

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**ANA CAROLINA DA SILVA
ROVENA HICHAKO CARDOSO TSURUDOME**

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE TIPO GREGO COM CALDA DE
PITAYA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**LONDRINA
2022**

**ANA CAROLINA DA SILVA
ROVENA HICHAKO CARDOSO TSURUDOME**

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE TIPO GREGO COM CALDA DE
PITAYA**

Development of greek yogurt with pitaya syrup

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos do Curso Superior em Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR campus Londrina.

Orientador: Profa. Dra. Caroline Maria Calliari.

LONDRINA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ANA CAROLINA DA SILVA
ROVENA HICHAKO CARDOSO TSURUDOME

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE TIPO GREGO COM CALDA DE PITAYA

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação para
obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 25 de agosto de 2022.

Profa. Dra. Caroline Maria Calliari- Orientadora
Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profa. Dra Amélia Elena Terrile – Membro avaliador
Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profa. Ms. Juliane Piazzon Gomes– Membro avaliador
Mestre em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dedico este trabalho à minha família,
pelos momentos de ausência.

Dedico a todos que acreditaram que
eu era capaz.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu Ana quero agradecer a Deus por ter abençoado toda essa trajetória e não ter me deixado desanimar, e em segundo lugar agradecer a minha família por estar sempre comigo até nos momentos mais distante me dizendo o quanto era capaz.

Agradeço também a nossa orientadora, Profa. Dra. Caroline Maria Calliari, por todo apoio e pela sabedoria com que nos guiou nesta trajetória e pelas pitayas lindas e frescas da feira de londrina.

Gostaria também de agradecer ao laboratório multiusuário da UTFPR Campus Londrina por ter realizado nossa análise de lipídios.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Ana Carolina da Silva

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer o técnico de laboratório Juliano por ter ajudado em todas as análises e ao laboratório multiusuário por ter feito as análises de lipídios.

À orientadora, profa. Dra. Caroline Maria Calliari, por ter nos ajudado no desenvolvimento da pesquisa, tanto na parte prática quanto na teórica, por ter ido atrás das pitayas e ter doado elas à pesquisa.

Ao meu namorado Jean por ter ajudado na tradução para o inglês e a todos que acreditaram em mim.

Rovena Hichako Cardoso Tsurudome

RESUMO

O iogurte tipo grego é um produto produzido a partir da fermentação do leite, estando presente na mesa dos seres humanos durante milhares de anos. O seu consumo traz diversos benefícios ao corpo pois em sua composição existem substâncias que são necessárias que devem ser ingeridos diariamente como cálcio, proteínas, sais minerais e zinco. A pitaya é uma fruta conhecida pela sua cor e aparência exótica, além de quesitos físicos. A fruta também é rica em antioxidantes, pigmentos, betalaínas, compostos fenólicos, sendo assim pode ser considerada um alimento funcional. Além disso também pode ser utilizada como corante natural. Apesar de todos os seus benefícios não há muitos estudos dedicados a esta fruta. O intuito deste trabalho é desenvolver um produto que reúna dois alimentos saudáveis, analisando a sua característica físico-química e com base nisso o trabalho apresentou os resultados: proteínas variou de 3,07% a 4,35%; acidez de 2,91% a 3,77%; cinzas 0,86% a 1,89%; brix teve como padrão 15; pH 4% a 4,2%; lipídios 5,13% a 11,98%; umidade 78,45% a 80,51%; extrato seco 19,49% a 21,55%. Então concluímos com esses resultados que é possível o desenvolvimento de um iogurte grego com calda de pitaya.

Palavras-chave: iogurte grego; pitaya; fermentação; análise.

ABSTRACT

The Greek is a product made by the fermentation of milk, it has been present in human culinary for thousands of years, its consumption brings several benefits to the body, because in its composition there are compounds that are ingested daily such as calcium, proteins, mineral salts and zinc. Dragon fruit is a fruit known for its color and exotic appearance, in addition to physical issues the fruit is also rich in antioxidants, pigments, betalains, phenolic compounds, so it can be a functional food, in addition it can also be considered as a natural coloring, despite all its benefits, there are not many studies dedicated to the fruit. The purpose of this study is to develop a product that brings together two functional foods, analyzing their physicochemical characteristics and based on that the study presented the following results: proteins ranged from 3.07% to 4.35%; acidity from 2.91 to 3.77; ash 0.86% to 1.89%; brix defaulted to 15; pH 4 to 4.2; lipids 5.13% to 11.98%; humidity 78.45% to 80.51%; dry extract 19.49% to 21.55%. Based on these results it was concluded that the development of a greek yogurt with dragon fruit a syrup is possible.

Keywords: greek yogurt; dragon fruit; fermentation; analysis; physicochemical.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Iogurte grego.....	15
Figura 2 - Fermento.....	21
Figura 3 - Acondicionamento em estufa.....	21
Figura 4 - Quebra da formulação 1.....	22
Figura 5 - Quebra da formulação 2.....	22
Figura 6 - Calda em fervura.....	23
Figura 7 - Envase	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Apresentação de resultados formulação 1.....	28
Tabela 2 - Apresentação de resultados formulação 2	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO GERAL	11
2.1 Objetivos Específicos	11
3 DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE GREGO COM CALDA DE PITAYA	12
3.1 Leite fermentado	12
3.2 Iogurte	13
3.3 Iogurte tipo grego	14
3.4 Pitaya (<i>Hylocereus Monacanthus</i>).....	15
3.5 Açúcar líquido invertido	17
4 MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1 Materiais.....	19
4.1.1 Matéria-prima	19
4.2 Equipamentos	19
4.3 Métodos	20
4.3.1 Obtenção da calda branca	20
4.3.2 Obtenção da calda de pitaya	22
4.3.3 Envase	23
4.3.4 Teor de cinzas.....	24
4.3.5 Teor de sólidos solúveis	24
4.3.6 pH.....	25
4.3.7 Acidez.....	25
4.3.8 Proteínas	26
4.3.9 Umidade/Extrato seco	26
4.3.10 Lipídios	27
4.3.11 Análise estatística.....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Existem vários produtos que podem ser obtidos por fermentação no mundo, um deles é o iogurte que possui o destaque por ser o mais consumido no mundo todo pois contém fontes de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos, sendo considerado como um produto saudável e nutritivo (ASSUMPÇÃO, 2008; TEIXEIRA et al., 2000).

O iogurte é o leite fermentado pela ação dos *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*, que se desenvolvem no leite fermentando a lactose e produzindo aroma e sabor característicos (HASHIMOTO; ANTUNES, 1995).

A fermentação é a transformação das matérias primas gerando valor agregado através do metabolismo de microrganismos (FARNWORTH, 2008). Tem como objetivo ampliar o mercado consumidor com diversos sabores existentes, satisfazendo as mais variadas preferências tendo como principais fatores o sabor e a viscosidade que garante a qualidade e a aceitação do produto (MATHIAS, 2011).

Em vários países, o iogurte tem nomes diferentes como skyr na Islândia, iogurte grego na Grécia, labneh no Oriente entre outros. Poucos autores citam o processo de elaboração do iogurte grego que é um produto obtido do iogurte natural sendo diferenciado pelo processo de dessoragem artesanal. (VARNAM; SUTHERLAND, 1994).

As indústrias lácteas estão sempre desenvolvendo seus produtos, por isso se tem uma grande competitividade entre elas. Este é um fator muito importante pois cada empresa busca um jeito de inovar seus produtos com sabores novos para que se consiga atrair novos consumidores e manter os que já são adeptos da marca. Um dos intuitos também é conscientizar que o iogurte pode trazer vários benefícios à saúde (PENNA; BARUFFALDI; OLIVEIRA, 1994).

2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver duas formulações de iogurte tipo grego com calda de pitaya adicionado de calda de açúcar de frutas vermelhas.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver um iogurte grego.
- Utilizando duas formulações.
- Elaborar a calda base de pitaya.
- Analisar características físico-químicas do produto.

3 DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE TIPO GREGO COM CALDA DE PITAYA

Utilizando produtos que já estão presentes no mercado, o desenvolvimento desta pesquisa utilizou duas formulações para desenvolver um iogurte tipo grego que possuísse características físico-químicas

3.1 LEITE FERMENTADO

Iogurte, leite acidófilo, leite cultivado, kumys, coalhada e kefir, recebem o nome genérico de leite fermentado. Este nome genérico vem do fato do leite ser inoculado por culturas de microrganismos ácido-láticos por meio de uma fermentação que converte uma parte da lactose do leite para ácido lático. A fermentação que ocorre é importante pois ela inibe o crescimento de bactérias patogênicas ou deteriorantes. Durante o processo de fermentação também ocorre a formação de substâncias como ácido acético, diacetil, acetaldeído e dióxido de carbono, as quais irão conferir as características sensoriais desejáveis (CARNEIRO et al., 2012).

O leite integral é a principal matéria-prima com a maior relevância na fabricação de iogurtes, necessitando ser de boa qualidade para que o produto apresente características desejáveis e de maior vida de prateleira. Uma baixa contagem de bactérias totais e células somáticas no leite irá garantir um produto com características aceitáveis e desejáveis de textura e sabor também com segurança para o consumidor (FIGUEIREDO; PORTO, 2002).

O leite que será utilizado na fabricação de leites fermentados pode ser *in natura* ou reconstituído, podendo ser adicionado ou não de outros produtos com origem láctea, também pode conter outras substâncias alimentícias que é recomendadas pela tecnologia atual de fabricação de leites fermentados dentro dos termos de Padrão de Identidade e Qualidade que não interfira nos processos de fermentação pelos fermentos lácticos empregados (BRASIL, 2007).

Segundo o Artigo 475 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1952). O leite é um produto de origem de ordenha completa ininterrupta em condições de higiene com vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas.

Os leites fermentados ganharam popularidade mundial quando o seu processamento passou a ser adicionado de outros ingredientes como aromatizantes e frutas, outros fatores que ajudaram foi o preço acessível, prazo de validade relativamente longo. (CARNEIRO et al., 2012).

3.2 IOGURTE

É possível encontrar registros de 10.000 anos a.C. que relatam produtos a partir da fermentação de leite, acredita que o produto mais antigo seja o iogurte. Vindo de origens de países quentes foi onde houve a observação da fermentação, que resultou na atividade de microrganismo principalmente da bactéria láctea que está presente neles naturalmente (TAMIME, 2006).

Antigamente os povos que costumavam a atravessar o deserto com a ajuda de animais como camelos ou cavalos. Carregando consigo diversos tipos de alimentos em bolsas de pele e que não possuíam as devidas medidas de higiene e sanidade, um dos alimentos carregados era o leite. As temperaturas elevadas do deserto beneficiavam atividades de microrganismos, principalmente a de bactérias lácticas que é a que causa a coagulação do leite (WALSTRA; WOUTERS; GEURTS, 2006; SILVA, 1985).

Com um controle maior do processo como o tratamento do leite, uso de utensílios higienizados e as misturas de leites fermentados e *in natura*, aconteceu o primeiro passo para o processo de fermentativo lácticos (WALSTRA; WOUTERS; GEURTS, 2006).

Os primeiros iogurtes produzidos para a comercialização foram produzidos entre os anos 1920 e 1940 nos Estados Unidos e França, logo após a segunda Guerra mundial. Os leites fermentados começaram a ser produzidos em escala industrial, que conquistou uma grande parte da população em torno do mundo ainda mais depois de ser inseridos vários sabores aos produtos (LERAYER; SALVA, 1997).

Então desde esses tempos os iogurtes estão sendo produzidos em condições controladas com as culturas de microrganismos específicas de vários países e com o avanço técnico a produção se intensificou nas melhorias do processo tendo seleção de culturas puras de bactérias lácticas e a construção de reatores específicos para a fermentação e tratamento térmico do leite para aumentar a qualidade do produto (TAMIME, 2006).

O iogurte é um alimento que contém diversos benefícios à saúde pois é rico principalmente em cálcio um elemento muito importante no desenvolvimento de ossos e dentes, sendo necessário que se consuma em qualquer faixa etária ajudando na

saúde, no crescimento de crianças e adolescentes na prevenção de osteoporose. O cálcio presente no iogurte tem concentrações maiores do que o leite “in natura”, isso é resultado de uma fortificação no processo de produção, há uma formação de complexo com o ácido láctico o que resulta em lactato de cálcio, o corpo humano absorve mais facilmente o lactato de cálcio (CHANDAN et al, 2006).

O iogurte também conta com outros minerais com zinco, sais minerais, potássio, fósforo e proteínas. A etapa da fortificação pode influenciar no nível de proteínas (caseína, lactoglobulina e lactoalbumina) quando comparada com o leite “in natura” o iogurte possuirá o maior teor de proteínas. A ação proteolítica das bactérias lácticas somada ao baixo pH fará com que ocorra a hidrólise das proteínas, ocasionando o aumento da liberação de peptídeos bioativos no trato gastrointestinal (SMIT, 2003)

Quando ocorre a fermentação do iogurte é promovida a hidrólise da lactose presente, e desta forma o iogurte pode ser uma alternativa para pessoas intolerantes a lactose (FARNWORTH, 2008). Portanto o iogurte é um produto benéfico para os seres humanos auxiliando na digestibilidade de proteínas e açúcares quando comparado com o leite, também ajuda na colonização do trato gastrointestinal, auxilia a manter a saúde bucal (FARNWORTH, 2008; CHANDAN, 2006; WALSTRA, WOUTERS e GEURTS, 2006; TAMIME, 2000; SALMINEN, WRIGHT E OUWEHAND, 2004; FERREIRA et al., 2001; TAMIME, ROBINSON, 2000; TEIXEIRA et al., 2000).

3.3 IOGURTE TIPO GREGO

O iogurte com maior concentração de sólidos pode ser considerado um produto intermediário. Entre os outros leites fermentados tradicionais e os queijos que não são maturados com um teor alto de umidade como o queijo quark, petit suisse e boursin que define o tradicional processo do iogurte grego que também se entende pelo iogurte concentrado o produto é obtido a partir do iogurte tradicional que é diferenciado pelo processo de desidratação em sacos de pano em pequenas escalas e a níveis industriais por centrifugação contendo sólidos totais de aproximadamente 24% e gordura de 10% (VARNAM; SUTHERLAND, 1995).

A firmeza do iogurte é algo muito importante na aceitação do consumidor (RAMOS et al., 2009; O' NEILL et al, 1979; ROSSI, 1983) afirmam que o iogurte tem que ter uma textura suave e um corpo mais viscoso que não pode apresentar fissuras e ser firme para o consumidor conseguir degustar de colher.

O iogurte grego tem a textura como o carro chefe para o parâmetro de firmeza é uma propriedade que tem o papel fundamental na qualidade do produto tendo uma boa aceitação no mercado (RAMOS et al., 2009). Na figura 1 representará a textura do iogurte grego.

Figura 1 – iogurte grego



Fonte: iStock by Getty Images (2017).

3.4 PITAYA (*HYLOCEREUS MONACANTHUS*)

A Pitaya é um fruto oriundo de várias espécies de cactos epífitos que se encontram em habitats como florestas tropicais, subtropicais e áreas úmidas de países como Colômbia, Mexico, Vietnã, Brasil, Costa rica, Malásia, Filipinas. Índia, em cada país ela é conhecida por um nome diferente como *dragon fruit*, Pitahaya, *honolulu queen*, *red pitaya* e pitaya (DONADIO, 2009; CAVALCANTE, 2008).

É a cactácea frutífera mais cultivada no mundo, possuindo um sabor adocicado podendo ser utilizada em geleias, sucos, sorvetes, saladas, corantes e possui aplicação na área farmacêutica (DONADIO, 2009). As pitayas podem ser separadas em grupos: *Selenicereus* (A. Beger) Riccob, *Cereus* MILL., *Stenocereus* Briton e Rose e *Hylocereus* Briton e Rose, sendo a *Hylocereus* uma das mais conhecidas que é o gênero botânico da pitaya com casca vermelha e polpa vermelha, o mesocarpo (polpa) do fruto possui sementes pretas distribuídas, a polpa representa de 60 a 80% dos frutos que estão maduros (JUNQUEIRA, 2002; LIMA et al., 2013).

As pitayas são conhecidas pelas suas características sensoriais e nutricionais e é decorrente de sua composição nutricional. Quando comparada com outras frutas tropicais sua composição não difere muito, mas o que chama mais a atenção são seus compostos bioativos benéficos à saúde como metabólico fenólicos e pigmentos

(GOBBO-NETO; LOPES, 2007; NUNES et al., 2014). O betacaroteno, licopeno e oligossacarídeos não digeríveis estão presentes na polpa da pitaya e apresentam característica prebióticas, estes oligossacarídeos são resistentes ao pH ácido do estômago e são resistentes a α -amilase, ou seja, são prebióticos servindo de alimento seletivo para lactobacillus (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO SALAZAR, 2012).

As sementes pretas possuem 1,5% de ácido linoleico, 48% de ácido linoleico e 50% de ácido graxos essenciais, sendo assim o óleo essencial da pitaya é uma excelente fonte natural de antioxidantes, pois contém metabólicos fenólicos, esteróis e tocoferóis (LIM, et al, 2010; ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLO SALAZAR, 2012).

A sua capacidade antioxidante se dá pela quantidade de carotenoides, ácido ascórbico, betalaínas e compostos fenólicos fazendo com que a pitaya seja um alimento com potencial funcional pois possui a capacidade antioxidante (FATHODOOBADY et al., 2016; ABREU et al., 2012; NOVELLINO; BASILE, 2012).

A betalaína é um pigmento que está presente na polpa e na casca da fruta, é solúvel em água e possui um composto chamado de ácido betalâmico. Este pigmento possui a cor característica avermelhada e amarelo-alaranjado. Portanto este pigmento pode ser utilizado também como corante natural em uma alternativa as betalaínas mais consumidas que são as de beterrabas e que possuem geosmina e pirazina em sua composição, o que agrega sabor de terra no pigmento, já o pigmento da pitaya não possui estas substâncias sendo uma ótima opção de corante (MELLO et al., 2015; TZE et al., 2012).

Os compostos fenólicos que estão presentes na pitaya possuem anéis aromáticos e ligados neles grupos de hidroxila. essas substâncias são conhecidas pela ação antioxidante, a quantidade e a posição das hidroxilas determinam o potencial antioxidante. Os compostos interagem com os radicais livres fazendo com que os radicais sejam consumidos pela reação, este processo além de ser benéfico a saúde, mas pode ser utilizada também para evitar a oxidação lipídica em tecidos vegetais e animais, sendo assim pode ser utilizado para a conservação da qualidade de alimentos (ABREU et al., 2012; SILVA et al., 2010; ANGELO; JORGE, 2007; MAHATTANATAWEE et al., 2006).

3.5 AÇÚCAR LÍQUIDO INVERTIDO

O primeiro açúcar líquido surgiu na época de Napoleão, sua constituição era de glicose e ele foi introduzido com a manufatura industrial (MARIGNETTI; MANTOVANI, 1980).

Em 1927 sua demanda cresceu, pois, suas aplicações em alimentos e bebidas aumentavam, mas foi com a indústria de bebidas que o açúcar líquido foi impulsionado ganhando destaque no mercado (MARIGNETTI; MANTOVANI, 1980).

Suas vantagens como fácil armazenamento, dosagem, manuseio, custo de mão de obra reduzido e redução de perdas também ajudaram a impulsionar. Suas aplicações podem ser as mais variadas servindo de matéria prima para biscoitos, refrigerantes, suco de frutas, sorvetes, enlatados, confeitaria (BRUDER; MOROZ, 1981; MARIGNETTI; MANTOVANI, 1980 DAVIS; PRINCE, 1955)

O açúcar invertido é produzido através da hidrólise da molécula da sacarose, no núcleo da piranose e furanose vai ocorrer a quebra da sacarose liberando uma molécula de frutose e glicose, durante esta reação acontece a absorção de água. As moléculas de glicose, frutose e água sofreram aumento de peso em 5,26% a partir da sacarose que as produziu (MARIGNETTI; MANTOVANI, 1980). O açúcar é chamado de invertido pois ocorre a inversão do poder óptico rotatório, quando um feixe de luz polarizada atravessa uma solução de sacarose que está pura, ele desviará o feixe para a direita. Depois da hidrólise a solução passara a desviar o feixe de luz para a esquerda (SHALLENBERGER; BIRCH, 1975; PASCHOALIM, 1990; CHEMELLO, 2006).

No Brasil o processo utilizado para a inversão do açúcar é pelo ácido que é um método mais econômico para se obter o açúcar invertido a partir de sacarose, o ácido vai agir como o catalisador da reação. Os fatores que podem afetar a reação são: temperatura, tempo de reação, concentração dos reagentes, concentração do ácido. A velocidade que ocorre a inversão está relacionada com o aumento de temperatura e a redução de pH que pode fazer com que o produto fique colorido (PASCHOALIM, 1990; RODRIGUES et al., 2000).

Os maiores consumidores de açúcar invertido são as indústrias de bebidas, alguns optam pelo uso de açúcar líquido pois o refrigerante é ácido e durante o processo de engarrafamento poderia quebrar a molécula da sacarose, por isso muitos

fabricantes o escolhem pois acreditam que a inversão do açúcar ocorrera dentro do produto, mas também há os que já preferem utilizar o açúcar líquido invertido pois ocorre diferença de *flavor* (DAVIS; PRINCE, 1955; MOROZ et al., 1973; MARIGHENETTI; MANTOVANI, 1980).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os ingredientes foram comprados em um mercado local.

4.1 MATERIAIS

O leite em pó e o leite integral foram comprados no mercado de Rolândia, a cultura lática foi comprada em Londrina, xarope de açúcar sabor de frutas vermelhas foi comprado em Londrina e as pitayas foram compradas na feira de Londrina.

4.1.1 MATÉRIA-PRIMA

As matérias-primas utilizadas no desenvolvimento do iogurte com calda de pitaya adicionada de xarope de açúcar foram:

- Leite integral - TIROL
- Leite em pó - FINISSIMO
- Cultura lática: Fermento BIO RICH
- Xarope de açúcar - DILUTE
- Pitaya - *Hylocereus Monacanthus*

4.2 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados na totalidade do estudo foram:

- Fogão industrial
- Estufa a 105° C e 45° C
- Termômetro
- Phmetro portátil
- Mufla
- Dessecador
- Refrigerador
- Refratômetro de bancada
- Phmetro de bancada
- Balança analítica
- Bloco digestor
- Destilador de proteínas

4.3 MÉTODOS

Todos as análises foram realizadas na Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Londrina nos laboratórios A002, A003, A004 e B203.

4.3.1 OBTENÇÃO DA CALDA BRANCA (IOGURTE)

Antes começar a obtenção da calda branca foi necessário que béquers, panelas, colheres, espátulas que fossem utilizados passassem por sanitização por 15 minutos. A sanitização foi de 200 ppm, 1 litro de água para 5 ml de água sanitária para que a sanitização fosse completa foi necessário que as panelas fossem balançadas pois estavam mergulhadas em uma bacia, sendo balançadas a sanitização foi garantida pois todos os lados entraram em contato com a água sanitária. Após os 15 minutos os utensílios foram enxaguados.

A fim de garantir que o iogurte iria atingir a textura ideal do iogurte grego, duas formulações com diferentes teores de leite em pó foram feitas.

Antes da produção da calda também foi medido o pH do leite, o leite utilizado para a amostra 1 alcançou um pH de 7,1 em temperatura de 17,9° C, já o leite para a amostra dois o pH foi de 6,9 a temperatura de 17,2° C. O próximo passo consistiu em pesar o leite em pó 50,470 g para a amostra um e 100 g para a amostra 2.

A próxima etapa foi acondicionar 1 litro leite em béquer e solubilizar o leite em pó. Depois de solubilizado o leite foi acomodado em uma panela e fervido até 45° C, a temperatura foi monitorada com o auxílio de um termômetro. Este acompanhamento é importante pois o leite não pode ferver em uma temperatura maior que essa pois as bactérias seriam destruídas, o leite também precisa atingir esta temperatura pois é a ideal para o crescimento microbiano. Quando o leite atingiu 45 °C ele foi armazenado em béquer junto com um sachê de 400 mg (a equivalência de sachê é 400 mg para um litro de leite), no sachê continha microrganismos liofilizados sendo eles *L. acidophilus*, *Bifidobacterium* e *S. thermophilus*, é possível ver a adição de fermento na figura 2.

Figura 2 - Fermento

Fonte: Autoria própria.

o fermento foi solubilizado no leite e uma tampa feita de papel alumínio foi colocada em cima do béquer, o próximo passo foi colocar os béquers em estufa a 45°C e ele foi mantido nela por um período de 4 horas, na figura 3 é possível ver a tampa e o acondicionamento em estufa.

Figura 3 – Acondicionamento em estufa

Fonte: Autoria própria.

Após esta espera foi necessário retirar os béquers da estufa e refrigerar por mais 48 horas. As figuras 4 e 5 ilustra o último passo que é a quebra do iogurte.

Figura 4 – Quebra da formulação



Fonte: Aatoria própria.

Figura 5 – Quebra da formulação 2



Fonte: Aatoria própria.

Estas etapas descritas foram feitas desta maneira tanto para formulação com 50g de leite em pó quanto para a formulação com 100g de leite em pó. A amostra um é a que possui 50g de leite em pó e a amostra 2 é a que possui 100g de leite em pó (LEMOS, 2014).

4.3.2 OBTENÇÃO DA CALDA DE PITAYA

A obtenção da calda se iniciou fazendo a sanitização das pitayas por 10 minutos na água clorada. A fruta ainda com casca foi retirada da água e feito o enxague e depois despoldado com uma colher e em seguida foi macerada para ficar só o líquido da fruta e levada pra

fogo até chegar no ponto de fervura sempre mexendo que ficou no fogo por 10 minutos então foi retirado do fogo e adicionado o xarope de frutas vermelhas e foi mexido até homogeneizar totalmente a calda.

Figura 6 – Calda em fervura



Fonte: A autoria própria.

4.3.3 ENVASE

Primeiramente foi colocado a embalagem na balança e adicionado com uma colher de metal 12 gramas de calda e em seguida foi adicionado 78 gramas de iogurte para dar um produto de 90 gramas por último foi fechado e levado para o resfriamento.

Figura 7 - Envase



Fonte: A autoria própria.

4.3.4 TEOR DE CINZAS

As cinzas são os resíduos inorgânicos restantes da queima da matéria orgânica. Quando ocorre a queima de um alimento (em uma mufla) a 550-570°C, a matéria é transformada em CO₂, H₂O e NO₂ e o que sobra são os minerais que estão presentes no alimento, conhecido como resíduos inorgânicos, cinzas ou resíduos minerais fixos (AOAC, 2012).

Para esta análise foram utilizados mufla, balança analítica, tenaz, estufa, dessecador, cadinhos, espátula.

Os seis cadinhos desta análise em triplicata foram enumerados e tarados em estufa a 105°C por 1 hora e depois resfriados em dessecador por 30 minutos. Após o cadinho foi pesado em balança analítica, para manipular o cadinho foi necessário o uso do tenaz. A próxima etapa foi pesar 5g de amostra homogeneizada, as amostras depois de pesadas foram para a estufa a 105°C por 24 horas, para que as amostras ficassem totalmente desidratada. No dia posterior as amostras foram para a mufla, a temperatura inicial da mufla foi de 200°C e foi feito um gradiente de temperatura de 200°C a 250°C por um período de 2 horas, depois 400°C por mais 2 horas e mais 2 horas para a última temperatura que foi 550°C, no meio deste percurso a mufla não foi aberta para que se evitasse a perda da amostra. Depois que a temperatura de 550°C foi atingida foi necessário que começasse a diminuição da temperatura da mufla até 200°C pois para ir ao dessecador deve estar nesta temperatura caso contrário a porcelana se trinca, o tempo para ocorrer esta diminuição foi de 4 horas, ao chegar em 200°C os cadinhos foram para o dessecador por 1 hora, após os cadinhos foram pesados novamente.

$\% \text{ cinzas totais} = (\text{peso final} - \text{peso cadinho vazio}) \times 100 / \text{peso amostra}$

4.3.5 TEOR DE SÓLIDOS

Para a análise de teor de sólidos foi utilizado o refratômetro de bancada. As análises das formulações um e dois foram feitas em triplicatas. A primeira etapa consistiu em homogeneizar as amostras e calibrar o equipamento em 0° brix com água destilada. Para analisar o teor de

sólidos foi colocado uma pequena amostra que não tivesse partículas sólidas (sementes) pois elas atrapalhariam a visualização. A medição do Brix se dá observando a marcação da área branca e preta. Após observar a área dividida o refratômetro foi limpo com água destilada e novamente se fez a etapa de colocar uma pequena amostra no prisma (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

4.3.6 pH

Para a análise de pH foi utilizado um pHmetro de bolso, este equipamento não foi preciso calibrar. As análises foram feitas em triplicatas, o primeiro passo foi homogeneizar as amostras, após o phmetro foi mergulhado na amostra 1, depois que o phmetro calculava o pH era necessário que limpasse ele com água destilada e o secasse o eletrodo com papel. para a amostra 2 foi realizado o mesmo procedimento (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

4.3.7 ACIDEZ

Para a análise de acidez foi utilizado bureta, phmetro de bancada, funil, hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L, balança analítica e béquer (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

O primeiro passo foi homogeneizar a amostras, depois pesar em balança analítica 5g de cada amostra. A amostra de iogurte possui uma coloração rosa por conta da pitaya sendo assim não possível utilizar a fenolftaleína pois não iria dar para acompanhar o ponto de viragem, por esta razão foi utilizado o phmetro de bancada, ele foi calibrado com solução tampão 4 e 7. O phmetro ficou no béquer da amostra para que ele acompanhasse a mudança de pH constantemente, quando chegasse no pH 8,2 não seria mais necessário adicionar o hidróxido de sódio. Foi acondicionado 25 ml de hidróxido de sódio na bureta para realizar a titulação. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

$$\text{Acidez (\%)} = \frac{V \times Fc \times 90,08 \times 100}{P \times 1000}$$

$$P \times 1000$$

V = Volume (ml) gasto na titulação NaOH

Fc = Fator de correção da solução NaOH

P = Peso da amostra em gramas

90,08 = Massa molar do ácido

lactico.

100 = Fator percentual

1000 = Conversão entre unidades de volume (ml e L)

4.3.8 PROTEÍNAS

Foi pesado em papel manteiga 0,2 g da formulação 1 e 2 e adicionado nos tubos digestão e em seguida foi colocado 0,2 g de CuSO₄, 1,0g de K₂SO₄ depois foi direcionado para capela para ser adicionado 5 ml de H₂SO₄ em seguida foi agitado cuidadosamente a amostra para homogeneizar. Foi colocado no bloco digestor que estava em uma temperatura de 150°C e foi subindo gradativamente 50°C a cada meia hora para não acontecer de perder amostra até atingir 400°C. A amostra estava pronta quando se apresentou esverdeada ainda quente. Logo as amostras foram colocadas em uma estante para esfriar e levadas para a destilação onde lá foi adicionado 10 ml de água destilada e foi direcionado ao local onde o tubo tem que ficar encaixado no aparelho e colocar o erlenmeyer com 10 ml de H₃BO₃ 2% no suporte de baixo do condensador, foi aberto a torneira onde tinha NaOH até neutralizar a amostra cor azul ou marrom escuro em seguida da neutralização é fechado a torneira e ligar o botão de aquecimento e foi coletado 50 ml da destilação em seguida foi retirado o erlenmeyer levado para titulação com uma bureta de 50 ml com H₂SO₄ 0,02N e titulado no próprio erlenmeyer que foi feito a destilação até a viragem de cor para rosado (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

$$\% \text{ Lipídios} = \frac{100 \times N}{P}$$

P

N = Massa de lipídio em gramas

P = Massa da amostra em gramas

4.3.9 UMIDADE/EXTRATO SECO

Primeiramente foi tarado 6 cadinhos e 6 colheres em uma estufa de 105°C por 30 minutos depois foi retirado e colocado no dessecador para esfriar em seguida foi colocado 15g de areia e devolvido na estufa por 30 minutos em seguida foram retirados e colocados no dessecador novamente e levados até a balança para ser adicionado 5g de amostra depois de adicionado a amostra é homogeneizada e levada para a estufa com a colher para não correr o risco de perder a amostra que ficou na estufa por 4 horas e por final foi retirado a amostra da estufa colocado no dessecador para esfriar e pesados.

$$\text{Umidade (\%)} = \frac{(PA - P2) \times 100}{(PA - P1)}$$

(PA - P1)

P1 = Peso da capsula vazia + areia + colher de metal

PA = Peso da capsula + areia + colher de metal + amostra antes da incubação

P2 = Peso da capsula + areia + colher de metal + amostra depois da incubação

Extrato seco (%) = umidade – 100

4.3.10 LIPÍDIOS

A determinação de lipídios das formulações foi realizada em extrator tipo Soxhlet, utilizando sistema automatizado Soxtec™ Systems, com hexano como solvente: aproximadamente 3 gramas de amostra foram pesados em papel filtro, formando um cartucho e envolvendo em mais uma camada de papel filtro, sendo bem fechado para evitar perda de amostra. Esta análise foi realizada em triplicata, no laboratório multiusuário da UTFPR Campus Londrina.

4.3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para saber se as análises tinham diferença significativa foi usado o T.Student utilizando o Excel para a verificação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de cinzas que a tabela abaixo apresenta é um valor que está de acordo com as literaturas, Lira et al. (2018) em seu estudo encontrou valores de cinzas de 1,01 a 1,30, a primeira formulação apresenta o resultado de 1,04 sendo assim está no padrão correto entretanto a segunda formulação apresenta o resultado de 1,89. Este resultado pode ser em decorrência de que a formulação 2 possuía 50g a mais em relação a formulação 1, sendo assim seu teor de cinzas aumentam, pois, estas cinzas vão possui mais minerais como cálcio, zinco, potássio, ferro, magnésio. Sendo assim as cinzas vão possuir um teor de resíduo maior quando comparado ao 1. Esta análise não apresentou diferença estatística ($-p < 5$).

Tabela 1 – Resultados formulação 1

PARÂMETRO	FORMULAÇÃO 1
Proteínas	3,86% ± 0,51 ^a
Acidez	3,2% ± 0,27 ^a
Cinzas	1,04% ± 0,02
Brix	15°C ± 0 ^a
pH	4,06% ± 0,05 ^a
Lipídios	5,16% ± 0,04 ^a
Umidade	79,70% ± 0,91 ^a
Extrato Seco	20,29% ± 0,91 ^a

Tabela 2 – Resultados formulação 2

PARÂMETRO	FORMULAÇÃO 2
Proteínas	3,4% ± 0,29 ^a
Acidez	3,58% ± 0,16 ^a
Cinzas	1,89% ± 0,67 ^a
Brix	15°C ± 0 ^a
pH	4,2% ± 0 ^a
Lipídios	11,93% ± 0,07 ^a
Umidade	79,08% ± 0,55 ^a
Extrato Seco	20,91% ± 0,55 ^a

O teor de brix encontrado é diferente aos resultados de algumas literaturas, porém a variação não é tão grande, Sapata et al. (2017) e Oliveira et al. (2011) e encontraram valores de brix de 13,0 a 17,0. O valor de brix encontrado neste trabalho foi de 15,0 resultado encontrado nas duas formulações, este valor está entre os que foram encontrados na literatura, este teor de brix se dá pois o xarope de açúcar utilizado era super concentrado entretanto ao ser homogeneizado com a calda do iogurte a sua concentração diminui, além de que a fermentação contínua do iogurte também favorece a esta diminuição. Quando comparada a formulação 1 e 2 não possui diferença estatística ($-p < 5$).

O pH encontrado em alguns artigos como o de LUZ et al. (2014) foi de 4,96 a 4,52 diferentemente do pH encontrado no iogurte apresentado neste trabalho em que o pH variou entre 4,06 e 4,2 este pH abaixo dos encontrados nas literaturas se dá primeiramente porque o iogurte quando foi feito não foi adicionado de açúcar para a fermentação, ou seja, apenas a lactose estava disponível de substrato. Após a fermentação o iogurte foi para a geladeira onde sua atividade microbiana foi diminuída, porém depois da quebra do iogurte foi adicionado a calda e pitaya que era rica em açúcar sendo assim mais açúcar ficou disponível para a fermentação continuar abaixando assim o pH do iogurte, as duas formulações não possuem diferença estatística entre elas ($-p < 5$). A legislação preconiza pH variando de 4,5 a 4,6 sendo assim o iogurte não está dentro do padrão exigido pelo MAPA (BRASIL, 2007).

Observando a tabela podemos perceber uma acidez titulável não está de acordo com a legislação que preconiza 0,6 a 1,5g de ácido láctico/100g e não está de acordo com as literaturas encontradas, de acordo com o estudo de BEZERRA et al. (2019) a porcentagem de ácido láctico encontrada variou de 0,6% a 1,9%. Sendo assim o resultado de ácido láctico encontrado neste trabalho é derivado de um erro analítico.

Pode-se perceber que o teor de proteínas ficou dentro do padrão da legislação que preconiza 2,9g por 100g (NOVA LEGISLAÇÃO DE PRODUTOS LÁCTEOS, 1998). O valor alto de proteínas se dá primeiramente pelo leite usado ser integral além de que no preparo do iogurte foi adicionado leite em pó. Observando a tabela 2 também é perceptível que apesar da formulação 2 ser a que foi adicionada 100g de leite em pó, no final o teor dela foi menor que a da 1, isso pode ter acontecido devido ao fato

de que a formulação dois foi a que a fermentação ocorreu de forma mais intensa ocasionando o pH de 4,02, sendo assim a caseína foi precipitada pela formação do ácido láctico (BOBBIO, 1992). Não há diferença estatística entre as formulações ($-p < 5$).

De acordo com MORAES (2006) e LIRA et al. (2018) os valores de sólidos totais estão ligados ao teor de gordura do iogurte, quando a gordura cai o teor de sólidos também decai, os sólidos são a soma de todos os componentes presentes no alimento com exceção da água, ao observar a tabela de resultados pode-se perceber que esta afirmação se encontra presente neste trabalho pois na formulação 2 o teor de gordura é maior e o teor de sólidos também já na formulação 1 o teor de sólidos é menor e o teor de gordura também. As formulações não apresentam diferença estatística ($-p < 5$).

Os teores de lipídios encontrados neste trabalho foi de 5,16 a 11,93, este resultado também foi encontrado por Somer et al. (2012) que analisou iogurtes gregos comercializados na Turquia, a formulação 1 pode ser considerada iogurte Integral pois tem matéria gorda de 5,16 enquanto a legislação preconiza 3 g/100g. A formulação 2 possui características de iogurte com creme, entretanto não é adicionado creme na formulação e sim feita a concentração de sólidos totais. A gordura um composto que influencia na textura do iogurte grego, pois ela contribui para firmeza, gomosidade e percepção sensorial (RAMOS et al., 2009). Os compostos que influenciam o *flavor* estão ligados a lipólise da gordura que estão presentes no leite, sendo assim eles são altamente ligados ao aroma e sabor do iogurte (CHENG, 2010). As formulações não apresentaram diferença estatística ($-p < 5$).

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que é possível o desenvolvimento de um iogurte grego com calda de pitaya, entretanto em algumas análises como a de pH pode-se perceber que é necessário o controle da fermentação pois uma fermentação que se encontre abaixo de 4 pode afetar o iogurte trazendo a dessora pois ocorre a concentração de coágulo causando a diminuição da hidratação das proteínas. O fato de o pH estar tão baixo se deve pela adição de xarope de açúcar, uma saída seria diminuir o xarope de açúcar que vai na formulação no intuito de que não se tenha substratos para as culturas lácticas continuarem a fermentação. Também é possível perceber que a adição de leite em pó aumentou a matéria gorda do iogurte, apesar de estar dentro dos padrões encontrados na literatura, se abre o questionamento de “será que este produto é realmente saudável?” Visto que tem um teor elevado de gorduras, também foi possível notar que o teor de gorduras é ligado principalmente as características sensoriais do produto trazendo viscosidade, aromas e sabores, entretanto quando se pensa em saudabilidade o correto seria desenvolver uma nova formulação visando uma possível diminuição do leite pó, para que o produto realmente traga o benefício de ser um alimento funcional. Os demais resultados se encontram dentro das literaturas utilizadas como referência.

REFERÊNCIAS

- ABREU, W. C. et al. Características físico-químicas e atividade antioxidante total de pitaias vermelha e branca. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 656-61, 2012.
- ANGELO, P. M.; JORGE, N. Phenolic compounds in foods - a brief review. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 66, n. 1, p. 1-9, 2007.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (United States of America). **Official methods of analysis**. 19 ed. Washington: AOAC, 2012.
- BEZERRA, Auranny Cardocilda da Silva et al. v. 1 n. especial (2019): **Revista Ensino, Saúde e Biotecnologia da Amazônia**, Coari - AM, v. 1, n. especial, julho 2019 - II FIENTEC(2017)
- BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Química do processamento de alimentos**. 2.ed. São Paulo: Varela, 1992. p.86-89.
- BRASIL. Resolução RDC nº 30.691, de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 29 mar. 1952.
- BRASIL. Resolução nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 out. 2007. Seção 1, p.4.
- BRUDER, F.; MOROZ, R.D. Production of liquid sugar from raw sugar. **Sugar y Azúcar**, v.76, n.3, p.34-40, 1981.
- CARNEIRO, Carla da Silva; et al. Leite fermentado: histórico, composição, características físico-químicas, tecnologia de processamento e defeitos. *Pubvet*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 27, ed. 214,art. 1424, 2012.
- CHANDAN, R.C.; WHITE, C. H.; KILARA, A.; HUI, Y.H. Manufacturing Yogurt and Fermented Milks. 1ª ed., **Blackwell Publishing Ltd**, UK, 2006.
- CHENG, H. Volatile flavor compounds in yogurt: a review. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 50, n. 10, p. 938- 950, 2010.
- CHEMELLO, E. **A química na cozinha apresenta: o açúcar**. 2005. Disponível em: <http://vv\v\v.ciadaescola.com.br/zoom/materia.asp?materia=291&pagina=6>. Acesso em: 25. nov. 2006.
- DAVIS, PR.; PRINCE, R.N. **Liquid sugar in the food industry**: use of sugars and other carbohydrates in the food industry. Washington: American Chemical Society, 1955. p.35-42. (Advances in chemistry series)
- DONADIO, L. C. Pitaya. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 637-929, set. 2009. CAVALCANTE, I. H. L. Pitaya: propagação e crescimento de plantas. 2008. 94 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008

FARNWORTH, E.R. **Handbook of Fermented Functional Foods**, 2nd ed. CRC Press, USA, 2008.

FATHORDOOBADY, F. et al. Effect of solvent type and ratio on betacyanins and antioxidant activity of extracts from *Hylocereus polyrhizus* flesh and peel by 58 supercritical fluid extraction and solvent extraction. **Food Chem**, Barking, v. 202, p. 70-80, 2016.

FERREIRA, C.L.L.F.; MALTA, H.L.; DIAS, A.S.; GUIMARÃES, A.; JACOB, F.E.; CUNHA, R.M.; CARELI, R.T.; PEREIRA, S.; FERREIRA, S.E.R. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 56, n. 321, p. 152-158, 2001.

FIGUEIREDO, G. M.; PORTO, E. Avaliação do impacto da qualidade da matéria-prima no processamento industrial do iogurte natural. **Caderno fazer melhor**, São Paulo: set/out, 2002.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quim Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1985. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos.

JUNQUEIRA, K. P. et al. **Informações preliminares sobre uma pitaya (*Selenicereus setaceus* Rizz) nativa do Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA, 2002. 18 p. (Documentos, 62).

LERAYER, A.L.S.; SALVA, T.J.G. **Leites fermentados e bebidas lácticas: tecnologia e mercado**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1997.

LIM, H. K. et al. Chemical composition and DSC thermal properties of two species of *Hylocereus cacti* seed oil: *Hylocereus undatus* and *Hylocereus polyrhizus*. **Food Chem**, Barking, v. 119, p. 1326-1331, 2010.

LIMA, C. A. et al. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do Cerrado. **Rev Bras Frutic**, Cruz das Almas, v. 35, n. 2, p. 565-570, 2013.

LUZ, L. M. da; SPRANGOSKI, A. L.; BORTOLOZO, E. A. F. Q. Processo de produção de “iogurte de soja” na unidade de produção de alimentos. **Série em Ciência e Tecnologia de Alimentos: Desenvolvimento em Tecnologia de Alimentos**. Paraná. v.01, p. 41-46, 2007.

NOVA legislação de produtos lácteos e de alimentos para fins especiais - diet, light e enriquecidos. São Paulo: Fonte Comunicações, 1998. p.123-130. [Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n.29, de 13 de janeiro de 1998].

NUNES, E. N. et al. Pitaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 4, n. 1, p. 90-98, 2014.

MAHATTANATAWEE, K. et al. Total antioxidant activity and fiber content of select Florida-grown tropical fruits. **J Agric Food Chem**, Washington, v. 54, n. 19, p. 7355-7363, 2006.

MARIGNETTI, M.; MANTOVANI, G. Liquid sugar. **Sugar Technology Reviews**, v.7, p.3-47, 1979/80.

MELLO, F. R. et al. Antioxidant properties, qualification and stability of betalains from pitaya (*Hylocereus undatus*) peel. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 2, p. 323-328, 2015.

MORAES, R. M.; HAJ-ISA, N. M. A.; ALMEIDA, T. C. A.; MORETTI, R. H. Efeito da desodorização nas características sensoriais de extratos hidrossolúveis de soja obtidos por diferentes processos tecnológicos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 26, n. 1, p. 46-51, 2006.

MOROZ, R.D.; SULLIVA, J.P.; TROY, J.P.; BROEG, C.B. Lévilose and invert sugars. **Sugar y Azúcar**, v.68, n.8, p.46-52, 1973.

O'NEIL, J. M.; KLEIN, D. H.; HARE, L. B. Consistência e características de composição de iogurtes comerciais. **J. Dairy Science**. v. 62, p.1032 a 1036, 1979.

ORTIZ-HERNÁNDEZ, Y. D.; CARRILLO-SALAZAR, J. A. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. **Comunicata Scientiae**, Teresina, v. 3, n. 4, p. 220-237, 2012.

PASCHOALIM, S.A C. **Contribuição ao estudo da hidrólise enzimática da sacarose por células de *Saccharomyces cerevisiae* (levedura de panificação)**. São Paulo, 1990. 67p. Dissertação de Mestrado - Escola Politécnica - Universidade de São Paulo.

RAMOS, T. M.; GAJO, A. A.; PINTO, S. M.; ABREU, L.R. PINHEIRO, A. C. Perfil de textura de labneh (iogurte grego). **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"** Jul/Ago, nº 369, 64: 8- 12, 2009.

RODRIGUES, M.V.N.; RODRIGUES, RAF.; SERRA, GE.; ANDRIETTA, SR.; FRANCO, T,T, Produção de xarope de açúcar invertido obtido por hidrólise heterogênea, através de planejamento experimental. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.1 p. 103-109, 2000.

ROSSI, E. A. **Formulação de um sucedâneo do iogurte a base de soro de leite e extrato aquoso de soja**. 1983. 74 p. Dissertação (Mestrado em alimentos) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1983.

SALMINEN, S.; WRIGHT, A.; OUWEHAND, A. **Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects**. 3rd ed. Marcel Dekker, Inc. New York, 2004).

SILVA, Matheus Augusto Lemos da. **Desenvolvimento de iogurte Grego Sabor Café**. 2014. 48 f. TCC (Bacharelado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

SILVA, M. L. C. et al. Phenolic compounds, carotenoids and antioxidant activity in plant products. **Semin: Ciên Agrár**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-682, 2010.

SÖMER, V. F.; KILIÇ, G. B. Microbiological, physicochemical properties and biogenic amine contents of the strained yoghurts from Turkish local markets. **African Journal of Biotechnology**, v. 11, n. 78, p. 14338- 14343, 2012.

SHALLENBERGER, RS, BIRCH, G.G. **Sugar Chemistry**. Westport, Connecticut: The Avi Publishing Company, INC, 1975.

SMIT, G. Dairy Processing: Improving quality. **Woodhead Publishing Limited**, England, 2003.

TAMIME, A. Y. Fermented Milks. **Blackwell Science** Ltd, 2006.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. Yoghurt Science and Technology. **Woodhead Publishing** LTDA, 2000.

TEIXEIRA, A.C.P.; MOURTHÉ, K.; ALEXANDRE, D.P.; SOUZA, M.R.; PENNA, C. F. A. M. Qualidade do iogurte comercializado em Belo Horizonte. **Leite & Derivados**, v. 9, n. 51, p. 32-37, 2000.

TENORE, G. C.; NOVELLINO, E.; BASILE, A. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyhizus*) extracts. **J Funct Foods**, Napoli, v.4, n.1, p.129-136, 2012.

TZE, N. L. et al. Physicochemical and nutritional properties of spray-dried pitaya fruit powder as natural colorant. **Food Sci Biotechnol**, Seoul, v. 21, n. 3, p. 675-682, 2012.

VARNAN, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Leche y productos lácteos: tecnología, química y microbiología**. Zaragoza: Acribia, 1994. 476p.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J.T.M.; GEURTS, T.J. **Dairy Science and Technology**. 2nd edition, CRC Press, USA, 2006.

