



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO PIAUÍ.
CAMPUS TERESINA ZONA SUL
CURSO DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA

**DESENVOLVIMENTO DE SORVETE À BASE DE POLPA DE
MANDACARU E XIQUÉXIQUE**

MYRELLA PEREIRA PINTO

MYRELLA PEREIRA PINTO

**DESENVOLVIMENTO DE SORVETE À BASE DE POLPA DE
MANDACARU E XIQUEXIQUE**

Trabalho de Conclusão de Curso
Apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Tecnóloga em de
Gastronomia do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí.– IFPI.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro de Lima

Co-Orientadora: Mestra Ana Cibele
Pereira Sousa

TERESINA-PI

2017

MYRELLA PEREIRA PINTO

**DESENVOLVIMENTO DE SORVETE À BASE DE POLPA DE
MANDACARU E XIQUEXIQUE**

Trabalho de Conclusão de Curso
Apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Tecnóloga em de
Gastronomia do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí.– IFPI.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro de Lima

Co-Orientadora: Mestra Ana Cibele
Pereira Sousa

Aprovado em: 26/06/2017

Banca Examinadora



Prof. Dr. Alessandro Lima
(Orientador/Presidente)



Profª Me. Marília Alves Marques de Souza
(1ª examinadora)



Profª Me. Ana Cibele Pereira Sousa
(2ª examinador)



Myrella Pereira Pinto
(Discente)

TERESINA-PI

2017

A minha mãe, **Fátima**,
Pela referência de ser humano, pelo amor,
Pela educação e por todo o esforço sem medidas.

A minha vó, **Maroca**,
Por todos os conselhos,
Pelo cuidado e por todas as orações.

Dedico com muito amor e gratidão!

AGRADECIMENTOS

Nessa trajetória acadêmica, muitas pessoas tornaram-se peças fundamentais, no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Em meio ao medo do novo, da adaptação de cidade e da saudade da família, essas pessoas tornaram-se essenciais para que pudesse alcançar todos os meus objetivos.

A “Deus” minha eterna gratidão, por ser guia no meu caminho, e porto seguro em todas os momentos difíceis. Pela benção das amizades conquistadas e por todas as oportunidades que surgiram.

A minha mãe, Fátima, por toda dedicação e amor a minha dado, por ser meu alicerce e minha maior força para lutar. A minha vó Maroca, pelos ensinamentos e por todo seu zelo.

A Dona Elizabeth, por ser mãe, na ausência da minha, por todos os conselhos e palavras de incentivo, e aos seus filhos, Aécio, Verônica e Décio, pelo companheirismo e amizade.

À todos os professores do curso de Gastronomia do IFPI Campus Teresina Zona Sul, que contribuíram para minha formação, que sempre lutaram por melhorias e por uma educação de qualidade. Em especial a professor Marília, por toda paciência e dedicação e a professora Bruna Maria, por todos os conselhos e ensinamentos passados.

Ao meu professor orientador Alessandro Lima, por todas as oportunidades que ofereceu-me, por mostra-se disponível para resolução das dúvidas e problemas na execução desse estudo. Por seu caráter admirável e por sua competência, sou grata pela oportunidade de trabalharmos juntos.

A minha coo-orientadora, Ana Cibele, por sua ajuda em todo o processo de execução do trabalho, por todos os ensinamentos, pela paciência, dedicação, conselhos e por sua amizade. Sua contribuição foi essencial para realização desse trabalho.

Ao técnico do laboratório de alimentos, Jurandy, pelo período que trabalhamos juntos, pelas tardes animadas e por toda ajuda nessa trajetória, e em especial ao meu parceiro de iniciação científica Mauricio, por sua ajuda em todas as análises realizada nesse estudo, por dedicar seu tempo e por toda a paciência.

Aos meus colegas de turma, que participaram do meu desenvolvimento acadêmico, em especial aos meus amigos queridos Edivânio, Rosário, Maria Gomes e Diana, pela parceria nesses 3 anos, pela amizade sincera e por serem uma família para mim. A Patrícia, que tornou-se tão importante nessa reta final, pela amizade e toda a ajuda prestada.

Ao meu parceiro, amigo e namorado, Glosil Costa, por toda ajuda nessa caminhada, por sempre me incentivar a buscar o conhecimento e por todo o seu amor.

Aos meus amigos, Jean, João, Laylson, Judenys e Suellen, que mesmo longe sempre me apoiaram e acreditaram no meu potencial. Agradeço pelos conselhos, e pelos momentos de distração em meio a tanta preocupação.

“A principal meta da educação é criar homens
que sejam capazes de fazer coisas novas,
não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram.
Homens criadores, inventores, descobridores.
A segunda meta da educação é formar mentes,
que estejam em condições de criticar,
Verificar e não aceitar tudo a que elas se propõem.”

Jean Piaget

RESUMO

Mandacaru e xiquexique são plantas típicas da Caatinga Nordestina, apresentam frutos comestíveis, entretanto, pouco utilizados para alimentação humana, sendo em sua maioria utilizado na alimentação animal ou desperdiçado. O objetivo deste estudo foi elaborar sorvetes à base das polpas de Mandacaru e xiquexique e avaliar suas características físico-químicas e aceitabilidade. Os frutos foram coletados no Estado do Piauí e os sorvetes desenvolvidos foram analisados quanto aos parâmetros físico-químicos (pH, acidez, SST, umidade e cinzas) utilizando métodos oficiais. Foram ainda desenvolvidos cinco formulações de sorvetes utilizando diferentes proporções das polpas de mandacaru e xique-xique, as quais foram avaliadas quanto a sua aceitação sensorial (aparência, sabor, textura, cor, aroma e aceitação geral), além de sua intenção de compra. Os resultados demonstraram que os sorvetes apresentaram uma umidade % (71 a 79), pH (5,7 a 6,2), SST % (3,9 a 4,9), acidez total (0,21 a 0,52), cinzas % (0,6 a 0,9). Quanto a aceitação sensorial todas as formulações apresentaram notas entre 6 e 7 para todos os atributos avaliados, destacando-se a formulação F2 com melhores notas o que refletiu em sua melhor intenção de compra. Podendo-se inferir que o sorvete à base de polpa de mandacaru e xiquexique atendem aos requisitos da legislação vigente e possuem boa aceitação sensorial, demonstrando potencial para industrialização.

ABSTRACT

Mandacaru and xiquexique are typical plants of the Caatinga Nordeste, present edible fruits, however, little used for human consumption, being mostly used in animal feed or wasted. The objective of this study was to elaborate sorbets based on the Mandacaru and Xiquexique pulps and to evaluate their physical-chemical characteristics and acceptability. The fruits were collected in the State of Piauí and the developed ice cream were analyzed for the physico-chemical parameters (pH, acidity, SST, moisture and ash) using official methods. Five formulations of ice cream using different proportions of mandacaru and xiquexique pulps were also developed, which were evaluated for their sensory acceptance (appearance, taste, texture, color, aroma and general acceptance), as well as their purchase intention. The results showed that the ice creams had a% humidity (71 to 79), pH (5.7 to 6.2), SST% (3.9 to 4.9), total acidity (0.21 to 0.52) , Ash% (0.6 to 0.9). As for the sensory acceptance, all the formulations presented scores between 6 and 7 for all the evaluated attributes, standing out the F2 formulation with better grades which reflected in its best intention to buy. It can be inferred that the ice cream based on mandacaru pulp and xiquexique meet the requirements of current legislation and have good sensorial acceptance, demonstrating the potential for industrialization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Produção e Consumo Mundial de Sorvetes	18
Figura 2 - Fruto do Mandacaru (<i>Cereus jamacaru</i> P. DC.).....	19
Figura 3 - Mandacaru (<i>Cereus jamacaru</i> P. DC.)	19
Figura 4 - Fruto do Xiquexique (<i>Pilosocereus gounellei</i>)	21
Figura 5 - Xiquexique (<i>Pilosocereus gounellei</i>).....	21
Figura 6 - Aceitação geral para sorvetes elaborados com polpa de mandacaru e Xiquexique.....	30
Figura 7 – Sorvete de Mandacaru – 400g.....	18
Figura 8 - Sorvete de Mandacaru 0 500g	19
Figura 9 - Sorvete de Mandacaru e Xiquexique: 400g ; 400g.....	19
Figura 10 - Sorvete de Xiquexique 400g.....	21
Figura 11 - Sorvete de Xiquexique 500g.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade (%) dos ingredientes utilizados nas Formulações dos Sorvetes.....	22
Tabela 2 - Proporção dos ingredientes utilizados em cada Formulação dos sorvetes.....	23
Tabela 3 - Características Físico-químicas dos Sorvetes à base de polpa de Mandacaru e Xiquexique, produzidos do IFPI Teresina Zona Sul (2016).....	27
Tabela 4 - Médias obtidas para os atributos sensoriais dos sorvetes de Mandacaru e Xiquexique avaliados por provadores não treinados quanto a sua aceitação.....	28
Tabela 5 - % de Intenção de Compra aplicada em amostra de 100 provadores.....	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Geral	16
2.2 Específicos.....	16
3. REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 Sorvete.....	17
3.1.1 Historia	17
3.1.2 Definição	18
3.1.3. Mercado e Consumo do Brasil	18
3.1.4 Mandacaru	20
3.1.5 Xiquexique	21
3.2 Análise Sensorial.....	22
4. MATERIAIS E METODOS.....	23
4.1 Local da pesquisa e aquisição de matérias-primas	23
4.2 Elaboração do produto.....	23
4.3 Caracterização físico-química do sorvete.....	24
4.3.1 pH	24
4.3.2 Sólidos solúveis totais (SST).....	24
4.3.3 Acidez Total Titulável.....	25
4.3.4 Umidade	25
4.3.5 Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)	26
4.3.7 Análise Sensorial dos sorvetes	26
4.3.7 Análises dos Dados	27
5. RESULTADOS E DISCURSSÃO.....	28
5.1 Caracterização físico-química dos sorvetes elaborados	28
6. CONCLUSÃO.....	33

REFERÊNCIAS	34
ANEXO 1	37
APENDICE A	42
APÊNDICE B.....	45
APÊNDICE C.....	46

1. INTRODUÇÃO

O mercado de alimentos no Brasil e no mundo sofre uma crescente inserção de novos produtos todos os anos, sejam eles produtos totalmente novos, ou apenas adaptações dos alimentos que já conhecemos, como mais uma estratégia de vendas, ampliação de seu mercado consumidor, bem como exigências que surgem em decorrência de novas pesquisas científicas e de marketing.

Nesse sentido, o mercado de alimentos e bebidas ligados à saúde e bem-estar, movimentou US\$ 750 bilhões em 2013. Neste universo, a significativa parcela de US\$ 264 bilhões corresponde somente aos produtos funcionais ou fortificados, alimentos e bebidas que contam com ingredientes especiais em suas fórmulas para trazer benefícios para a saúde dos consumidores. (FIB, 2014)

Um dos setores de alimentação que aderiu a essa nova tendência do mercado foi a indústria de sorvete, apostando nos produtos de maior valor agregado, como sorvetes premium, gourmet e saudáveis.

O nordeste brasileiro possui uma vasta variedade de frutos com alto valor nutritivo, ainda não explorado comercialmente. Valor nutricional esse que é um dos principais fatores que conduzem cada vez mais ao interesse por seu consumo.

Nesse grupo encontra-se a família das Cactáceas, que apresenta aproximadamente 125 gêneros e 1.900 espécies (ARECES, 2004), ocorrendo nas regiões tropicais e temperadas do continente americano encontrando-se distribuída em uma ampla variedade de habitats, desde regiões áridas até florestas úmidas (HUNT e TAYLOR 1990).

No Brasil, estão registradas 160 espécies pertencentes a 32 gêneros (BARROSO et al. 1978), dentre as quais 80, subordinadas a 18 desses gêneros, ocorrem na região Nordeste (BARBOSA et al. 1996).

As Cactáceas possuem valor nutricional, ornamental e também forrageiro. Em relação à agropecuária, algumas espécies servem para alimentação de bovinos, caprinos e ovinos, principalmente na época de estiagem, além de serem utilizados por populações em períodos de seca ou estiagem prolongada como alimentos de emergência (ROCHA & AGRA, 2002).

Dentre as espécies dessa família com grande ocorrência no Piauí, destacam-se o mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC) que é um cacto colunar abundantemente ramificado e com flores brancas, que apresenta frutos grandes, avermelhados com

polpa branca provida de muitas sementes insípidas, porém, comestíveis (GOMES, 1973), que apesar de serem encontrados em grandes quantidades no período de safra, não são explorados comercialmente.(ALMEIDA et. Al. 2009). E o Xiquexique (*Pilosocereus gounellei*) fruto comum no semiárido nordestino, muito utilizado pelos agropecuaristas, na época da seca é utilizada pelos agropecuaristas, como uma alternativa para alimentação dos animais.(CAVALCANTI, 2007).

O *Pilosocereus gounellei* (Xiquexique) e o *Cereus jamacaru* P. DC (Mandacaru), são espécies endêmicas do Nordeste do Brasil, ocorrendo desde o Maranhão até a Bahia, sendo comumente observadas em afloramentos rochosos.(VIEIRA et al. 2011)

Estudos tem revelado o potencial nutritivos e bioativos de algumas cactáceas do nordeste brasileiro, dando enfoque principalmente a sua capacidade antioxidante.(SOUSA, 2017)

Porem, ambos os frutos ainda não possuem uma utilização expressiva na fabricação/elaboração de produtos para alimentação humana, dessa forma a intenção do presente estudo, foi utilizar-se dos frutos citados, na elaboração de sorvetes, identificando suas características físico-químicas e avaliando sua aceitabilidade.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Elaborar sorvete à base das polpas de Mandacaru e Xiquexique e avaliar suas características físico-químicas e aceitabilidade.

2.2 Específicos

- Desenvolver sorvete à base de polpas de mandacaru e xique-xique;
- Analisar as características físico-químicas do sorvete;
- Avaliar sensorialmente a aceitação do sorvete produzido;
- Fomentar estudos sobre os frutos da caatinga piauiense.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Sorvete

3.1.1 Historia

O surgimento do sorvete remonta de datas antigas, e a história apresenta diversas versões para a sua criação. A história teria iniciado com os chineses, que misturavam neve com frutas fazendo uma espécie de sorvete. Esta técnica teria sido repassada aos árabes, que começaram a fazer caldas geladas chamadas de sharbet, e que mais tarde se transformaram nos famosos sorvetes franceses sem leite, os sorbets. (ABIS, 2010).

Nos banquetes de Alexandre, o Grande, na Grécia, e nas famosas festas gastronômicas do imperador Nero, em Roma, os convidados degustavam frutas e saladas geladas com neve. O Imperador mandava seus escravos buscarem neve nas montanhas para misturar com mel, polpa ou suco de frutas (ABIS, 2010).

Porém, a grande revolução no mundo dos sorvetes aconteceu com Marco Polo, que trouxe do Oriente para a Itália, em 1292, o segredo do preparo de sorvetes usando técnicas especiais. Assim a moda dos sorvetes espalhou-se por toda a Itália, e quando Catarina de Medici casou-se na França com o futuro Henrique II, entre as novidades trazidas da Itália para o banquete de casamento, estavam as deliciosas sobremesas geladas, as quais, encantaram toda a corte (FIB,2010).

O sorvete, também chamado de gelato italiano só tornou-se um produto mais acessível na França do século XVI, quando os cafés da “Cidade Luz” passaram a servi-lo fora do ambiente requintado dos castelos. Após uma escala na Inglaterra, o sorvete chegou aos Estados Unidos, onde, a partir de 1870, com as novas técnicas de refrigeração, se tornou um produto industrial e definitivamente popular (FIB,2010).

Os americanos criaram receitas como o ice cream soda e o sundae e até hoje disputam a autoria da primeira casquinha com os italianos, que têm garantida a invenção do picolé, no começo do século XX (FIB,2010).

Antes de chegar ao palito, no entanto, o sorvete chegou ao Brasil em 1834, ele já era servido em “diferentes qualidades, tanto simples quanto amanteigados”,

segundo cardápio de uma dupla de confeitadores do Rio de Janeiro, e feito com gelo importado dos Estados Unidos. No caminho inverso daquele percorrido na Europa, a novidade iria das ruas ao palácio, onde Dom Pedro II se deliciava com o sabor de sorvete de pitanga nos últimos anos da monarquia no Brasil. (FIB,2010)

3.1.2 Definição

Os gelados comestíveis ou sorvetes são definidos, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 1999) RDC nº 379 de 26 de abril de 1999, como Produtos alimentícios obtidos de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias submetidos ao congelamento em condições que garantam sua conservação no estado congelado durante os processos de armazenamento, transporte e distribuição ao consumo.

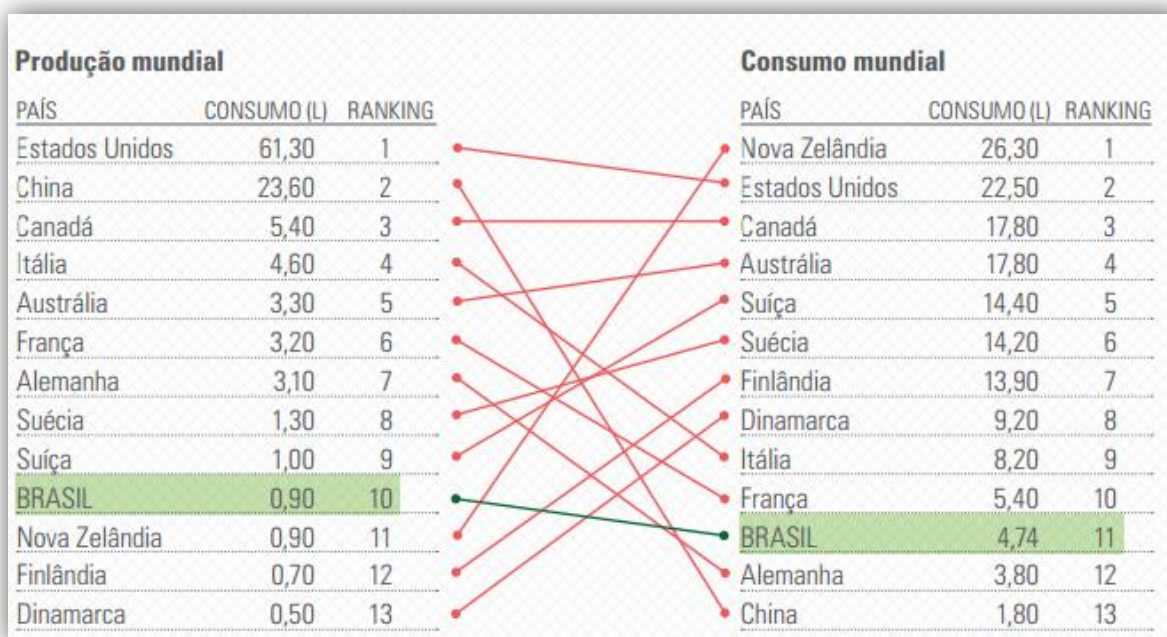
Sendo que esta RDC nº 379, de 26 de abril de 1999, através do uso de inovações na elaboração de sorvetes, assim como na utilização de substitutos de gordura e sacarose, foi revogada pela resolução RDC nº 266/05 (BRASIL, 2005), através da qual se definem gelados comestíveis como “produtos congelados obtidos de uma emulsão de gordura e proteína, ou de uma mistura de água e açúcar(es) que podem ser adicionados de outro(s)ingrediente (s) desde que não descaracterizem o produto” (SANTOS, 2009).

3.1.3. Mercado e Consumo do Brasil

O mercado consumidor de sorvetes tem crescido nos últimos anos no Brasil, embora ainda permaneça a baixo de países como Nova Zelândia, Estados Unidos, Canadá e Austrália, que ocupam as 4 primeiras colocações do ranking conforme pode ser visto na figura 1 (SEBRAE, 2014).

O crescimento no consumo brasileiro nos últimos anos foi significativo e animador para os investidores do setor, e isso deu-se principalmente pela diversificação de sabores e categorias novas que surgiram. Entre os anos de 2003 e 2015 houve um crescimento de 67% no consumo em litro de sorvete no Brasil (SEBRAE, 2014)

Figura 1. Produção e Consumo Mundial de Sorvetes, fonte: SEBRAE, 2014



O faturamento do mercado de sorvetes no Brasil cresceu 26,5% em 2012. A evolução em 2011 também foi positiva, 17,1% ante 2010. Segundo o estudo, o setor vem crescendo, em média, 33% nos últimos cinco anos. Foram R\$ 4,1 bilhões de reais de faturamento e 452 milhões de litros vendidos em 2012 (ABRAS,2013).

Segundo o SEBRAE (2014) a região Nordeste do país tem se tornando um dos melhores mercados para os sorvetes categoria premium, dessa forma, na fabricação dos sorvetes artesanais, existe a possibilidade de incluir sabores brasileiros como temperos, frutas exóticas e regionais, diferenciais que atraem os turistas, assim como os produtos feitos com ingredientes orgânicos, veganos, naturais, das modalidades gourmet e/ou premium, também são diferenciais para atingir novos públicos.

3.1.4 Mandacaru

O mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) é uma espécie nativa da vegetação da caatinga, pertence à família das cactáceas. Cresce em solos pedregosos e, junto a outras espécies de cactáceas, forma a paisagem típica da região Semi-árida do Nordeste, sendo encontrado principalmente nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais. Esta planta atinge de 3 a 7 m de altura e possui caule cheio de espinhos rígidos, com grande quantidade de água. É utilizada como planta ornamental e ainda serve para alimentação de bovinos, caprinos e ovinos, principalmente na época de estiagem (ARAÚJO, 2004).

Figura 2 - Mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.)



Foto: Cicero, 2012.

Figura 3 - Fruto do Mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.)



Foto: Rosa Melo

O fruto do mandacaru, apesar de comestível por humanos, não há relatos estatísticos da sua cultura anual, sendo consumido basicamente por populações rurais da Caatinga Nordestina.

Souza (2017) ao avaliar a composição nutricional e bioativa da polpa do mandacaru oriundo do Estado do Piauí, constatou que esse fruto é rico em carboidratos (9,74%), possuindo ainda pequenas quantidades de proteínas (1,64%) e lipídeos (1,41%). Os minerais fósforo, potássio, magnésio, zinco e manganês também estiveram presentes em quantidades significativas, além de terem sido encontrados os compostos bioativos: vitamina C, carotenoides, polifenóis e flavonoides. Destaca-se que a autora não encontrou toxicidade frente ao micro crustáceo *Artemia* para a polpa do mandacaru.

3.1.5 Xiquexique

O xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Webwrex K. Schum.) Bly. ExRowl.) é uma Cactaceae de tronco ereto com galhos laterais afastados e descrevendo suavemente uma curva ampla em direção ao solo. Seus ramos são compostos por fortes espinhos de coloração verde-opaca, atingindo altura de até 3,75 m e o diâmetro da copa variando de 1,45 a 3,27 m. Suas flores são tubulosas com 15 a 17cm de comprimento de cor branca.(CAVALCANTI e RESENDE, 2007)

Figura 4 - Fruto do Xiquexique (*Pilosocereus gounellei*)



Foto: Próprio Autor

Figura 5 - Xiquexique (*Pilosocereus gounellei*)



Foto: Cavalcanti, 2005

Segundo GOMES (1973) esta cactácea desenvolve-se nas áreas mais secas da região semi-árida do Nordeste, em solos rasos, encima de rochas e se multiplica regularmente, cobrindo extensas áreas da caatinga.

A polpa do xiquexique também foi avaliada por Souza (2017) que encontrou 12,8% de carboidratos e os minerais: cobre, ferro, fósforo e manganês, esse último mineral foi considerado a maior fonte desse mineral entre os alimentos brasileiros. Foram quantificados ainda polifenóis e flavonoides com potencial antioxidante.

O fruto do Xiquexique assim como o do Mandacaru, pode ser considerado uma excelente matriz de minerais essenciais.(SOUSA, 2017)

Portanto, os estudos apontam esses dois frutos como de representativo valor nutricional e bioativo, devendo serem estimulados estudos que vislumbram sua

utilização tecnológica como mais uma alternativa alimentar viável e de baixo custo.

3.2 Análise Sensorial

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. No setor de alimentos, tem grande relevância pois é o método mais eficaz de avaliar a aceitabilidade mercadológica e a qualidade do produto.

Utilizando-se dos órgãos dos sentidos é que se procedem tal avaliação, e, como são executadas por pessoas, é importante um criterioso preparo das amostras testadas e adequada aplicação do teste para se evitar influência de fatores psicológicos, como, por exemplo, cores que podem remeter a conceitos pré-formados .(TEIXEIRA, 2009).

A análise sensorial normalmente é realizada por uma equipe montada para analisar as características organolépticas de um produto para um determinado fim. Pode-se avaliar a seleção da matéria prima a ser utilizada em um novo produto, o efeito de processamento, a qualidade da textura, o sabor, a estabilidade de armazenamento, a reação do consumidor, entre outros. Para alcançar o objetivo específico de cada análise, são elaborados métodos de avaliação diferenciados, visando à obtenção de respostas mais adequadas ao perfil pesquisado do produto. Esses métodos apresentam características que se moldam com o objetivo da análise. O resultado, que deve ser expresso de forma específica, conforme o teste aplicado é estudado estatisticamente concluindo assim a viabilidade do produto (TEIXEIRA, 2009).

4. MATERIAIS E METODOS

4.1 Local da pesquisa e aquisição de matérias-primas

A pesquisa foi conduzida Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Teresina Zona Sul. Os frutos do mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC) e do xiquexique (*Pilosocereusgounellei* (A. Webwrex K. Schum.) Bly. ExRowl.) foram obtidos na zona rural do município de Caldeirão Grande do Piauí, estado do Piauí, Brasil, localizado a 435 km de Teresina, PI.

Os frutos foram selecionados de acordo com o grau de maturação (determinado visualmente, sendo colhidos os frutos de coloração vermelha no caso do mandacaru, e roxa para o xiquexique) e com integridade física satisfatória (sem aberturas na casca).

Após colhidos, foram transportados em recipientes isotérmicos ao Laboratório de Análise de Alimentos (IFPI), onde retirou-se suas polpas para a utilização na elaboração da sorvete.

4.2 Elaboração do produto

A elaboração dos sorvetes seguiu todas as determinações previstas na Portaria n ° 379, de 26 de abril de 1999 da ANVISA.(ANEXO 1)

Foram obtidas cinco formulações, sendo elas, duas com polpa de mandacaru, duas com polpa xiquexique e um com utilização de ambas as polpas. Onde foram adicionadas as seguintes quantidades conforme as tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Quantidade (%) dos ingredientes utilizados nas Formulações dos Sorvetes.

Ingredientes	Qtd. utilizada	%	Qtd. Utilizada	%
Leite UHT	660mL	41,3	560mL	41,3
Polpa	400g	36,9	500g	36,9
Açúcar	120g	8,8	120g	8,8
Creme de leite	80g	5,9	80g	5,9
Leite em pó	80g	5,9	80g	5,9

Liga neutra	8g	0,6	8g	0,6
Emustab	8g	0,6	8g	0,6
TOTAL	1.356	100	1.356	100

TABELA 2 – Proporção dos ingredientes utilizados em cada formulação dos sorvetes

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Leite UHT	660mL	560mL	660mL	660mL	560mL
Polpa	400g M	500 g M	200gM 200g X	400g X	500g X
Açúcar	120g	120g	120g	120g	120g
Creme de leite	80g	80g	80g	80g	80g
Leite em pó	80g	80g	80g	80g	80g
Liga neutra	8g	8g	8g	8g	8g
Emustab	8g	8g	8g	8g	8g
TOTAL	1.356	1.356	1.356	1.356	1.356

M: Mandacaru; X: Xiquexique

4.3 Caracterização físico-química do sorvete

Foram determinados os seguintes parâmetros: pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez, umidade e cinzas

4.3.1 pH

Para determinação do potencial hidrogeniônico (pH) dos produtos, utilizou-se o método potenciométrico. Foi pesado 10g de cada amostra, em seguida realizada a leitura do pH do determinado diretamente. O potenciômetro foi previamente calibrado com as soluções tampões pH 7,0 e pH 4,0 (IAL, 2008).

4.3.2 Sólidos solúveis totais (SST)

Os teores de Sólidos Solúveis Totais foi determinados por meio de leitura direta em refratômetro portátil, com valor corrigido a 20 °C. Foram adicionadas duas gotas da amostra no visor do aparelho e realizou-se a leitura. Os resultados foram expressos em °Brix (IAL, 2008).

4.3.3 Acidez Total Titulável

A acidez total foi determinada por titulação potenciométrica. Pesou-se 2,5g de amostra, em seguida foi diluída em 25mL de água destilada, e adicionada três gotas de solução de fenolftaleína, para realização da titulação foi utilizada solução de NaOH 0,1 N e fator de correção de 0,99, sob agitação constante até pH 8,3.

O teor da acidez foi calculado, conforme Equação 2, considerando o volume do álcali que será gasto na titulação da suspensão e os resultados expressos em % ácido cítrico (IAL, 2008).

$$\text{Equação 2: } \text{ATT} = (V \times f \times N \times \text{PM}) \cdot (10 \times P \times n)^{-1}$$

Onde:

ATT = acidez total titulável

V = volume em mL da solução de NaOH gasto na titulação

f = fator de correção da solução de NaOH

N = normalidade da solução de NaOH

PM = peso molecular do ácido correspondente em g (PM ácido cítrico = 192g)

P = peso da amostra em g

n = número de hidrogênios ionizáveis ($n_{\text{ácido cítrico}} = 3$)

4.3.4 Umidade

Para determinação da umidade, utilizou-se o método gravimétrico descrito pelo IAL (2008). Foram pesadas 3g de cada amostra e colocadas em cápsulas de porcelana previamente aquecidas a 105°C e pesadas. Em seguida as cápsulas com as amostras foram colocadas em estufa a 105°C por três horas, e posteriormente retiradas da estufa e resfriadas em dessecador por 30 minutos e então pesadas. O procedimento foi repetido até obter peso constante. O teor de umidade (%) foi obtido pela Equação 4.

$$\text{Equação 4: } U (\%) = (100 \times N) \cdot P^{-1}$$

Onde:

U (%) = teor de umidade por cento de umidade

N = nº de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = nº de gramas da amostra

4.3.5 Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)

O resíduo mineral fixo foi obtido pelo método gravimétrico preconizado pelo IAL (2008). Pesou-se 3g de amostra em cadinhos previamente secos em mufla a 550°C e pesados. Os cadinhos com as amostras foram colocados em mufla a 250°C por seis horas para carbonização da amostra, posteriormente a temperatura da mufla foi aumentada a 550°C, gradativamente, até incineração completa da amostra. Em seguida, resfriou-se os cadinhos em dessecador por 30 minutos e depois foram pesados. O procedimento foi repetido até obter peso constante. O teor de cinzas foi obtido pela Equação 5.

$$\text{Equação 5: } C (\%) = (100 \times N) \cdot P^{-1}$$

Onde:

C (%) = teor de cinzas por cento

N = nº de gramas de cinzas

P = nº de gramas da amostra

4.3.7 Análise Sensorial dos sorvetes

Para avaliar a aceitabilidade dos sorvetes com frutos das cactáceas, a referida análise sensorial foi realizada no IFPI, *Campus Teresina Zona Sul*, com a participação de 100 assessores não treinados compostos por funcionários, professores e discentes, na faixa etária de 18 a 50 anos, de ambos os sexos.

O teste de aceitação aplicado avaliou aspectos quanto à aparência, cor, sabor, textura e aceitação global. Foi considerado como critérios de exclusão, os participantes que apresentarem problemas relativos: a ingestão de açúcar como, diabetes; pessoas com idade maior ou menor do que a faixa de interesse do estudo; (APENDICE A) e/ou pessoas que não assinarem o TCLE (termo de consentimento livre esclarecido) (APENDICE B) e/ou as que apresentarem febre, gripe, resfriado ou alguma complicação, levando em consideração que esses fatores podem interferir na percepção dos gostos.

O teste de aceitação foi conduzido de forma individual, sob luz branca e temperatura ambiente em torno de 25°C. Foi servido, 20 g de cada uma das formulações, em copos descartáveis de 50mL codificados com três dígitos aleatórios, acompanhados de água para minimizar o efeito residual entre uma amostra e outra.

As amostras foram avaliadas quanto a aceitação global e os atributos: aparência, cor, sabor, textura aplicando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos que variam de 1 (Desgostei muitíssimo) a 9 (Gostei muitíssimo)(APÊNDICE C). Os assessores sensoriais foram, ainda, questionados sobre a intenção de compra dos produtos desenvolvidos, utilizando escala de cinco pontos, variando de “certamente compraria” a “certamente não compraria” (APÊNDICE C).

4.3.7 Análises dos Dados

Foi aplicada análise estatística dos dados, obtendo-se as médias e desvio padrão. Para avaliar possíveis diferenças estatísticas utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) e o Teste de Tukey ao nível de 95% de confiança empregando-se o programa Assistat 7.6.

5. RESULTADOS E DISCURSSÃO

5.1 Caracterização físico-química dos sorvetes elaborados

A avaliação das características físico químicas nos produtos alimentícios, tem grande importância, principalmente quando há interesse em sua comercialização.

Os resultados da caracterização físico química dos sorvetes produzidos com os frutos do mandacaru e xiquexique estão expressos na Tabela 4.

Tabela 3 - Características Físico-químicas dos Sorvetes à base de polpa de Mandacaru e Xiquexique, produzidos do IFPI Teresina Zona Sul (2016).

Parâmetros/ Formulações	pH	SST(%)	Acidez T.T.	Umidade(%)	Cinzas(%)
F1	5,98	3,9	0,28	79,13%	0,729
F2	6,19	3,9	0,27	73,44%	0,803
F3	6,01	4,9	0,32	72,51%	0,885
F4	5,80	4,8	0,24	74,36%	0,902
F5	5,71	3,9	0,21	71,89%	0,699

Legenda: F1 e F2 : Polpa de Mandacaru, 400g e 500g, respectivamente. F3: Polpa de Mandacaru e Xiquexique, 250g e 250g respectivamente. F4 e F5: Polpa de Xiquexique: 400g e 500g respectivamente.

Os valores de pH obtidos neste estudo, quando comparados aos do estudo de Fidelis et al. (2015) com sorvetes de Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e Figo da Índia (*Opuntia ficus indica* L. Mill), foram superiores.

Já em relação aos valores de sólidos solúveis totais (SST), os valores obtidos na presente pesquisa foram inferiores aos observados no estudo citado acima. Essas variações possivelmente ocorreram pelas diferenças nas proporções dos ingredientes utilizados, bem como nas características dos próprios frutos

adicionados aos sorvetes, que sofrem variações de acordo com as condições de climáticas, de solo, de pluviosidade e de insolação de cada região.

Quanto ao teor de umidade dos sorvetes, observa-se que variaram de 71,89% a 79,13%, estando dentro dos limites dos valores aceitos pela legislação vigente para sorvetes.

Os resultados obtidos para acidez e cinzas, foram semelhantes aos obtidos nos estudos de Silva (2013) de sorvetes elaborados com Umbú (*Spondias tuberosa*) e Umbu Cajazeira (*Spondias sp*).

5.2 – Avaliação Sensorial

Na tabela 4 estão dispostos os valores médios encontrados para avaliação das cinco formulações de sorvetes desenvolvidas neste estudo. Nos atributos de Aroma, Sabor e Textura, a formulação F2, apresentou uma melhor avaliação em médias, enquanto a formulação F4, a menor. Segundo observações feitas pelos avaliadores, a formulação F4, em relação ao Sabor e Aroma, não agradou de modo geral, e em relação a Textura, foi relatado incômodo pela quantidade de pequenas sementes, que estão presentes normalmente na polpa do mandacaru.

Tabela 4. Médias obtidas para os atributos sensoriais dos sorvetes de Mandacaru e Xiquexique avaliados por provadores não treinados quanto a sua aceitação.

	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Textura
F1	7,39 ^a ± 1,33	7,54 ^a ± 1,08	6,69 ^{ab} ± 1,56	7,00 ^{ab} ± 1,72	6,58 ^{ab} ± 1,78
F2	7,34 ^a ± 1,29	7,37 ^a ± 1,23	6,75 ^a ± 1,33	7,37 ^a ± 1,60	6,87 ^a ± 1,65
F3	7,37 ^a ± 1,46	7,35 ^a ± 1,42	6,32 ^{abc} ± 1,50	6,76 ^{ab} ± 2,37	6,51 ^{ab} ± 1,86
F4	7,41 ^a ± 1,44	7,52 ^a ± 1,49	6,0 ^c ± 1,64	5,87 ^c ± 2,30	6,12 ^b ± 2,11
F5	7,33 ^a ± 1,61	7,72 ^a ± 1,34	6,1 ^{bc} ± 1,60	6,27 ^{bc} ± 2,03	6,44 ^{ab} ± 1,89

Médias seguidas pela mesmas letra, na mesma coluna, não difere estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. F1 e F2: Polpa de Mandacaru, 400g e 500g, respectivamente. F3: Polpa de Mandacaru e Xiquexique, 250g e 250g. F4 e F5: Polpa de Xiquexique: 400g e 500g respectivamente.

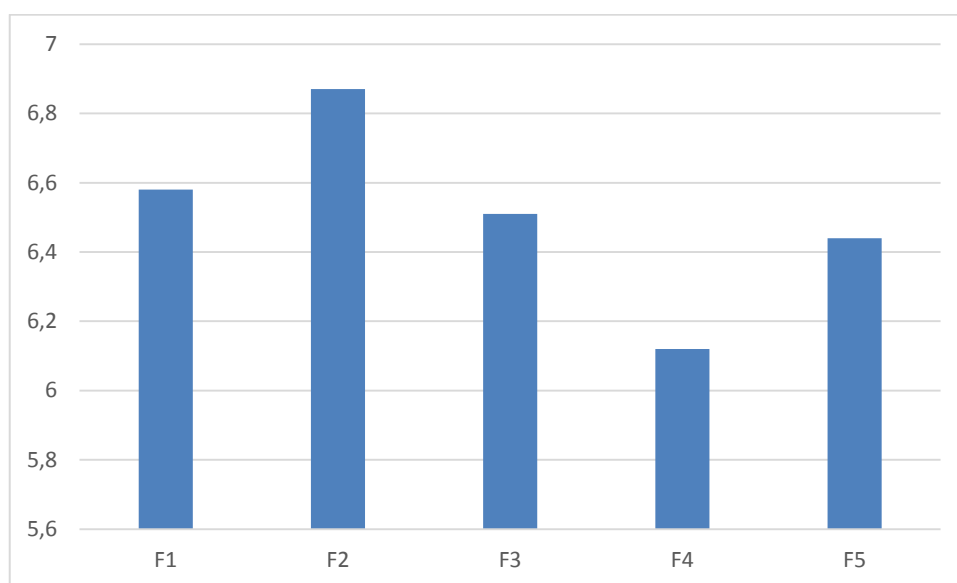
No atributo Cor, a maior média obtida foi a da formulação F5. Isso pode ser explicado pelo fato da polpa de xiquexique possuir coloração roxa, normalmente atraente e relacionada a outros sabores comuns em sorvetes de frutas.

No entanto, a maior media obtida no Atributo Aparência, foi observada na formulação F1, isso pode-se explicar pela semelhança, relata como observação por alguns avaliadores, com sorvete de flocos.

De uma forma geral as cinco formulações apresentaram notas acima de 6 e próximas ou um pouco superiores a sete o que corresponde a gostei moderadamente na escala utilizada. Portanto foram bem aceitas todas as formulações testadas.

Quando comparadas com sorvetes desenvolvidos com frutos regionais, percebe-se que os achados desse estudo estão semelhantes ao de Morzelle et al., (2012) ao avaliar a aceitação de sorvetes à base de frutos do cerrado Brasileiro.

Figura 6 - Aceitação geral para sorvetes elaborados com polpa de mandacaru e xiquexique.



Da figura 6 depreende-se que a média geral para aceitação geral dos sorvetes ficou acima de 6 para todas as formulações testadas, se destacando a formulação F2 com uma aceitação geral próxima a sete o que equivale a gostei regularmente, mostrando que essa formulação possui potencial para o seu

desenvolvimento industrial, com o intuito de agregar valor a essas frutas tão pouco exploradas comercialmente na nossa região.

Na tabela 5 são elencados os valores percentuais quanto a intenção de compra dos sorvetes desenvolvidas neste estudo. Onde se somarmos os valores de certamente compraria mais provavelmente compraria detectamos que a formulação F2 obteve 65% de aprovação, seguido das formulações F1e F3 ambas com 53%, já as formulações F4 e F5 obtiveram 44% e 43%, respectivamente. Mostrando mais uma vez que a formulação F2 que foi composta por 500g de polpa de mandacaru foi a que obteve maior aceitação geral o que refletiu em uma maior intenção de compra, demonstrando que a polpa do mandacaru apresenta potencial para o desenvolvimento de sorvetes de fruta.

Tabela 5 - % de Intenção de Compra aplicada em amostra de 100 provadores

	Certamente Compraria	Provavelmente compraria	Tenho duvidas se compraria	Provavelmente não compraria	Certamente não compraria
F1	29%	24%	34%	8%	5%
F2	32%	33%	23%	10%	2%
F3	24%	39%	23%	12%	2%
F4	11%	33%	22%	22%	12%
F5	12%	31%	30%	18%	9%

Embora algumas formulações tenham obtido maior aceitação que outras, nenhuma delas apresentou um nível de rejeição grande. Em nenhum dos casos observou rejeição superior a 50%.

Figura 7 – Sorvete com polpa de Mandacaru – 400g



Foto: Acervo Pessoal, 2017.

Figura 8 – Sorvete com polpa de Mandacaru – 500g



Foto: Acervo Pessoal, 2017.

Figura 9 – Sorvete com polpa de Mandacaru e Xiquexique – 200g;200g.

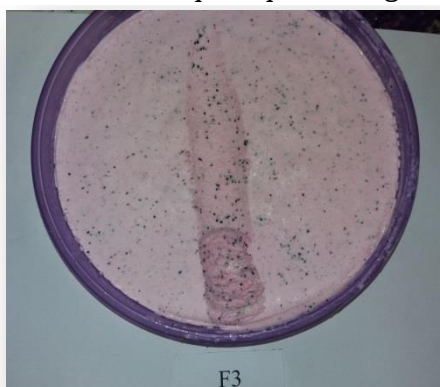


Foto: Acervo Pessoal, 2017.

Figura 10 – Sorvete com polpa de Xiquexique – 400g

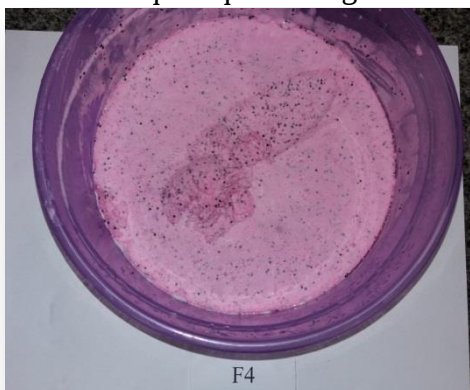


Foto: Acervo Pessoal, 2017.

Figura 11 – Sorvete com polpa de Xiquexique – 500g

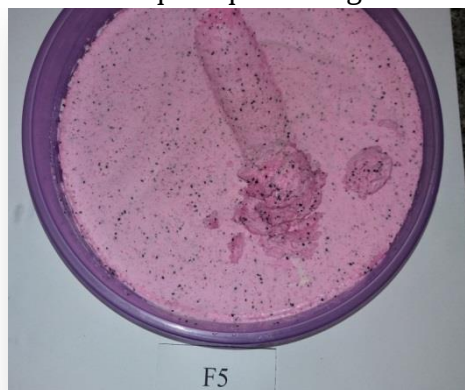


Foto: Acervo Pessoal, 2017.

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem inferir que:

Os sorvetes desenvolvidos apresentaram características físico-químicas dentro dos limites aceitos pela legislação brasileira vigente para gelados comestíveis;

As cinco formulações de sorvetes desenvolvidas apresentaram boa aceitação sensorial, com notas superiores a 6 (gostei ligeiramente) o que refletiu na boa aceitação geral e intenção de compra dos produtos, caso fossem disponibilizados no mercado consumidor;

Dentre as formulações testadas, a F2 que conteve maior quantidade de polpa de mandacaru a foi a que apresentou melhores notas em todos os atributos sensoriais avaliados;

O sorvete desenvolvido demonstra bom potencial para ser explorado como mais uma fonte alimentar a partir de um alimento regional, valorizando e agregando valor a nossos alimentos regionais.

REFERÊNCIAS

ABIS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETE. Produção e consumo de Sorvetes no Brasil. Disponível em: http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobre.html. Acesso em: 09 ago. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. 1993. 8 p

ABRAS-BRASIL. Mercado de Sorvetes. 2013. Disponível em: <http://www.abrasnet.com.br/clipping.php?area=16&clipping=34824>. Acesso em: 24/01/2016

ALMEIDA. M.M. , SILVA. F.L.H., CONRADO. L. S., FREIRE. R.M.M., VALENÇA. A. R. Caracterização Físico-Química de Frutos de “Mandacaru. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 7, n. 2, p. 199-205, abr./jun. 2009. Disponível em : www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev111/Art1113.pdf. Acesso em 11 Ago. 2016.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Disponível em: [http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP\[3217-1-0\].PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP[3217-1-0].PDF). Acesso em: 09 ago. 2016.

ARAÚJO, L. F. Enriquecimento Protéico do Mandacaru sem Espinhos (Cereus jamacaru P.DC.) e da Palma Forrageira (Opuntia Ficus-índica Mill) em Meio Semi-Sólido por Processo Biotecnológico. Universidade Federal de Campina Grande, 2004. (Tese de doutorado). 197p.

ARECES, A. 2004. Cactaceae. In Flowering plants of the Neotropics. (N. Smith, S.A. Mori, A. Henderson, W.D. Stevenson & S.V. Heald, eds.). Princeton and Oxford University Press, p.73-76.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. 1993. 8 p.

BARBOSA, M., MAYO, S., CASTRO, A., FREITAS, G., PEREIRA, M., NETO, P. & MOREIRA, H. 1996. Checklist preliminar das angiospermas. In Pesquisa botânica nordestina. Progresso e perspectivas. (E. Sampaio, S. Mayo & M. Barbosa, eds.). Pesquisa SBB, Recife, p.253-415.

BARROSO, G., GUIMARÃES, E., ICHASO, C., COSTA, C. & PEIXOTO, A. 1978. Sistemática das Angiospermas do Brasil, v 1. LTC/ Edusp, São Paulo.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RESOLUÇÃO RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados

comestíveis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M. de. CONSUMO DE XIQUEXIQUE *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Byl. Ex. Rwl.] por caprinos no semi-árido da Bahia. Revista Caatinga. V.0, n.1, p.22-27, 2007.

FIDELIS. V. R. de L., PEREIRA. E. M., SILVA. W. P., GOMES. J. P., SILVA. L. A.. Produção de sorvetes e iogurtes a partir dos frutos figo da índia e mandacaru- Revista Verde (Pombal - PB - Brasil), VOL. 10. , Nº 4 , p. 17 - 21, out-dez, 2015

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Alimentos funcionais e suas perspectivas no mercado brasileiro. Nº30 - 2014. Pág. 85. Disponível em: <http://revista-fi.com.br/artigos/ingredientes-funcionais/alimentos-funcionais-e-suas-perspectivas-no-mercado-brasileiro>. Acesso em 11. Ago. 2016.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. O sorvete do brasil alimentando paixões. Nº 15 - 2010. Pág. 50 – 51. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/159.pdf>. Acesso em: 10. Ago. 2016.

GOMES, R.P. Forragens fartas na seca. São Paulo: Nobel, 1973.

HUNT, D. & TAYLOR, N. 1990. The genera of Cactaceae - Progress Toward Consensus. Bradleya 8:85-107.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008. 1018p.

MORZELLE, M.C. et al. Caracterização físico-química e sensorial de sorvetes à base de frutos do cerrado. Revista do Instituto de Latícínios Cândido Tostes, v. 67, n. 387, p. 70-78, jul./ ago. 2012.

ROCHA, E. A; AGRA, M. F. Flora do pico do jabre, Brasil: Cactaceaejuss. Acta Bot. Bras., São Paulo, v. 1, n. 16, p. 15-21, 2002.

SANTOS, G. G. SORVETE: Processamento, tecnologia e substitutos de sacarose. Revista Ensaios Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde Vol. 13, n. 2, 2009.

SEBRAE. Mercado de Sorvetes – Turismo. Revista Digital. 2014. Disponível em : http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/11/2014_06_18_RT_-Maio_Turismo_Sorveteria_pdf.pdf. Acesso em 10. Ago. 2016

SILVA. A. O. ELABORAÇÃO DE SORVETE E IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM FRUTOS DO SEMIÁRIDO. Pág. 49. 2013

SOUSA, A. C. P. Frutos de cactáceas da caatinga piauiense: potencial bioativo e tecnológico. 2017

TEIXEIRA, V.L. Análise Sensorial na Indústria de Alimentos. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Jan/Fev, nº 366, 64: 12-21, 2009. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/download/70/76> Acesso em: 23. Ago. 2016.

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.33, n.3, p.888-897, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33n3/aop09711.pdf>> Acesso em: 11Jul. 2016

ANEXO 1

Portaria n° 379, de 26 de abril de 1999.

O Secretário de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, no uso de suas atribuições legais e considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos visando a proteção à saúde da população e da necessidade de fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer o Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis, resolve:

Art.1o Aprovar o Regulamento Técnico referente a Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis, constante do anexo desta Portaria.

Art.2o As empresas têm o prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a contar da data da publicação deste Regulamento, para se adequarem ao mesmo.

Art.3o O descumprimento desta Portaria constitui infração sanitária sujeitando os infratores às penalidades da Lei n° 6.437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis

Art. 4o Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial, o item referente a Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis da Resolução Normativa n° 4/78 - Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional da Saúde e o item referente a mistura ou pó para sorvete, letra d, da Resolução no 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos.

GONZALO VECINA NETO

ANEXO

Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis.

1. ALCANCE

1.1. Objetivo: Fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer os Gelados Comestíveis, pré-embalados ou não e os Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis.

1.2. Âmbito de Aplicação: Aplica-se aos Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis ,conforme definido no item 2.1.

2. DESCRIÇÃO

2.1. Definições

2.1.1. Gelados Comestíveis: são produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo, classificados conforme o item 2.2..

2.1.2. Preparados para Gelados Comestíveis: são os produtos líquidos que contém todos os ingredientes necessários em quantidades tais que, quando submetidos ao congelamento, o alimento resultante obedeça a uma das classificações previstas no item 2.2..

2.1.3. Pós para o Preparo de Gelados Comestíveis: são os produtos constituídos por uma mistura de pós de vários ingredientes e aditivos, destinados ao preparo de gelados comestíveis pela adição de água e ou leite, que resultem em um produto que atenda a uma das classificações previstas no item 2.2..

2.1.4. Bases para Gelados Comestíveis: são os produtos constituídos de estabilizantes e ou emulsionantes e espessantes, podendo conter outros aditivos e ingredientes necessários à obtenção de um produto que atenda a uma das classificações previstas no item 2.2., mediante a adição de água e/ou leite e outros ingredientes necessários à obtenção do produto final.

2.2. Classificação

2.2.1. Quanto a composição básica, conforme prevista no Anexo I:

2.2.1.1. Sorvetes de creme: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou gorduras comestíveis, conforme previsto no Anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.2. Sorvetes de leite: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos conforme previsto no Anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.3. Sorvetes: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares e nos quais os teores de gordura e ou proteína são total ou parcialmente de origem não láctea, conforme previsto no Anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.4. Sherbets: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares e que contém apenas uma pequena proporção de gorduras e proteínas as quais podem ser total ou parcialmente de origem não láctea, conforme previsto no Anexo I, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.5. Gelados de frutas ou Sorbets: são produtos elaborados basicamente com polpas, sucos ou pedaços de frutas e açúcares conforme previsto no anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.1.6. Gelados: são os produtos elaborados basicamente com açúcares, podendo ou não conter polpas, sucos, pedaços de frutas e outras matérias primas, conforme previsto no anexo I, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares.

2.2.2. Quanto ao processo de fabricação e apresentação:

2.2.2.1. Sorvetes de massa ou cremosos: são misturas homogêneas ou não de ingredientes alimentares, batidas e resfriadas até o congelamento, resultando em massa aerada.

2.2.2.2. Picolés: são porções individuais de gelados comestíveis de várias composições, geralmente suportadas por uma haste, obtidas por resfriamento até congelamento da mistura homogênea ou não, de ingredientes alimentares, com ou sem batimento.

2.2.2.3. Produtos especiais gelados: são os gelados mistos constituídos por qualquer das modalidades de gelados comestíveis relacionados neste Regulamento, em combinação com alimentos não gelados, representados por porções situadas interna e ou externamente ao conjunto, tais como: Sanduíche de sorvete, bolo de sorvete, torta gelada.

2.3. Designação: são designados de acordo com a sua classificação, composição, substância que o caracteriza, tipo, nome tradicional consagrado pelo uso e ou sua forma de apresentação.

2.3.1. Os produtos definidos nos itens 2.1.2., 2.1.3. e 2.1.4. serão designados respectivamente como: preparados para gelados comestíveis, pós para o preparo de gelados comestíveis, bases para gelados comestíveis, seguido da classificação, composição, substância que o caracteriza, tipo, nome tradicional consagrado pelo uso e ou sua forma de apresentação.

3. REFERÊNCIAS

3.1. ARGENTINA. Helados y Polvos Para Prepararlos. Código Alimentario Argentino Actualizado, Capítulo XII, pág 352, 1997

3.2. BRASIL. Resolução Normativa nº 4 de 1978. Padrão de Identidade e Qualidade para Gelados Comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, 20 de setembro, Seção I, parte I.

3.3. CODEX ALIMENTARIUS. Codex Satn 137-1981. Edible Ices and Ice Mixes. Abridged - Miscellaneous Standards, divison 16, pág 16.4, 1989.

3.4. INSTITUTO DEL GELATO ITALIANO. Codice di Autodisciplina per i Prodotti della Gelateria. Roma, 1994

3.5. URUGUAI. Decreto 315/994 de 14 de julio de 1994. Capítulo 18 - Helados. Diario Oficial, Montevideo, 14 de julio de 1994, pág 323.

4. COMPOSIÇÃO E REQUISITOS

4.1. Composição

4.1.1. Ingredientes Obrigatórios

4.1.1.1. Sorvetes de creme: leite e ou derivados lácteos e ou outras gorduras comestíveis, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.2. Sorvetes de leite: leite e ou derivados lácteos, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.3. Sorvetes: leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares nos quais os teores de gordura e ou proteína são total ou parcialmente de origem não láctea, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.4. Sherbets: leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.5. Gelados de frutas ou Sorbets: polpas e ou sucos e ou pedaços de frutas e açúcares, conforme previsto no Anexo I.

4.1.1.6. Gelados: açúcares e ou polpas e ou sucos e ou pedaços de frutas, conforme previsto no Anexo I.

4.1.2. Ingredientes Opcionais

Leite, seus constituintes e ou derivados lácteos (gorduras, proteínas) frescos, concentrados, em pó, fermentados, reconstituídos ou "recombinados"; outras gorduras e óleos comestíveis; outras proteínas comestíveis; água potável; açúcares; frutas e produtos de frutas; cacau em pó e produtos de cacau; ovos e seus derivados e outras substâncias alimentícias que não descaracterizem o produto.

4.2. Requisitos

4.2.1. Características sensoriais

4.2.1.1. Aspecto: característico do gelado comestível

4.2.1.2. Cor: característica do gelado comestível

4.2.1.3. Sabor: característico do gelado comestível

4.2.1.4. Odor: característico do gelado comestível

4.2.1.5. Textura: característica do gelado comestível

4.2.2. Características Físico- Químicas e Químicas

Devem obedecer os parâmetros definidos no Anexo 1

4.2.3. Condições de Conservação

Os Gelados Comestíveis devem ser mantidos a uma temperatura máxima de -18°C (no produto).

Quando da exposição de venda é tolerada a temperatura máxima de -12°C (no produto). Nos equipamentos para venda ambulante, sem unidade de refrigeração própria, é tolerada temperatura máxima de -5°C (no produto).

4.2.4. Requisitos de Composição

4.2.4.1. Os Gelados Comestíveis adicionados de ovos e seus derivados, quando for apregoada esta condição, devem obedecer ao disposto nas colunas 1.2, 2.2, e 3.2 do Anexo I.

4.2.4.2. As especificações relativas à composição dos "Produtos Especiais Gelados" aplicam-se exclusivamente à parte constituída pelos gelados comestíveis, sendo que a parte constituída pelos alimentos não gelados deve atender legislação específica.

4.3. Acondicionamento

O produto deve ser acondicionado em embalagens adequadas às condições de transporte e armazenamento e que confirmem ao produto a proteção necessária.

5. Aditivos e Coadjuvantes de Tecnologia/elaboração

5.1. É permitida a utilização de aditivos intencionais e coadjuvantes de tecnologia conforme legislação específica.

5.2. Nos produtos que contenham cacau ou seus derivados e sejam denominados "de chocolate", conforme Anexo I deste Regulamento, é proibida a utilização de aromas de cacau e chocolate.

5.3. Nos produtos contendo ovo na sua designação não é tolerada a presença de corantes amarelos.

6. Contaminantes

Devem estar em consonância com os níveis toleráveis na matéria-prima empregada, estabelecidos pela legislação específica.

7. Higiene

7.1. Considerações Gerais

Os Gelados Comestíveis e os Preparados para Gelados Comestíveis elaborados com produtos de laticínios ou ovos devem passar, obrigatoriamente, por tratamento térmico nas seguintes condições mínimas:

- Processo contínuo: 80°C por 25 segundos; ou

- Processo "batch": 70°C por 30 minutos; ou

- Condições equivalentes (de tempo/temperatura) em poder de destruição de microrganismos patogênicos.

A obrigatoriedade do tratamento térmico não se aplica aos outros ingredientes e aditivos utilizados no preparo de gelados comestíveis, desde que o produto final atenda aos padrões microbiológicos

previstos na legislação específica.

7.2. Critérios macroscópicos: Devem obedecer à legislação específica.

7.3. Critérios microscópicos: Devem obedecer à legislação específica.

7.4. Critérios microbiológicos: Devem obedecer à legislação específica.

8. Pesos e Medidas

Devem obedecer à legislação específica.

9. Rotulagem

Devem obedecer à legislação específica.

10. MÉTODOS DE ANÁLISE/AMOSTRAGEM

A avaliação da identidade e qualidade deverá ser realizada de acordo com os planos de amostragem e métodos de análise adotados e/ou recomendados pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC), pela Organização Internacional de Normalização (ISO), pelo Instituto Adolfo Lutz, pelo Food Chemicals Codex, pela American Public Health Association (APHA), pelo Bacteriological Analytical Manual (BAM) e pela Comissão do Codex Alimentarius e seus comitês específicos, até que venham a ser aprovados planos de amostragem e métodos de análises pelo Ministério da Saúde.

ANEXO 1

COMPOSIÇÃO (VALORES MÍNIMOS EM PERCENTAGEM, g/100g, DE PRODUTO FINAL)

	1			2			3			4	5	6
	SORVETES DE CREME (d)			SORVETES DE LEITE			SORVETES			"SHERBETS"	GELADOS DE FRUTAS OU "SORBETES"	GELADOS
SÓLIDOS TOTAIS	.1	.2	1.3	2.1	.2	.3	3.1	3.2	3.3			
		OVO	+ FRUTA (e)		OVO	+ FRUTA (e)		OVO	+FRUTA (e)	(e)	(e)	
	32	32	30	28	28	26	28	8	26	20	20	10
GORDURA LÁCTEA	3	3	(a) 3	,5	,5	(a) 2,5		3	(a) 3	1		
TOTAL DE GORDURAS COMESTÍVEIS	8	8	(a) 7									
PROTEÍNAS DE LEITE	2,5	2,5	(a) 2,5	2,5	2,5	(a) 2,5	,5	,5	(a) 2,5	1		
OUTRAS PROTEÍNAS COMESTÍVEIS												
SÓLIDOS TOTAIS, GEMA DE OVO OU EQUIVALENTE			1,4			1,4			1,4			

DECLARA DO												
SÓLIDOS DE CACAU (c)										3		
DENSIDAD E APARENT E g/Litro (b)	475	475	475	75	475	475	475	475	475	475	475	475

(a) Porcentagem sobre o peso do produto, excluída a fruta.

(b) Densidade aparente é a medida do ar incorporado ao sorvete (overrun) mediante batimento e é expressa em gramas/litro.

(c) Os Gelados Comestíveis aqui caracterizados serão denominados "de chocolate"

(d) Para efeito desses padrões, a expressão "NATA" equivale a "CREME", limitando o seu uso para os produtos que preenchem as composições indicadas na coluna 1.

(e) Os gelados comestíveis cuja denominação signifique ou dê a entender que contém frutas ou produtos de frutas, deverão ter no mínimo 3% de fruta fresca, polpa, suco ou seu equivalente. Quando o gelado comestível contiver mistura de frutas ou produtos de frutas e o rótulo não mencionar individualmente, o teor mínimo total deverá ser de 3%. Exceção: os gelados comestíveis de laranja e de tangerina deverão ter no mínimo 6% de fruta fresca, polpa, suco ou equivalente.

Os gelados comestíveis cuja denominação signifique ou dê a entender que contém sementes de oleaginosas (avelã, castanha do Pará, nozes e outras) deverão conter, no mínimo, 2% das mesmas.

APENDICE A

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ-UFPI
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ -IFPI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO-
PPGAN**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo sobre qualquer dúvida que tiver. Este estudo está sendo conduzido pelos pesquisadores Prof. Pós Doc. Alessandro de Lima, Profa Dra Stella Regina Arcanjo de Medeiros e a Esp. Ana Cibele Pereira Sousa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine este documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

Esclarecimentos sobre a pesquisa:

Título do Projeto: Propriedades nutritivas e bioativas de frutos da Caatinga Piauiense.

Pesquisador Responsável: Prof. Pós Doc. Alessandro de Lima

Telefone para contato: (86) 98818-1280

Pesquisador participante: Esp. Ana Cibele Pereira Sousa, Myrella Pereira Pinto.

Profa Dra Stella Regina Arcanjo de Medeiros

Telefone para contato: (89) 99986-7408

Descrição da pesquisa

Esta pesquisa tem por objetivo “Avaliar as propriedades nutritivas e bioativas de frutos das cactáceas da caatinga Piauiense e Desenvolver uma sorvete a base de polpa de frutas das cactáceas ”. Ao participar da pesquisa o voluntário não sofrerá nenhum prejuízo e não sentirá nenhum desconforto.

Procedimentos: Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas na análise sensorial das amostras de sorvete de acordo com sua preferência a aceitação global, sabor, aroma, aparência e textura.

Benefícios: Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para o participante, pois tem apenas caráter descritivo.

Riscos: A sua participação na pesquisa não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você, nem mesmo qualquer tipo de prejuízo e desconforto.

Como medidas de prevenção de riscos previsíveis, são utilizados na pesquisa apenas alimentos e/ou ingredientes produzidos de acordo com o Padrão de Identidade

e Qualidade (PIQ) e/ou Regulamento Técnico (RT) específico, aprovados pela autoridade competente, bem como segundo as normas de Boas Práticas de Fabricação de Alimentos, garantindo segurança alimentar no consumo. No que se refere aos riscos de alergias ou intolerâncias a algum dos componentes dos alimentos, por ocasião da coleta de informações, mediante preenchimento da ficha de recrutamento de provadores, são automaticamente excluídos da pesquisa indivíduos que mencionem e/ou comprovem ser portadores de patologias incompatíveis ao consumo e/ou degustação do produto a ser analisado. Além disto, a população envolvida é cientificada sobre os alimentos e/ou ingredientes contidos nas preparações avaliadas, tendo ampla autonomia para recusar a participação por decisão voluntária, não sendo necessária justificativa.

É importante salientar que a Análise Sensorial é usada para provocar, medir, analisar e interpretar as reações produzidas pelas características dos alimentos e materiais, como elas são percebidas pelos órgãos da visão, olfato, gosto, tato e audição (Institute of Food Science and Technology, 1981; ABNT, 1993). Portanto, testes sensoriais podem limitar-se a avaliação de um único atributo sensorial ou envolver a verificação de mais de um atributo, que podem ser aparência, aroma, sabor, textura/consistência e ruído dos alimentos. Ratifica-se, no entanto, que, os casos que envolvem avaliações de sabor e/ou textura gustativa não implicam, necessariamente, na ingestão do alimento, sendo disponibilizado meio adequado para desprezo do mesmo.

Os pesquisadores acreditam que os conjuntos dos fatores mencionados contribuem significativamente para minimização dos riscos à saúde do voluntário, no entanto, somado às tais medidas, comprometem-se à ofertar assistência médica gratuita e imediata para garantir o controle dos riscos imprevisíveis.

Sigilo: As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe de estudo e o Comitê de Ética terão acesso aos seus dados para verificar as informações do estudo.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Prof Pós-Doc. Alessandro de Lima, que pode ser encontrada no endereço Av. Pedro Freitas, 1020 - São Pedro, Teresina - PI, 64019-368. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí-UFPI Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga -CEP: 64049-550, Teresina - Piauí | Fone: (86)3215-5525 / Fax: (86)3215-5526. O projeto terá duração de 18 meses com término previsto para fevereiro de 2017. O participante terá o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo, sem que passe por qualquer tipo de constrangimento por parte do pesquisador.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, RG _____
_____, CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo

“Propriedades nutritivas e bioativas de frutos da Caatinga Piauiense e avaliação sensorial de frutos das cactaceas”. Tive pleno conhecimento das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo, **voluntariamente**, em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo. A retirada do consentimento da participação no estudo não acarretará penalidades ou prejuízos ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

Teresina: ____/____/____

Assinatura do sujeito ou responsável

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar. Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

RG: _____ Assinatura: _____

Nome: _____

RG: _____ Assinatura: _____

Observações complementares:

Assinatura do Pesquisador Responsável

Observações complementares Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI – Campus Universitário Ministro Petrônio Portela – Bairro Ininga. Centro de Convivência L09 e 10 – CEP: 64.049-550 – Teresina – PI.

Tel.: (86) 3215-5734 – email: cep.ufpi@upi.edu.br, web: www.ufpi.br/cep.

APÊNDICE B

RECRUTAMENTO DOS AVALIADORES

Título do Projeto: “Propriedades nutritivas e bioativas de frutos da Caatinga Piauiense”.

Orientador: Profº Pós- Doc. Alessandro de Lima.

Coorientadora: Profa Dra. Stella Regina Arcanjo Medeiros

Nome _____ Data _____

Faixa etária: () 18-25 () 26-35 () 36-45 () 46-50

Escolaridade: _____ Telefone: () _____

E-mail: _____

1- Você possui intolerância a lactose?

() sim () não

2 – Você é diabético?

() sim () não

3 – Qual o seu grau de instrução:

() Analfabeto/primário incompleto (até a 3ª série Fundamental)

() Primário completo (4ª série Fundamental)

() Ginásio completo (Fundamental completo)

() Colegial completo (Médio completo)

() colegial incompleto

() Superior incompleto

() Superior completo

Você já consumiu algum fruto de cactácea (mandacaru, pitaya, xiquexique) ?

() Sim () Não

Caso a resposta seja sim, qual (is)?

Você consome sorvete?

() Sim () Não

Caso a resposta seja sim, qual (is) sabores?

Quanto você gosta de sorvete:

() Gosto muitíssimo	() Gosto muito
() Gosto moderadamente	() Gosto ligeiramente

Com que frequência você consome :

() Todo dia () 3-4 vezes/semana () 1-2 vezes/semana () 1 vez/quintzena () 1 vez/mês

APÊNDICE C

TESTE DE CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E INTENÇÃO DE COMPRA

Nome: _____ Sexo: F() M()

Idade: _____ e-mail: _____

1. Você está recebendo 5 amostras de sorvete. Prove a primeira amostra e faça um X no parêntese que indica o quanto você gostou da amostra de um MODO GERAL (aceitação global).
2. Depois analise novamente a amostra e indique o quanto você gostou da APARÊNCIA, COR, AROMA, SABOR, TEXTURA e ACEITAÇÃO GLOBAL.
3. Terminada a avaliação indique com um X, na escala horizontal, qual seria a sua atitude de compra em relação a essa amostra.
4. repita o mesmo procedimento com as demais amostras, porém tome um pouco de água entre cada amostra.

Amostra

_____	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação Global	
Gostei muitíssimo		()	()	()	()	()	()
Gostei muito		()	()	()	()	()	()
Gostei regularmente		()	()	()	()	()	()
Gostei ligeiramente		()	()	()	()	()	()
Nem gostei e nem desgostei		()	()	()	()	()	()
Desgostei ligeiramente		()	()	()	()	()	()
Desgostei regularmente		()	()	()	()	()	()
Desgostei muito		()	()	()	()	()	()
Desgostei muitíssimo		()	()	()	()	()	()

Certamente compraria Provavelmente compraria Tenho dúvidas se compraria ou não Provavelmente não compraria Certamente não compraria