

INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

**CURSO DE BACHARELADO DE ENGENHARIA DE
ALIMENTOS**

**PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DE RICOTA DE
LEITE COM IOGURTE**

JORDANA SANTOS HONÓRIO

Rio Verde, GO

2019

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
CURSO DE BACHARELADO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DE RICOTA DE
LEITE COM IOGURTE**

JORDANA SANTOS HONÓRIO

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Dr. Marco Antônio Pereira da Silva

Rio Verde - GO
Dezembro - 2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

HONÓRIO, JORDANA SANTOS
HH774p Parâmetros Físicos e Químicos de Ricota de Leite com
Iogurte / JORDANA SANTOS HONÓRIO;orientador Marco
Antônio Pereira da Silva. -- Rio Verde, 2019.
30 p.

Monografia (em BACHARELADO DE ENGENHARIA DE
ALIMENTOS) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio
Verde, 2019.

1. Suplementação proteica. 2. Análise Físico-
química. 3. Ricota. I. Silva, Marco Antônio Pereira
da, orient. II. Título.



SERVÍCIO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS
COMITÊ EXECUTIVO

Anexo 1 - Modelo

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA - TAPE

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IF Goiano a disponibilizar, on-line, no Sistema Pergamum de Bibliotecas, sem pagamento dos direitos autorais previstos na Lei 9610/1998 e em outras que regulem ou vierem a regular a matéria, o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira.

1. Material Bibliográfico
Data da Defesa: <u>06/02/19</u>
Título da obra: <u>Parâmetros Físicos e Químicos de Açúcar de Leite Com Adoçante</u>
Nome do Curso ou Programa de Pós-Graduação: <u>Engenharia de Alimentos</u>
Campus do Curso ou do Programa de Pós-graduação: <u>Pão Tenete</u>
Área do conhecimento (conforme tabela do CNPq): <u>Línguas, Letras e Artes - Ciências Exatas - Ciências e Tecnologia de Alimentos</u>
Tipo de trabalho acadêmico: <input type="checkbox"/> Tese de doutorado; <input type="checkbox"/> Monografia de curso de especialização <input type="checkbox"/> Dissertação de mestrado; <input checked="" type="checkbox"/> Trabalho de conclusão de curso de bacharelado ou de tecnologia <input type="checkbox"/> Monografia de curso de licenciatura; <input type="checkbox"/> Outros: _____

2. Autor
Nome: <u>Isadora Santos Henriques</u>
CPF: <u>754.334.692-39</u> E-mail: <u>isadamabomemio@gmail.com</u>
Endereço: <u>Rua Bristol Avenida 17 1205 Vila Branca</u>
Titulação: <u>Engenharia de Alimentos</u> Telefone: <u>(64) 993034487</u>

3. Orientador
Nome: <u>Marcos Antônio Ferreira da Silva</u>
Instituição: <u>Instituto Federal Goiano - Campus Pão Tenete</u>
E-mail: <u>marcotomysr@yahoo.com.br</u>

Local: Pão Tenete, Goiás Data: 07/02/2020

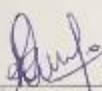
Assinatura do autor: Isadora Santos Henriques

Assinatura do Orientador: Marco Silva

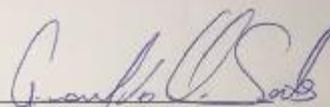
JORDANA SANTOS HONÓRIO

**PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DE RICOTA DE
LEITE COM IOGURTE**

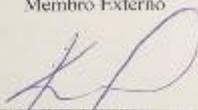
Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 06 de dezembro de 2019, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Me. Ruthete Moraes do Carmo
Zootecnista
Membro Externo



Givanildo de Oliveira Santos
Educador Físico
Membro Externo



Dr. Karen Martins Leão
IF Goiano - Campus Rio Verde
Membro Interno



Dr. Marco Antônio Pereira da Silva
IF Goiano - Campus Rio Verde
Orientador

RIO VERDE - GOIÁS

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar a oportunidade dessa conquista e pela força e amparo nos momentos mais difíceis, para superar todos os desafios no decorrer da minha vida.

Às minhas amigas, Mirelle Rodrigues e Juliene Eveline, que sempre estiveram ao meu lado, ajudando e colaborando para chegar onde estou sem medirem esforços, a vocês o meu MUITO OBRIGADA, eu amo muito vocês.

A minha Mãe, que acompanhou toda essa trajetória e esteve na torcida para que eu pudesse vencer todas as etapas da minha vida acadêmica, obrigada por tudo, você é sensacional.

Às minhas amigas da faculdade, lembrarei de toda ajuda que me deram até aqui, obrigada por todos os momentos.

Ao melhor orientador, Prof. Dr. Marco Antônio Pereira da Silva que me deu suporte e me ensinou muito nesta etapa.

Ao grupo LPOA, principalmente Givanildo, por toda ajuda e colaboração nesse momento, sou grata a vocês.

Aos meus amigos que acompanharam toda minha trajetória, vocês são muito importantes para mim.

Ao meu irmão Rhamom Honório e meus irmãos postiços, Arthur Henrique Veloso, Samantha Veloso e Rafaianne Veloso, obrigada por sempre estarem acompanhando e comemorando todos os momentos ao meu lado. E toda minha família, obrigada!

Ao meu namorado Erik Goulart que acompanhou junto a mim esse momento e esteve ao meu lado quando eu mais precisei, amo você!

RESUMO

HONÓRIO, Jordana Santos. **Parâmetros físicos e químicos de ricota de leite com iogurte.** 2019. 30 p. Trabalho de Curso (Curso de Bacharelado de Engenharia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2019.

A procura por alimentos para consumo rápido, prático, nutritivo e com fácil manuseio vem aumentando significativamente no mercado nos últimos anos, e um alimento que se adapta a essas condições são as bebidas lácteas fermentadas. Com esse princípio objetivou-se avaliar o comportamento do pH, viscosidade e sinérese de ricota de leite acrescida de iogurte por 1, 8, 15, 22 e 29 dias de armazenamento sob refrigeração. Realizou o processamento de iogurte natural e da ricota separadamente, após, foram homogeneizados ambos os produtos para que pudesse permanecer em armazenamento e avaliar os parâmetros físico-químicos. O pH das amostras resultou em uma variação de 5,10 a 5,34, havendo diminuição até o 15º dia de armazenamento, e aumento do 15º dia até o 29º dia de armazenamento. A viscosidade do produto obteve um aumento da consistência com valor mínimo no 1º dia de 7940 cP e máximo de 17820 cP no 29º dia de armazenamento. Houve ausência de sinérese no produto. O aumento do teor de sólidos do leite utilizado no processo da fabricação da ricota de leite com iogurte tende a melhorar a firmeza e reduzir a sinérese. Com base nos resultados, observou-se que a viscosidade, pH, e sinérese são fatores importantes para bebidas lácteas fermentadas.

Palavras-Chave: Análise físico-química, Suplementação proteica.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
ATM	Alto teor de metoxilação
BTM	Baixo teor de Metoxilação
cP	Centipoise
G	Gramas
LPOA	Laboratório de Produtos de Origem Animal
mL	Mililitro
N°	Número
NaOH	Hidróxido de Sódio
pH	Potencial hidrogeniônico
RPM	Rotação por minuto
S	Segundos

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Variação de pH e erro padrão da ricota de leite com iogurte	20
FIGURA 2 – Resultado nas análises de viscosidade de ricota de leite com iogurte.....	21
FIGURA 3 – Resultado de sinérese em ricota de leite com iogurte	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Suplementação Proteica Para Atletas.....	12
2.2	Leite	12
2.3	Iogurtes Com Alto Teor Proteico.....	13
2.4	Benefícios do Consumo de Produtos Lácteos.....	14
2.5	Ricota	14
2.6	pH.....	15
2.7	Viscosidade	16
2.8	Sinérese	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	Material.....	18
3.2	Métodos	18
3.2.1	Produção do iogurte natural	18
3.2.2	Preparo da Ricota de Leite	18
3.2.3	Análises físico-químicas	19
3.2.3.1	pH.....	19
3.2.3.2	Viscosidade aparente.....	19
3.2.3.3	Sinérese	19
3.3	Análises Estatísticas.....	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5	CONCLUSÃO.....	24
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

A indústria de laticínios cresceu devido ao aumento de consumidores preocupados com a saúde e qualidade de vida, em busca de alimentos com características funcionais, nutritivo e saudáveis. Dentre os mais populares, destaca-se a ricota, um queijo de soro de grande importância econômica e alimentar, consumido em todo o mundo e também em larga escala no Brasil (CERESER et al., 2011).

A ricota é de origem italiana, constituída basicamente de lactoalbumina e lactoglobulina, proteínas essenciais para melhoria do sistema imunológico. É um produto pela precipitação ácida de proteínas do soro do leite, com adição de leite até 20,0 % do volume. É um queijo fresco ou submetido à secagem e à defumação (SANTOS et al., 2010).

O iogurte também pode trazer uma série de benefícios para a saúde, por ser fonte de proteínas, minerais, fósforo e cálcio (RIBEIRO et al., 2011).

O iogurte é uma bebida láctea obtida a partir da fermentação láctica de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*. É um dos produtos lácteos fermentados mais consumidos no Brasil e no mundo. O consumo de iogurte no Brasil triplicou desde 2000, sendo 6,0kgpor brasileiro no ano de 2013. Países como Argentina consome em média 13,0kgde iogurte por ano, França e Holanda consomem 30,0kgpor habitante. Essa crescente popularidade está relacionada com a imagem de alimento saudável e benefícios terapêuticos (RIBEIRO et al., 2017).

O iogurte está sujeito a sofrer alterações microbiológicas, químicas e físicas, podendo ser realizado análises por um determinado período para verificação das condições para o consumo humano, dessa forma, para manter as características físico-químicas do produto durante a vida de prateleira, o mesmo deve ser armazenado a temperatura abaixo de 10,0 °C, podendo permanecer viável para consumo por até 30 dias (FERNANDES et al., 2016).

A viscosidade é uma das análises físicas mais importantes, certificando a qualidade do produto, determinando a aceitação e identidade. Diversos fatores podem influenciar na viscosidade e consistência, como um tempo longo de incubação do iogurte formando uma coagulação, acidificação, tratamento térmico, temperatura e homogeneização. Alterações na viscosidade e sinérese são defeitos do produto, conseqüentemente da matéria prima ou problemas durante fabricação (BEZERRA, 2010).

A sinérese, é um defeito comum em iogurtes, sendo uma consequência da expulsão gradativa do soro causada pela instabilidade de géis lácteos após a fermentação, podendo aumentar gradativamente durante longo período de armazenamento (LIMA et al., 2006).

Terada et al. (2009) ao revisarem a literatura verificaram que a ingestão de proteína do soro do leite, após exercícios com pesos, atividade mais eficiente para o ganho de massa muscular, e orientada por um profissional especializado, favorece a recuperação e síntese proteica muscular, melhorando a resposta anabólica ao exercício de força, reduzindo a fadiga e gordura corporal. No entanto, os estudos relatam o uso de *whey protein* como fonte de aminoácidos para praticantes de atividade física, devido ao alto valor nutricional (ALVES et al., 2009).

Pereira et al. (2009) realizaram uma pesquisa nas academias de Curitiba, PR, Brasil, sobre o uso do *whey protein* em praticantes de musculação do gênero masculino, e concluiu que a maioria dos entrevistados utiliza *whey protein* com o objetivo de ganho de massa muscular e consomem *whey protein* cinco vezes na semana, Bertulucci et al. (2010) verificou o consumo de suplementos alimentares por praticantes de exercícios físicos, do gênero masculino e feminino, em academias da cidade de São Paulo e obteve como resultado que o suplemento mais utilizado foi o *whey protein*, para ganho de massa muscular.

Firmeza adequada e ausência de sinérese são essenciais para se obter produto de alta qualidade. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o comportamento do pH, acidez, viscosidade e sinérese de ricota de leite acrescida de iogurte por 1, 8, 15, 22 e 29 dias de armazenamento sob refrigeração.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Suplementação Proteica Para Atletas

A formulação e consumo de iogurte contendo alto teor proteico pode ser um aliado de pessoas ativas que buscam opções de alimentos saudáveis e que auxiliem no ganho de massa muscular, pode-se considerar iogurte de elevado teor proteico se apresentar no mínimo 12 g de proteína por porção de 100g, de acordo com a resolução nº 54 da Anvisa de 12 de Novembro de 2012 (CAVALHEIRO, 2018).

O organismo de pessoas que praticam exercícios físicos obtém energia através de substratos, como, proteínas, lipídios e carboidratos, sendo que as proteínas contribuem com apenas 5,0 % a 15,0 % do total de gasto calórico, porém, é o macronutriente de maior importância para o crescimento muscular (ZILCH et al., 2012). As albuminas são obtidas a partir da clara do ovo desidratada e pasteurizada, e possuem alto valor biológico. Sendo, os preparados proteicos mais consumidos por atletas devido ao alto teor de proteína (ALVES et al., 2009).

O consumo de suplementos alimentares tem a finalidade de complementar uma deficiência de nutrientes no organismo, ajuda a aumentar a massa muscular, reduzir a gordura corporal, prevenir doenças, melhorar o desempenho esportivo e retardar o envelhecimento (JOST & POLL, 2014).

As proteínas do soro do leite são muito utilizadas por praticantes de exercícios físicos, sendo a fonte mais concentrada em aminoácidos essenciais, os quais não são produzidos no organismo. O benefício do whey protein no ganho de massa muscular está relacionado com os aminoácidos, quando ingeridos ocasionam o ganho de massa magra e melhoram a função muscular (CARRILHO, 2013).

2.2 Leite

O leite é uma secreção nutritiva de cor branca, moderadamente amarelado, possui odor suave e sabor adocicado, produzido pelas células secretoras das glândulas mamárias das fêmeas mamíferas. Por ser de grande importância no processo de fabricação do iogurte, o mesmo deve ser de alta qualidade, para que possa ter um produto final com todas as características e sabor desejado e melhor vida útil, sendo isento de contaminantes e baixa contagem de células somáticas (MARTIN, 2002).

O leite e derivados possui alto teor de proteínas, minerais e vitaminas, sendo considerado alimentos de alto valor nutricional, sendo recomendado na ingestão diária de alimentos por ser fonte de cálcio e outros nutrientes que são fundamentais na estrutura óssea do corpo humano. Também, muito utilizado na produção de bebidas para nutrição esportiva de atletas ajudando no ganho de massa e recuperação muscular pós- exercício, já que as proteínas do soro do leite possuem teores de leucina (AMANCIO, 2015).

A composição físico-química do leite permite realizar diversos processos tanto químicos, quanto biológicos, sendo assim, proporciona inúmeros derivados para o desenvolvimento de um novo produto se tornando mais atrativos e aumentando o consumo, como as bebidas lácteas, queijo, manteiga, iogurte e creme de leite (NASCIMENTO, 2016).

O leite produzido pelo animal apresenta variações de volume e composição devido fatores como raça, tipo de ordenha, espécie animal e período de lactação. A raça do animal afeta a composição do leite, pois cada um apresenta característica genotípica própria, podendo haver melhoramento genético das mesmas, para que agregue valor ao produto selecionando as que produzem em maior quantidade (ROCHA, 2004).

2.3 Iogurte

De acordo com a instrução normativa nº 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entende-se por leites fermentados os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e redução do pH do leite, ou do leite reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos ou outros componentes alimentícios por fermentação láctica (BRASIL, 2007).

Atualmente no mercado, o iogurte pode ser classificado de acordo com a elaboração, e aspectos, como o iogurte tradicional em que o processo de fermentação acontece dentro da embalagem, sendo mais firme e menos consistente, no iogurte batido a fermentação ocorre em fermentadeiras para quebra do coágulo antes do resfriamento e embalagem, e o iogurte líquido onde o processo de fermentação acontece em tanques para ser comercializado em embalagens plásticas, sendo de baixa viscosidade (MUNDIM, 2008).

A elaboração do iogurte é denominado um processo biológico, com o uso da refrigeração para reduzir a atividade metabólica da cultura, controlando deste modo a acidez do iogurte, pois durante o armazenamento a acidez tende a aumentar, de forma que os iogurtes sejam considerados alimentos relativamente estáveis, o pH pode variar de 3,6 a 4,3, podendo atingir até 4,5 (CUNHA NETO et al., 2005).

O iogurte apresenta ótima rentabilidade para os produtores de bebidas lácteas, devido

o volume de matéria-prima inicial ser igual ao do produto acabado, sem precisar de processo de concentração para um maior volume, pode até mesmo terminar com um volume mais alto que o inicial pela adição de outros componentes no iogurte, como frutas, açúcar e outros ingredientes que possam alterar o sabor e melhorar a aparência (SILVA, 2007).

O iogurte apresenta inúmeras vantagens na saúde do consumidor, devido as características nutricionais, probióticas e sensoriais. Após o processo de fermentação há redução do teor de lactose podendo ser aceito por pessoas com intolerância a lactose, sendo também, recomendado para gestantes e pessoas que necessitam de reposição de cálcio no organismo, além dos benefícios imunológicos com o consumo prolongado (RIBEIRO et al., 2011).

Houve aumento de consumidores em busca por produtos com maior teor proteico, principalmente para aqueles que buscam perder peso, pois diminui o apetite e aumenta a saciedade. O teor de proteínas desejado depende da concentração de proteínas dos sólidos adicionados, o iogurte tradicional apresenta em média, 3,6 g de proteína por 100 g, o iogurte grego em média 6,2 g de proteína por 100 g e bebidas proteicas apresentam em média de 6 ,0 a 10,0 g por 100 g (CAVALHEIRO, 2018).

2.4 Consumo de Produtos Lácteos

Bebida láctea é o termo que se usa para inúmeros produtos com leite e soro, podendo na formulação, além da tradicional, ser adicionado outros ingredientes alimentícios para alterar o sabor do produto, e também, estabilizantes, acidulantes, aromatizantes, dependendo da característica e do sabor do produto final (THAMER et al., 2006).

O consumo das bebidas lácteas tem aumentado, por serem bastante nutritivas, práticas refrescantes e proporcionarem inúmeros benefícios, conquistando principalmente os consumidores que se preocupam com a saúde, boa forma e bem-estar do corpo. Possui também ação sobre a microbiota intestinal e propriedades metabólicas, garantindo ao consumidor o fornecimento de nutrientes significativos para o corpo (BRUSANELLO, 2014).

As bebidas lácteas são conhecidas e consumidas devido as características sensoriais que adquiriram maior relevância ao passar dos anos por atingirem vasto público alvo. Além das propriedades nutritivas, biológicas e efeitos bioquímicos, possuem também, propriedades terapêuticas com bactérias de origem do trato gastrointestinal humano (SACHS et al., 2013).

2.5 Ricota

A ricota também conhecida como queijo de albumina, é um queijo fresco muito

conhecido no Brasil, tendo grande aceitação pelos consumidores por apresentar reduzido teor de gordura e sal. É um produto de fácil comercialização pelo baixo custo, no entanto a vida útil é limitada mesmo sob refrigeração, devido a elevada umidade e pH com escassa acidez, característica que a torna bastante perecível, necessitando assim de um rápido consumo(SANTOS, 2009).

A ricota é um queijo fresco de origem italiana, obtido pela precipitação das proteínas do soro do queijo, por acidificação associada ao calor. A busca por alimentos saudáveis de baixo valor calórico revela o aumento expressivo no consumo desse produto (ESPER et al., 2007).

Os queijos frescos ou com alto teor de umidade são prontos para o consumo, pelo fato de não precisarem de maturação, destacam-se o Minas frescal e a ricota. A ricota pode ser comercializada fresca, condimentada ou defumada, prensada antes de ir para o defumador. É considerada leve, usada na alimentação por pessoas com restrição alimentar e como ingrediente em vários pratos (DETONI et al., 2011).

Devido à composição da ricota que o mercado vem crescendo, pois apresentam vários benefícios a saúde, como a presença de vitaminas e minerais, alto teor de cálcio, alta digestibilidade, e diferentes funções orgânicas (CAVALCANTI, 2014).

A ricota fresca apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento e crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos, devido a elevada disponibilidade de nutrientes, como sais minerais e lactose, além do alto teor de umidade e aliadas ao pH geralmente alto, o que torna o produto mais susceptível a deterioração microbiana, mesmo sob refrigeração no pós-processamento (MEIRA, 2015).

2.6 pH

O pH é chamado de potencial hidrogeniônico, representado numa escala de 0 a 14 indicando acidez, neutralidade e alcalinidade de uma substância, conforme a composição e temperatura. Sendo, 0 (zero) representado como acidez máxima, 7 valor neutro, e quanto mais próximo de 14 serão substancias alcalinas (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013).

Os micro-organismos desenvolvidos no leite utilizam a lactose como fonte de carbono e energia, permitindo a fermentação da lactose em ácido láctico. Esse ácido láctico liberado aumenta a quantidade de prótons hidrogênio no meio, e com isso o pH reduz ao ponto isoelétrico das caseínas que vai de 6,0 a 6,5 até 4,0 a 4,5, coagulando e levando a formação de um gel (RIBEIRO, 2013).

As bebidas lácteas fermentadas após pasteurizadas e acidificadas tem pH baixo,

havendo redução no desenvolvimento de micro-organismos como *Lactobacillus acidophilus* e *Bifido bacterium*, com isso, aumenta a vida útil do produto (SILVA, 2016).

No processo de fermentação do iogurte, as bactérias do gênero *Lactobacillus* se desenvolvem e toleram pH mais baixo do que as bactérias do gênero *Streptococcus*, devido os valores de pH favorecerem mais um determinado grupo, em relação a atividade metabólica das bactérias (GIESE et al., 2010).

A importância do valor do pH do produto está relacionado com o aspecto final durante a conservação em temperaturas de armazenamento. É necessário um controle rigoroso para não haver separação de fases, acidificação elevada devido o tempo de fermentação e características sensoriais do produto, que são essenciais para a aceitação (SCHLABITZ, 2014).

A acidez titulável é um parâmetro significativo para a qualidade do produto, é de suma importância que a cultura láctea do iogurte se desenvolva em armazenamento a frio, devido a acidez do iogurte variar com a temperatura. O teor de sólidos totais do leite desempenha grande influência na acidez titulável, por essa razão, o pH é o melhor método para manifestar a acidez do iogurte (MARTIN, 2002).

A acidez do iogurte proporciona proteção natural, tornando-o estável por inibir o crescimento de bactérias patogênicas. É importante controlar as bactérias para que o produto permaneça ácido e aromático, e atinja pH final de 4,5 (SILVA et al., 2012).

2.7 Viscosidade

Viscosidade pode ser definida como a resistência de um fluido quando submetida a uma tensão. Há vários fatores que podem afetar o comportamento, visto que a viscosidade depende da composição e das moléculas em suspensão de uma solução, quanto mais viscosa mais difícil será de escoar e será maior o coeficiente de viscosidade. A resistência é aferida pela rotação da spindle em uma velocidade conhecida, promovendo um torque no sentido oposto ao da rotação (STEPHANI, 2010).

As características da viscosidade de um produto são importantes durante o processo de produção e no produto final. O iogurte é definido como um fluido pseudoplástico, onde a viscosidade diminui com o aumento da taxa de deformação, e apresenta um comportamento tixotrópico, havendo degradação da estrutura diminuindo a viscosidade com o tempo (NASCIMENTO et al., 2012)

É um parâmetro significativo na aceitabilidade de um produto, pois o mesmo deve apresentar as características desejadas pelo consumidor. Em bebidas lácteas e iogurtes, o

coágulo é de grande importância para a apresentação, uma vez que apresentar problemas com formação de grumos e com viscosidade fora do padrão pode suceder a rejeição do produto (SILVA, 2016).

A viscosidade depende de vários aspectos do processo, como o tratamento térmico do leite, resfriamento, cultura láctica utilizada e condições de incubação (ZUNIGA et al., 2015). Guedes Neto, Fonseca e Souza (2003) afirmaram que há uma rejeição dos consumidores de bebidas lácteas que contenham coágulos com grumos, corpo fraco e problemas com a viscosidade.

2.8 Sinérese

Sinérese é a liberação espontânea de água de gel, onde há redução do volume desse gel, sendo intensificado por alterações no pH e temperatura. Com o tratamento térmico do leite e a adição de sólidos diminui a susceptibilidade da sinérese dos géis lácteos tornando-se importante na fabricação de iogurte (DEVANÇO et al., 2009).

A sinérese pelo método de centrifugação mede o soro expelido pelo iogurte de acordo com a força aplicada e está relacionada com a capacidade do gel em reter água (FARIA, 2010).

Para aumentar a quantidade de sólidos no produto final e prevenir a sinérese durante a vida de prateleira, no processamento de bebidas lácteas são adicionados leite em pó desnatado e estabilizantes, para obter também maior textura e estabilidade, sendo esse processo mais comum em iogurtes batidos (RIBEIRO, 2013).

Os principais motivos para o desenvolvimento da sinérese são tratamento térmico inadequado, tempo de armazenamento, desbalanceamento da cultura e baixo teor de sólidos no leite, devido a facilidade do iogurte separar do soro com a mudança de temperatura ou impactos físicos (REIS et al., 2018).

Iogurtes com alta concentração de proteínas é uma condição para o aumento da viscosidade, e conseqüentemente, a diminuição do índice de sinérese, pois intensifica a retenção de soro pela matriz proteica, associado também a estabilizantes e espessantes usados na formulação (LANDIM et al., 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

A coleta do leite utilizado na produção do iogurte desnatado, foi efetuada no Laboratório de Bovinocultura Leiteira do Instituto Federal Goiano- Campus Rio Verde, Goiás, Brasil e os demais procedimentos, tais como: análises de pH, viscosidade e sinérese realizados na Ourolac (Indústria de Alimentos) em Ouroana- Goiás. Para os procedimentos das análises físico químicas utilizou-se: béquer, pHmetro, viscosímetro e tubo de ensaio.

3.2 Métodos

3.2.1 Produção do iogurte natural

Após a coleta o leite foi filtrado para a eliminação de pequenas sujidades que podiam estar presentes no leite. O leite foi aquecido até 60,0 °C para adição de 10,0 % de sacarose sob o volume total de leite.

Pasteurizou-se o leite até 90,0 °C durante 3 minutos, após a pasteurização, foi colocado em banho Maria até atingir temperatura de 45,0 °C, depois de atingir a temperatura ideal, adicionou-se o fermento láctico para ativação do meio de cultura, realizando homogeneização durante aproximadamente três minutos. Realizou-se a higienização de frascos de vidro em que o iogurte foi armazenado e levado para a estufa BOD a temperatura de 42,0 °C para promover a fermentação, permanecendo em repouso, até atingir pH entre 4,6 a 4,7, reduzindo a temperatura até 20°C, após estabilizar esta temperatura realizou a quebra do gel e homogeneização, em seguida foi armazenado a 5°C.

3.2.2 Preparo da Ricota de Leite

Inicialmente, o leite foi aquecido a temperatura de 40,0 °C, em seguida, foi realizado o desnate para que pudesse haver a separação do creme de leite do leite, após o término do desnate, aqueceu-se novamente o leite já desnatado até atingir uma temperatura de 72,0 °C durante 20 segundos, em seguida, foi resfriado até atingir temperatura de 60,0 °C. Para produzir a ricota foi adicionando 0,3% de ácido cítrico sob o volume total de leite diluído, e colocado no leite para realização do processo de acidificação fazendo movimentos leves até ocorrer a separação da massa e do soro, deixou-se a massa escorrer todo o soro por dois minutos.

Após o preparo do iogurte natural e da ricota, foi realizado a mistura das duas formulações com o auxílio de um mixer em proporção de 10,0% de iogurte para 90,0% de ricota e armazenado.

3.2.3 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em 1, 8, 15, 22 e 24 dias após seu processamento. As análises de pH, viscosidade e sinérese foram realizadas na Ourolac, em triplicata, conforme normas do Instituto Adolfo Lutz, (2008).

3.2.3.1 pH

O pH foi determinado utilizando-se pHmetro de bancada MB10 (Marte Científica®) calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0, introduzindo o eletrodo diretamente na amostra, previamente homogeneizada, em 30,0 g de amostra em béquer de 50,0 mL. O resultado se deu pela obtenção dos dados apresentados pelo pHmetro.

3.2.3.2 Viscosidade aparente

Para determinação da viscosidade aparente, as amostras de ricota de leite com iogurte foram transferidas para um béquer de 250,0mL para conduzir a análise. A viscosidade aparente das amostras, mantidas a 10° C, foi determinada no viscosímetro digital programável Brookfield HÁ/HB SPINDLE SET®, utilizando as pindle n° 5 e velocidade de 40 rpm, durante 1:30 segundos e 5:00 minutos e os resultados expressos em Centipoise (cP). Foram realizadas análises em triplicata em 250,0mL de ricota de leite com iogurte.

3.2.3.3 Sinérese

A sinérese é determinada através da coleta do soro liberado de forma espontânea do produto. Foi colocado 10,0 mL de amostra da ricota de leite com iogurte em tubos de ensaio e armazenados em BOD à temperatura de 5,0 °C, após os tempos de estocagem, foi observada a separação de fases.

3.3 Análises Estatísticas

Após a realização das análises físico-químicas tabulou-se os dados obtidos no pacote office Excel 2013, em seguida, gerou-se os gráficos, com valores médios e desvio padrão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentados os valores médios das análises de pH das amostras de ricota de leite acrescida de iogurte. O pH variou de 5,10 a 5,34, houve diminuição até o 15º dia de armazenamento, e aumento do 15º dia até o 29º dia de armazenamento. Os valores de pH deste estudo estão próximos aos reportados nas análises realizadas por Camini et al. (2014) em ricotas adquiridas no comércio do Vale do Taquari, sendo duas diferentes marcas, ambas do tipo normal e light, os valores de pH das amostras variaram entre 4,60 e 6,42. Esper et al. (2007) avaliando as características físico-químicas de diferentes amostras comerciais de ricota do município de Campinas – São Paulo, Brasil, obtiveram resultados de pH entre 4,95 e 6,26.

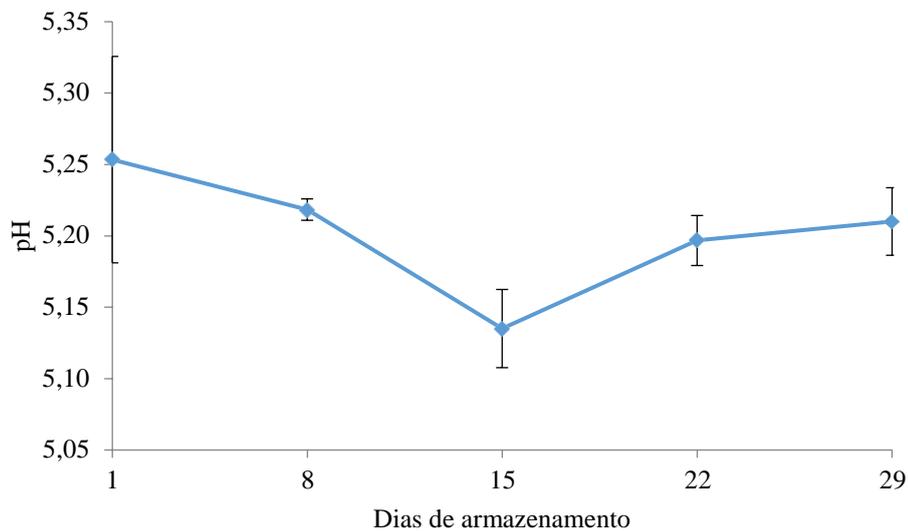


FIGURA 1-Variação do pH e erro padrão da ricota de leite com iogurte.

Alguns pontos críticos podem ser observados no processo de fabricação da ricota, sendo um destes o pH final, pois pode afetar a propriedade dos agregados de proteína formando flóculos na superfície ou a precipitação da mesma para o fundo do recipiente. O pH pode variar de um processo para o outro, e está relacionado ao tipo e quantidade de ácido adicionado ao produto (CAVALCANTI, 2014).

Os valores de pH na pesquisa realizada por Pellegrini et al. (2012) em ricota fresca de leite de cabra foram superiores em relação a presente pesquisa, com resultados de 6,0 e 6,1 nas diferentes amostras. Já Hauschild et al. (2014) obtiveram valores próximos em relação ao presente trabalho, pois os valores de pH variaram entre 5,48 e 6,09.

No presente trabalho não houve grande variação nos valores de pH durante 1, 8, 15, 22

e 29 dias de estocagem. No entanto, Revers et al. (2016), relataram pequeno declínio do pH utilizando leite de vaca e leite de ovelha para produção de iogurte, esse decréscimo pode ser explicado pela produção contínua de ácido pelas bactérias lácticas durante o tempo de estocagem.

Os valores de pH deste estudo foram maiores em relação aos obtidos por Silva et al. (2012), que foi de 3,72 a 4,03 em diferentes amostras de iogurte. Silva (2016) também relataram resultados de pH menores de três marcas de bebidas lácteas fermentadas sabor morango em relação aos resultados do presente trabalho, sendo de 3,10 a 4,40.

As alterações na acidez do produto acontecem, em maior ou menor grau, pois depende da temperatura de refrigeração, período de armazenamento e da pós-acidificação das culturas utilizadas, e também em relação às alterações nos valores de pH (SILVA, 2013).

Na ausência de uma legislação específica para ricota, pode-se avaliar a acidez em comparação ao queijo coalho, devido a semelhanças no processo produtivo (BRASIL, 2001)

Na Figura2 estão apresentados os valores médios das análises de viscosidade das amostras de ricota de leite acrescido de iogurte. Na presente pesquisa foi observado aumento da consistência do produto como, valor mínimo no 1º dia de 7940 cP e Máximo de 17820 cP no 29º dia de armazenamento. De acordo com Mathias et al. (2013) os parâmetros de textura de iogurte são significativos tanto para a qualidade, quanto para a aceitação pelo consumidor, mesmo que haja aumento da consistência e viscosidade no tempo de armazenamento, devido diversos fatores que podem afetar a reologia do produto, como teor de sólidos, temperatura e fermentação.

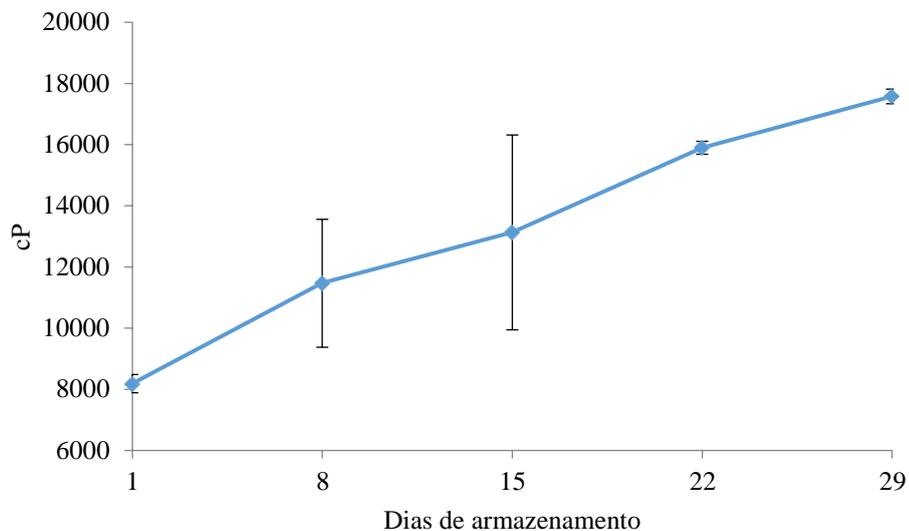


FIGURA2 – Resultado nas análises de viscosidade de ricota de leite com iogurte.

As proteínas do soro parcialmente desnaturadas podem se ligar umas às outras ou a outros componentes do leite aumentando a viscosidade do iogurte, devido a habilidade de ligar água e prevenir sinérese. O teor de sólidos do leite também influencia na viscosidade, quanto maior o teor de sólidos, maior a viscosidade do produto (ALMEIDA, 2008).

O tratamento térmico estimula o início do crescimento da cultura láctica por redução do conteúdo de oxigênio do leite, além disso, influencia no aumento da viscosidade do iogurte e a obtenção de uma boa textura (FUJIHARA et al., 2014).

Almeida et al. (2001) observaram resultado de viscosidade em bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal em diferentes concentrações de soro com cultura de iogurte YC-180 e cultura probiótica ABY-1 em 28 dias de armazenamento e notaram que o teor de sólidos influenciou na viscosidade da bebida láctea, aumentando no decorrer dos dias de armazenamento, obtendo maiores resultados nas amostras preparadas com 30,0 % de soro com a cultura YC-180.

Fonseca et al. (2014) realizaram uma pesquisa de consistência em iogurtes produzidos com cajuí, em 0, 10, 20 e 30 dias de armazenamento e não detectaram efeito significativo na consistência, coesividade e firmeza do produto em função da quantidade de polpa de cajuí adicionada ou em função do tempo de armazenamento. Na presente pesquisa, foram observados resultados maiores a cada dia de armazenamento do produto sob refrigeração.



FIGURA 3- Sinérese de ricota de queijo com iogurte.

Na presente pesquisa houve ausência de sinérese no produto em nenhum dos dias avaliados. O aumento da matéria sólida do iogurte tende a diminuir a suscetibilidade à sinérese, além de influir nas características sensoriais dos produtos. As propriedades de textura e sinérese são modificadas quando se utiliza concentrado proteico de soro de leite

(LIMA, 2011). Para produção de iogurte sugerem-se condições que aumentem a capacidade de retenção de água para inibir a sinérese (ANTUNES, 2004).

Estudos realizados por Reis et al (2018) iogurte elaborado com polpa de jaca a sinérese aumentou com o tempo de armazenamento e a quantidade de teor da polpa em relação ao tempo foi significativo, o aumento da polpa no produto reduziu a sinérese ao longo do armazenamento.

Pesquisa realizada por Dias et al. (2009) apresentou variação de sinérese nas amostras de iogurte com adição ATM comercial, BTM comercial, BTM extraída em laboratório e sem adição de pectina. Após o armazenamento, observou-se que a amostra adicionada de pectina BTM foi a que apresentou menor sinérese, indicando que esta pectina tem grande capacidade para evitar este defeito, resultando numa sinérese em média de 1,2 mL e 2,5 mL, enquanto as amostras de iogurte com adição de ATM e isento de pectina apresentaram valores superiores.

Os principais motivos da sinérese em iogurtes são tratamento térmico inadequado, tempo de armazenamento, desbalanceamento da cultura, baixo teor de sólidos solúveis do leite. O controle de umidade da massa do queijo e a grande extensão da maturação e a estabilidade se dá pelo controle da sinérese. Quanto maior a umidade do queijo, mais rápida será a maturação, porém, menor será a estabilidade, portanto, a sinérese é indesejável no iogurte, mas desejável em queijos (PAULA, 2009). Firmeza adequada e ausência de sinérese são essenciais para se obter um produto lácteo de alta qualidade (COSTA, 2013).

A ricota é considerada um dos produtos que apresentam as melhores condições para a multiplicação de microrganismos devido à alta umidade e disponibilidade de nutrientes, o que compromete a qualidade do produto e vida de prateleira(CERESER et al.,2011).Com base nos resultados, notou-se que, pH, e viscosidade são fatores importantes para as bebidas lácteas fermentadas.

5 CONCLUSÃO

Recomenda-se o consumo do produto desenvolvido até o 15º de estocagem, devido a redução do pH durante os 15 dias de avaliação. A viscosidade aumentou gradativamente e não apresentou sinérese no produto, o que pode estar associado ao maior teor de sólidos totais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. P. M. **Efeito do fator de concentração nas características de iogurte com baixo teor de lactose obtido por ultrafiltração.** 2008. 58 f. Dissertação de Mestrado (Engenharia de processos químicos e bioquímicos) - Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto de Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2008.

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O.; Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 21(2): 187-192, maio-ago. 2001.

ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Uso de Suplementos Alimentares por Adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 4, p. 287-294, 2009.

AMANCIO, O. M. S. **A importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro.** São Paulo, Sp: Sban, v. 28, p. 28, 2015.

ANTUNES, A. E C. **Influência do concentrado protéico do soro de leite e de culturas probióticas nas propriedades de iogurtes naturais desnatados.** 2004. 240 f. Tese de doutorado (Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BERTULUCCI, K. N. B.; SCHEMBRI, T.; PINHEIRO, A. M. M.; NAVARRO, A. C. Consumo de suplementos alimentares por praticantes de atividade física em academias de ginástica em São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 4. n. 20. p. 165-172. Março/abril. 2010. ISSN 1981-9927.

BEZERRA. M, F. **Caracterização Físico-Química, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino.** 2010, 116 f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN, Natal, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. 02 de janeiro de 2001.

BRASIL. MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Resolução Nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. 23 de outubro de 2007.

BRUSANELLO, M. P. **Desenvolvimento de bebida láctea prebiótica com cajá-manga (*Spondias Dulcis*).** 2014. 51 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Federal do Paraná – UTFPR, Francisco Beltrão, 2014.

CAMINI, A.; MULLER, C. S.; BILDHAUER, D. C.; SOUZA, C. F. V. **Características físico-químicas de ricotas comercializadas no Vale do Taquari.** Revista destaques acadêmicos, vol. 6, n. 4, 2014 - CETEC/UNIVATES.

CARRILHO, L. H.; Benefícios Da Utilização Da Proteína Do Soro De Leite *Whey Protein*. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 7. n. 40. p.195-203. Jul/Ago. 2013. ISSN 1981-9927.

CAVALCANTI, F. B. **Avaliação microbiológica do queijo “tipo ricota” comercializados em supermercados de Campina Grande PB**. 2014. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual de Paraíba, Campina Grande PB, 2014.

CAVALHEIRO, F. **Iogurte de alto teor proteico adicionado de *Lactobacillus helveticus*: fabricação, perfil de peptídeos e aspectos sensoriais**. 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos) - Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2018.

CERESER, N. D.; JÚNIOR, O. D. R.; MARCHI, P. G. F.; SOUZA, V.; CARDOZO, M. V.; MARTINELLI, T. M. **Avaliação da qualidade microbiológica da ricota comercializada em supermercados do Estado de São Paulo**. *Ciência. Anim. Bras.*, Goiânia, v. 12, n. 1, p. 149-155, jan./mar. 2011.

COSTA, A. V. S.; NICOLAU, E. S.; TORRES, M. C. L.; FERNANDES, P. R.; ROSA, S. I. R.; NASCIMENTO, R. C. Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de bebida láctea fermentada elaborada com diferentes estabilizantes/espessantes. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 34, n. 1, p. 209-226, jan./fev. 2013.

CUNHA NETO, O. C.; OLIVEIRA, C. A. F.; HOTTA, R. M.; SOBRAL, P. J. A. Avaliação físico-química e sensorial do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 25(3): 448-453, jul.-set. 2005.

DETONI, E.; GONÇALVES, L. A. **Desenvolvimento de creme de ricota condimentado com tomate seco e manjericão**. 2011. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.

DEVANÇO, F. V. HARA, E. T.; SATO, R. T.; SIVIERI, K.; COSTA, M. R.; RENSIS, C. M. V. B. **Avaliação do efeito do tratamento térmico na capacidade de retenção de água do iogurte através da metodologia de superfície de resposta**. *Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”*, Jul/Ago, nº 369, 64: 3-7, 2009.

DIAS, B. M.; PULZATTO, M. E.; **Elaboração e avaliação de iogurte adicionado de pectina obtida da casca de laranja pêra (*citrus sinensis l. Sobek*)**. *Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”*, Mar/Jun, nº 367/368, 2009.

ESPER, L. M. R.; BONETS, P. A.; KUAYE, A. Y. Avaliação das características físico-químicas de ricotas comercializadas no município de Campinas – SP e da conformidade das informações nutricionais declaradas nos rótulos. **Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.) vol.66 no.3 São Paulo, 2007**.

FARIA, D. S; **Estudos dos efeitos da aplicação de transglutaminase em bebida láctea fermentada com alto conteúdo de soro**. 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia

de Processos químicos e bioquímicos) – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, 2010.

FERNANDES, A. F. C.; COLPA, P. C.; PAIVA, E. F. F.; PAIVA, L. C. NACHTIGALL, A. M.; BOAS, B. M. V. **Vida de prateleira de iogurte sabor café**. Coffee Science, Lavras, v. 11, n. 4, p. 538 - 543, out./dez. 2016.

FONSECA, C. M.; BOARI, C. A.; DOMINGUES, P. H. F.; MEIRA, D. P.; FERNANDES, L. S. F.; DUMONT, M. A. **Iogurte produzido com cajú (*Anacardium thonianum* Rizz)**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 4, p. 1829-1836, jul./ago. 2014.

FUJIHARA, B. T.; DESTRO, M. O.; MAGALDI, T. D.; SILVA, A. M. **Produção do Iogurte**. II simpósio de assistência farmacêutica, maio, 2014.

GIESE, S.; COELHO, S. R. M.; TÊO, C. R. P. A.; NÓBREGA, L. H. P.; CHRIST, D. **Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região Oeste do Paraná**. Revista Varia Scientia Agrárias v. 01, n. 01, p. 121-129 Jan. 2010.

GUEDES NETO, L. G.; FONSECA, L. M.; SOUZA, M. R. Defeitos tecnológicos de leites fermentados. **Revista Leite e Derivados, São Paulo, v. 2, n. 74, p. 29-35, 2003.**

HAUSCHILD, F. A. D.; CAPITANI, C.; FRIEDRICH, C. J.; LEHN, D. N.; SOUZA, C. F. V. **Avaliação de diferentes ácidos na coagulação das proteínas do soro de queijo no processo de fabricação da ricota**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial 6/ v. 08, n. 01: p. 1165-1176, 2014.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JOST, P. A. POLL, F. A.; Consumo de suplementos alimentares entre praticantes de atividade física em academias de Santa Cruz do Sul – RS. **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde** e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul / Unisc. Ano 15 - Volume 15 - Número 1 - Janeiro/março 2014.

LANDIM, L. B.; SAMPAIO, V. S.; SOUZA JUNIOR, E. C.; BONOMO, R. C. F.; LEITE, C. X. S. **Avaliação de diferentes espessantes nas propriedades físico-químicas, sensoriais e reológicas de bebida láctea**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.17, n.1, p.87-96, 2015.

LIMA, S. C. G. OLIVEIRA, P. D.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; RODRIGUES, L. S.; NERES, L. S. **Efeito da adição de diferentes sólidos na textura, sinérese e característica sensorial de iogurte firme**. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, nov./Dez, nº 383, 66: 32-39, 2011.

LIMA, S. C. G.; GIGANTE, M. L.; ALMEIDA, T. C. A. **Efeito da adição de diferentes tipos e concentrações de sólidos nas características sensoriais de iogurte tipo firme**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.8, n.1, p.75-84, 2006.

MARTIN, A. F. **Armazenamento do iogurte comercial e o efeito na proporção das bactérias lácticas**. 2002. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia em Alimentos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MATHIAS, T. R. S.; ANDRADE, K. C. S.; ROSA, C. L. S.; SILVA, B. A. **Avaliação do comportamento reológico de diferentes iogurtes comerciais**. Campinas, v. 16, n. 1, p. 12-20, jan./mar. 2013.

MEIRA, Q. G. S. **Produção e caracterização de ricota caprina adicionada de bactérias probióticas**. 2015. 142 f. Tese de Doutorado (Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

MUNDIM, S. A. P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina**. 2008. 133 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

NASCIMENTO, A. A. I.; FONTANA, D. C.; **Processo de industrialização de iogurte com adição da geleia de morango de forma contínua e descontínua e sua influência na viscosidade do iogurte final, comparando com marcas existentes na região de ponta grossa**. 2012, 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Ponta Grossa, 2012.

NASCIMENTO, R. V. N. **Avaliação microbiológica e físico-química de diferentes marcas de leite UHT comercializadas no município de Nossa Senhora da Glória – SE**. 2016. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em laticínios) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Nossa Senhora da Glória- SE, 2016.

PAULA, J. C. J.; CARVALHO, A. F.; FURTADO, M. M. Princípios básicos de fabricação de queijo: do histórico à salga. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Mar/Jun, nº 367/368, 64: 19-25, 2009.

PELLERGRINI, L. G.; GUSSO, A. P.; CASSANEGO, D. B.; MATTANNA, P.; SILVA, S. V. Características físico-químicas e cor instrumental de ricota fresca de leite de cabra. *Synergis muss cyentifica*, UTFPR Pato Branco, 2012.

PEREIRA, C. V.; MONTEIRO, E. A.; VENCI, G. L.; PAULA, L.; LIBERALI, R.; NAVARRO, F. Perfil do uso de *whey protein* nas academias de CURITIBA- PR. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 3. n. 17. p. 423-431. Set/Out. 2009. ISSN 1981-9927.

PORTAL EDUCAÇÃO. **O pH dos alimentos**. 2013. Por colunista Portal – Dia a Dia e Estética. Disponível em <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/nutricao/o-ph-dos-alimentos/52114>. Acesso em 20 de novembro de 2019, às 20:55.

REIS, L. C. C.; JESUS, J. C.; FONTAN, G. C. R. **Estudo de sinérese em iogurte elaborado com polpa de jaca**. Anais Digitais do 4ª SEALIM / I SIMPECAL – 20 a 23 de novembro de 2018 – UESB.

REVERS, L. M.; DANIELLI, A. J.; ILTCHENCO, S.; ZENI, J.; STEFFENS, C.; STEFFENS, J. Obtenção e caracterização de iogurtes elaborados com leites de ovelha e de vaca. **Rev. Ceres vol.63 no.6 Viçosa Nov./Dec. 2016.**

RIBEIRO, A. M.; ANDREOLLI, E. F.; MENEZES, L. A. A. **Elaboração de iogurte de chocolate com menta.** 2011. 126 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso superior de Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, Medianeira, 2011.

RIBEIRO, J. F. A.; BOSI, M. G.; LUCIA, S. M. D.; Análise sensorial de iogurte elaborado com diferentes concentrações de extrato de café. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n. 1, p. 26-37, jan./mar. 2017.

RIBEIRO, O. A. S. **Bebida láctea fermentada elaborada com *Camellia Sinensis*.** 2013. 60 f. Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Dos Vales Do Jequitinhonha E Mucuri, Diamantina, 2013.

ROCHA, G. L. **Influência do tratamento térmico no valor nutricional do leite fluido.** 2004. 53 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Católica de Goiás “UCG”, Goiânia, 2004.

SACHS, A.; PERIN, M. **Desenvolvimento e caracterização de leite fermentado acrescido de mel de abelhas meliponas (*Tetragonisca angustula*).** 2013. 40 f. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, Pato Branco, 2013.

SANTOS, V. A. Q. **Perfil microbiano, físico-químico e análise das boas práticas de fabricação (BPF) de queijos minas frescal e ricota.** 2009. 105 f. Dissertação (Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto- SP, 2009.

SANTOS, V. A. Q.; HOFFMANN, F. L. Evolução da microbiota contaminante em linha de processamento de queijos Minas frescal e ricota. **Rev. Inst. Adolfo Lutz.** 2010; 69(1):38-46.

SCHLABITZ, C. **Aplicação de soro de ricota na elaboração de bebida láctea fermentada funcional.** 2014. 145f. Dissertação (Graduação em Biotecnologia) -Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2014.

SILVA, E. C. L. **Análises físico-químicas e comparação de rotulagem de bebidas lácteas e iogurtes.** 2013. Monografia para conclusão de graduação (Engenheira Agrônoma) - Universidade de Brasília – UNB faculdade de agronomia e medicina veterinária – FAV, Brasília, 2013.

SILVA, J. L. V.; **Acidez E Viscosidade Como Requisitos De Qualidade Em Bebidas Lácteas Fermentadas.** 2016. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

SILVA, L.C.; MACHADO, T. B.; SILVEIRA, M. L. R.; ROSA, C. S.; BERTAGNOLLI, S. **M. M. Aspectos microbiológicos, pH e acidez de iogurtes de produção caseira**

comparados aos industrializados da região de santa maria – rs1. Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde. Vol.13 n°1, Santa Maria, 2012.

SILVA, S. V. **DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE PROBIÓTICO COM PREBIÓTICO.** 2007. 110 f. (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

STEPHANI, R. **Comportamento De Produtos Lácteos Proteicos Em Diferentes Condições Simuladas De Processamento Térmico.** 2010. 149 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, Juiz de Fora, 2010.

TERADA, L. C.; GODOI, M. R.; SILVA, T. C. V.; MONTEIRO, T. L. Efeitos metabólicos da suplementação do *whey protein* em praticantes de exercícios com pesos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 3. n. 16. p. 295-304. Julho/Agosto. 2009. ISSN 1981-9927.

THAEMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Vol. 26 n°03, Campinas Jul/Set, 2006.

ZILCH, M. C.; SORAES, B. M.; BENNEMANN G. D.; SANCHES, F. L. F. Z.; CAVAZZOTTO, T. G.; SANTOS, E. F.; Análise da ingestão de proteínas e suplementação por praticantes de musculação nas academias centrais da cidade de Guarapuava – PR. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 6. n. 35. p. 381-388. Set/Out. 2012.

ZUNIGA, A. D. G.; PASSOS, M. B. A.; PAULA, L. F.; NOVAIS, T. S.; NASCIMENTO, F. N. **Densidade e viscosidade de iogurte com extrato solúvel da amêndoa de coco babaçu (*orgrignyaphaleratamart.*).** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p.719, 2015.