



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ DIRETORIA DE ENSINO - CAMPUS TERESINA CENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO, AMBIENTE, SAÚDE E
PRODUÇÃO ALIMENTÍCIA – DIASPA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

CLEIDIANA DE CARVALHO SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE GREGO SABOR PITAYA
(*Hylocereus costaricensis*) COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES
DE MEL E AÇÚCAR**

TERESINA (PI)

2018

CLEIDIANA DE CARVALHO SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE GREGO SABOR PITAYA
(*Hylocereus costaricensis*) COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES
MEL E AÇÚCAR.**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – PI, como requisito para a obtenção de grau de Tecnólogo em Alimentos..

Orientadora: Prof. Dra. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos

TERESINA (PI)

2018

Silva, Cleidiana de Carvalho
S586d Desenvolvimento de iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) com
diferentes concentrações de mel e açúcar / Cleidiana de Carvalho Silva - 2018.
57 f. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, Tecnologia de Alimentos, 2018.

Orientadora : Profa Dra. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos.

1. Aceitação. 2. Análise físico-química. 3. Análise sensorial. 4. Produto lácteo.
I.Título.

CDD 664

CLEIDIANA DE CARVALHO SILVA

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE GREGO SABOR PITAYA (HYLOCEREUS
COSTARICENSIS) COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE MEL E AÇÚCAR

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI como requisito para obtenção de grau de Tecnóloga em Alimentos.

Monografia aprovada em 26 de agosto de 2018.

BANCA EXAMINADORA

ASSINATURA NO ORIGINAL

Profa. Dra. Lidiana de Siqueira Nunes Ramos (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

ASSINATURA NO ORIGINAL

Profa. Ma. Edilene Ferreira da Silva (Examinadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

ASSINATURA NO ORIGINAL

Profa. Ma. Lívia de Sousa Oliveira Macedo (Examinadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

“DEDICO,

*primeiramente a **Deus**,
por ser essencial em minha vida,
autor de meu destino, meu guia,
socorro presente na hora da angústia,*

*ao meu pai querido, **Antonio Monteiro**,
pelo apoio, amor incondicional, carinho,
respeito, dedicação, pelo caráter que tens...”*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por toda proteção, por me permitir trilhar este caminho de surpresas, alegrias e realizações. Por me dar força, ânimo e persistência para nunca desistir dos meus objetivos;

Aos meus pais Antonio Monteiro e Maria de Nazaré com tanto amor, carinho e dedicação;

Aos meus irmãos Robson de Carvalho e Antonio Filho;

Às minhas sobrinhas Lyza Maria e Aylla;

À minha amiga Priscilla dos Santos Lima pela parceria, companheirismo, paciência e especialmente pela amizade;

À minha amiga irmã Fernanda Barbosa pelo apoio e incentivo;

Ao Instituto Federal do Piauí pelo apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico e também pelo apoio e incentivo financeiro, que proporcionou o desenvolvimento dessa pesquisa.

A Universidade Federal do Piauí por nos ceder espaço para a realização das análises microbiológicas.

À Embrapa Meio Norte pela oportunidade de novos conhecimentos através do estágio e de conviver com pessoas maravilhosas e também pela realização das análises físico-químicas do mel para este trabalho.

À professora e orientadora Lidiana de Siqueira Nunes Ramos na qual admiro muito, pois além de ser uma ótima professora é também uma pessoa maravilhosa e muito batalhadora.

A todos os professores que fizeram parte desta jornada, no qual todos foram essenciais; em especial às professoras: Layane Leal, Edilene Ferreira, Vera Lúcia do Nascimento e Regiane Gonçalves.

Às amigas, Adayane Vieira, Camila Carvalho, Camila Francisca, Carla Dailane, Daiane Maiara, Giselle Matos, Jael Barbosa, Maria de Lourdes e Schirlayne Lima, no qual a amizade e o respeito sempre estiveram presentes.

Aos colegas de turma, Aline Sousa, Géssica Joice, Nelson Marquesan, Neilane Gomes que estão nessa batalha dando o máximo para finalizar esse ciclo.

RESUMO

A preocupação da população com os efeitos da má alimentação na saúde tem gerado uma tendência mundial de mudança de hábitos alimentares, buscando uma alimentação mais saudável e nutritiva. Dessa forma, objetivou-se o desenvolvimento do iogurte tipo grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) com diferentes concentrações de açúcar e mel de abelha a fim de contribuir significativamente para a indústria alimentícia e para a segurança alimentar e nutricional, trazendo ao mercado um iogurte com novo sabor de fruta, bem como a adição do mel em substituição ao açúcar, com a valorização e consequente incentivo à comercialização do produto. Para isso foram elaborados cinco tratamentos de iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*), onde T1 = 8% de açúcar; T2 = 8% de mel; T3 = 4% de açúcar e 4% de mel; T4 = 2% açúcar e 6% de mel; T5 = 6% de açúcar e 2% de mel. Foram realizadas análises físico-química, microbiológica, sensorial dos iogurtes elaborados. Os resultados obtidos das análises físico-químicas e microbiológicas atenderam aos padrões exigidos pela legislação específica, e sensorialmente tiveram boa aceitação, destacando-se o T1 e T5 que não diferiram estatisticamente em todos os atributos. Verificou-se, portanto, que os tratamentos com maior concentração de açúcar foram os mais bem aceitos devido ao hábito de não consumir mel diariamente, diferentemente do açúcar que faz parte da dieta alimentar da maioria. Entretanto, o açúcar refinado por sua vez é o adoçante artificial mais prejudicial ao organismo humano devido a carência de nutrientes, sendo o mel mesmo em baixa proporção um bom substituto e uma opção mais saudável.

Palavras-chave: Aceitação. Análise físico-química. Análise Sensorial. Produto lácteo.

ABSTRACT

The population's concern about the effects of poor nutrition on health has generated a worldwide trend of changing eating habits, seeking a healthier and nutritious diet. The objective of this study was the development of pitaya-type Greek yogurt (*Hylocereus costaricensis*) with different concentrations of sugar and bee honey in order to contribute significantly to the food industry and to food and nutritional security, bringing to the market a yogurt with new flavor of fruit, as well as the addition of honey in substitution of sugar, with the valorization and consequent incentive to the commercialization of the product. For this, five treatments of Greek yogurt pitaya (*Hylocereus costaricensis*) were prepared, where T1 = 8% sugar; T2 = 8% honey; T3 = 4% sugar and 4% honey; T4 = 2% sugar and 6% honey; T5 = 6% sugar and 2% honey. Physicochemical, microbiological and sensorial analyzes of elaborated yoghurts were performed. The results obtained from the physico-chemical and microbiological analyzes met the standards required by the specific legislation, and were sensorially well accepted, especially T1 and T5, which did not differ statistically in all attributes. It was verified, therefore, that the treatments with greater concentration of sugar were the most accepted ones due to the habit of not consuming honey daily, unlike the sugar that is part of the diet of the majority. However, refined sugar in turn is the most harmful artificial sweetener to the human organism due to lack of nutrients, with honey being in low proportion a good substitute and a healthier option

Keywords: Acceptance. Chemical physical analysis. Sensory analysis. Dairy product.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fluxograma do processamento a polpa da pitaya	28
Figura 2 Fluxograma de elaboração do iogurte grego.....	29
Figura 3 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação a cor	46
Figura 4 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação ao sabor.....	47
Figura 5 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação à textura	48
Figura 6 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação ao aroma	48
Figura 7 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação à aceitação global	49
Figura 8 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação à intenção de compra	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Características físico-químicas do leite utilizado para a elaboração das formulações de iogurte grego	31
Tabela2 Características físico-químicas da polpa de pitaya (<i>Hylocereus costaricensis</i>) pasteurizada	32
Tabela 3 Características físico-químicas do mel utilizado nas formulações do iogurte.....	34
Tabela 4 Características físico-químicas das formulações dos iogurtes grego sabor pitaya (<i>Hylocereus costaricensis</i>) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel	35
Tabela 5 Características microbiológicas dos iogurtes gregos com diferentes concentrações de açúcar e mel	38
Tabela 6 Distribuição de gêneros dos provadores não treinados na análise sensorial das formulações de iogurte grego sabor pitaya (<i>Hylocereus costaricensis</i>) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel de abelha	39
Tabela 7 Escolaridade e idade dos provadores não treinados na análise sensorial das formulações de iogurte grego sabor pitaya (<i>Hylocereus costaricensis</i>) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel.....	39
Tabela 8 Análise sensorial e teste de intenção de compra dos iogurtes grego sabor pitaya (<i>Hylocereus costaricensis</i>) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel	40
Tabela 9 Teste de aceitabilidade das variáveis sensoriais dos iogurtes grego sabor pitaya (<i>Hylocereus costaricensis</i>) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 O IOGURTE GREGO.....	16
3.2 A PITAYA	17
3.3 O AÇÚCAR	19
3.4 O MEL.....	21
4 METODOLOGIA	24
4.1 OBTENÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS	24
4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE.....	24
4.3 PROCESSAMENTO DA POLPA DE PITAYA E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS ..	24
4.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO MEL.....	25
4.5 PROCESSAMENTO DOS IOGURTES GREGOS.....	25
4.6 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DOS IOGURTES GREGOS.....	27
4.7 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DOS IOGURTES GREGOS	28
4.8 ANÁLISE SENSORIAL.....	29
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE.....	31
5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE PITAYA	31
5.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL.....	34
5.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS IOGURTES GREGOS	34
5.4.1 Umidade	35
5.4.2 pH.....	35
5.4.3 Acidez.....	36
5.4.4 Proteínas.....	36
5.4.5 Lipídios.....	37
5.4.6 Cinzas.....	37
5.4.7 Antocianinas.....	37
5.5 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DOS IOGURTES GREGOS	38

5.6 ANÁLISE SENSORIAL DOS IOGURTES GREGOS ELABORADOS	38
5.6.1 Cor.....	40
5.6.2 Sabor.....	41
5.6.3 Textura	42
5.6.4 Aroma.....	42
5.6.5 Aceitação global.....	43
5.6.6 Intenção de compra	44
5.6.7 Índice de aceitação	46
6 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	55
ANEXO - TESTE SENSORIAL- ESCALA HEDÔNICA E INTENÇÃO DE COMPRA...	57

1 INTRODUÇÃO

A preocupação da população com os efeitos da má alimentação na saúde tem gerado uma tendência mundial de mudança de hábitos alimentares, em que cada vez mais os alimentos refinados ou processados têm sido substituídos pelos alimentos que não tenham sido submetidos a rigorosos processamentos industriais, nem tenham recebido adição de muitos produtos químicos em sua fabricação (FONTELES et al., 2010).

De acordo com Castro (2015), os avanços da ciência e a propagação de informações acerca de propriedades nutricionais dos alimentos e suas potenciais ações benéficas à saúde humana, aliadas ao tratamento e prevenção de doenças, têm despertado o interesse não só da população que procura esses alimentos, mas também da indústria alimentícia.

O iogurte é um produto alimentar fermentado de grande consumo, cujas propriedades de alegações fisiológicas e funcionais com fonte de componentes prebióticos e probióticos é bastante difundido. A diversificação desse produto e a utilização de polpa de frutas lhe conferem ainda outras propriedades nutracêuticas, como a atividade antioxidante (MARLETTA et al., 2011).

Os efeitos promotores da saúde dos produtos lácteos fermentados podem ser relacionados com a atividade biológica das bactérias empregadas na produção desses alimentos e os metabólitos gerados durante o processo de fermentação. Dentre os tipos especiais de iogurte, tem-se o iogurte grego, alguns autores citam que o processo para elaboração desse tipo de iogurte concentrado se diferencia da prática tradicional de elaboração de iogurtes convencionais pelo processo de dessoragem em sacos de pano para pequena escala ou por centrifugação em nível industrial (RAMOS et al., 2009). É válido ressaltar que os iogurtes tipo grego têm conseguido ganhar destaque nas gôndolas de supermercados devido à crescente procura pelos consumidores de lácteos, sendo assim, torna-se importante, investimentos e pesquisas em novas formulações desses produtos.

Há algumas décadas, a pitaya era desconhecida e atualmente ocupa um crescente nicho no mercado de frutas exóticas da Europa e vêm sendo consumida, não só pelo exotismo da aparência, como também por suas características como sabor doce e suave, rico potencial vitamínico, polpa firme sendo constituída entre 60-80% do fruto, podendo ser apreciada na forma *in natura*, em sucos, geleias, doces, sorvetes, dentre outros (LE BELLEC et al., 2006; MARQUES et al., 2011; MOREIRA et al., 2011).

O açúcar é um ingrediente culinário intensamente palatável e com isso transmite sensação de prazer ao ser consumido, gerando um ciclo vicioso, semelhante ao uso de drogas.

Estas sensações são vistas como algo propício à felicidade, que satisfaz a todos os gostos, além de estar associado a festas e comemorações, o que influencia ainda mais o seu consumo como algo benévolo (SAWAYA; FILGUEIRAS, 2013).

O mel apresenta na sua constituição compostos que lhe podem conferir propriedades antioxidantes tais como os polifenóis e os flavonóides. É importante ressaltar que este alimento deve ser inserido em uma dieta saudável, podendo ser utilizado como uma substituição saudável ao açúcar refinado na preparação de bolos, tortas, biscoitos e doces. Também é interessante o consumo com torradas, frutas, iogurtes, sucos e até mesmo na receita de carnes (GARCIA, 2009).

Baseados na busca por alimentos saudáveis, que quando incluídos de matérias-primas alimentares tornam-se aliados à saúde, e tendo em vista a importância e o valor nutricional da pitaya e do mel, que apesar de serem matérias-primas pouco exploradas na área industrial nacional, possuem facilidade de obtenção no estado do Piauí.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) com diferentes concentrações de mel e açúcar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as características físico-químicas do leite (gordura, sólidos não gordurosos, proteínas, lactose, pH, condutividade, acidez em ácido láctico, índice crioscópico e água adicionada), da polpa de pitaya (umidade, atividade de água, sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável em ácido cítrico, antocianinas e açúcares totais) e do mel (açúcares redutores, umidade, sacarose aparente, sólidos insolúveis em água, cinzas, acidez, atividade diastásica, hidroximetilfurfural, sólidos solúveis totais e cor);
- Elaborar cinco formulações de iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*), com diferentes concentrações de mel e açúcar;
- Caracterizar os aspectos físico-químicos dos iogurtes gregos formulados, como umidade, atividade de água, pH, acidez titulável em ácido láctico, lipídios, proteínas, cinzas, antocianinas;
- Realizar análises microbiológicas das formulações de iogurtes gregos elaborados, como coliformes 35 °C, coliformes 45 °C, bolores e leveduras;
- Avaliar a aceitação sensorial e verificar a intenção de compra dos iogurtes gregos formulados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O IOGURTE GREGO

Conforme a Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007, entende-se por iogurte tradicional o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-láticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

O iogurte concentrado vem sendo produzido por vários países e em cada um deles recebe uma nomenclatura diferente, podendo ser chamado de labneh (Oriente), skyr (Islandia), shrikhand (Índia) e iogurte tipo grego (Grécia e outros países). Tecnicamente é um produto que pode ser considerado um intermediário entre o leite fermentado e os queijos não maturados, com alto teor de umidade, como queijo *quark*, *boursin* e *petit suisse*. Dentre os tipos especiais de iogurte, alguns autores citam que o processo para elaboração do iogurte tipo grego se diferencia da prática tradicional pelo processo de dessoragem em sacos de pano para pequena escala ou por centrifugação em nível industrial (RAMOS et al., 2009).

Neste contexto, os derivados lácteos, em especial o iogurte grego, tem apresentado um papel de destaque. O iogurte grego é um leite fermentado concentrado, apresentando como principal característica a textura cremosa. Na Grécia este iogurte é tradicionalmente produzido através da remoção parcial do soro do leite (SERAFEIMIDOU et al., 2012), enquanto que no Brasil, o processo mais utilizado é a adição de sólidos de origem láctea e/ou não láctea, resultando no aumento do teor de sólidos totais do produto (FERREIRA, 2014).

O iogurte grego é um alimento de ótima aceitação e alto valor comercial. Como principais características, ele é um iogurte drenado, e, portanto, concentrado em proteínas e gorduras, mais firme e viscoso que os demais produtos similares. No Brasil como a regulação do iogurte grego ainda não foi definida, há marcas que adicionam outros ingredientes além de leite e fermento lácteo, como espessantes e creme de leite, com o objetivo de garantir a consistência característica do produto (COSTA et al., 2015).

Para a elaboração de iogurte tipo grego é necessário adicionar uma etapa de retirada de soro de leite entre a incubação e o resfriamento para que o iogurte adquira a textura firme característica. Além de possuir uma textura mais agradável e possuir maior valor agregado e interesse do consumidor, o iogurte do tipo grego possui maior valor nutricional por unidade

de massa quando comparado ao iogurte tradicional, por ser mais concentrado (GYAWALI; IBRAHIM, 2016). A adição do mel e da polpa de pitaya a formulação do iogurte grego tende a agregar valor nutricional e funcional a esse novo alimento sendo de extrema importância por reduzir açúcares e incrementar a proteína da dieta dos consumidores.

3.2 A PITAYA

A pitaya é uma fruta originária da América Tropical e Subtropical, rica em carboidratos, vitamina A, ferro, zinco e fibras, sendo ainda uma fonte de vitamina C. Acredita-se que ela ajude a diminuir as taxas de colesterol, bem como, por ser rica em antioxidantes, também auxilie a saúde da pele e o combate a processos inflamatórios diversos. As sementes de pitaya são ricas em ácidos graxos essenciais, principalmente os ômega-3 e a casca carrega grandes quantidades de magnésio e cálcio. Outro benefício que vem sendo relacionado com a fruta é o poder de regular os níveis de açúcar no sangue, embora sejam poucos os estudos que comprovem esta funcionalidade (CASTRO, 2015; RIBEIRO, 2013).

A pitaya é conhecida como “fruta do dragão”, por causa da casca irregular e dos gomos escamosos. A pitaya vermelha tem um leve sabor adocicado, que lembra o do kiwi (*Actinidia deliciosa*), possui ainda ação termogênica apresentando apenas 50 calorias em cada 100 g da fruta, o que a torna uma ótima aliada do emagrecimento. (NUNES et al., 2014).

Ela apresenta textura mucilaginosa e possui um rendimento de cerca de 55% do fruto, podendo variar entre as espécies (LIMA et al., 2013). Do ponto de vista nutricional a pitaya (*Hylocereus sp.*) apresenta teores de nutrientes compatíveis com as de outras frutas, se destacando pelo sabor e textura de polpa, alto teor de fibras, sais minerais, vitaminas e ainda o conteúdo de compostos bioativos (pigmentos e compostos fenólicos) (NUNES et al., 2014). Na polpa da pitaya, observa-se a presença de beta-caroteno, licopeno e oligossacarídeos não digeríveis com característica prebiótica (WHICHIENTHOT et al, 2010). Os oligossacarídeos presentes na pitaya são resistentes ao pH ácido do estômago e parcialmente resistentes a α -amilase e possuem atividade prebiótica, ou seja, servem de alimento seletivo para os *Lactobacillus* e as bifidobactérias do intestino (ORTIZ-HERNÁNDEZ; CARRILLOSALAZAR, 2012).

Há muitas décadas, a pitaya era praticamente desconhecida, porém há relatos que os povos sul-americanos a utilizavam como remédio para o tratamento de diversas doenças, como infecções intestinais e deficiências alimentares (NUNES et al., 2014). Embora no Brasil já existam produtores de pitaya, ainda não há disponibilidade suficiente, o que acaba

acarretando na importação desses frutos, tornando-o um produto mais caro e pouco acessível a todas as classes sociais (SANTOS, 2015).

A pitaya entrou no ano de 2013 para o ranking das superfrutas no Brasil, ao lado do açaí e da romã (RIBEIRO, 2013). Segundo Silva et al. (2011), com a abertura comercial, o mercado mundial de frutas tem-se tornado mais competitivo e aberto às novidades, como frutas nativas e exóticas, principalmente devido às divulgações da mídia sobre os benefícios do consumo de frutas, destacando-as como alimento saudável, balanceado, funcional e diversificado, com suas cores, formatos, cheiros e sabores, o que despertou nos consumidores o desejo por frutas nativas e exóticas.

As espécies mais comercializadas são: *Hylocereus undatus*, *Hylocereus costaricensis* e *Selenicereus megalanthus* (pitaya amarela com polpa branca). A espécie *Selenicereus setaceus*, que é comumente conhecida como pitaya do cerrado, é a espécie mais encontrada no Brasil, sendo facilmente reconhecida pelo tamanho bem menor do fruto e a presença de espinhos (DUARTE, 2013). Destacando-se a *Hylocereus costaricensis* (pitaya vermelha de polpa vermelha) e a *Hylocereus undatus* (pitaya vermelha de polpa branca).

Devido à grande procura dos produtores rurais por alternativas de novas culturas, bem como dos consumidores por frutas que sejam exóticas e nutritivas, o mercado de frutas tem crescido consideravelmente nos últimos anos. A pitaya vermelha (*Hylocereus costaricensis*) vem sendo procurada não apenas pelo exotismo de sua aparência, como também por suas características organolépticas e nutritivas, muito embora os consumidores em geral ainda não tenham o total conhecimento das propriedades funcionais desta fruta. Os valores pagos pelo quilo da fruta, dependendo da espécie, épocas do ano e da demanda variam de 12 até 60 reais, o que constitui um grande atrativo para o cultivo comercial dessa frutífera (LIMA, 2013; ANDRADE et al., 2007).

A pitaya se adapta a diversos climas, sendo eles tropicais ou subtropicais até os climas do semiárido, podendo ser cultivadas de 0 a 1.800m acima do nível do mar, com temperaturas em média de 18 a 26°C (LIMA, 2013). Essa planta se adapta a climas mais secos, temperatura ideal para sua produção deve ser maior que 18 °C com período de safra de dezembro a maio (LIMA et al., 2014) e é considerado um fruto não-climatérico, ao qual decresce sua qualidade durante a pós-colheita (CHIEN et al., 2007; LI et al., 2017). Os solos que oferecem melhores condições para o desenvolvimento do cultivo são aqueles de pH entre 5,5 e 6,5 e não compactados, ricos em matéria orgânica, bem drenados e de textura bem solta (LIMA, 2013).

A pitaya possui alto potencial agrônômico e econômico, sendo considerada uma opção para o cultivo em solos pedregosos, arenosos e maciços rochosos, em função de sua pouca exigência nutricional, tendo como característica também, a resistência à baixa disponibilidade hídrica, manejo simples e de baixo custo (JUNQUEIRA et al., 2002; JUNQUEIRA et al., 2010). Diante das características expostas, torna-se um fruto de grande potencial para exploração no estado do Piauí.

Pedro II é a única cidade do Piauí que cultiva as espécies de pitaya, uma fruta exótica da família dos cactos de manejo não muito fácil desde a plantação até a polinização que é feito de forma artificial, porque nessa região são poucos os besouros mangangás, principal inseto que faz a fecundação para que o fruto nasça com qualidade de beleza e tamanho. Francisco Carreiro, mais conhecido como seu Bombom, é o pioneiro no estado Piauí, na produção de pitaya. Ela pode também ser encontrada em alguns boxes na Central de Abastecimento do Piauí (Ceapi) e custa, em média, R\$ 21 o quilograma.

3.3 O AÇÚCAR

O açúcar é uma substância Orgânica produzida por plantas clorofiladas a partir da luz, gás carbônico e água pelo processo de fotossíntese. A molécula resultante é a glicose que é um açúcar simples também chamado de carboidrato ('carbo' significa carbono e 'hidrato' significa água). Os vegetais produzem ainda outras unidades de açúcares simples como a frutose e galactose também chamados de monossacarídeos. Duas unidades de açúcares se combinam para formar dissacarídeos como sacarose, a maltose e a lactose. Polissacarídeos conhecidos como amiláceos consumidos são o arroz, o milho, a mandioca, a batata, a maisena, as farinhas e os alimentos elaborados como pão, macarrão, biscoitos, cerveja e não amiláceos (pectina, celulose, hemicelulose = fibras) são formados por várias unidades de moléculas de açúcar (DUPCHAK, 2014).

O açúcar comercial mais usado pelos brasileiros é chamado de sacarose e é originário da cana-de-açúcar. A Instrução Normativa Nº 42, de 13 de novembro de 2017 (BRASIL, 2017), define açúcar como a sacarose obtida a partir do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), mas também pode ter se originado da beterraba, milho, mandioca, e de outras frutas. É um dissacarídeo composto por uma molécula de glicose e outra de frutose.

Os primeiros hábitos alimentares são formados em casa, a partir do exemplo familiar. A escolha e o ensinamento dos pais em relação à alimentação saudável fazem parte do

processo de aprendizado da criança sobre hábitos alimentares saudáveis, porém, nem todos os adultos se preocupam com a qualidade do alimento, mas sim com a quantidade (MELO, 2014).

Emoções e sentimentos prazerosos são respostas mentais que servem para reforçar os benefícios ou evitar os efeitos nocivos de estímulos ambientais e comportamentais. Os três componentes da dieta moderna que respondem a essas características são: açúcar, gordura e sal; e a mistura deles em doses “certas” tem efeito somatório na geração de prazer (SAWAYA, 2013b).

Alimentos ricos em açúcar, gordura e sal geram mais do que outros alimentos geram emoções positivas que aumentam a motivação para obtê-los, tão logo sejam lembrados ou estejam disponíveis ao alcance da mão, ou seja, ingeri-los é *recompensador*. Nosso organismo desenvolveu um apetite particular por eles, pois garantem maior disponibilidade de energia como o açúcar e a gordura, enquanto o sal garante o balanço hidroeletrolítico vital para o funcionamento do organismo (SAWAYA; FILGUEIRAS, 2013). Esses componentes, quando combinados e acrescentados em maior quantidade à comida, direcionam o consumidor a comer na ausência de fome, não enjoar e lembrar-se com mais facilidade da sensação prazerosa a ponto de escolher e preferir aquele produto entre outros (SAWAYA, 2013b).

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003) estabeleceu o limite de até 10% da ingestão energética total para o consumo de açúcar e o mesmo critério foi adotado pelo Ministério da Saúde brasileiro (BRASIL, 2006).

Um estudo recente em adolescentes paulistas de classe média realizado por Colucci et al. (2012), mostrou que o consumo de açúcar estava acima do recomendado (12%) para meninos e meninas. Os refrigerantes eram a principal fonte de açúcar na dieta (34% para os meninos e 32% para as meninas), seguido pelo açúcar de adição (colocado à mesa) e achocolatados (11%).

Outro estudo feito por Feferbaum et al. (2012) realizado em cinco cidades brasileiras (São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Recife) em meninos e meninas de diferentes níveis socioeconômicos apresentou resultados ainda piores: 37% e 45% do total de energia ingerida em forma de líquidos por crianças de 3-6 anos e 7-10 anos respectivamente provinham de bebidas açucaradas. O consumo de refrigerantes aumentou em 20% dos 3 aos 17 anos de idade. (JOHNSON et al., 2007; BROWN et al., 2008; BARQUERA et al., 2010).

3.4 O MEL

O mel é um produto produzido pelas abelhas, principalmente pelas pertencentes ao gênero *Apis*. O mel é feito a partir do néctar das flores, possuindo um alto valor nutricional (BERA, 2007). Embora se caracterize por ser uma mistura com uma elevada concentração em açúcares, o mel apresenta uma composição complexa de cerca de 180 componentes diferentes. Constituído principalmente por frutose e glicose, o mel apresenta também outros carboidratos, água e diversos constituintes que incluem compostos fenólicos e flavonoides, minerais, enzimas, aminoácidos e vitaminas (MATHEUS, 2012).

Os flavonoides e ácidos fenólicos foram reconhecidos como os principais constituintes responsáveis por propriedades promotoras de saúde no mel. Estes fitoquímicos foram estudados quanto a sua atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, antimutagênica, antitumoral, antioxidante, e muitos outros efeitos sobre a saúde humana. Sua identificação e quantificação são de grande interesse, pois além da contribuição significativa para a bioatividade geral do mel, podem ser utilizados para classificar os méis de acordo com sua origem botânica (KECKES et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2012).

Apesar de ser conhecido principalmente por seu poder adoçante natural, o mel é um alimento de alta qualidade, rico em energia e inúmeras outras substâncias benéficas ao equilíbrio dos processos biológicos do corpo (DAS et al., 2015; GASIC et al., 2014).

O mel é utilizado em inúmeros pratos e bebidas, além disso, muitos outros produtos podem ser obtidos a partir do mel, como doces, balas, iogurtes, barras de cereais com mel, vinagre de mel, molho de mostarda ao mel, entre outros (YUCEL; SULTANOGLU, 2013). Por ser um alimento com alto teor de açúcar, é usado também como conservante de alimentos, sendo uma excelente opção nutricional devido aos seus benefícios demonstrados para a saúde em nível do efeito bactericida, antisséptico, antirreumático, diurético, digestivo, prevenção de gripes e constipações, etc (GOMES, 2010).

Segundo Pasetto e Padulla (2013), o mel ainda é fonte de triptofano, um aminoácido precursor da serotonina, que é o hormônio responsável por baixar os níveis de estresse do organismo. Possui também uma função importante como regenerador da microbiota intestinal, quando combinado aos lactobacilos presentes no intestino. Sabe-se que mais de 90% da serotonina é produzida no intestino, portanto o mel ajuda a manter a integridade intestinal colaborando com uma melhor regulação neuroendócrina, com mais serotonina e mais disposição e sensação de prazer (MATEUS et al, 2012).

O mercado do mel caracteriza-se pela presença de dois produtos bem diferenciados: o mel de mesa consumido *in natura*, que contribui para a manutenção da microbiota intestinal, apontado como alimento de ação prebiótica; e o mel industrial, utilizado na fabricação de cosméticos e biscoitos, no processamento de iogurte e outros alimentos industrializados, nos quais, além de promover sabor e doçura, contribui para textura (KOBELITZ, 2011).

Em 2014, as exportações nordestinas de mel cresceram, permanecendo em torno de 5,0 mil toneladas até 2016, pois enquanto o volume das exportações do Piauí continuou crescendo, o Ceará apresentou comportamento inverso. Em 2017, houve novo crescimento das exportações nordestinas de mel em decorrência do bom desempenho do Piauí e do Maranhão que começou a exportar mel em 2014 (VIDAL, 2018). Segundo o mesmo autor ainda ressalta que, o Piauí foi o Estado que deu a maior contribuição para este crescimento; em 2017 o Estado respondeu por quase 61,0% do valor das exportações nordestinas de mel, com a geração de US\$ 17,7 milhões.

Em 2018, o consumo per capita de mel no Brasil situa-se entre os menores do mundo, de acordo com dados da FAO (2018). Portanto, existe um vasto mercado interno, porém ainda potencial, pois grande parte da população brasileira percebe o mel como um medicamento, sendo um dos principais fatores que explicam o baixo consumo deste produto no País. Assim, o mercado internacional coloca-se como uma alternativa para o produtor brasileiro comercializar a produção. Entretanto, é necessário buscar estratégias para melhor explorar o mercado interno. Estudos apontam que o consumidor brasileiro de mel possui poder aquisitivo mais elevado, sendo, portanto, exigente quanto a padrões de higiene, valores nutricionais e praticidade. (VIDAL, 2018).

O uso medicinal do mel é reconhecido mundialmente. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda o uso de mel como um demulcente, ou seja, um medicamento que reveste a mucosa do sistema respiratório, aliviando potencialmente agindo como tratamento para tosse e sintomas de resfriados comuns. A ambiguidade “remédio-alimento” percebida por boa parcela da população é considerada como uma das possíveis causas do baixo consumo de mel, sobretudo entre consumidores de baixa renda e escolaridade (CHEUNG-LUCCHESI; GERBER, 2009).

Quando o mel é comparado ao açúcar comum refinado à cana-de-açúcar, o mel traz algumas vantagens, já que além de sua rica composição, ele transforma os açúcares compostos em açúcares simples, possibilitando imediata absorção pelo organismo passando seus componentes diretos para o sangue. Assim a sua utilização não ser apenas para nutrição

humana, mas também por ser um alimento rico em energia, que apresenta efeito imunológico, possui atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, sedativa, analgésica e expectorante (RIBEIRO, 2010).

Estudos demonstraram as propriedades funcionais em méis de diferentes origens botânicas e geográficas. Apesar da composição do mel disponível comercialmente variar muito em todo o mundo, essa propriedade tem sido atribuída principalmente à presença de polifenóis, isto é, flavonoides e ácidos fenólicos (GASIC et al., 2014; SILVA et al., 2013).

Diante de tantas afirmativas benéficas do uso de mel em substituição ao açúcar, por ser um produto que não passa por rigorosos processos industriais, além de agregar valor nutricional quando adicionado a outros alimentos, como pães, biscoitos, bolos, especialmente ao iogurte grego, faz-se necessário e importante, ampliar pesquisas de desenvolvimentos de novos produtos alimentares, a exemplo dos lácteos com a adição do mel de forma parcial ou total.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 OBTENÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS

Para a elaboração do iogurte grego foram utilizados os seguintes ingredientes: pitayas (*Hylocereus costaricensis*), leite pasteurizado, leite em pó desnatado, mel, açúcar cristal refinado e o fermento láctico (à base de iogurte natural), todos adquiridos no mercado local da cidade de Teresina - Piauí.

4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE

Foram realizadas em triplicata as seguintes análises físico-químicas de controle de qualidade do leite: acidez titulável em ácido láctico, pH, determinação de densidade a 15 °C segundo metodologia convencional recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A determinação do índice crioscópico foi realizada através do uso de crioscópio eletrônico e contagem de células somáticas através do aparelho ultrassônico MilkAnalyser. Sendo os dados obtidos das análises físico-químicas comparados com a instrução Normativa N°62 (BRASIL, 2011), a qual trata-se do Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite.

4.3 PROCESSAMENTO DA POLPA DE PITAYA E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

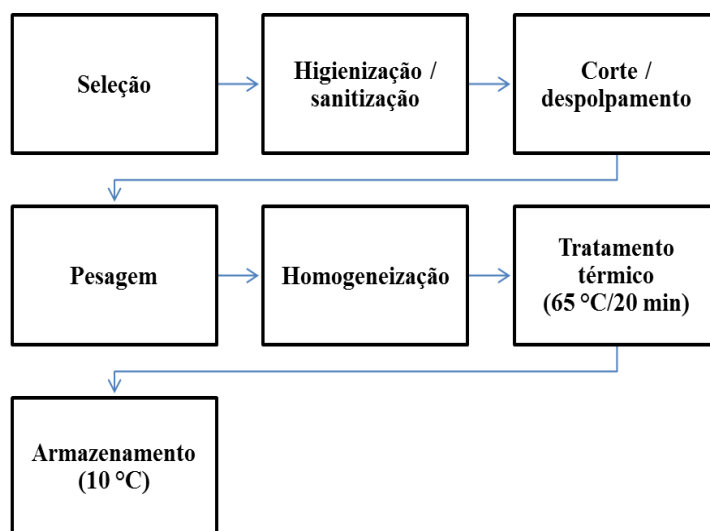


Figura 1 Fluxograma do processamento a polpa da pitaya

O processamento para a elaboração da polpa de polpa de pitaya foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV) do IFPI. Os frutos de pitaya passaram pelos processos de seleção, higienização e sanitização em água clorada (4 mL/L). Depois de higienizados, os frutos foram cortados, despulpados, pesados e homogeneizados no liquidificador. Em seguida, realizou-se o tratamento térmico (65 °C/20 min.) da polpa para garantir que o produto final não apresentasse nenhum tipo de contaminação microbiológica. A polpa foi acondicionada sobre refrigeração a 10 °C para ser adicionada posteriormente às formulações de iogurtes que foram testadas. E a amostra encaminhada para Laboratório de Bromatologia do IFPI para caracterização físico-química.

Em relação à polpa de pitaya não existe legislação específica exigida para o controle de qualidade, desta forma, foram realizadas em triplicatas as análises de umidade, acidez titulável em ácido cítrico, sólidos solúveis em °Brix, pH, vitamina C, antocianinas e açúcares totais (IAL, 2008).

4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL

O mel foi encaminhado para o Laboratório de Controle de Qualidade de Produtos Apícolas de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Meio Norte, para realização de análises em triplicata de açúcares redutores, umidade, sacarose aparente, sólidos insolúveis, cinzas, acidez, atividade diastásica, hidroximetilfurfural, °Brix e cor e comparados os resultados à Instrução Normativa N° 11, de 20 de outubro de 2000 no qual trata do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 2000).

As metodologias para análises físico-químicas estão em conformidade com Codex Alimentarius Commission – CODEX (1989) e Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists. AOAC (1990).

4.5 PROCESSAMENTOS DOS IOGURTES GREGOS

O processamento dos iogurtes gregos foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal (LTPOA) do IFPI.

Foram elaboradas cinco formulações de iogurtes gregos ou tratamentos (T) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel de abelha: T1 com 8% de açúcar, T2 com 8% de mel, T3 com 4% de açúcar e 4% de mel, T4 com 2% de açúcar e 6% de mel e T5 com 6% de açúcar e 2% de mel.

Os tratamentos à base da polpa de pitaya e adição de açúcar e mel foram elaborados respeitando os limites dos ingredientes opcionais não lácteos, sós ou combinados na proporção máxima de 30% (m/m) de produto final segundo o Regulamento Técnico e Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007).

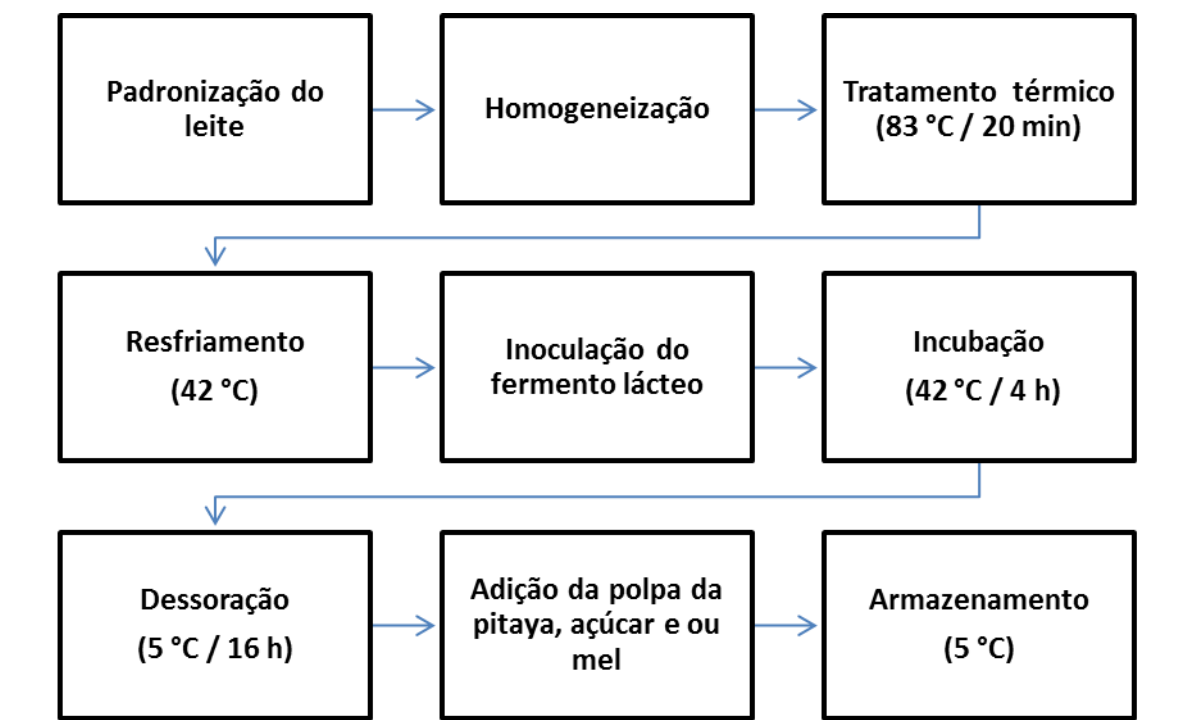


Figura 2 Fluxograma de elaboração do iogurte grego

Durante o processamento, o leite foi colocado na fermentadora industrial para padronização com adição do leite em pó desnatado com o intuito de se chegar a 3% de gordura e depois homogeneizado. Realizou-se o tratamento térmico (pasteurização) até atingir 83°C por 20 minutos. Em seguida, o leite foi resfriado para 42°C e adicionou-se o iogurte natural desnatado, agitando-se o conteúdo por 2 minutos para completa homogeneização.

Posteriormente, o processo de incubação consistiu em submeter à mistura em repouso na fermentadora, sob temperatura controlada de 42°C, por 4 horas até coagulação. A etapa de fermentação láctica foi concluída através do controle de pH da massa do coágulo que estava com pH 4,6 e acidez titulável entre 85° D a 90°D.

Os coágulos foram transferidos para sacos de voal (previamente esterilizados) e colocados sob resfriamento à temperatura de 5°C por 16 horas para o dessoramento do leite. Após o período de 16 horas, a massa foi dividida em partes iguais para o preparo dos

diferentes tratamentos, com 8% da polpa de pitaya, depois foram adicionadas as concentrações de açúcar e ou mel.

Para finalizar, os iogurtes ou tratamentos foram acondicionados em depósitos plásticos de polipropileno hermeticamente fechados, armazenados sob temperatura de 5 °C e foram colhidas amostras de cada tratamento para avaliação físico-química e microbiológica.

4.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DOS IOGURTES GREGOS

Após o processamento dos iogurtes, nas duas etapas experimentais, amostras das formulações foram separadas em recipientes assépticos, e em seguida encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade do Piauí, para a realização de análises microbiológicas.

As análises microbiológicas foram realizadas para cumprir os requisitos da Instrução Normativa N° 46 (BRASIL, 2007), o qual fixa os critérios de aceitação para coliformes 35 °C, coliformes 45 °C, bolores e leveduras. As análises foram do tipo indicativas e realizadas de acordo com o manual de métodos de análise microbiológica de alimentos (SILVA et al., 2007), descritos abaixo.

Para análise de coliformes 35 °C, a primeira etapa foi recolhida 25g de cada amostra, assepticamente e transferido para frascos previamente esterilizados e tarados, onde foram posteriormente homogeneizados e diluídos. De maneira geral as diluições foram precedidas de uma diluição inicial de 1:10 (10^{-1}), adicionando-se 25g de amostra, 225mL de um diluente adequado. A segunda etapa consistiu no teste presuntivo, ainda da mesma análise, o qual foram feitas três diluições de cada amostra e, com uma pipeta de, no máximo, 1,0 mL, inoculou-se uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) por diluição, adicionando 1,0 mL da diluição por tubo com 9 mL de LST. Na terceira etapa foram tomados todos os tubos de LST com produção de gás e transferidos em uma alçada de cada cultura para tubos de caldo verde brilhante bile (VB). Incubando-se a 30°C por 24-48 horas e foi observado se houve crescimento com produção de gás. Anotou-se o número de tubos de VB com gás, confirmativo da presença de coliformes totais e determinado o número mais provável (NMP)/ g ou ml em uma tabela de NMP apropriada às diluições inoculadas.

Para análise de coliformes 45 °C foram tomados os tubos de LST (ou LST-MUG) com produção de gás e transferidos em uma alçada de cada cultura para tubos de caldo *Escherichia coli* (EC). Incubados em banho-maria a 45 °C por 24 horas e foi observado se

houve crescimento com produção de gás. Anotou-se o número de tubos de EC com produção de gás, confirmativo da presença de coliformes termotolerantes e determinado o NMP/g ou ml em uma tabela de NMP adequada às diluições inoculadas.

Para as análises de bolores e leveduras foi utilizado o PCA suplementado com 100mg/1 de cloranfenicol, o Agar dicloran rosa de bengala cloranfenicol (DRBC), o Agar batata dextrose acidificado (PDA acidificado) ou o ágar batata dextrose com antibióticos (PDA-antibióticos).

4.7 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS IOGURTES GREGOS

As análises físico-químicas realizadas nos iogurtes processados foram umidade, atividade de água, pH, acidez titulável, lipídios, proteína, seguindo a metodologia preconizada pela Instrução Normativa Nº 68, Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos - Produtos Lácteos (BRASIL, 2006). Todas as análises foram realizadas em triplicatas e os resultados comparados com os padrões Técnicos de Identidade e Qualidade de leites fermentados, Instrução Normativa Nº 46 (BRASIL, 2007).

A umidade das amostras foi determinada através de método gravimétrico, o qual se fundamenta na diferença de peso da amostra após desidratação a 105 °C até peso constante.

A atividade de água (a_w) foi definida como a razão entre a pressão de vapor de água do produto (P) e a pressão de vapor da água pura sob uma mesma temperatura (P_o), expressa pela Equação, e varia de 0 a 1: $A_w = P/P_o$.

Para análise de pH, foi utilizado o aparelho pHmetro de bancada marca TECNAL, modelo TEC-5, em que em que foi pesado 10 gramas da amostra em um béquer e diluído com auxílio de 100 mL de água. Agitando-se o conteúdo até que as partículas pudessem ficar uniformemente suspensas.

Para a análise de acidez, pesou-se cerca de 10 g da amostra em béquer de 50 mL, adicionado 10 mL de água isenta de gás carbônico e misturado. Adicionado 4 a 5 gotas do indicador. Titulado com solução de hidróxido de sódio 0,1 N sob agitação, até ponto final quando o pH atingiu 8,3.

Os lipídeos (ou gordura) foram obtidos com extração da fração etérea por fluxo intermitente, utilizando éter etílico como solvente sob refluxo, em aparelho de Soxhlet, no qual foi pesado a 5 gramas da amostra em cartucho tipo Soxhlet ou em papel de filtro e amarrado com fio de lã previamente desengordurado.

A análise de proteína baseou-se na transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio através da digestão com ácido sulfúrico e posterior destilação com liberação da amônia, que foi fixada em solução ácida e titulada. Os resultados foram expressos em protídios, multiplicando-se a porcentagem do nitrogênio total por fator específico (6,25).

Para os sólidos totais foram pesados 10 gramas de amostra em uma cápsula previamente aquecida a 105° C por 2 horas, resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada. Depois foi aquecida em estufa a 105° C por 2 horas, foram repetidas as operações de aquecimento por 30 minutos até obter-se peso constante.

Para a determinação do teor de vitamina C nas diferentes amostras, foi utilizada a solução de Tilman (2,6-dicloro-fenol-indofenol, 0,02%-DFI) segundo metodologia de Strohecker e Heaning (1967). Primeiramente realizou-se a padronização da solução de Tilman, tomando-se 5 mL da solução de ácido ascórbico (50 µg/ml) em um erlenmeyer de 125 mL e completando o volume com $\pm$ 50 mL de água destilada. Realizou-se a titulação com a solução de Tilman refrigerada até o ponto de viragem, róseo claro, persistente por 15 segundos. A titulação foi realizada em triplicata e os volumes obtidos foram utilizados para calcular o título do reagente, ou seja, quantidade de ácido ascórbico necessária para titular 1 mL da solução de Tilman. O teor de vitamina C foi calculado utilizando os volumes das titulações juntamente com o título determinado na padronização da solução de Tilman. Os valores foram expresso em mg de vitamina C por 100 g da amostra.

O teor de antocianinas totais foi determinado de acordo com o método de Francis (1982). Uma alíquota de 1 mL da amostra foi transferida para um balão volumétrico (50 mL), envolvido com papel alumínio, sendo o volume aferido com etanol-HCl (1,5 N) e deixado em repouso a 4 °C por uma noite. O material foi filtrado para um béquer (50 mL), envolto por papel alumínio e em seguida, a absorbância foi medida a 535 nm. O branco foi composto apenas da solução de etanol-HCl (1,5 N). Todas as análises foram feitas em triplicata e os resultados expressos em mg/100 g da amostra através da fórmula: Absorbância x fator de diluição/ (98,2).

4.8 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do IFPI. Para participar do painel sensorial, foram convidados aleatoriamente 120 provadores não treinados, integrantes do IFPI, com faixa etária de 18 a 65 anos e idade, de ambos os sexos, os quais

receberam orientações específicas sobre os testes antes de serem submetidos a eles, utilizando-se a metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Os provadores assinaram anuência ao estudo mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A) e receberam uma amostra de cada iogurte desenvolvido. Cada amostra foi codificada com números de três dígitos aleatórios e servida aos provadores (DUTCOSKY, 2013).

Para traçar o perfil dos provadores dos iogurtes gregos foram analisados os seguintes parâmetros dos participantes por meio de formulário: gênero, escolaridade e idade. Foi avaliada a aceitabilidade das amostras pelo método afetivo por meio da aplicação da Escala Hedônica estruturada de 9 pontos (Anexo A) que variou do 1-“desgostei muitíssimo” ao 9-“gostei muitíssimo”, para as variáveis cor, sabor, textura, aroma e aceitação global. Em adição a isso, foi aplicado o teste de intenção de compra do produto por meio de uma escala de 5 pontos que variou de 1- “certamente não compraria” ao 5- “certamente compraria”.

Foi calculado o Índice de Aceitabilidade (IA) das variáveis sensoriais analisadas, sendo que a boa repercussão perante os provadores tem sido considerado $\geq 70\%$ (IAL, 2008; DUTCOSKY, 2013). Para o cálculo de Índice de Aceitabilidade, foi adotada a expressão:

$$I.A (\%) = (A \times 100)/B$$

Onde: I.A = índice de aceitabilidade, A = nota média do atributo, B = nota mais alta observada no atributo avaliado.

4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos para a caracterização do leite, da polpa de pitaya, do mel e das análises físico-químicas das formulações dos iogurtes gregos contendo diferentes concentrações de açúcar e mel foram submetidos à estatística descritiva básica.

A distribuição de gêneros, escolaridade e idade dos provadores não treinados na análise sensorial das formulações dos iogurtes foram analisadas em frequência absoluta e relativa.

Os resultados obtidos para a avaliação sensorial das formulações do iogurte grego, nas diferentes etapas experimentais, foram analisados pela ANOVA e comparação de médias pelo teste Student-Newman-Keuls-SNK a 5% de significância, segundo os procedimentos do Statistical Analyses System (SAS, 1997).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE

As análises físico-químicas no leite utilizado nas formulações do iogurte grego para a verificação da conformidade segundo a legislação vigente (BRASIL, 2011), que estabelece valores mínimos aos parâmetros de controle de qualidade do mesmo, estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 Caracterização físico-químicas do leite utilizado para a elaboração das formulações de iogurte grego.

PARÂMETROS	VALORES	REQUISITOS LEGAIS*
Gordura (%)	3,0	Mínimo 3,0
Sólidos não-gordurosos (%)	8,4	Mínimo 8,4
Proteínas (%)	3,0	Mínimo 2,9
Lactose (%)	4,6	> 4,30
pH	5,8	—
Condutividade	4,7	—
Acidez (g Ác. Láctico/100mL)	0,18	0,14 - 0,18
Índice crioscópico (°H)	-0,530	0,512 - 0,531
Água adicionada (%)	0,00	0,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

*Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011).

Observa-se na Tabela 1, que os resultados das análises físico-químicas do leite estão de acordo com o padrão de qualidade exigidos pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011). Produtos industrializados que se apresentam fora dos padrões estabelecidos, são indicativos de uso da matéria-prima de baixa qualidade ou que sofreram falhas no procedimento industrial (ARAÚJO, 2009).

5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DA PITAYA

As análises da polpa de pitaya foram feitas após a pasteurização e os resultados estão demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2 Características físico-químicos da polpa de pitaya (*Hylocereus costaricensis*) pasteurizada.

PARÂMETROS	MÉDIA±DESVIO PADRÃO
Umidade (%)	86,88±0,4
Atividade de água (% A_w) a 25 °C	0,889±0,5
Sólidos solúveis (°Brix)	11,3±0,4
pH	5,19±0,0
Acidez (% ác. Cítrico)	0,15±0,0
Vitamina C (g/100g)	27,5±0,0
Antocianinas (mg/100g)	19,78 ±0,4
Açúcares totais (%)	5,52±0,1

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De acordo com os resultados obtidos, observa-se na Tabela 2, que a polpa da pitaya apresentou valor médio para umidade de 86,88%. Valores de umidade próximos ao desta pesquisa foram encontrados por Abreu et al (2012) e Oliveira et al (2012) que analisaram o teor de umidade da pitaya vermelha (*Hylocereus polyrhizus*), no qual foram respectivamente de 85,52% e 86,08%. Já o valor encontrado por Santos (2015) para pitaya (*Hylocereus costaricensis*) foi inferior de 84,1%.

Para atividade de água obteve-se média de 0,89% a 25 °C. Sousa (2015) e Yusof (2010) encontraram valores médios para a pitaya (*Hylocereus costaricensis*) de 0,93 e 0,95%, respectivamente.

O teor de sólidos solúveis foi de 11,3 °Brix, indicando que a pitaya é uma fruta de caráter ácido-doce. Chitarra & Chitarra (2005) ressaltaram que as frutas no geral, quando maduras apresentam valores médios de sólidos solúveis entre 8 e 14%. Abreu et al. (2012) obteve valor semelhante para a pitaya vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) de 11 °Brix e Santos (2015) para (*Hylocereus costaricensis*) 11,8 °Brix. Sato et al. (2014), em sua pesquisa sobre a caracterização físico-química de pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis*) encontrou valores que variaram entre 12,97 a 13,37 °Brix e, destaca que teores elevados de sólidos solúveis demonstram boas vantagens para o setor agroindustrial, já que nessas condições, a

indústria de suco e polpa reduz de forma considerável o custo do processamento desses produtos, por dispensar ou reduzir a incorporação de açúcar.

O valor de pH obtido na presente pesquisa foi de 5,19. Lima et al. (2013) em sua pesquisa encontrou o valor médio para pH de 4,8 na espécie *Hylocereus costaricensis*, valor este também encontrado por Abreu et al (2012). Sato et al (2014) obteve valores que variaram entre 4,02 e 4,75. Já os resultados de Cordeiro et al (2015) são superiores ao encontrados por esta pesquisa que variaram entre 5,9 e 5,60. Esse parâmetro é de fundamental importância no fruto, já que esse fator pode influenciar no tempo de deterioração, através do desenvolvimento de microrganismos, tendo em vista que os alimentos desta natureza (pH >4,5) são sujeitos a multiplicação microbiana, tanto de espécies patogênicas quanto de espécies deteriorantes, enquanto que nos alimentos ácidos (pH entre 4,0 e 4,5), há predominância de crescimento de leveduras, bolores, e de algumas poucas espécies de bactérias.

O valor obtido para a acidez nesta pesquisa foi de 0,15% em ácido cítrico, valor este que se enquadra entre os encontrados por Sato et al (2014), que variaram de 0,14 a 0,20%. Valores superiores foram encontrados por Santos (2015) e Abreu et al (2012) de 0,24%. A acidez resulta dos ácidos orgânicos, que influenciam parâmetros como cor, sabor, aroma e na qualidade das frutas.

O resultado encontrado para vitamina C foi de 27,5mg/100g. Abreu et al (2012), relata que os resultados encontrados em sua pesquisa mostraram que o consumo de 100g de pitaya de polpa vermelha supre de 23 a 27,6% das recomendações diárias de vitamina C para um homem e uma mulher adulta.

As antocianinas apresentaram valor médio de 19,78 mg/100g. Em pesquisa realizada por Lima et al. (2010) a espécie *Hylocereus costaricensis* apresentou valor inferior ao desta pesquisa de 15,13mg/100g. As antocianinas, além de serem classificadas como corantes naturais, apresentam grande potencial antioxidante e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho que aparecem em flores, frutos, algumas folhas, caules e raízes de plantas.

O teor de açúcares totais neste estudo foi de (5,5%). Santos (2015) encontrou o valor para a mesma espécie de pitaya deste estudo de 7,13%. Cordeiro et al (2015) encontraram média de 8,79%.

Os resultados da caracterização da polpa da pitaya após a pasteurização encontram-se compatíveis ou próximos aos da literatura. No entanto, alguns resultados referentes à atividade de água e açúcares totais apresentaram diferenças observadas entre os valores

expostos neste trabalho e na literatura, essas diferenças podem estar relacionadas às características intrínsecas de cada material, temperatura ambiente, variedade de espécies, metodologia adotada para as análises.

5.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL

Os resultados obtidos da análise físico-química do mel estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 Características físico-químicas do mel utilizado nas formulações do iogurte grego.

PARÂMETROS	RESULTADOS	LEGISLAÇÃO*
Açúcares redutores (g/100g)	73,57	mín. 65g/100g
Umidade (g/100g)	19,57	máx. 20g/100g
Sacarose aparente (g/100g)	1,16	máx. 6g/100g
Sólidos Ins. em água (g/100g)	0,05	máx. 0,1g/100g
Minerais (cinzas) (g/100g)	0,04	máx. 0,6g/100g
Acidez (Meq/kg)	2,59	máx. 50Meq/kg
Atividade diastásica (Göthe)	8,13	mín. 8 esc. Göthe
Hidroximetilfurfural (HMF) (mg/kg)	38,74	máx. 60mg/kg
°Brix	79,60	—
Cor	Âmbar claro	—
Absorbância	0,246	—

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

*Instrução Normativa nº 11, de 20/10/2000. (BRASIL, 2000)

Observa-se que os parâmetros analisados do mel estão em conformidade com a Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000), que estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, mostrando assim, que o mel está em boas condições higiênico-sanitárias e nutricionais para uso como matéria-prima alimentar.

5.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO IOGURTE GREGO

Na Tabela 4, estão apresentados os resultados das análises físico-químicas dos iogurtes gregos sabor pitaya com diferentes concentrações de açúcar e mel.

Tabela 4 Caracterização físico-química das formulações dos iogurtes grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel.

PARÂMETROS	TRATAMENTOS*					LEGISLAÇÃO***
	T1	T2	T3	T4	T5	
Umidade (%)	70,87±0,4	72,99±0,4	72,51±0,1	73,34±0,3	71,85±0,6	–
Atividade de água (%)	0,883±0,0	0,882±0,3	0,883±0,0	0,883±0,06	0,883±0,0	–
pH (%)	4,32±0,1	4,42±0,0	4,37±0,0	4,39±0,0	4,40±0,0	3,6 - 4,5
Acidez (% ác. láctico)	1,37±0,1	1,45±0,0	1,42±0,0	1,43±0,0	1,54±0,0	0,6 - 1,5
Lipídios (%)	4,54±0,3	4,61±0,5	4,70±0,2	4,06±1,0	4,03±1,5	3,0 - 5,9
Proteínas (%)	8,67±0,1	8,70±0,4	7,47±1,8	8,31±0,6	8,47±1,1	mín. 2,9
Cinzas (%)	0,83±0,0	0,78±0,0	0,89±0,0	0,86±0,0	0,86±0,0	–
Antocianinas (mg/100g)	17,46±1,5	11,05±1,6	11,15±2,3	11,97±1,2	16,45±3,1	–

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

*T1: 8 % de açúcar; T2: 8 % de mel; T3: 4% de açúcar e 4% de mel; T4: 2% de açúcar e 6% de mel; T5: 6% de açúcar e 2% de mel. **g ác. Láctico/100mL. **Brasil (2007).

5.4.1 Umidade

Os resultados obtidos para o parâmetro umidade apresentaram valores elevados variando entre 70,87 a 73,34% entre os tratamentos. Observa-se os menores valores de umidade em T1 (70,87%) e T5 (71,85%) com maiores concentrações de açúcar e os maiores valores em T2 (72,99%) e T4 (73,34%) com maiores concentrações de mel, ficando com o valor intermediário o T3 (72,51%) possuindo em sua composição valores de açúcar e mel em proporções iguais. Nota-se, portanto, que a umidade está diretamente relacionada com o conteúdo de água presente no iogurte como o leite, a polpa da pitaya, que apresentou umidade elevada (Tabela 2), e o mel, que possui dextrose e frutose, que são mais higroscópicos que o açúcar.

De acordo com a Instrução Normativa nº 46 de 24 de outubro do MAPA (BRASIL, 2007), não há recomendações mínimas de umidade para produtos lácteos fermentados.

5.4.2 pH

De acordo com a Tabela 4, os resultados médios para pH variaram entre 4,32 e 4,40%, sendo que os maiores percentuais estão nos tratamentos onde houve adição de mel (T2, T3, T4 e T5), destacando o T1, que teve apenas adição de açúcar, com o maior valor

(4,32%) e o T2 que teve apenas adição de mel, com o menor valor (4,12%). Demonstrando, portanto, que houve um aumento no valor do pH após a adição de mel.

Comparando-se os valores obtidos à Instrução Normativa nº 46 de 24 de outubro de 2007 do MAPA, observa-se que os valores estão de acordo com os requisitos exigidos, que estabelece pH ideal para identidade e qualidade do iogurte entre 3,6 e 4,5. Este parâmetro está relacionado à atividade metabólica das bactérias, podendo favorecer a um determinado grupo em detrimento de outro. No caso da fermentação do iogurte, bactérias do gênero *Lactobacillus* crescem e toleram valores de pH mais baixos do que as pertencentes ao gênero *Streptococcus* (GIESE, et al., 2010).

Os resultados obtidos foram próximos aos encontrados por Gollner-Reis et al. (2013) que estudaram a viabilidade técnica do iogurte tradicional de mel e obtiveram um pH médio de 4,47.

5.4.3 Acidez

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados descrito na Instrução Normativa nº 46 de 2007 (BRASIL, 2007) estabelece que os limites legais para a acidez seja de 0,6 a 1,5% em ácido láctico, desta forma o iogurte elaborado atende aos requisitos com percentuais que variam entre 1,37 a 1,54%. Se comparado com o iogurte líquido, o iogurte grego apresentou acidez mais elevada, provavelmente em razão do maior teor de sólidos de caráter ácido que ele possui, como as proteínas, por exemplo.

5.4.4 Proteínas

Os valores para o teor de proteínas para T1, T2, T4 e T5 não tiveram grandes variações, apresentaram médias entre 8,31 a 8,70%, enquanto que o T3 apresentou média de 7,47%.

Segundo Oliveira (2012), o leite bovino possui alto teor de proteínas, cerca de 3 g/100g. O teor de proteína mais elevado pode nesse caso, ser atribuído a alguns ingredientes utilizados, como, por exemplo, o leite em pó, que teve como objetivo aumentar o teor de sólidos do leite visando a capacidade de retenção e aumento das proteínas do leite resultando no aumento da consistência característica dos iogurtes gregos.

5.4.5 Lipídios

Os teores de lipídios variaram entre 4,01 a 4,70%. A maior média foi em T3 de 4,70% com concentração igual de açúcar e mel, provavelmente devido ao maior teor sólidos, e T2 obteve a menor média com 4,54% de lipídeos. Entretanto, todos os tratamentos se encontram dentro dos padrões preconizados pela legislação vigente, que é no mínimo de 3% para iogurte integral (BRASIL, 2007).

Segundo Fani (2015) os iogurtes gregos brasileiros têm mais gordura, embora tenham 35% a mais de proteína do que o iogurte natural e são mais cremosos e consistentes.

5.4.6 Cinzas

Assim com a umidade, a legislação não estabelece limites para o teor de cinzas, as variações foram mínimas entre os tratamentos em torno de 0,78 a 0,86%. Sendo que o T3 (0,89%) obteve maior média, mostrando que a combinação de mel e açúcar em proporções iguais eleva o teor de cinzas. Que o mel e o açúcar mesmo em quantidades inversas nos produtos (T4 e T5) obtiveram os mesmos valores (0,86%). Verifica-se também que o teor de cinzas em T1 (0,83%) com adição de açúcar mostrou-se maior que o T2 (0,78%) com adição de mel.

Embora não tenham sido determinados os compostos individuais das cinzas, Queiroz (2014) relata que os minerais encontrados em maior quantidade em produtos lácteos, como o iogurte, especificamente o grego, são o cálcio, magnésio, fósforo e potássio.

5.4.7 Antocianinas

Os valores apresentaram variações entre 11,05 a 17,46%. Percebe-se em T1(17,46 mg/100) e T5 (16,45%) que o açúcar refinado, por ter a coloração branca, obtiveram as maiores concentrações, sendo que a polpa apresentou 19,8 mg/100g.

O uso de pigmentos, como as antocianinas, em produtos alimentícios é um fator essencial para a funcionalidade, bem como para a agregação de valor à imagem final do produto. Oliveira et al. (2013) afirmam que as antocianinas são pigmentos muito instáveis quando expostos à ação de oxigênio, temperatura elevada e pH, ou até mesmo às condições usuais de processamento e armazenamento dos alimentos.

5.5 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DOS IOGURTES GREGOS

A Tabela 5 mostra os resultados dos parâmetros microbiológicos dos iogurtes gregos e verificou-se que os tratamentos atenderam aos requisitos estabelecidos pela legislação.

Tabela 5 Características microbiológicas dos iogurtes gregos com diferentes concentrações de açúcar e mel.

PARÂMETROS	TRATAMENTOS *					LEGISLAÇÃO**
	T1	T2	T3	T4	T5	
Coliformes totais (35 °C)	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	100 NMP/g
Termotolerantes (45 °C)	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	10 NMP/g
Bolores e leveduras	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	200 UFC/g

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Nota:* T1: 8 % de açúcar; T2: 8 % de mel; T3: 4% de açúcar e 4% de mel; T4: 2% de açúcar e 6% de mel; T5: 6% de açúcar e 2% de mel. ** Normativa nº 46/2007 (BRASIL, 2007).

As análises feitas nos cinco tratamentos mostraram que não houve crescimento de coliformes totais (35 °C) e termotolerantes (45 °C) e nem de bolores e leveduras, caracterizando os iogurtes como produtos de qualidade quanto aos requisitos microbiológicos. Observa-se também que o leite, polpa de pitaya e mel utilizados (Tabelas 1, 2 e 3) como matéria-primas foram obtidos em condições adequadas sem que pudessem conferir ao produto características microbiológicas indesejáveis.

5.6 ANÁLISE SENSORIAL DOS IOGURTES GREGOS ELABORADOS

Os resultados do perfil dos provadores que participaram da pesquisa estão descritos nas Tabelas 06 e 07. Na totalidade das análises sensoriais realizadas com as formulações de iogurtes gregos desenvolvidas, 48 (40%) dos participantes eram pertencentes ao gênero masculino e 72 (60%) do gênero feminino.

Tabela 06 Distribuição de gêneros dos provadores não treinados na análise sensorial das formulações de iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel de abelha.

VARIÁVEIS	Provadores	
	N	%
Masculino	48	40
Feminino	72	60
Não declarado	0	0
Total	120	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Tabela 07 Escolaridade e idade dos provadores não treinados na análise sensorial das formulações de iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel.

VARIÁVEIS	Percentual	
	N	%
Escolaridade		
Ensino Técnico Completo	6	5,0
Ensino Técnico Incompleto	13	10,8
Ensino Superior Completo	12	10
Ensino Superior Incompleto	77	64,2
Pós-graduação	9	7,5
Não declarado	3	2,5
Total	120	100
Idade (anos)		
De 18 a 25	87	72,5
De 26 a 35	21	17,5
De 36 a 45	5	4,2
De 46 a 55	4	3,3
De 56 a 65	1	0,8
Não declarado	2	1,7
Total	120	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A escolaridade dos participantes desta pesquisa (Tabela 7) em sua maioria cursava ensino superior com 64,2%. O menor percentual foi representado na faixa de técnico completo com 5%.

A maioria dos participantes tinha entre 18 a 25 anos e representaram 72,5% dos participantes e o menor percentual foi representado na faixa de 56 a 65 anos com (0,8%). A idade é um grande influenciador da avaliação da qualidade de um alimento. Segundo Cheung-Lucchese e Gerber (2009), para os mais jovens a função do mel está mais ligada à doença como gripe, garganta inflamada e outras do sistema respiratório, bem como pode ser explicado pela maneira de utilizá-lo como remédio (misturando em algum tipo de chá). Isso se deve aos costumes obtidos na infância, e conforme a idade e a escolaridade avançam essa percepção do consumo do mel ficam mais voltados para os seus benefícios nutricionais. Os mais velhos tendem a ter mais preocupação com a alimentação, mas a influência da escolaridade, curiosidade, inovações saudáveis e formadores de opinião que estão na faixa etária de maior participação desse estudo mostra que teve boa aceitação no iogurte grego elaborado.

Na Tabela 08 estão apresentados os resultados da análise sensorial do teste de aceitação e intenção de compra dos iogurtes grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel.

Tabela 08 Análise sensorial e teste de intenção de compra dos iogurtes grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel.

PARÂMETROS	Formulações Iogurtes*					CV%
	T1	T2	T3	T4	T5	
Cor	7,61 ^a	7,15 ^a	7,42 ^a	7,32 ^a	7,62 ^a	18,28
Sabor	7,01 ^a	4,72 ^d	6,25 ^b	5,51 ^c	6,94 ^a	31,67
Textura	7,23 ^a	6,72 ^b	7,09 ^{ab}	7,01 ^{ab}	7,35 ^a	20,87
Aroma	6,80 ^a	5,87 ^c	6,36 ^{abc}	6,23 ^{bc}	6,57 ^{ab}	26,56
Ac. Global	7,35 ^a	5,40 ^d	6,65 ^b	6,22 ^c	7,15 ^a	25,33
Int. de Compra	4,03 ^a	2,53 ^d	3,37 ^b	3,06 ^c	3,81 ^a	35,37

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

*T1: 8 % de açúcar; T2: 8 % de mel; T3: 4% de açúcar e 4% de mel; T4: 2% de açúcar e 6% de mel; T5: 6% de açúcar e 2% de mel. Médias seguidas por letras iguais nas linhas não diferem ($P>0,05$) pelo teste Student-Newnam-Keuls (SNK).

5.6.1 Cor

Analisando a Tabela 08, observa-se que não houve diferenças estatísticas significativas ($P>0,05$) para o atributo cor. As variações foram de 7,15 a 7,62%. Os tratamentos que tiveram as maiores notas foram T1(7,61%) e T5 (7,62%). Os resultados

mostram que os iogurtes T1 e T5 com os maiores teores de antocianinas atribuídos a polpa, vistos na Tabela 4, também foram os que tiveram as maiores médias para o parâmetro cor.

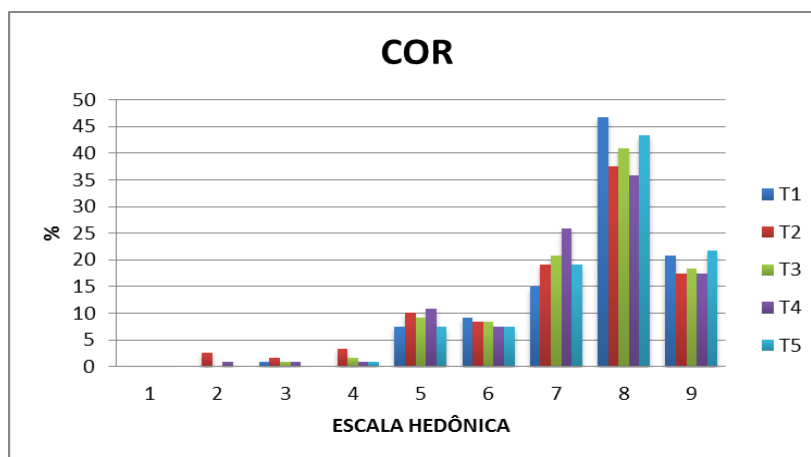


Figura 3 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação a cor

Analisando a Figura 3, os tratamentos receberam da maioria dos provadores nota 8 que corresponde a “gostei muito”. Mostrando que a cor foi bem atrativa.

5.6.2 Sabor

Observa-se quanto ao sabor que as médias variaram entre 4,72 e 7,01%, que T1 e T5 não diferiram estatisticamente, com médias de 7,01% e 6,94%, respectivamente, mantendo-se como as maiores médias. Mas diferiram dos demais tratamentos, nos quais também tiveram diferenças significativas entre si. O T2 (4,72%) e T4 (5,51%) com as médias menores e T3 (6,25%).

Nota-se que o mel interferiu na aceitabilidade do sabor, pois de acordo com a composição físico-química dos iogurtes elaborados, os tratamentos que apresentaram as maiores médias foram os que apresentaram o maior e o menor teor de acidez, justificando que o teor de acidez não interferiu tanto, mas sim o sabor característico do mel.

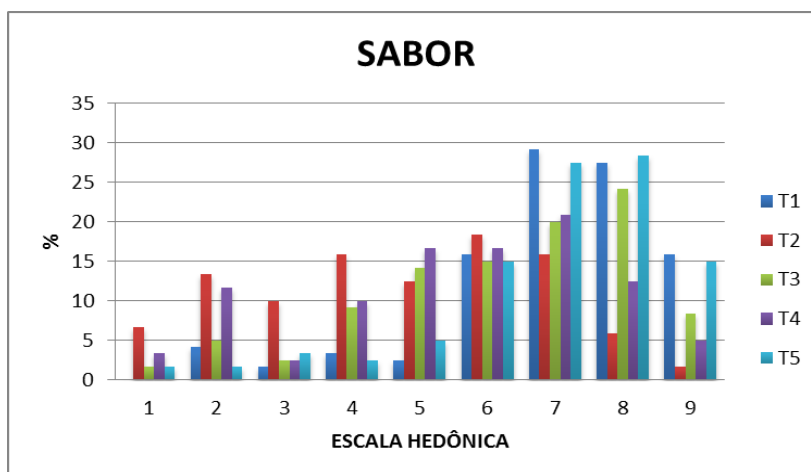


Figura 4 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação ao sabor

Na Figura 4, as notas para cada tratamento da maioria dos provadores foram: T1 e T4 obtiveram nota 7 (gostei moderadamente), T2 com nota 6 (gostei ligeiramente), T3 e T5 com notas 8 (gostei muito).

5.6.3 Textura

Com relação à textura, as médias ficaram em torno de 6,72 a 7,35%, T1 (7,23%) também não difere estatisticamente com T5 (7,35%), apresentou aceitação semelhante a T3 (7,09%) e a T4 (7,01%), em ambos não houve diferença estatística e possuem aceitação semelhante a T2 (6,72%). T1 e T5 continuam com as maiores médias, T2 e T4 com médias menores e T3 médias intermediárias.

Desta forma, de acordo com os parâmetros físico-químicos dos iogurtes, T1 e T5 apresentaram os menores teores de umidade e T2 e T4 os maiores. Isso justifica a interferência do conteúdo de água na textura dos produtos, após a adição de mel.

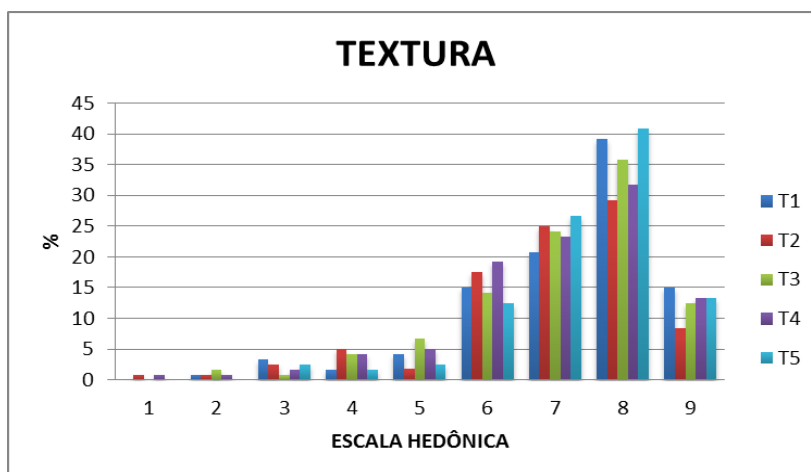


Figura 5 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação à textura

Na Figura 5, todos os tratamentos receberam da maioria dos provadores nota 8 (gostei muito).

5.6.4 Aroma

As médias variaram entre 5,87% e 6,80%. A aceitação para o atributo aroma em T1 se assemelha ao T3 e T5 e difere com T2, no qual sua aceitação é semelhante a T3 e T4, onde ambos não diferem estatisticamente. Nota-se que o aroma característico do mel foi perceptível nos tratamentos em que ele foi adicionado.

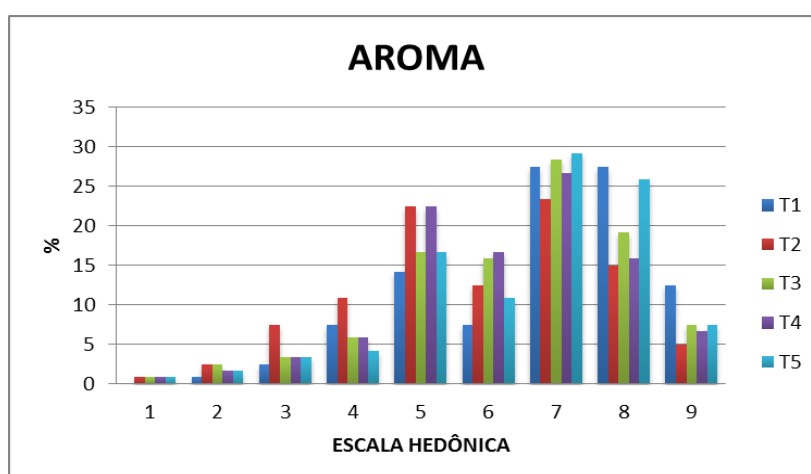


Figura 6 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação ao aroma

Na Figura 6, verifica--se que o T1 recebeu da maioria dos provadores a nota 8 (gostei muito) e os demais tratamentos receberam a nota 7 (gostei moderadamente), indicando que os produtos elaborados tiveram boa aceitação no atributo Rco

5.6.5 Aceitação global

Na aceitação global as médias foram ente 5,40 e 7,35%. T1 e T5 não diferiram entre si, mas houve diferença entre os outros tratamentos, que também diferiram entre si estatisticamente.

Os resultados podem ser melhor visualizados na Figura 7.

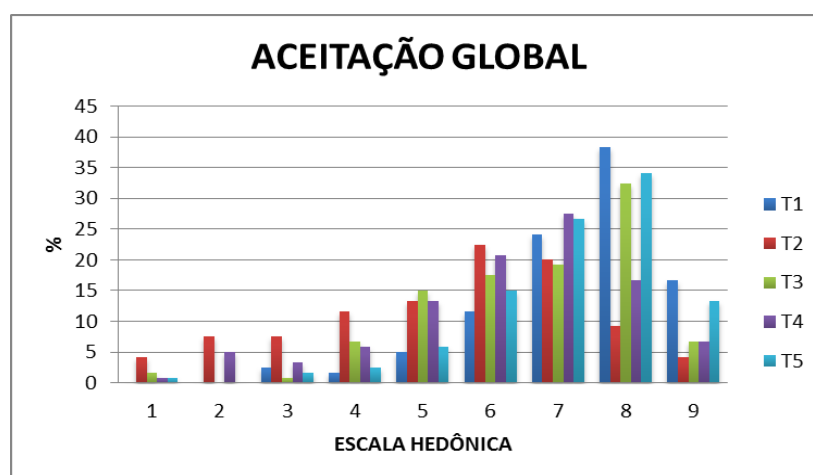


Figura 7 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação à aceitação global.

Observa-se, na Figura 7, que houve boa aceitação da maioria dos provadores nos tratamentos 1, 3, 5, com nota 8 (gostei muito) e T4 com nota 7 (gostei moderadamente). Já T2 obteve nota 6 (gostei ligeiramente). Segundo Ferrari et al. (2013), valores acima de 6 na escala hedônica indicam considerável aceitação e superior a 7 demonstram boa aceitação. Desta forma, os tratamentos 1, 3, 4 e 5 se enquadram dentro dos padrões estabelecidos de aceitação.

5.6.6 Intenção de compra

Todos os tratamentos diferiram entre si, com exceção de T1 e T5 que estatisticamente não apresentaram diferença.

A intenção de compra confirma o grau de aceitação dos produtos, seguindo a mesma linha de aceitação dos outros atributos sensoriais citados. O T1 (4,03%) foi o mais aceito, seguido do T5 (3,81%), T3 (3,37%), T4 (3,06%) e T2 (2,53%).

Observa-se que, levando-se em consideração a adição apenas de açúcar ou apenas de mel conferidos em T1 e T2, respectivamente, nota-se que as médias obtidas para todos os atributos sensoriais entre os tratamentos apresentaram diferenças discrepantes, principalmente no quesito sabor, levando vantagem a adição de açúcar em relação ao mel. Nos tratamentos em que o açúcar combinado ao mel, em maior e menor proporção, conferidos em T4 e T5, a maioria dos provadores preferiram o T5.

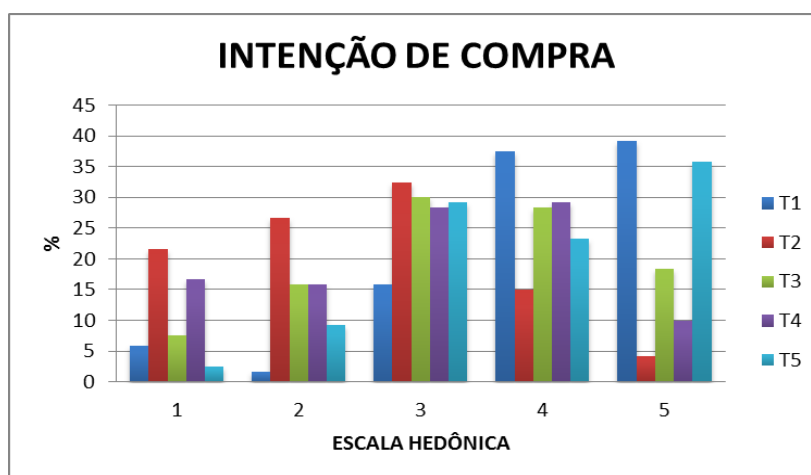


Figura 8 Resultado da aceitação por nota para cada tratamento em relação à intenção de compra.

Analisando na Tabela 8, verifica-se que na intenção de compra T1 e T5 obtiveram da maioria dos provadores nota 5(certamente compraria), T4 apresentou nota 4 (provavelmente compraria), T2 e T3 com nota 3 (tenho dúvida se compraria).

O açúcar é um dos alimentos que possuem emoções positivas, no sentido de que ao ingerí-lo possa ser algo recompensador. Desenvolve no organismo um apetite particular por ele, e quando combinado e acrescentado em maior quantidade ao produto, direciona o consumidor a comer na ausência de fome, não enjoar e fazer com que seja lembrado com mais facilidade devido à sensação prazerosa a ponto de escolher o produto (SAWAYA, 2013b).

5.6.7 Índice de aceitabilidade

Para melhor avaliação dos resultados obtidos na análise das variáveis sensoriais de cor, sabor, textura, aroma e aceitação global foi realizado o cálculo do índice de aceitabilidade, exposto na Tabela 9.

Tabela 9 Índice de aceitabilidade das variáveis sensoriais dos iogurtes grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) contendo diferentes concentrações de açúcar e mel.

PARÂMETROS	Formulações Iogurtes*				
	T1	T2	T3	T4	T5
Cor	84,6	79,4	82,4	81,3	84,7
Sabor	77,9	52,4	69,4	61,2	77,1
Textura	80,3	74,7	78,8	77,9	81,7
Aroma	75,6	65,2	70,7	69,2	73,0
Ac. Global	81,7	60,0	73,9	69,1	79,4

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

*T1: 8 % de açúcar; T2: 8 % de mel; T3: 4% de açúcar e 4% de mel; T4: 2% de açúcar e 6% de mel; T5: 6% de açúcar e 2% de mel.

De acordo com os dados obtidos, a maior quantidade de mel adicionada às formulações do iogurte obteve os menores índices de aceitação para todos os atributos.

Segundo Dutcosky (2013), o índice de aceitabilidade com boa repercussão tem sido considerado superior a 70%. Então de acordo com a Tabela 13, T1 e T5 estão com os melhores índices em todos os atributos. T3 ficou um pouco abaixo apenas no quesito sabor, T2 e T4 apresentaram os menores índices nos quesitos sabor, aroma e aceitação global.

Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Feitosa et al (2010), no qual analisaram sensorialmente o iogurte sabor coco adoçado com açúcar e com mel, onde a amostra adoçada com açúcar foi a mais aceita em relação a adoçada com mel em todos os atributos, principalmente no sabor.

Lins et al (2015) avaliou o impacto sob a aceitação de iogurtes enriquecidos com polpa de maracujá adoçados com açúcar e mel , e os maiores percentuais e médias de aceitação foram das amostras com adição de açúcar.

Segundo Cheung- Lucchese e Gerber (2009), ao analisarem os comportamentos de comensais do Estado de Santa Catarina sobre o consumo de mel de abelhas, constataram que de modo geral, percebeu-se que a indicação do verdadeiro sentido do mel para a maior parte dos indivíduos é mais próxima de um medicamento do que de um alimento. De acordo com as declarações, o mel é compreendido entre os homens como um medicamento. O consumo foi

mais bem explicado pela possibilidade de o produto trazer algum benefício à saúde daquele que o ingere. Já entre as mulheres, as declarações que melhor representaram os discursos mostram que as qualidades curativas do mel estão relacionadas a certos tipos de problemas de saúde. Contudo, analisando-se a frase na íntegra, a relação hedônica do consumo do mel acaba sendo justificada por suas propriedades terapêuticas.

Nesse caso, as análises de correlação apontam que a prática do consumo do produto é mais bem representada pelo gênero feminino. Os homens, em muitas declarações, afirmaram que sabem sobre os benefícios de se ingerir mel de abelhas, mas essa prática não faz parte dos seus hábitos alimentares (CHEUNG- LUCCHESI; GERBER, 2009).

6 CONCLUSÃO

As matérias-primas e os iogurtes gregos elaborados atenderam aos padrões físico-químicos e microbiológicos exigidos pela legislação vigente.

A adição da pitaya ao iogurte grego mostrou-se satisfatória na aceitação dos provadores, visto que o sabor do iogurte grego devido ao alto teor de proteínas, é um pouco ácido e a pitaya ajudou a diminuir a sua acidez por ser uma fruta de sabor suave.

Sensorialmente os produtos tiveram boa aceitação, destacando-se o T1 e T5 que não diferiram estatisticamente em todos os atributos. Verificou-se, portanto, que os tratamentos com maior concentração de açúcar foram os mais bem aceitos devido ao hábito de não consumir mel diariamente, diferentemente do açúcar que faz parte da dieta alimentar da maioria. Entretanto, o açúcar refinado por sua vez é o adoçante artificial mais prejudicial ao organismo humano devido a carência de nutrientes, sendo o mel mesmo em baixa proporção um bom substituto e uma opção mais saudável.

REFERÊNCIAS

- ABREU, W. C.; et al. Características físico-químicas e atividade antioxidante total de pitaias vermelha e branca. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. 2012; 71(4):656-61.
- ARAÚJO, V. M. Monitoramento da qualidade do leite.(Org.). Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão. 1 ed. Natal: **SEBRAE-RN**, 2009, p.238-245.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Arlington: AOAC, 1990. 500 p.
- BARQUERA, S.; et al. Caloric beverage consumption patterns in Mexican children. **Nutrition Journal**, v.9, p.47, 2010.
- BELLEC, F.; VILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaia (*Hylocereus* spp.):a new crop, a market with a future. **Fruits**, v.61, n.4, p.237–250, 2006.
- BERA, A; ALMEIDA, L. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de el com própolis do estado de São Paulo. **Revista Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, 27(1): 49-52, jan.-mar. 2007.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 11, de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, de 23 de outubro de 2000, Seção 1, p. 23, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n°. 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para controle de leite e produtos Lácteos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 dez de 2006.
- BRASIL. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa N° 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, 24 de outubro de 2007, Seção 1, 4p, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 dez. de 2011. Seção 1, p. 6.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 42, de 13 de novembro de 2017. Regulamento Técnico do Açúcar. DOU de 17/11/2017 (n° 220, Seção 1, pág. 3).

BROWN, C. M. et al. Sugary drinks in the pathogenesis of obesity and cardiovascular diseases. **International Journal of Obesity**., London, v.32, Suppl 6, p.S28-34, 2008.

CASTRO, D. S. B. **Obtenção de extrato de pitaya e avaliação da sua atividade antioxidante e antiproliferativa em linhagens celulares humanas de câncer de mama**. 2015. 91f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

CHIEN, P.; et al. Quality assessment of low molecular weight chitosan coating on sliced red pitaya. **Journal of Food Engineering**, v.79, p.736-740, 2007.

CHEUNG-LUCCHESI, T.; GERBER, R. M. **Consumo de mel de abelhas: Análise dos comportamentos de comensais do Estado de Santa Catarina**. Informações Econômicas. São Paulo. v.39.n.10. pag.22-31, 2009.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de Frutas e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005, 785p.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Codex standards for sugars (honey). Rome: **FAO**, 1989. 21 p.

COLUCCI, A. C. et al. Factors associated with added sugars intake among adolescents living in São Paulo, Brazil. **Journal of the American College of Nutrition**, v.31, n.4, p.259-67, 2012.

CORDEIRO, M. H. M.; et al. Caracterização física, química e nutricional da pitaya-rosa de polpa vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 37, n. 1, p. 020-026, Março 2015.

COSTA, M, F. et al. **Desenvolvimento e caracterização de iogurte grego simbiótico sabor baunilha**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ. Rio de Janeiro, 2015.

DAS, A.; et al. Evaluation of antioxidative, antibacterial and probiotic growth stimulatory activities of *Sesamum indicum* honey containing phenolic compounds and lignans. **Food Science and Technology**, v. 61, n. 1, p. 244-250, 2015.

DUARTE, M. H. **Armazenamento e qualidade de pitaya [*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose] submetida à adubação orgânica**. 2013. 118f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras – UFLA. Minas Gerais, 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª. ed. rev. ampl. Curitiba: Champagnat, 2013.

FANI, M. O saudável mercado dos iogurtes. **Revista Aditivos ingredientes**, 2015. Disponível em: <http://aditivosingredientes.com.br/artigos/artigos-editoriais-geral/o-saudavel-mercado-dos-iogurtes>> Acessado em 18 de ago. de 2018.

FEFERBAUM, R. Fluid intake patterns: an epidemiological study among children and adolescents in Brazil. **BMC Public Health**, v.12, p.1005, 2012.

FEITOSA, M. K. S. B.; et al. Avaliação sensorial de iogurte sabor coco adoçado com açúcar e com mel. **Anais- Universidade Federal do Ceará**, 2010.

FERRARI, A. S.; et al. Análise sensorial e físico-química de produtos elaborados à base de soro de leite. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 10, n. 1, p. 216-223, 2013.

FERREIRA, G. S. Iogurte grego do Brasil, só mesmo no Brasil. O Estado de São Paulo, **Caderno de Economia e Negócios**, 8 de fevereiro de 2014. Disponível em < <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/110.pdf>> Acessado em 16 ag. de 2018.

FONTELES, T. V.; et al. Avaliação do uso de adoçantes alternativos na avaliação na aceitabilidade da bebida de café. **Alimentos e Nutrição.**, Araraquara, v. 21, n. 3, p. 391-397, jul./set. 2010.

GARCIA, E. F. J.; et al. Caracterização físico-química de amostras de mel de abelha africanizada dos municípios de Santa Helena e Terra Roxa (PR). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.4, p.1269-1275, 2009.

GASIC, U.; et al. Phenolic profile and antioxidant activity of Serbian polyfloral honeys. **Food Chemistry**, v. 145, n. 15, p. 599-607, 2014.

GIESE, S.; et al. Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região Oeste do Paraná. **Varia Scientia Agrárias**, Paraná, v. 01, n. 01, p. 121-129, 2010.

GOLNNER-REIS, K. T. M.; et al. Estudo e avaliação sensorial da viabilidade técnica do iogurte tradicional de mel, acrescido de uma calda natural de goiaba, como forma de agregar valor a dois produtos da mesorregião do sertão alagoano. **In: III CONGRESSO NORDESTINO DE APICULTURA E MELIPONICULTURA - Abelha e Meio ambiente: Desenvolvimento com Sustentabilidade.** 2013.

GOMES, T. M.C. **Produção de Hidromel:** efeito das condições de fermentação. Dissertação de Mestrado em Biotecnologia, Bragança, Portugal: ESA 2010.

GYAWALI, R.; IBRAHIM, S. A. Effects of hydrocolloids and processing conditions on acid whey production with reference to Greek yogurt. **Trends in Food Science and Technology**, v. 56, 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.

JOHNSON, L.; et al. Is sugar-sweetened beverage consumption associated with increased fatness in children? **NUTRITION**, v.23, n.7-8, p.557-63, 2007.

JUNQUEIRA, K. P.; et al. **Informações preliminares sobre uma espécie de pitaya do Cerrado.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 18p.(Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 62),2002.

JUNQUEIRA, K. P.; et al. Variabilidade genética de acessos de pitaya com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RAPD1 . **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2010.

KECKES, S. et al. The determination of phenolic profiles of Serbian unifloral honeys using ultra-high-performance liquid chromatography/high resolution accurate mass spectrometry. **Food Chemistry**, v. 138, n. 1, p. 32-40, 2013.

KOBLITZ, M.G.B. **Matérias primas alimentícias. Composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro Guanabara Koogan, 2011. 301p.

LE BELLEC, F.; et al. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, Paris, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.

LI, X.; et al. Effect of cutting styles on quality and antioxidante activity in fresh-cut pitaya fruit. **Posthavest Biology and Technology**, v,124, p.1-7, 2017.

LIMA, C. A.; et al. Caracterização físico-química e de compostos funcionais em frutos de pitaya. In: **Congresso brasileiro de fruticultura**, Frutas: saúde, inovação e responsabilidade. Natal: SBF, 2010. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/865923>> Acesso em 20 de jun de 2018

LIMA, C. A.; et al. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.2, p.565- 570, 2013.

LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G. Avaliação de características físico-químicas de frutos de duas espécies de pitaya. **Revista Ceres**, v.61, n.3, p.377-383, 2014.

LINS, A. D. F. et al. Impacto sob a aceitação sensorial de iogurtes enriquecidos com polpa de maracujá adoçados com açúcar e com mel. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 36, n. 1, p. 103-108, 2015.

MARLETTA, Ana et al. Fruit and honey yogurts: sources of antioxidant compounds. **Livro de Abstracts do X Congresso de Nutrição e Alimentação**. Congresso Ibero-Americano de Nutrição, 2011.

MARQUES, V.B.; et al. Fenologia reprodutiva de pitaia vermelha no município de Lavras, MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.6, p.984-987, 2011.

MATHEUS, M.L.; et al. Atividade antibacteriana em méis de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) e nativas (*Melípona scutellaris*, *M. subnitida* e *Scaptotrigona bipunctata*) do Estado do Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 11, n. 5, 2012.

MELLO, A. S.; et al. Correlação entre Hiperglicemia e Células do SNC, com Enfoque na Atividade Glial. **Revista Neurociências**, Porto Alegre, v. 2, n. 20, p.294-301, 09 ago. 2011.

MOREIRA, R.A; et al. Crescimento de pitaia vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.5, p.785-788, 2011.

NUNES, E. N. G.; et al. Pytaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. **Revista Gaia Scientia** (2014) Volume 8 (1): 90-98 Versão Online. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1035273/1/ART15058.pdf>>. Acesso em 20 fev. 2018.

OLIVEIRA, P. S.; et al. Ácidos fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante em méis de *Melipona fasciculata*, *M. flavolineata* (apidae, meliponini) e *Apis mellifera* (apidae, apini) da amazônia. **Química Nova**, v. 35, n. 9, p. 1728-1732, 2012.

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.

PASETTO, M. R. R; PADULA, M. L. Bolo de mel adicionado de proteína texturizada de soja e farinha de trigo integral: **Um Alimento Protéico e Funcional**. Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2013.

QUEIROZ, M. B. **Elaboração e Caracterização Físico-Química e Sensorial de Iogurte Prebiótico de Acerola**. 2014. 42 f. TCC (Técnico em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2014.

RAMOS, T. M.; et al. Perfil de textura de labneh (iogurte grego). **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v.64, n.369, p.8-12, 2009.

RIBEIRO, F. **Pitaya é eleita superfruta para 2013**. Nutrição e Saúde. Disponível em: <http://todaela.uol.com.br/nutricao-e-saude/pitaya-e-eleita-superfruta-para-2013>. Acessado em 25 de Julho de 2017.

RIBEIRO, R.O.R. **Elementos traço em méis de abelha (*Apis mellifera*) do estado do Rio de Janeiro, Brasil: influências da sazonalidade**. 107. Dissertação de Mestrado (Medicina veterinária). Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2010.

SANTOS, A. S. **Produção de pó de pitaia vermelha (*Hylocereus costaricensis*) via atomização spray drying para enriquecimento de iogurte tipo grego**. 2015. 113 fls. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte, 2015.

SATO, S. T. A.; et al. Caracterização física e físico-química de pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis*) produzidas em três municípios paraenses. **Journal Bioenergy and Food Science**, v.1, n.2, p.58-70, 2014.

SAWAYA, A. L. **Alimentos industrializados/comercializados e o desbalanço fisiológico: memória, aprendizagem e contexto social**. In: SAWAYA, A. L. et al. (Ed.) *Fisiologia da nutrição na saúde e na doença*. Da biologia molecular ao tratamento. São Paulo: Atheneu; 2013a.

SAWAYA, A. L. **Alimentos ricos em açúcar, gordura e sal induzem à hiperfagia e ao vício alimentar**. In: SAWAYA, A. L. et al. (Ed.) *Fisiologia da nutrição na saúde e na doença*. Da biologia molecular ao tratamento. São Paulo: Atheneu; 2013b.

SAWAYA, A. L.; FILGUEIRAS, A. “**Abra a felicidade**”? **Implicações para o vício alimentar**. Grupo de Pesquisa em Nutrição e Pobreza do Instituto de Estudos Avançados da USP 27 (78), São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v27n78/05.pdf>> Acessado em 14 de ag. de 2018.

SERAFFEIMIDOU, A., Zlatanov, S., Laskaridis, K., Sagredos, A. (2012). Chemical characteristics, fatty acid composition and conjugated linoleic acid (CLA) content of traditional Greek yogurts. **Food Chemistry**, v.134, p.1839-1846.

SOUSA, E. M. P.; et al; "HIGROSCOPICIDADE DO CORANTE DE PITAYA (HYLOCEREUS COSTARICENSIS) EM PÓ", p. 1786-1795 . In: **In Anais do XXXVII Congresso Brasileiro de Sistemas Particulados - ENEMP 2015 [Blucher Engineering Proceedings]**. São Paulo: Blucher, 2015. . São Paulo: Blucher, 2015.

SILVA JUNIOR., E. A. **Manual de Controle Higiênico-sanitário em Alimentos**. 6. Ed. São Paulo: Varela, 2007. 475p.

SILVA, J. A. A.; et al. M.Caracterização físico-química de frutos de clones de doviális (*Dovyalis abyssinica* warb), **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.466-472, 2011.

SILVA, I. A. A.; et al. Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas, Northern Brazil. **Food Chemistry**, v. 141, n. 4, p. 3552-3558, 2013a.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **SAS. System for linear models**. Cary: SAS Institute. 211p, 1997.

TENORE, G. C.; et al. A. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) extracts. **Journal Of Functional Foods**, Amsterdam, v. 4, p.129-136, 2012.

VIDAL, M. F. PRODUÇÃO DE MEL NA ÁREA DE ATUAÇÃO DO BNB ENTRE 2011 E 2016. **Caderno Setorial ETENE**, ano 3, nº 30, Abril 2018. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3183360/30_apicultura_04-2018.pdf/45478af7-ac21-e8a1-cc12-dcf58e5a454e> Acessado em 17 de ag. de 2018.

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: **WHO**, 2003.

WICHIENTHOT, S; et al. Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. **Food Chem, Barking**, v. 120, p. 850-857, 2010.

WU, L. C.; et al. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. **Food Chemistry**, v. 95, p. 319-327, 2006.

YUCEL, Y.; SULTANOGLU, P. Characterization of Hatay honeys according to their multi-element analysis using ICP-OES combined with chemometrics. **Food Chemistry**, v.140, p. 231-237, 2013.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA **“Desenvolvimento de iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) com diferentes concentrações de açúcar e mel”** (De acordo com a RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____, declaro para os devidos fins ter sido devidamente informado acerca dos procedimentos experimentais envolvidos, acordando deste modo, conscientemente, em fornecer a minha participação, sendo a mesma voluntária e podendo ser retirada a qualquer momento durante a pesquisa. Declaro ainda estar consciente dos possíveis riscos e benefícios decorrentes da minha participação na pesquisa **“Desenvolvimento de iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) com diferentes concentrações de açúcar e mel”**. Sob-responsabilidade da pesquisadora: Cleidiana de Carvalho Silva, Graduanda em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus* Teresina Central.

Objetivo Elaborar iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) com diferentes concentrações de açúcar e mel e avaliar suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

Informações Básicas do Projeto

Riscos: A presente pesquisa trará riscos para as pessoas que possuem algum tipo de alergia ou intolerância por consumo de lactose, fruta pitaya, mel de abelha e açúcar presentes no iogurte grego, sendo assim, estes não poderão participar desta pesquisa. Não poderá participar também pessoas que se sentirem afetadas e/ou constrangidas na dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual, ficando o mesmo livre para participar ou não.

Forma de assistência junto aos riscos: caso algum participante sinta algum sintoma decorrido do consumo do iogurte grego, seja no momento do consumo (imediato) ou algum tempo depois (tardio), a responsável pela pesquisa encaminhará o mesmo para o setor médico da própria instituição que está sendo realizada a pesquisa, e arcará com as despesas necessárias para a recuperação do

mesmo, como medicamentos e o que for necessário para o bem-estar do participante.

Benefícios: Tendo em vista o valor nutritivo da pitaya, bem como do mel e um produto diferenciado no mercado, os resultados desta pesquisa podem ser utilizados como ferramenta de incentivo a utilização inovadora das matérias-primas, pitaya e mel, de forma revolucionária para a população.

Privacidade: Os dados coletados para o estudo serão considerados confidenciais e usados estritamente para fins de pesquisa. Minha identidade será mantida em segredo de acordo com o que a lei permite.

Direito de recusa ou desistência: A participação no estudo é totalmente voluntária, sendo livre a recusa em tomar parte ou abandonar a pesquisa a qualquer momento.

Contato com o pesquisador: para esclarecimento de dúvidas ou reclamações, entrar em contato com:

Cleidiana de Carvalho Silva telefone: (86) 98895-3251

Endereço eletrônico: cleidwuwz@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí *Campus* Teresina Central

Endereço: 197, R. Quintino Bocaiúva, 93 - Centro (Sul), Teresina - PI, 64002-370

Telefone: (86) 3215-5200

Comitê de Ética e Pesquisa CEP / UESP

Endereço: Olavo Bilac, 2335 Centro- Teresina - PI

Telefone: 86 3221 6658

86 3221 4749

E-mail: comitedeeticauesp@hotmail.com

Recebi uma cópia do presente termo de consentimento e me foi dada oportunidade de ler e esclarecer dúvidas.

Local: _____

Data: ____/____/____

Assinatura

ANEXO A

TESTE SENSORIAL – ESCALA HEDÔNICA E INTENÇÃO DE COMPRA

NOME: _____ Data: ____/____/____

SEXO: () Masculino () Feminino

ESCOLARIDADE: () Técnico () Superior () Pós-graduação
() Completo () Incompleto

FAIXA ETÁRIA: () 18-25 anos () 26-35 anos () 36-45 anos () 46-55 anos () 56-65 anos

- 1) Você está recebendo quatro amostras de iogurte grego sabor pitaya (*Hylocereus costaricensis*) com diferentes concentrações de açúcar e mel. Por favor, identifique e avalie cada amostra e utilize a escala numérica abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das amostras em relação à cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Prove as amostras da esquerda para direita.

- 9 – Gostei extremamente
8 – Gostei muito
7 – Gostei moderadamente
6 – Gostei ligeiramente
5 – Não gostei, nem desgostei
4 – Desgostei ligeiramente
3 – Desgostei moderadamente
2 – Desgostei muito
1 – Desgostei extremamente

Amostras	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão global

Comentários: _____

- 2) Em relação às amostras já apresentadas e avaliadas anteriormente, por favor, expresse sua “intenção de compra” de acordo com a escala numérica abaixo.

- 5 – Certamente compraria
4 – Provavelmente compraria
3 – Tenho dúvida se compraria
2 – Provavelmente não compraria
1 – Certamente não compraria

Amostras	Intenção de compra

Comentários: _____

- 3) Avalie as amostras por ordem de preferênciada menos preferida para a mais preferida

Menos preferida (-) _____ (+) Mais preferida