita como a recuperação de gordura e proteínas do leite, estando assim diretamente relacionado com a coagulação, uma vez que todo este processo ocorre na ação do coalho sobre a fração *kappa* da caseína, proteína presente no leite. De maneira geral pode-se dizer

que o rendimento de um queijo é quantidade de queijo produzido a partir de um volume de leite (BUZATO, 2011).

Para a produção de 1 kg de queijo são necessários, aproximadamente, 10 L de leite, ou seja, 0,1 kg de queijo/L de leite (ANDRADE, 2006). O queijo produzido neste trabalho teve um rendimento de 0,128 kg de queijo/L de leite. Embora o teor de proteínas do produto final (15,91%) estar abaixo do trabalho realizado por Andrade (2006), que foi de 20,70%, houve um aumento de 28% no rendimento do queijo comprovando que o tipo de prensagem influencia neste valor, pois, os valores reportados pela literatura utilizaram uma prensa pneumática e neste trabalho foi utilizada a prensa manual, desta forma não conseguindo eliminar parte do soro, mostrada pelo teor de umidade maior, foi computado para o cálculo do rendimento.

5.3. Análise Sensorial

A Análise Sensorial foi realizada com um total de 80 consumidores e desses avaliadores dois tiveram que ser desconsiderados por respostas inconsistentes, restando 78 avaliadores dos quais 40 eram do sexo masculino e 38, do sexo feminino.

Os avaliadores foram escolhidos ao acaso, conforme comparecimento e disponibilidade dos mesmos participarem após serem informados pelos meio de comunicação da instituição. O grupo de avaliadores foi composto por acadêmicos, docentes e técnicos da instituição, de ambos os sexos, que compareceram ao laboratório.

5.3.1. Aceitabilidade

A escala hedônica foi escolhida para este teste afetivo por não haver outras amostras que pudessem gerar interferências ao resultado, como, por exemplo, a ordenação quanto a preferência de um ou mais amostras (ANDRADE, 2006).

A aceitabilidade global para o queijo artesanal foi de $85 \pm 0,84\%$, sendo este valor um bom indício provando ter uma grande aceitação pelos avaliadores e é satisfatório para uma possível implementação do produto neste mercado consumidor.

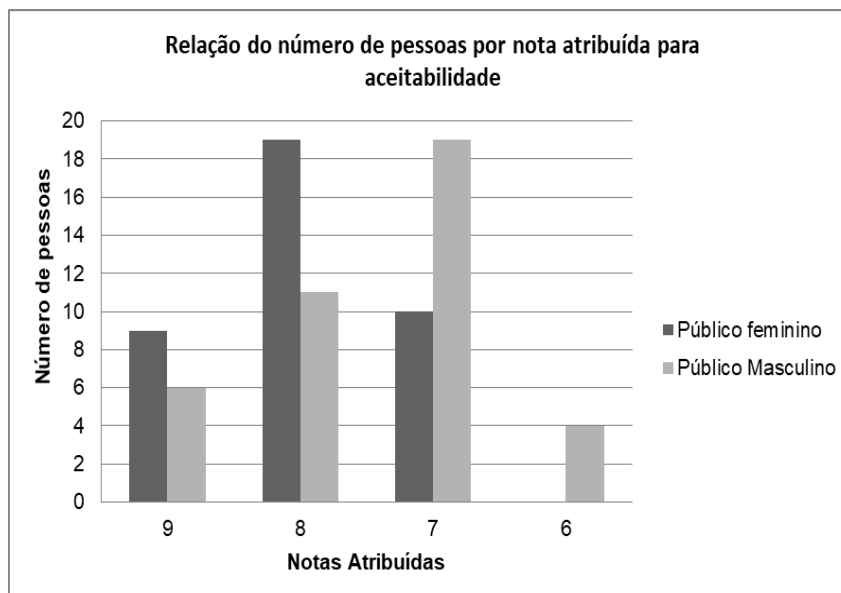


Figura 7 – Histograma do número de pessoas vs. notas atribuídas ao produto. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

De acordo com os resultados e mesmo o produto não seja destinado a nenhum segmento específico (masculino ou feminino, por exemplo) pode-se observar que houve uma aceitação maior por parte do público feminino onde, 50% das avaliadoras, que corresponde a 19 avaliadoras, atribuíram nota 8 (gostei muito) na escala hedônica, Figura 7, e 28%, que corresponde a 11 avaliadores, do público masculino (Figura 8).

Dentre os avaliadores apenas 5% o produto pareceu não agradar em algum aspecto e atribuíram a nota 6 (gostei pouco).

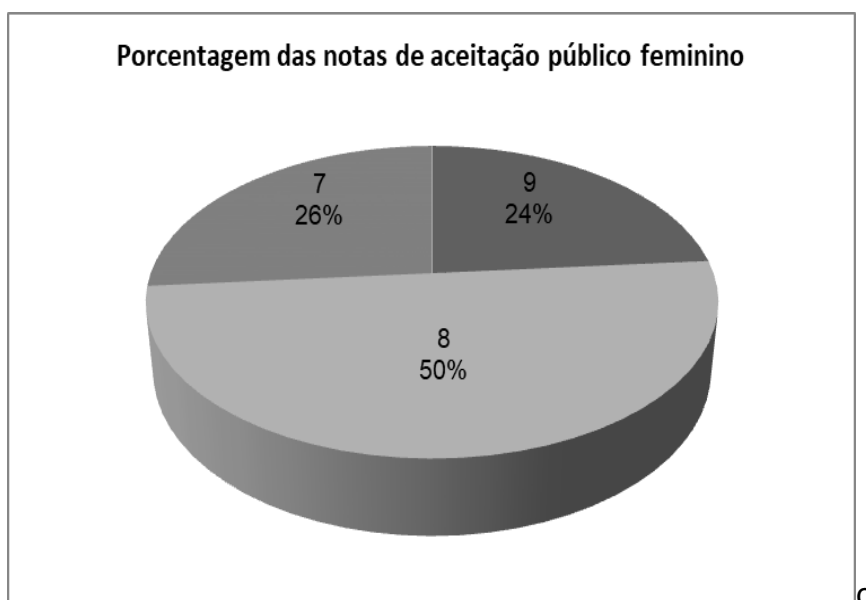


Figura 8 – Porcentagem das notas atribuídas pelo público feminino. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

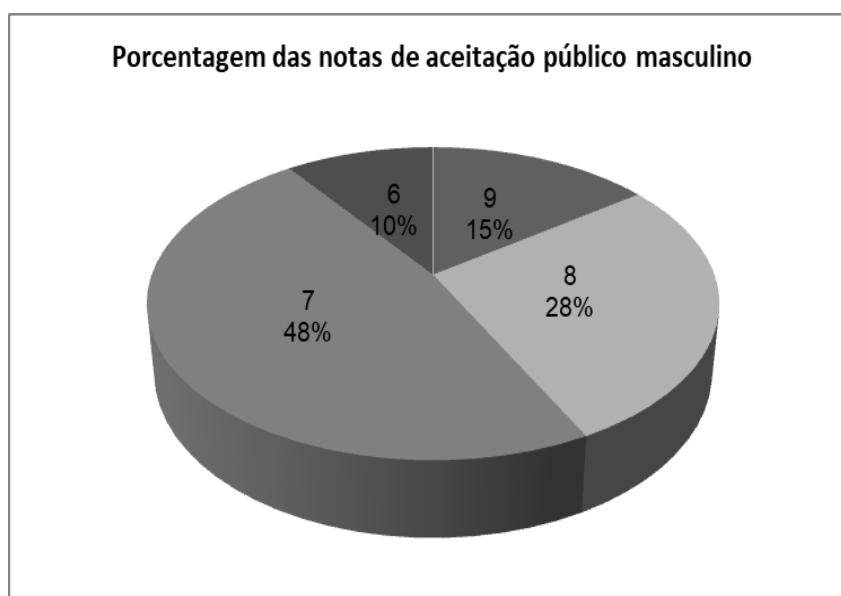


Figura 9 – Porcentagem das notas atribuídas pelo público masculino. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

5.3.2. Intenção de compra

A intenção de compra global para o produto foi de $83 \pm 0,70\%$ reforçando assim o potencial nicho econômico para o produto.

Dessa análise pode-se perceber que a intenção de compra também foi relativamente maior para o público feminino que masculino. Nas Figuras 11 e 12 observa-se que 16 mulheres (42%) atribuíram nota 5 – certamente compraria, enquanto 10 homens (25%).

Notas intermediárias, 4 – compraria, foram atribuídas por 21 mulheres (55%), Figuras 9 e 10, e por 17 homens (48%), Figuras 9 e 11.

A menor nota atribuída, por ambos os grupos foi 3 – talvez atribuída por um reduzido número de julgadores, 1 mulher (3%) e 13 homens (33%) conforme Figuras 9, 10 e 11

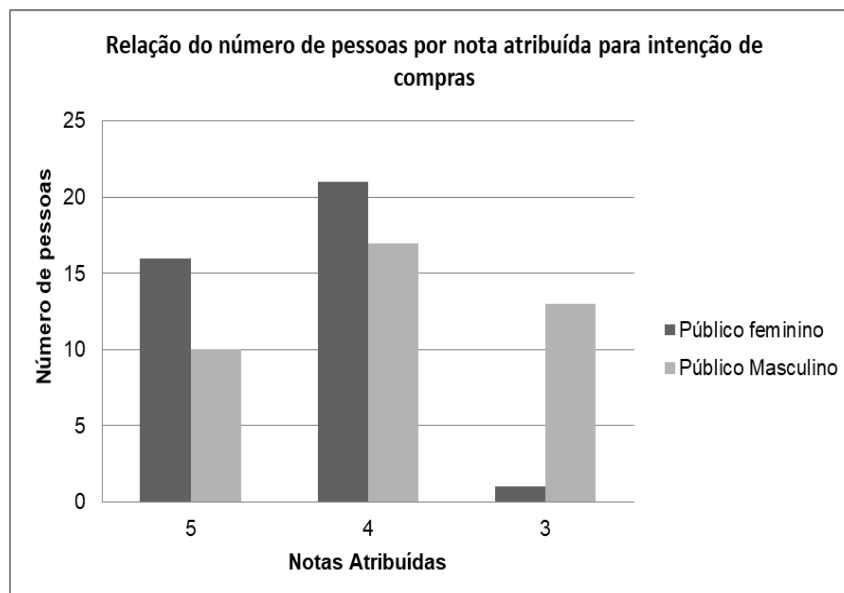


Figura 10 – Histograma da relação do número de pessoas vs. nota atribuída na escala hedônica para intenção de compras. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

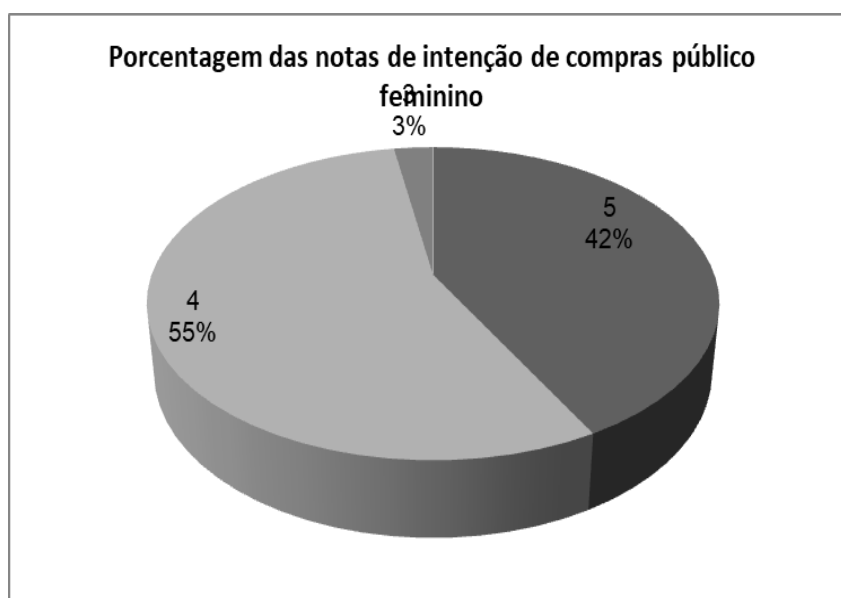


Figura 11 – Porcentagem das notas atribuídas pelo público feminino. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

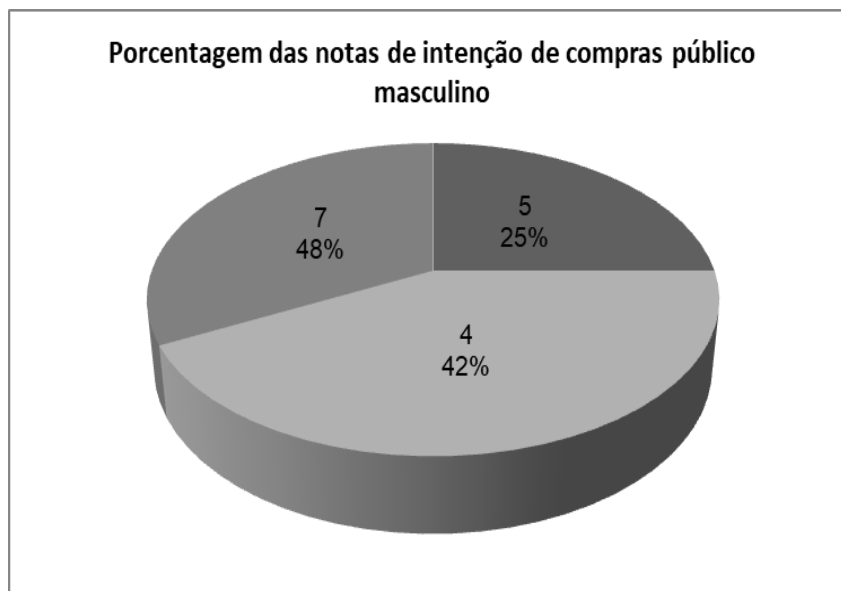


Figura 12 – Porcentagem das notas atribuídas pelo público masculino. Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

5.3.3. Associação de palavras

Na Associação de palavras, todos os termos, sinônimos e frases foram levados em conta, e após análise computaram-se 254 palavras pelos 78 avaliadores. As palavras foram organizadas e agrupadas por semelhança e analisadas posteriormente conforme a metodologia do teste utilizado por Antmann *et al.* (2010) e formara 11 categorias, conforme mostrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Categorias de palavras obtidas no teste de associação de palavras e frequência com que elas foram associadas.

Categoria	Frequência
Verde	8 menções
Salgado	24 menções
Ervas	40 menções
Frescor	18 menções
Temperado	27 menções
Bom	43 menções
Sabor intenso	8 menções
Textura	26 menções
Inovação	9 menções
Suave	9 menções
Ruim	4 menções

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA.

As categorias elegidas de comum acordo com os três pesquisadores que participaram do estudo. Os termos associados devem aparecer em uma quantidade suficiente para representar 5% dos julgadores, nesse trabalho, portanto, as categorias foram criadas quando no mínimo as palavras apareceram no mínimo quatro vezes (LATORRES; MITTERER-DALTOÉ; QUEIROZ, 2016).

A presença de palavras da categoria “verde” (8 menções) e “inovação” (9 menções) demonstraram que os avaliadores consideraram o produto diferente ou inovador para queijos pois, de forma geral a maioria dos queijos ou os mais tradicionais são branco ou amarelos. E como o produto teve uma boa aceitabilidade pode-se considerar que a cor não surtiu algum efeito negativo na avaliação sensorial e apontam para um possível mercado consumidor aberto a novidades e ao consumo de novos produtos.

A categoria “salgado” apresentou 24 menções o que indica que o produto final pode ter apresentado um teor elevado de sal. Esse resultado sugere uma redução no teor de sal. A salga do queijo foi realizada na massa após a dessora o que dificulta a distribuição homogênea do sal, sendo assim o mais indicado seria realizar salga em salmoura uma vez que esse método proporcionaria uma salga mais uniforme.

O termo “ervas” apresentou 40 menções, e dentro dessas menções foi associada o manjericão, o que nos mostra que mesmo com a presença de outros sabores como o do tempero (associado ao termo “temperado” com 27 menções) e do próprio queijo, esta erva foi facilmente identificada além de trazer uma suavidade (conforme categoria “suave” com 8 menções) e um “frescor” (categoria com 18 menções) para o produto final.

A textura foi bastante associada ao produto e gerou a categoria “textura” (26 menções), as palavras elencadas que se encaixaram a ela foram de caráter positivo mostrando que mesmo que diferente de estudos anteriores (SILVA, 2013).

Dentre as categorias criadas apenas uma teve um aspecto negativo, a categoria “ruim”, com 4 menções. Provavelmente associada por consumidores que não apreciam o tempero utilizado uma vez que o manjericão, devido a seus óleos essenciais e substâncias aromáticas, conferem ao produto sabor bem característico. Porém, a categoria “bom”, com 43 menções, se sobressaiu, sendo mais de dez vezes maior, acordando assim com a aceitabilidade global do produto para esse possível mercado consumidor do produto.

Segundo, Latorres, Mitterer-Daltoé e Queiroz, 2016, a palavra mais frequentemente associada é a que melhor descreve o produto segundo a percepção de um grupo de consumidores. O termo “bom” foi o mais citado pelo grupo (43 menções), caracterizando então o produto e estando de acordo com o resultado satisfatório do teste de aceitabilidade. Vale ressaltar que o termo “ruim” foi pouco mencionado e está no limiar de tornar-se uma categoria para o produto, tendo pouca representatividade para o produto.

5.4. Análise do Perfil de Textura Instrumental

As medidas dos valores de textura estão apresentadas na Tabela 6 comparando os dados do queijo tipo coalho verde com os dados de um queijo tipo coalho condimentado com orégano (SILVA, 2013), o qual se assemelha muito ao produto desenvolvido.

Silva (2013) estudou diversos tipos de queijo tipo coalho no sudoeste baiano e com diferentes tempos de maturação, os valores médios com os respectivos desvios padrões de dureza, mastigabilidade, elasticidade e coesividade.

Tabela 8 – Comparativo entre os queijos: tipo coalho com manjeriço e condimentado com orégano.

Parâmetro	Com manjeriço
Dureza (N)	128,31 ($\pm 16,99$)
Mastigabilidade (N.s)	15,98 ($\pm 2,15$)
Elasticidade	0,83 ($\pm 0,04$)
Coesividade	0,15 ($\pm 0,03$)

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA

Embora os valores da dureza e elasticidade tenham sido bastante semelhantes, a mastigabilidade e coesividade tiveram uma variação alta, se comparado com Silva (2013).

A mastigabilidade é uma propriedade relacionada com a força aplicada pela mastigação até o alimento estar preparado para a deglutição. Os valores reportados por Silva (2013) está bastante superior ao deste trabalho. Tal diferença pode ser devido ao tipo de prensagem, uma vez que os valores reportados na literatura foram

obtidos de amostras industrializadas que foram prensadas por um equipamento mecânico pneumático, conferindo ao produto uma homogeneidade maior da massa.

No que diz respeito a elasticidade, os valores foram bastante semelhantes e característica para ambos os produtos, e a adição dos condimentos a massa do queijo não proporcionou diferenças muito altas no seu valor ao comparar-se com os valores obtidos para um queijo tipo coalho apresentado por Silva (2013).

Com essas informações podemos dizer, de acordo com a dureza, que esse é um queijo firme, porém ainda assim é tem a massa macia, conforme os valores da gomosidade, e mastigabilidade reduzidas.

6 CONCLUSÕES

As análises físico-químicas nos indicam que foi elaborado um queijo macio (ou de massa branda), no que diz respeito ao teor umidade, e magro, quanto ao teor de lipídios. Outro fator apontado pelas análises foi o rendimento 28% maior que os apresentados em trabalhos anteriores.

A textura medida instrumentalmente embora seja diferente, em alguns parâmetros obtidos por Silva (2013), de acordo com a Associação de Palavras, foi um ponto que não desvalorizou o produto, inclusive, foi um ponto que agradou os avaliadores.

A elaboração desse queijo, de acordo com os resultados, principalmente da análise sensorial teve uma grande aceitabilidade, desta forma, conclui-se que o Sudoeste do Paraná seja um possível mercado consumidor para novos produtos e não necessariamente semelhantes aos já disponíveis no mercado e este produto, em particular, como por exemplo, o queijo elaborado nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

AFONSO, G. **Utilização da metodologia de superfície de resposta no desenvolvimento de um molho tipo Pesto visando a atividade antioxidante.** 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Nutrição Humana Aplicada, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2006.

ALAM, M.A.; SUBHAN, N.; HOSSAIN, H.; HOSSAIN, M.; REZA, H.M.; RAHMAN, M.M.; ULLAH, M.O. Hydroxycinnamic acid derivatives: A potential class of natural compounds for the management of lipid metabolism and obesity. **Nutrition & Metabolism.** 2016.

ANDRADE, A. A; **Estudo do Perfil Sensorial, Físico-Químico e Aceitação de Queijo de Coalho Produzido no Estado do Ceará.** 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

ANTMANN, G. *et al.* Exploring and Explaining Creaminess Perception: Consumers' Underlying Concepts. **Journal of Sensory Studies**, v. 26, n. 1, p.40-47, 24 nov. 2010.

ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Understanding Consumers' Perception Of Conventional And Functional Yogurts Using Word Association And Hard Laddering. **Food Quality And Preference**, v.19, n. 7, p. 636-643, out, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra Ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga, Conforme Consta dos Anexos Desta Instrução Normativa.** Distrito Federal, DF, 26 jun. 2001.

BRASIL. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A.** Distrito Federal, DF, 26 nov. 2018.

BRITO, M. A. V.; BRITO, J. R. F. **Qualidade do leite.** In: F.H. Madalena; L.L. de Matos; E.V. Holanda Jr.. (Org.). Produção de leite e sociedade. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001, p. 61-74.

BUZATO, R. M. P. **Influência Da Relação Caseína/Gordura Do Leite E Da Temperatura De Cozimento Da Massa No Rendimento De Fabricação E Nas Propriedades Físico-Químicas, Funcionais E Sensoriais Do Queijo De Coalho.** 2011. 271 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação Tecnologia em Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

CIVILLE, G. V.; SZCZESNIAK, A. S. Guidelines to Training a Texture Profile Panel. **Journal of Texture Studies**, v. 4, n. 2, p. 204-223. 1973.

DANTAS, D. S. **Qualidade Microbiológica Do Queijo De Coalho Comercializado No Município De Patos, PB.** 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2012.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: **Atheneu**, 1996. 182 p

GARCIA GOMEZ, L. Jacinto; SANCHEZ-MUNIZ, Francisco J.. Revisión: Efectos cardiovasculares del ajo (*Allium sativum*). **ALAN**, Caracas , v. 50, n. 3, p. 219-229, sept. 2000.

GRAHAM, D. J.; ORQUIN, J. L.; VISSCHERS, V. H. M. Eye Tracking And Nutrition Label Use: A Review Of The Literature And Recommendations For Label Enhancement. **Food Policy**, v. 37, n.4, p. 378-382, ago. 2012

JARDIM, M. M. A. et al. **Mamíferos Habitantes da Estação Ambiental Braskem: 25 Anos de Pesquisa**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2015.

LATORRES, J.M.; MITTERER-DALTOÉ, M. L.; QUEIROZ, M. I. Hedonic and Word Association Techniques Confirm a Successful Way of Introducing Fish into Public School Meals. **Journal of Sensory Studies**, v. 31, n. 3, p.206-212, 7 mar. 2016

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3. ed. Florida: CRC Press LLC, 2000. 387 p.

PERRYAM, D. R.; PILGRIM, F. J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, n. 9, p.9-14. 1957

SÃO PAULO. ZENEON, O; PASCUET, N. S.; TIGELA, P. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. Campinas: Secretaria de Estado da Saúde, 2008. 1020 p.

SENSENOVA. **Quando o método discriminativo é aplicado?** 2017. Disponível em: <<http://www.sensenova.com.br/blog/quando-metodo-discriminativo-aplicado/>>. Acesso em: 05 dez. 2018.

SILVA, W. S. - **Comportamento Mecânico do Queijo de Coalho Tradicional, com Carne Seca, Tomate Seco e Oréganos Armazenados Sob Refrigeração**. 2013. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetininga, 2013.

SOUSA, A. Z. B. *et al.* Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Food Safety**, Mossoró, v. 81, n. 1, p.30-35, 2013.

SZCZESNIAK, A. S. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, v. 13, n. 4, p.215-225. 2002.