



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB, CAMPUS – I**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQ**  
**QUÍMICA INDUSTRIAL – QI**

**PAULO VICTOR DA SILVA LIMA**

**CARACTERIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA PINHA COMO**  
**ESTABILIZANTE E/OU ESPESANTE EM LEITES FERMENTADOS**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2013**

**PAULO VICTOR DA SILVA LIMA**

**CARACTERIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA PINHA COMO  
ESTABILIZANTE E/OU ESPESSANTE EM LEITES FERMENTADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento à exigência para obtenção do título em Química Industrial.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isanna Menezes Florêncio

CAMPINA GRANDE – PB

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

L732c LIMA, Paulo Victor da Silva.

Caracterização e utilização da pinha como estabilizante e/ou espessante em leites fermentados [manuscrito] / Paulo Victor da Silva Lima. – 2013.

35 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologias, 2013.

“Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Isanna Menezes Florêncio, Departamento de Química.”

1. Pinha. 2. Leite fermentado. 3. Estabilizantes. I. Título.

21. ed. CDD 635.6

PAULO VICTOR DA SILVA LIMA

**CARACTERIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA PINHA COMO ESTABILIZANTE E/OU  
ESPESSANTE EM LEITES FERMENTADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento à exigência para obtenção do título em Química Industrial.

Aprovado em: 22 / 10 / 2013

BANCA EXAMINADORA

Isanna Menezes Florêncio

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isanna Menezes Florêncio UEPB/CCT/DQ

Orientador (a)

Eliane Rolim Florentino

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eliane Rolim Florentino UEPB/CCT/DQ

Examinador (a)

Elainy Virginia dos S. Pereira

MSc. Elainy Virginia dos Santos Pereira UEPB/CCT/DQ

Examinador (a)

DEDICO este trabalho aos meus pais José de Lima Pinto e Maurina Bezerra da Silva Lima por toda a ajuda, incentivo, carinho e amor nessa importante jornada em minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Principalmente a Deus Senhor todo poderoso pelo dom da vida e força para seguir adiante

A meus pais que batalharam para que eu chegasse aqui juntamente com meus outros familiares, pelo carinho, amor, grande incentivo e ensinamentos concedidos a cada período de minha vida.

Ao meu irmão Pablo Abílio, que sempre esteve presente em todos os momentos da minha jornada.

À Universidade Estadual da Paraíba – UEPB Campus I, pela oportunidade e apoio para a realização do curso.

Aos membros da banca examinadora, pelo aceite e contribuições indispensáveis na trajetória de minha vida acadêmica.

A minha orientadora Dr.<sup>a</sup> Isanna Menezes Florêncio, por todos os ensinamentos passados durante nossa convivência profissional e pela amizade.

A professora Dr.<sup>a</sup> Eliane Rolim Florentino por todo o incentivo, ajuda e amizade durante nossa convivência acadêmica.

A MSc. Elainy Virginia dos Santos Pereira por todo o aconselhamento, ajuda e amizade durante nossa convivência acadêmica.

A Evandro Alves Batista, que contribuiu-o para a realização deste trabalho

A todos os meus professores que contribuíram e fizeram parte dessa etapa da minha vida, por todos os conhecimentos passados e amizade construída nesse período.

A todos os meus amigos, que me ajudaram para a realização desse trabalho.

## RESUMO

Em termos de cultivo de anonáceas no Brasil, a pinha (*Annona squamosa* L.), vem ganhando status entre as mais plantadas, devido a sua satisfatória rentabilidade, o que veio a despertar o interesse de vários fruticultores. Entretanto, um dos fatores desfavoráveis à produção em larga escala do fruto é a rápida deterioração do mesmo, o que torna mais complexo o processo de escoamento da produção. As perdas ao longo da cadeia produtiva da fruticultura são relativamente grandes, e há pouca disponibilidade e uso de sistemas de refrigeração do produto após a colheita, transporte e armazenamento. Neste contexto, o presente trabalho objetivou a caracterização centesimal da polpa, casca e caroço da pinha, como também, na utilização de sua polpa como estabilizante e/ou espessante de leites fermentados. A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos – UEPB. As análises de composição centesimal foram realizadas segundo Brasil (2008). Foram formulados 4 tipos de leite fermentado variando a concentração de polpa de fruta (0, 0,5, 1,0 e 2,0%). Baseado nos resultados de atributos de espessamento e na aparência do produto, a formulação com 1,0% de polpa de fruta foi destinada a análise sensorial com analistas não treinados. A média da aceitabilidade do produto foi considerada alta, caracterizando o leite fermentado produzido neste trabalho como promissor para o setor lácteo.

**Palavras-chave:** Pinha, leites fermentados, espessante, estabilizante.

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1.</b> Composição Físico-química da pinha em 100g de Polpa .....	<b>15</b>
<b>TABELA 2.</b> Tabela 2. Parâmetros físico-químicos de Frutos de Pinha (Médio e Grande) ...	<b>15</b>
<b>TABELA 3.</b> Requisitos físico-químicos para diversos tipos de leite e/ou base láctea .....	<b>21</b>
<b>TABELA 4.</b> Requisitos mínimos de contagem para microrganismos Macro e Microscópicos	<b>21</b>
<b>TABELA 5.</b> Resultados obtidos da composição mássica e percentual da amostra contendo três pinhas, seguido dos desvios padrões de cada parte do fracionamento da amostra .....	<b>25</b>
<b>TABELA 6.</b> Resultados aferidos para composição centesimal da polpa de pinha .....	<b>26</b>
<b>TABELA 7.</b> Resultados aferidos para composição centesimal da casca de pinha .....	<b>26</b>
<b>TABELA 8.</b> Resultados aferidos para composição centesimal do caroço de pinha .....	<b>26</b>
<b>TABELA 9.</b> Acidez °Dornic antes da Fermentação .....	<b>28</b>
<b>TABELA 10.</b> Acidez °Dornic após Fermentação .....	<b>28</b>
<b>TABELA 11.</b> Valores do pH das amostras antes da Fermentação .....	<b>28</b>
<b>TABELA 12.</b> Valores do pH das amostras após a Fermentação .....	<b>28</b>
<b>TABELA 13.</b> Valores do °Brix antes da Fermentação .....	<b>28</b>
<b>TABELA 14.</b> Valores do °Brix após Fermentação .....	<b>28</b>
<b>TABELA 15.</b> Atributos de Espessamento (Fermentados Lácteos de Pinha) .....	<b>29</b>
<b>TABELA 16.</b> Notação da análise sensorial .....	<b>31</b>
<b>TABELA 17.</b> Percepção sensorial do sabor da amostra .....	<b>31</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Fluxograma preparo do leite fermentado de pinha .....	<b>23</b>
<b>FIGURA 2. a)</b> Ateira ou pinheira; <b>b)</b> Pinhas utilizadas para análise .....	<b>25</b>
<b>FIGURA 3.</b> Amostras fracionadas dos frutos de pinha .....	<b>25</b>
<b>FIGURA 4.</b> Produto lácteo fermentado com 1,0% de polpa de pinha .....	<b>27</b>
<b>FIGURA 5.</b> Histograma: Avaliação do Leite Fermentado de Pinha com 1% de Polpa .....	<b>31</b>
<b>FIGURA 6.</b> Histograma: Caracterização do sabor do fermentado lácteo .....	<b>31</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>12</b>
2.1	OBJETIVO ESPECIFICO.....	12
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
3.1	A PINHA .....	13
<b>3.1.1</b>	<b>Caracterização</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Propriedades e Usos medicinais</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Aspectos Econômicos</b> .....	<b>16</b>
3.2	LEITES FERMENTADOS .....	18
<b>3.2.1</b>	<b>Fermentação</b> .....	<b>18</b>
3.2.1.1	Fermentação Láctica .....	18
<b>3.2.2</b>	<b>Origem dos leites fermentados</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Organização e normatização</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Definição sobre leites fermentados</b> .....	<b>19</b>
3.2.4.1	Principais tipos de Leites fermentados .....	20
<b>3.2.5</b>	<b>Composição e requisitos</b> .....	<b>20</b>
3.2.5.1	Ingredientes obrigatórios:.....	20
3.2.5.2	Ingredientes opcionais .....	20
3.2.5.3	Características sensoriais.....	20
3.2.5.4	Características Físico-químicas .....	21
3.2.5.5	Característica microbiológica ou contagem de microrganismos específicos .....	21
3.2.5.6	Critérios Macro e Microscópicos, que o produto deverá cumprir com a devida higienização, não devendo conter nenhuma substância estranha, de qualquer natureza.....	21
3.3	ESPESSANTES E ESTABILIZANTES .....	22
<b>3.3.1</b>	<b>Espessantes</b> .....	<b>22</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Estabilizantes</b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
5.1	CARACTERIZAÇÃO COMPOSICIONAL MÉDIA DA POLPA, CASCA E CAROÇO DA FRUTA PINHA .....	25
5.2	ANÁLISES DE CARACTERIZAÇÃO DA POLPA DA FRUTA COMO ESPESSANTE E/OU ESTABILIZANTE DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS .....	27
5.3	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA .....	30
5.4	ANÁLISE SENSORIAL .....	31
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente se pode notar que o mercado econômico está passando por uma grande fase de readaptação, isso em virtude do aumento da seletividade do consumidor, forçando-o a atender as novas exigências de seus clientes. Se tratando do mercado de produtos alimentícios, esse processo foi ocorrido, de modo que as indústrias do ramo tiveram que investir cada mais em novas pesquisas sobre fontes alternativas de alimentos e em maneiras de como aumentar o processo de assimilação de nutrientes ao corpo humano, para que se possa promover saúde através do bom funcionamento e adaptação deste.

Em relação ao mercado frutífero, em específico ao cultivo da fruta pinha, o Brasil apresenta posição favorável para uma boa produção e desenvolvimento da espécie, entre os demais países, devido a sua grande diversidade de climas e de solos (predominando o clima tropical) e também pela melhoria do padrão de qualidade, no que diz respeito ao cultivo e seleção de frutas, favorecendo competição no mercado a nível internacional (BRITO, 2010).

A pinha provém da Ateira ou Pinheira, planta considerada pouco produtiva (lembrando que não há muitos testes de produção em climas e solos totalmente favoráveis), porém, está ainda é considerada alternativa atraente de negócio, em função de seus preços compensadores, o que torna relevante o estudo de sua estrutura de produção e comercialização, o que vem a subsidiar a adoção de políticas mais eficientes, organizando sua cadeia produtiva, levando-se em ênfase, a adoção de práticas mais adequadas nas etapas de colheita, pós-colheita, transporte e distribuição (BRITO, 2010).

Se sabe que a qualidade das frutas depende da adequação sistema de infraestrutura, para que esse atenda a demanda do mercado vigente. O que vem forçando os produtores a buscar incremento em sua produção, visando à melhoria do produto, através de novas tecnologias, resistência ao ataque de pragas e doenças. Atacadistas e varejistas buscam atributos como tamanho, forma, cor e maior tempo de armazenagem. O governo regula o mercado quanto à sanidade dos alimentos, por meio de legislações sobre aditivos e defensivos agrícolas que podem ser empregados. E, finalmente, os consumidores que buscam atributos no produto como: frescor, aparência, sabor, valores nutricionais, etc. (WANDEL, 1997).

Um dos fatores contra, se levando em conta a produção em larga escala do fruto, é a rápida deterioração do mesmo, o que torna mais complexo o processo de escoamento da produção. As perdas ao longo da cadeia produtiva da fruticultura são relativamente grandes; e

há pouca disponibilidade e uso de sistemas de refrigeração do produto, após a colheita, transporte e armazenamento, a fim de viabilizar maior tempo de prateleira da fruta, além de serem custosos e muitas vezes, pouco compensadores (ALMEIDA, 2003).

Se preocupando com a qualidade do fruto a ser oferecido, vale ressaltar que o cultivo de modo técnico e em escala comercial cresce à medida que os preços tornam-se compensadores e há aceitação por parte do consumidor. Diante disso, a formação de um hábito de consumo exige por parte do mercado produtor uma oferta contínua ao longo do tempo, assim, alterar a sazonalidade do produto relevante, a fim de atender a essa demanda (MANICA, 2000).

As estatísticas sobre a área plantada e o volume de produção em pinheira são escassas. Os dados do cadastro Frutícola da (CODEVASF, 2001) informa a existência de uma área de 8.505,2 hectares distribuídos entre os diversos estados do Nordeste brasileiro (Bahia, Alagoas, Sergipe e Pernambuco) notadamente no Vale do São Francisco e também os Estados do Espírito Santo e de Minas Gerais. No Sudeste do país, especialmente, Minas Gerais (regiões da Zona da Mata e Norte do Estado) e em São Paulo (nos municípios do Noroeste paulista – Lins, Jales e Mirandópolis) e no Rio de Janeiro (regiões Norte e Noroeste) concentram-se as áreas com a cultura da pinha. Contudo, a carência de dados estatísticos não permite informar o total das áreas plantadas, sendo possível, apenas, estimar-se para esses Estados acima e mais a região norte do Brasil uma área em torno de 3.000 hectares, totalizando, junto com o Nordeste, cerca de 11.500 hectares cultivados no Brasil.

Considerando todos os aspectos citados, a cultura da pinha, especialmente na região Nordeste, vem adquirindo grande importância sob o ponto de vista socioeconômico. A movimentação desses recursos termina por impulsionar a economia regional em áreas extremamente carentes (SILVA, 2007).

E apesar de não dispor de dados estatísticos de caráter econômico, é notória a demanda crescente, tanto no mercado interno, como no externo de *Annona squamosa L.*, motivando assim, os fruticultores e empresários, a forçar pesquisas para desenvolver métodos de acompanhamento, tanto na quantidade e quanto na qualidade dos frutos ofertados.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Estimular e promover mais pesquisas relacionadas a espécie *Annona squamosa L.*, através de testes que validem as qualificações nutricionais da fruta pinha e da caracterização centesimal de sua casca, caroço e polpa, para que se possa disponibilizá-la como matéria-prima, atuando como produto principal ou intermediário, em receitas nutricionais.

### **2.1 OBJETIVO ESPECIFICO**

Caracterizar a polpa da fruta pinha como espessante e/ou estabilizante de leites fermentados, por meio de análises de espessamento, com produtos lácteos formulados com concentrações variadas da polpa do fruto.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 A PINHA

Nome científico: *Annona squamosa* L., também conhecida como Ata, fruta-do-conde, em inglês conhecida como “custarde apple” e “sugar apple” e “Pomme cannelle” na França, pertence à família Anonácea, originária da América Tropical, mais especificamente, nas Antilhas, ilha de Trindade e regiões circunvizinhas. Introduzida em 1626 no Brasil pelo conde de Miranda, originando-se daí um de seus nomes fruta-do-conde (BRAGA, 1960).

A família Annonacea é representado por 120 gêneros e aproximadamente 2000 mil espécies (PAIVA e FIORAVANÇO, 1994), sendo que destas aproximadamente 13 apresentam frutos comestíveis (IBPGR, 1986). Dividindo-se em cinco grupos principais “Guanabani” (grupo das graviolas); “*Bilaeiflorae*” (anonas com ceras); “*Acutiflorae*” (pétalas afiladas); “*Annonellae*” (anonas anãs) e as “*Attae*” (grupo das anonas comuns). Os grupos mais importantes são “Guanabani” e “*Attae*”.

As espécies de anonáceas consideradas como as de maior importância para cultivo em regiões de clima tropical, são a pinha (*Annona squamosa* L.) e a graviola (*Annona muricata* L.), seguidas pela cherimóia (*Annona cherimola* Mill.) e a Atemóia (híbrido entre pinha e cherimóia), sendo as de menor expressão a condessa (*Annona reticulata* L.) e a beribá (*Rollinia mucosa* Baill.) (MANICA, 2000).

A ateira ou pinheira pertence ao reino vegetal, Divisão: *Angiospermae*; Classe: *Dicotyledonea*; Ordem: *Magnoliales*; Família: *Annonaceae*; Subfamília: *Annonoideae* e Gênero: *Annona* (MANICA, 1997). Planta de clima tropical, subtropical e temperado, tem bom desenvolvimento e aceitação a locais com altitude até 800 m, a regiões com estação seca bem definida e invernos amenos. Como exemplos de países que cultivam anonáceas destacam-se Estados Unidos, Espanha, México, Chile e o Brasil (DONADIO, 1997).

O fruto é de boa qualidade e delicado, considerado dos melhores do gênero, e este não tolera excesso de chuvas, temperaturas baixas (principalmente geadas), visto que tais condições no período de florescimento e na maturação causam grandes prejuízos a cultura pelo abortamento de flores e frutos, favorecimento a incidência de antracnose, diminuição no tamanho e na qualidade dos frutos, acarretando na queda de produção (DONADIO, 1997).

Devido a sua fácil adaptação edafoclimática e eficiência na condução de fotoassimilados, a fruteira apresenta boas expectativas econômicas de cultivo para diversas

regiões do Brasil, aonde vem despertando o interesse de fruticultores, pois além de suas propriedades alimentares, as anonáceas demonstram valor medicinal e propriedades inseticidas (EMBRAPA, 2000).

### **3.1.1 Caracterização**

O Fruto tem de 5 a 10 centímetros de diâmetro, seu desenvolvimento é do tipo ovoide, apresentando dois picos de crescimento após a fase de floração, o primeiro entre 45 e 60 dias e o posterior entre 90 e 105 dias (PAL; KUMAR, 1965). Estatisticamente sua composição em média apresenta, entre 30 e 48% de polpa, 23 e 54% de casca e de semente entre 7 e 31% (LEAL, 1990), pesam em média de 150 a 650 g, podendo chegar a 800g (FERREIRA, 1997), seu rendimento de polpa é considerado mediano.

O Fruto é do tipo baga, caracterizado por ter forma ovoide, esférica, ou cordiforme, recobertas de saliências verdes e achatadas, em forma de tubérculos, regularmente dispostos (KAVATI, 1997). São originado de uma única flor e formado pela fusão de muitos carpelos achatados, dos quais se provem cada semente (68 sementes/fruto). À medida que vai amadurecendo, essas saliências mudam de cor, passando do verde claro para o verde-escuro. Apresentam conteúdo de sólidos solúveis totais - SST, muito elevado quando comparado com a maioria das frutas, e a baixa acidez total titulável - ATT de 0,34% em ácido cítrico, indicam uma elevada relação SST/ATT, o que significa a forte predominância do sabor doce (LEAL, 1990), o mesmo também é comprovado através da análise de seu teor de frutose, que supera em 1,7 vezes o teor de sacarose. (LEHNINGER, 1976)

A polpa é formada por gomos com sementes compridas, pretas e lustrosas recobertas por uma massa branca ou creme, doce e quase sem acidez. É macia, granulada, perfumada e saborosa, rica em vitaminas e sais minerais, em principal vitaminas do tipo C e do complexo B, importantes no metabolismo das proteínas, carboidratos e gorduras, sendo um empecilho para pessoas que fazem regime de emagrecimento, por ser rica em açúcares, conseqüentemente, muito mais calórica do que a maioria das frutas. Em análises bioquímicas a fruta mostra elevada atividade das enzimas peroxidase e pectinametilesterase, onde essas são associadas respectivamente ao escurecimento da casca e ao amaciamento da polpa desta fruta. A polpa também apresenta teores relativamente altos, de amido (0,87%) e de pectina total (0,66%), no final de sua maturação, o que pode dificultar o processamento de sucos.

Demonstração da composição centesimal, química e física da *Annona squamosa L.*, segundo Leal et. Al. (1990). Tabelas 1 e 2.

**TABELA 1.** Composição Físico-química da pinha em 100g de Polpa

COMPONENTES	Valor Médio + Desvio Padrão (Valor Máximo e Mínimo) (%)
Energia (Calorias)	96 ± 10 (86 – 114) (k cal)
Água (g)	72,6 ± 2,4 (68,6 – 75,9)
Carboidratos (g)	19,6 ± 1 (18,2 – 26,2)
Proteínas (g)	1,6 ± 0,8 (1,2 – 2,4)
Lipídeos (g)	0,4 ± 0,3 (0,1 – 1,1)
Fibras (g)	1,4 ± 0,6 (1,1 – 2,5)
Acidez Total (%)	0,1
Cinzas (g)	0,7 ± 0,1 (0,6 – 1,3)
Cálcio (mg)	26,2 ± 6 (17 – 44,7)
Ferro (mg)	0,8 ± 0,5 (0,3 – 1,8)
Fosforo (mg)	42 ± 14 (23,6 – 55,3)
Vitamina A (mg)	0,005 ± 0,001 (0,004 – 0,007)
Tiamina (Vitamina B <sub>1</sub> ) (mg)	0,1 ± 0,01 (0,1 – 0,11)
Riboflavina (Vitamina B <sub>2</sub> ) (mg)	0,13 ± 0,05 (0,057 – 0,167)
Niacina (Vitamina B <sub>5</sub> ) (mg)	0,9 ± 0,3 (0,65 – 1,28)
Ácido Ascórbico (Vitamina C) (mg)	37,38 ± 4,62 (34 – 42,2)

**Fonte:** Leal, 1990. Embrapa Cerrados, Planaltina, n. 9, p. 08

**TABELA 2.** Parâmetros físico-químicos de Frutos de Pinha (Médio e Grande), do pomar situado no Município de Vazante – MG, 2000.

FRUTO	Tamanho	
	Médio	Grande
Peso Médio (g)	360,8	565,8
Altura (cm)	8,4	10
Diâmetro (cm)	8,6	10
Sementes (número Médio/fruto)	21,5	58,8
Peso Médio da sementes (g)	11,6	25,5
Porcentagem de Polpa (%)	50	45,6
°Brix	24,9	24
Acidez Titulável (%)	0,15	0,15
RBA (relação °Brix/Acidez)	166	160

**Fonte:** Pinto, A.C., 2000; Embrapa Cerrados, Planaltina, n. 9, p. 08



### 3.1.2 Propriedades e Usos medicinais

São encontrados nas diversas partes da Ateira, tais como raízes, folhas, frutos e sementes, compostos fitoquímicos, como acetogeninas, diterpenos, óleos essenciais, saponinas e alcaloides (EMBRAPA, 2000).

O fruto apresenta uma concentração abundante de vitaminas, minerais, fibras e fitoquímicos, sendo que esse conjunto demonstra a capacidade anti-neoplásica (destrói células malignas). A pesquisa foi realizada pelo Instituto de Ciências da Saúde, L.L.C. 819 N. Charles Street Baltimore, MD 1201, revelando que o sumo de *Anonas*, contém o composto químico, chamado de 16b, 17 ácido dihidroxi caurenóico– 19, o qual é considerado o agente principal pela destruição de cancros (WU et Al. 1996).

Há indícios de que a pinha atua contra infecções bacterianas e possui ação antidepressiva e de combate aos distúrbios nervosos (CAMARGO, 2002)

O extrato das raízes tem ação em processos de disenteria, depressão e doenças da medula espinha e seu chá apresenta também ação purgativa. Também se é utilizado o extrato das folhas no tratamento do prolapso do ânus e seu chá apresenta atividade mediamente laxativa. (EMBRAPA CERRADOS, 2000)

### 3.1.3 Aspectos Econômicos

Em termos de cultivo de anonáceas no Brasil, a Pinha (*Annona squamosa* L.), vem ganhando status entre as mais plantadas, devido a sua satisfatória rentabilidade, o que veio a despertar o interesse de vários fruticultores. Isso por haver grande possibilidade de sua implantação no mercado americano e europeu, no status de fruto exótico, devido ao aumento de interesses relativo ao produto in natura e/ou processado, como também, por seu potencial pra uso medical e inseticida. (MANICA, 2000)

O estudo de sua sazonalidade demonstra que sua produção é relativa a períodos que antecedem três meses a estação chuvosa e ao fim dela, se concentra geralmente nos meses de janeiro a abril e em menor quantidade, nos meses de outubro a dezembro, implicando no aumento do preço do produto, no segundo semestre (entressafra). (KAVATI, 1997)

Estudos de mercado, realizados nos principais centros consumidores, mostraram que, de janeiro a março, os preços são os menores do ano, devido à maior oferta do produto, com

tendência de elevação de preços a partir do mês de abril. Já no segundo semestre do ano, a baixa oferta do produto, traz como consequência, o aumento dos preços. A caixa de 20 kg de pinha tem sido comercializada a R\$ 70,00 em março chegando a R\$ 80,00 em abril e R\$ 90,00 em setembro (CEASA - Pernambuco, 2013). Sendo que a comercialização da Pinha, não só é feita por CEASAS próximas as áreas de produção, mas também por varejistas de pequeno porte (Fonte: <<http://www.ceasape.org.br/>>, 15/10/2013).

No Brasil, a maior produção de pinha ocorre nos estados de Alagoas e São Paulo, havendo grande expectativa para o estado do Rio de Janeiro, já o que seu potencial é de 2 milhões de frutos /ano. Alagoas estima-se 500 hectares de área produtora (ALBUQUERQUE, 1997), sendo representado pelos municípios de Palmeira dos Índios, Estrela de Alagoas e Igaci, onde a produção se dá de janeiro a agosto.

São Paulo, em 1996 representou com 210 mil ananáses, em áreas situadas nos municípios de Lins, Mirandópolis e Jales, por pequenos agricultores. Apresentando nessa região apenas 1ha de produção que utilizava-se de devidos tratamentos culturais, onde no terceiro ano de produção obteve o rendimento de cerca de 100 mil/ano, onde o preço de 1kg da fruta varia entre 4,00 a 12,00 R\$. (CEAGESP, 2013)

## 3.2 LEITES FERMENTADOS

### 3.2.1 Fermentação

A fermentação caracteriza-se como o conjunto de reações químicas controladas enzimaticamente, podendo ser alcoólica, lática, butírica, oxálica, acética, entre outras. Em principal se tem a fermentação alcoólica e a fermentação Lática.

#### 3.2.1.1 Fermentação Lática

A fermentação lática, é um processo de oxidação anaeróbia (processo de obtenção de energia, na ausência de oxigênio, ou seja, este não é aceptor final de elétrons) e/ou parcial de hidretos de carbono, tendo como finalidade a produção de ácido lático, além de várias outras substancias orgânicas. O processo consiste na quebra da lactose por ação enzimática, em galactose e glicose e de outros substratos. Por sua vez, a glicose é reduzida a ácido pirúvico (piruvato) e esse é reduzido a lactato através da enzima lactato desidrogenase, essa redução é o que permite a reoxidação das moléculas de NADH (primeira e maior enzima da cadeia de transporte eletrônico mitocondrial, encontrado em complexos respiratórios), sendo o próprio piruvato o aceptor de elétrons+, liberados pelo aldeído. Havendo assim, a precipitação de proteínas, pela queda do pH em função da produção de ácido lático, havendo a eliminação do soro. Em comparação energética, a fermentação lática é 12 vezes menos eficiente que a fermentação alcoólica, gerando apenas 2 ATPs por molécula de glicose. (VOET J.G., 2004; MARZZOCO; A. TORRES, 2007)

### 3.2.2 Origem dos Leites fermentados

Tem sua origem datada do período neolítico (pedra polida 10.000 a.C.), como o primeiro alimento transformado que se tem notícia na história da humanidade, não se sabendo precisamente sua data de criação. Foi primariamente implantado a nível industrial, no Japão na década de 80 com o status de alimento funcional, juntamente com outros alimentos

também considerados da mesma categoria, pois estes ao serem consumidos, ajudam na modulação do sistema fisiológico do organismo, proporcionando benefícios a saúde indivíduo, o capacitando, pelo aumentando do número de bifidobactérias no colón, que fortalecem o sistema imune contra bactérias patogênicas, diminuindo o risco de várias doenças (infecciosas intestinais; cardiovasculares, câncer, entre outras), aumentando também à assimilação de grupos funcionais e a tolerância a lactose (UNOPAR; GALLINA, 2011).

### 3.2.3 Organização e Normatização

No Brasil os órgãos que definem, caracterizam e monitoram, o processamento e a fabricação de leites fermentados, são o MERCOSUL, pela resolução G M C 47/97, aprovado no subgrupo 3 desta, em novembro de 1997 (regulamentando Brasil e países integrantes), a ANVISA pela resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001, a RIISPOA pelo decreto n° 30.691, de 29 de março de 1952 e o Ministério da Agricultura, atualmente pela normativa n° 46, de 23 de outubro de 2007.

### 3.2.4 Definição sobre leites fermentados

Entende-se por Leites Fermentados, os produtos resultantes da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos por fermentação láctica mediante a ação de micro-organismos específicos, sendo que sua base láctea seja de no mínimo 51% (cinquenta e um por cento) (m/m) do total de ingredientes no produto, não podendo ser submetido a tratamento térmico após o termino da fermentação. Seus micro-organismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante todo o seu prazo de validade (MERCOSUL, resolução GMC 47, 1997).

Este ganha a definição de Leite Fermentado ou Cultivado, caso sua fermentação seja realizada pelos seguintes cultivos: *Lactobacillus Acidophilus*, *Bulgaricus* e *Casei*, *Bifidobacterium sp*, *Streptococcus Salivarius*, *Streptococcus thermophilus*, *subsp thermophilus* e/ou outras bactérias ácido-lácticas (MMA, D.O.U., 2001).

#### 3.2.4.1 Principais tipos de Leites fermentados

Os leites fermentados cultivados se dividem entre os seguintes tipos: Iogurte, buttermilk, quefir, koumis e yakult, leites probióticos (leites acidófilos e sweet acidophilus), Biogurt, Aco Iogurte, Progurt, Sour Cream, Leben, entre outros (MMA, D. O. U., 2001).

### 3.2.5 Composição e Requisitos

#### 3.2.5.1 Ingredientes obrigatórios:

- Leite e/ou reconstituído de leite em seu conteúdo de gordura
- Cultivo de bactérias lácticas e/ou cultivo de bactérias lácticas específicas, segundo corresponda as definições estabelecidas em (especificar depois de enumerar).

#### 3.2.5.2 Ingredientes opcionais:

- Leite concentrado, leite em pó, creme, manteiga, gordura anidra de leite butteroil, caseinatos alimentícios, proteínas lácteas, outros sólidos de origem láctea, soros lácteos, concentrados de soros lácteos;
- Frutas em forma de pedaços, polpa(s), suco(s) e outros preparados à base de frutas;
- Maltodextrinas;
- Outras substâncias alimentícias tais como: mel, coco, cereais, vegetais, frutas secas, chocolate, especiarias, café, outras, sós ou combinadas;
- Açúcares e/ou glicídios (exceto poli álcoois e polissacarídeos);
- Cultivos de bactérias lácticas subsidiárias;
- Amidos ou amidos modificados em uma proporção máxima de 1% (m/m) do produto final;
- Os ingredientes opcionais não lácteos, sós ou combinados deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) de produto final.

#### 3.2.5.3 Características sensoriais:

- Aspecto: consistência firme, pastosa, sem-sólida ou líquida;

- Cor: branca ou de acordo com a(s) substância(s) alimentícia(s) e/ou corante adicionado(s);
- Odor e Sabor: Característicos ou de acordo com a(s) substância(s) alimentícia(s) e/ou substâncias adicionada(s).

#### 3.2.5.4 Características Físico-químicas:

**TABELA 3:** Requisitos físico-químicos para diversos tipos de leite e/ou base láctea

PRODUTO	Matéria gorda Láctea (g/100g) Norma FIL 116A: 1997	Acidez (g de ácido lático/100g) Norma FIL 150: 1991	Acidez °Dornic	Proteínas Lácteas (g/ 100 g)
Com Creme	Mínimo: 6,0	0,6 a 2,0	60 a 200	Mínimo: 2,9
Integral	3,0 a 5,9	0,6 a 2,0	60 a 200	Mínimo: 2,9
Parcialmente Desnatado	0,6 a 2,9	0,6 a 2,0	60 a 200	Mínimo: 2,9
Desnatado	Máximo: 0,5	0,6 a 2,0	60 a 200	Mínimo: 2,9

**Fonte:** RITTER: Resolução G M C 47/97 MERCOSUL, 1997, p. 03

#### 3.2.5.5 Característica microbiológica ou contagem de microrganismos específicos:

Leites cultivados ou fermentados deverão apresentar durante seu prazo de validade, segundo a norma FIL 117, o mínimo de  $10^6$  unidades de bactérias lácticas totais (UFC/g), em sua contagem e segundo à norma FIL 94B: 1990, não apresentar resultados na contagem de leveduras específicas (UFC/g).

3.2.5.6 Critérios Macro e Microscópicos, que o produto deverá cumprir com a devida higienização, não devendo conter nenhuma substância estranha, de qualquer natureza:

**TABELA 4:** Requisitos mínimos de contagem para microrganismos Macro e Microscópicos

MICROORGANISMOS	Critério de Aceitação	Situação	Norma
	n = 5, c = 2		
Coliformes/ g (30 ° C)	m = 10, M = 100	4	FIL 73A: 1985
	n = 5, c = 2		
Coliformes/ g (45 ° C)	m < 3, M = 10	4	APHA 1992c.24 (*)
	n = 5, c = 2		
Bolores e Leveduras/ g	m = 50, M = 200	2	FIL 94B: 1990

**Fonte:** Normativa N° 46, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007, p. 12

### 3.3 ESPESSANTES E ESTABILIZANTES

#### 3.3.1 Espessantes

Segundo Baruffaldi et. Al. (1998), são substâncias químicas capazes de aumentar a viscosidade de soluções, de emulsões e de suspensões, elevando a consistência de produtos de base líquida. São classificados em dois grandes grupos, os espessantes orgânicos e os inorgânicos. Os espessantes orgânicos se dividem em hidrossolúveis e hidrofílicos, já os inorgânicos não se dividem, são geralmente grupos de eletrólitos (cloreto de sódio, fosfato de sódio ou amônio, etc.), esses são comumente destinados ao espessamento da fase aquosa de cosméticos. Ambos podem ser utilizados para dispersar, estabilizar e evitar a sedimentação de substâncias em suspensão. Empregam-se em tecnologia de alimentos e de bebidas como agentes estabilizadores de sistemas dispersos como suspensões (sólido-líquido), emulsões (líquido-líquido) ou espumas (gás-líquido) (HEBBEL, 1979). A grande maioria dos espessantes é composta de carboidratos naturais (goma guar., goma arábica) ou ainda os modificados quimicamente (carboximetilcelulose) (BARUFFALDI, 1998).

#### 3.3.2 Estabilizantes

Segundo a legislação brasileira, Portaria Nº 540 de 27 de outubro de 1997, do Ministério da Saúde, estabilizante é a substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento, assegurando as características físicas de emulsões e de suspensões, ajudando também na retenção da água, o que deixará o produto mais fresco e úmido por muito mais tempo. São usualmente aplicados em conservas, doces, sobremesas, laticínios, sopas, caldos concentrados, panificação, massas, alimentos processados, biscoitos, gelados, achocolatados e sucos.

Estes dois aditivos, geralmente são tratados juntos pelo fato de existirem muitos espessantes com características e propriedades de estabilizantes. Além disso, alguns estabilizantes não contidos na listagem dos espessantes possuem capacidade de aumentar o grau de viscosidade das soluções, emulsões e suspensões caracterizando-se, portanto como espessantes (BARUFFALDI, 1998).

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

A matéria-prima (pinha *in natura*) foi adquirida no período entre julho e agosto de 2013, no Sítio Dois Caminhos, Catolé do Rocha – PB. As amostras foram acondicionadas em geladeira e transportadas em sacolas plásticas até o laboratório de forma refrigerada, para que se pudesse dar início as análises de caracterização do fruto.

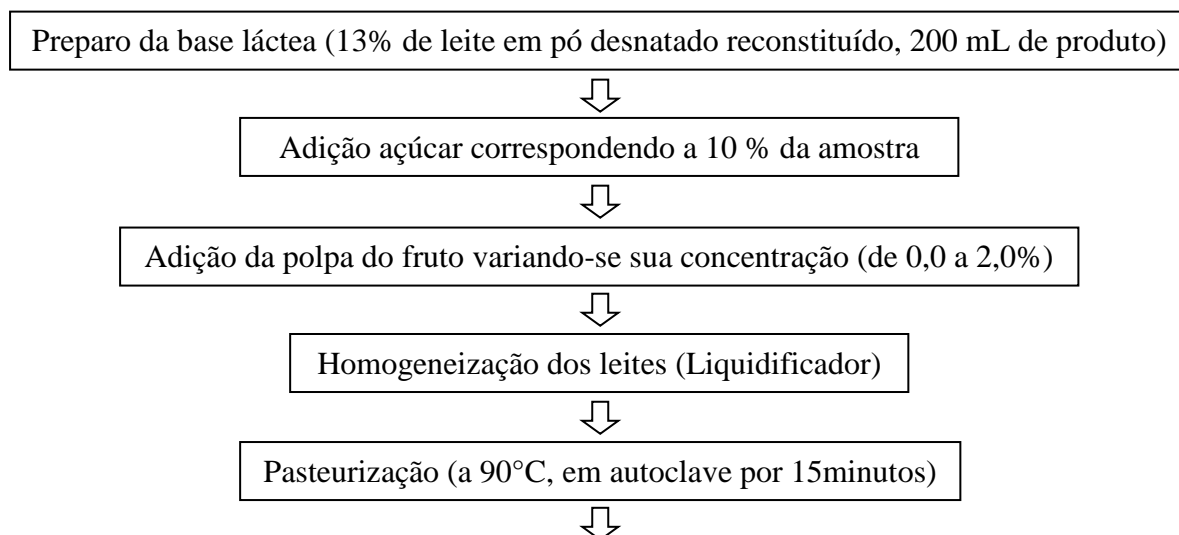
Para a seleção dos frutos foi levada em consideração a rápida ação enzimática ocorrida sob a pinha, através da análise visual da coloração da casca e de seu odor.

As determinações físico-químicas (acidez, pH, umidade, lipídios, cinzas, proteínas e carboidratos (por diferença percentual)) da casca, caroço e polpa foram realizadas segundo BRASIL (2008).

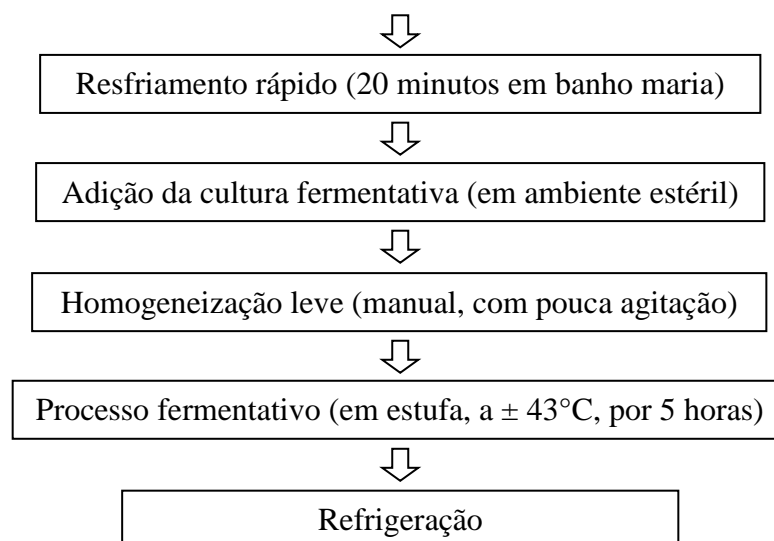
A polpa foi utilizada para caracterização e para a elaboração dos leites fermentados, já a casca e o caroço foram utilizados apenas para análises de composição centesimal.

A elaboração das formulações dos leites fermentados de pinha foi feita com as seguintes matérias-primas: leite em pó desnatado reconstituído (13%); açúcar refinado (10%); e concentrações distintas da polpa de pinha, obtida *in natura*: 0,0 %; 0,5%; 1,0%; 1,5% e 2,0%, pasteurizado a 90°C por 15 minutos em autoclave. Sendo utilizada a seguinte cultura comercial: *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, para elaboração dos leites fermentados na proporção de 2%. A fermentação durou 6 horas, após seu término, acondicionou-se às formulações em geladeira até a realização de análises posteriores, processo descrito na Figura 1: Fluxograma preparo do leite fermentado de pinha.

**FIGURA 1:** Fluxograma preparo do leite fermentado de pinha







Fonte: Própria (2013)

O controle de todas as formulações foi realizado com as seguintes análises: acidez °Dornic, pH e °Brix, realizadas segundo BRASIL (2008).

A análise das formulações foi conduzida mediante a aceitabilidade do produto final, o qual por motivo de destaque foi feita com o leite fermentado de pinha com 1,0% de polpa, nos requisitos: aparência, sabor, odor, consistência, acidez e doçura.

Para todas as formulações foram realizadas análises microbiológicas, inoculadas com a devida assepsia (coliformes a 35°C e coliformes a 45°C), segundo Silva et al. (2010).

Para análise da textura com as formulações de leites fermentados utilizou-se o Texturômetro TA.XT Plus Texture Analyzer, pelo método de Back-Extrusion.

A análise sensorial foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Meilgaard et. Al. (1991); STONE & SIDEL, 1993. Os provadores foram selecionados segundo sua aceitação por iogurtes e bebidas lácteas; aqueles que não os consumiram, eram automaticamente desconsiderados. A análise sensorial foi realizada no Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba.

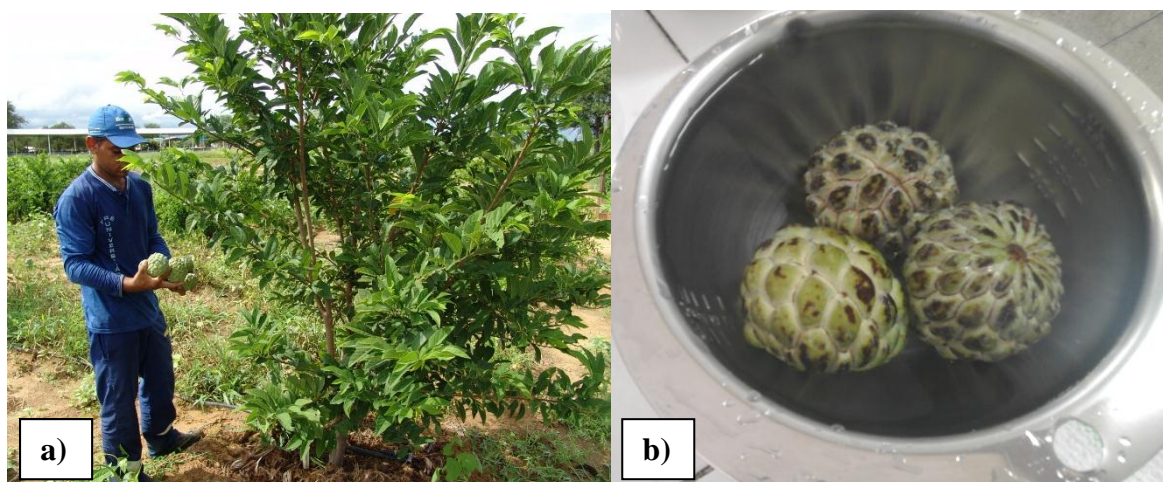
Os testes foram realizados em uma só ficha de avaliação, para o teste de aceitação foi utilizada uma escala hedônica verbal de 9 pontos, com escores variando de 9 (gostei muitíssimo) até 1 (desgostei muitíssimo). Também foram realizados testes de percepção de sabor ácido, doçura, aparência, odor e consistência.

A amostra refrigerada e devidamente condicionada foi apresentada aos provadores, servidas em copos de plástico com copo de água mineral, em temperatura ambiente (25 °C). O procedimento foi efetuado em sala com luz branca, equivalente à luz do dia.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO COMPOSICIONAL MÉDIA DA POLPA, CASCA E CAROÇO DA FRUTA PINHA, (Figura 1, Tabela 5).

**FIGURA 2:** a) Ateira ou pinheira; b) Pinhas utilizadas para análise



Fonte: a) Carvalho J. D. (2012); b) Própria (2013)

**TABELA 5:** Resultados obtidos da composição mássica e percentual da amostra contendo 3 Pinhas, seguido dos desvios padrões de cada parte do fracionamento da amostra:

Amostra	Massa específica	Percentual Mássico	Desvio padrão
Polpa	178,7042 g	31,48 %	2,6683
Casca	283,9726 g	50,03 %	2,1838
Caroço	93,5492 g	16,48 %	1,5088
Talo	11,4175 g	2,01 %	
TOTAL	567,6435 g		

Fonte: Própria (2013)

**FIGURA 3:** Amostras fracionadas dos frutos de pinha



Fonte: Própria (2013)

As Tabelas 6 e 7 e 8 apresentam os resultados da composição centesimal média do fracionamento da pinha (polpa, casca e caroço, respectivamente), seguido do desvio padrão comparado nas análises:

**TABELA 6:** Resultados aferidos para composição centesimal da polpa de pinha

<b>Dados percentuais da composição média da polpa de pinha e desvio padrão</b>	
Umidade	70,37% ± 0,8083
Cinzas	3,41% ± 0,0149
Lipídeos	0,48% ± 0,0652
Proteínas	1,21% ± 0,1618
Carboidratos	24,53% ± 1,2625

Fonte: Própria (2013)

**TABELA 7:** Resultados aferidos para composição centesimal da casca de pinha

<b>Dados percentuais da composição média da casca de pinha e desvio padrão</b>	
Umidade	59,60% ± 1,2530
Cinzas	5,19% ± 0,1403
Lipídeos	0,31% ± 0,0769
Proteínas	7,80% ± 0,0634
Carboidratos	27,10% ± 1,3834

Fonte: Própria (2013)

**TABELA 8:** Resultados aferidos para composição centesimal do caroço de pinha

<b>Dados percentuais da composição média do caroço de pinha e desvio padrão</b>	
Umidade	30,6% ± 1,3229
Cinzas	1,69% ± 0,0911
Lipídeos	0,16% ± 0,0438
Proteínas	14,31% ± 0,3078
Carboidratos	53,24% ± 1,4414

Fonte: Própria (2013)

Os experimentos foram realizados seguindo-se fielmente os métodos vistos em literatura (BRASIL, 2008), que utiliza os métodos considerados de maior aceitação e possivelmente de maior exatidão, perante a maioria dos artigos relacionados com a caracterização centesimal de frutas *in natura*, podendo-se citar o método de Kjeldahl para quantificação de proteínas e a utiliza o aparelho de Soxhlet para extração de lipídios.

Os resultados acima (referentes a composição centesimal da polpa, casca e caroço de pinha Tabelas 6, 7 e 8), foram obtidos durante o período de 15/07/13 a 18/10/13, sendo que algumas análises foram feitas em dias diferentes e com amostras diferentes, devido a eventualidades durante as análises, tempo e disponibilidade do laboratório, o que pode vir a influenciar em algumas variações em seus resultados finais, porém, pode-se observar que mesmo com tais fatores contra, os resultados apresentaram baixo nível de variação e em relação aos resultados obtidos para a polpa de pinha, estes quando comparados com Leal et. Al. (1990) (pagina 15) e a TACO 4ª edição (Referências) apresentam elevada concordância com essa literatura, demonstrando uma possível coesão dos dados aferidos. Em relação a casca e ao caroço de pinha, conota-se que não foi encontrado literaturas que descrevam sua composição química e física, por isso não se pode fazer a comparação dos resultados.

## 5.2 ANALISES DE CARACTERIZAÇÃO DA POLPA DA FRUTA COMO ESPESSANTE E/OU ESTABILIZANTE DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS:

**FIGURA 4:** Produto lácteo fermentado com 1,0% de polpa de pinha



**Fonte:** Própria (2013)

Resultados referentes a acidez em °Dornic, antes e pós-fermentação, para várias concentrações de polpa de pinha, tabelas 9 e 10:

**TABELA 9:** Acidez °Dornic antes da Fermentação

	Concentrações de polpa de pinha adicionadas ao produto lácteo (°Dornic)				
	0,00 %	0,50 %	1,00 %	1,50 %	2,00 %
	26	26	26	26	20
	24	26	26	24	18
	28	28	26	24	20
Média	26,00	26,67	26	24,67	19,33

**Fonte:** Própria (2013)

**TABELA 10:** Acidez °Dornic após fermentação

	Concentrações de polpa de pinha adicionadas ao produto lácteo (°Dornic)				
	0,00 %	0,50 %	1,00 %	1,50 %	2,00 %
	82	83	90	82	78
	86	86	88	80	76
	84	86	92	84	80
Média	84	85	90	82	78

Fonte: Própria (2013)

Resultados obtidos pela medição do pH das amostras, antes e pós-fermentação, para várias concentrações de polpa de pinha, Tabelas 11 e 12:

**TABELA 11:** Valores do pH das amostras antes da fermentação

	Concentrações de polpa de pinha adicionadas ao produto lácteo				
	0,00 %	0,50 %	1,00 %	1,50 %	2,00 %
	6,26	6,43	6,49	6,49	6,28
	6,25	6,49	6,52	6,52	6,24
	6,25	6,53	6,53	6,52	6,29
Média	6,2533	6,4833	6,5133	6,5100	6,2700

Fonte: Própria (2013)

**TABELA 12:** Valores do pH das amostras após a fermentação

	Concentrações de polpa de pinha adicionadas ao produto lácteo				
	0,00 %	0,50 %	1,00 %	1,50 %	2,00 %
	4,56	4,79	4,83	4,84	4,79
	4,57	4,78	4,84	4,83	4,79
	4,55	4,77	4,84	4,83	4,79
Média	4,5600	4,7800	4,8367	4,8333	4,7900

Fonte: Própria (2013)

Resultados na medição do °Brix das amostras, antes e pós-fermentação, para várias concentrações de polpa de pinha, tabelas 13 e 14.

**TABELA 13:** Valores do °Brix antes da fermentação

	Concentrações de polpa de pinha adicionadas ao produto lácteo (°Brix)				
	0,00 %	0,50 %	1,00 %	1,50 %	2,00 %
	19,7	19,8	19,3	19,7	20
	19,8	19,9	19,4	19,9	20,8
	19,5	19,6	19,6	19,9	19,6
Média	19,67	19,76	19,43	19,83	20,13

Fonte: Própria (2013)

**TABELA 14:** Valores do °Brix após fermentação

	Concentrações de polpa de pinha adicionadas ao produto lácteo (°Brix)				
	0,00 %	0,50 %	1,00 %	1,50 %	2,00 %
	15,8	13,9	14,4	14,7	14,6
	15,6	14,1	14,2	14,8	14,7
	15,7	14,2	14,3	14,7	14,8
Média	15,70	14,07	14,30	14,73	14,70

Fonte: Própria (2013)

Os resultados apresentados nas Tabelas de 9 – 14 apresentaram baixo índice de variação, se estabeleceram dentro dos limites predispostos na RITTER, pela normativa GMC 47/97 MERCOSUL (instituição que padroniza e caracteriza leites fermentados ou cultivados), e no MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), com valores semelhantes aos encontrados por BESERRA (2012) ao trabalhar com a produção do leite fermentado com adição de leite de coco (valores médios: acidez Dornic (72,8); pH (4,4) e Brix (14,2)).

Para a acidez em °Dornic (Tabelas 9 e 10), os valores encontrados neste trabalho, também estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (MAPA, 2007) para leites fermentados (60 a 200°D). Cunha *et al.* (2008) observou, ao trabalhar com a avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos, uma acidez média de 72,33 °D, valor próximo aos obtidos neste trabalho.

Para o pH (Tabelas 11 e 12), este apresentou valores próximos aos encontrados por FLORÊNCIO (2012) ao trabalhar com a introdução de ágar na fermentação láctica, que obteve valor de pH de 3,69. Segundo BORGES *et al.* (2009) ao elaborar o iogurte de leite de búfala sabor cajá, que encontrou para o iogurte produzido o pH médio de 4,66, valor próximo do encontrado neste trabalho e semelhantes aos valores observados por FLORÊNCIO (2012) e por MATHIAS (2011) no desenvolvendo de iogurte sabor café, cujo pH foi de 4,6.

Dados de espessamentos aferidos por Texturômetro TA.XT *Plus* Texture Analyzer. (Tab. 15)

**TABELA 15:** Atributos de Espessamento (Fermentados Lácteos de Pinha)

Amostras	Firmeza (mN)	Consistência (mN*seg.)	Coabilidade (mN)	Viscosidade (mN*seg.)
0,00 %	155,71	1320,33	64,15	31,04
0,50 %	183,12	1512,51	76,21	44,74
1,00 %	190,25	1545,86	84,43	49,67
1,50 %	168,86	1418,18	77,30	46,60
2,00 %	155,70	1275,59	63,598	43,33

**Fonte:** Própria (2013) (mN = mili newton; seg.= segundos).

Em análise aos dados de atributos de espessamento da Tabela 15, pelo método de Back-Extrusion, notou-se o aumento nos valores de cada parâmetro de textura, com os leites fermentados contendo de 0,0 a 1,0% de polpa de pinha, onde os valores dos atributos de textura (firmeza, consistência, coabilidade e viscosidade) variaram de acordo com o aumento das concentrações de polpa de pinha, comprovando que nessa faixa a pinha atua como espessante (Título 3.3.1, pag. 22) de leites fermentados, porém ao aumentar sua concentração, os valores decaem, este fato pode ser atribuído a uma possível inibição microbiana induzida por excesso de substrato (polpa de pinha) ou pelo aumento da concentração de alguma substância presente também na polpa de pinha, a qual em excesso vem a ser nociva aos meios

de cultura. O aumento nos atributos firmeza, consistência e viscosidade, indicam a capacidade do líquido em aglomerar partículas, promovendo interação de ligações mais firmes entre seus componentes, assim como o aumento de sua resistência ao cisalhamento de partículas, já o aumento coesividade do produto, indica a elevação de sua capacidade de aderência a outros corpos (Ex.: aderência do leite fermentado as paredes internas da boca de um indivíduo). Segundo Madrid et. Al. (1996) uma das principais inconformidades no espessamento de substâncias é a elevação de sua acidez, o que afeta diretamente o atributo de textura.

Não se podem fazer comparações de dados com a análise de caracterização de espessamento, pois foi visto que a maioria dos trabalhos e artigos relacionados a caracterização de atributos de espessamento em alimentos de base líquida, avaliam seus atributos de textura conforme apenas em análise sensorial, já em outras literaturas a análise de textura é realizada com diferentes tipos de aparelhos de quantificação e ainda comparando-se diferentes tipos de aditivos. Sendo assim, não foi encontrado trabalhos que caracterizassem a capacidade de espessamento de um único produto (os quais avaliem a variação dos resultados encontrados com o aumento de sua concentração), o que dificultou a qualificação concisa sobre a identificação da pinha como espessante e impediu a comparação direta de seus dados.

A caracterização da polpa de pinha como estabilizante apresentou resultados significativos, quando se é analisado o desvio dos resultados em relação a sua média central, nos parâmetros de acidez Dornic, pH e Brix, onde é visto que estes mostraram uma baixa dispersão de dados, não se alterando significativamente, o que caracteriza uma estabilidade aparente das formulações e comprova possivelmente que a polpa pinha atue também como estabilizante no preparo dos leites fermentados. Vale salientar também que os produtos lácteos não necessitaram de ajustes cinéticos (adição de corretor de pH, de Brix, conservante(s) e/ou espessante(s)) ao produto lácteo.

### 5.3 ANALISE MICROBIOLÓGICA

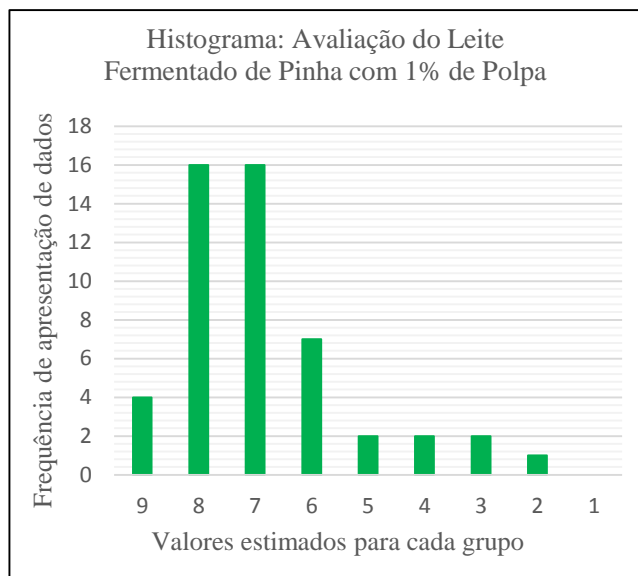
A contagem de coliformes a 35°C e a 45°C, bolores e leveduras, não apresentaram quantidades significativas em seus resultados (negativos e/ou isentos). Demonstrando que o material de análise foi tratado adequadamente no manejo, colheita e em seu transporte, como também, que o fruto foi trabalhado e conduzido com a devida assepsia, tanto dos analistas, como a do local onde foi trabalhado (laboratório).

## 5.4 ANÁLISE SENSORIAL

### 5.4.1 Critérios avaliativos da análise sensorial, (Tabelas 16 e 17)

**TABELA 16:** Notação da análise sensorial

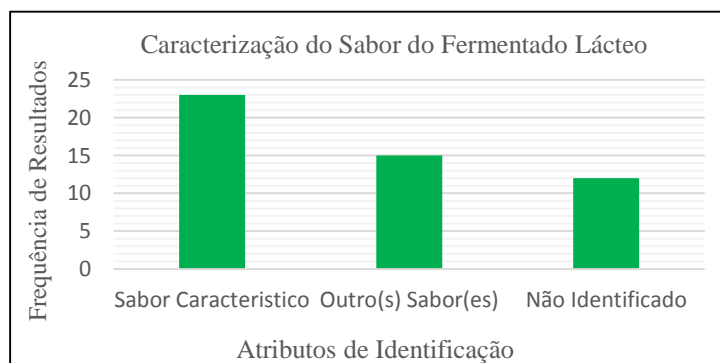
Valor atribuído por divisão de grupo (Grau de Aceitabilidade)	Percentual de Votos
9 – Gostei MUITÍSSIMO	8 %
8 – Gostei Muito	32 %
7 – Gostei Moderadamente	32 %
6 – Gostei Ligeiramente	14 %
5 – Não gostei/ Nem desgostei	4 %
4 – Desgostei Ligeiramente	4 %
3 – Desgostei Moderadamente	4 %
2 – Desgostei Muito	2 %
1 – Desgostei MUITÍSSIMO	0%



- Nota avaliativa dá análise sensorial, com base na média dos dados aferidos: 6,88

**TABELA 17:** Percepção sensorial do sabor da amostra

Caracterização do Sabor	Votos	%
Sabor Característico	23	46
Outro(s) Sabor(es)	15	30
Não Identificado	12	24
	50	100



A análise sensorial foi realizada apenas com o fermentado lácteo com 1% de polpa de pinha, tomando-se por base os resultados de atributos de espessamento (análise em texturômetro) e a aparência do produto (análise visual simples). Mediante os resultados obtidos na análise sensorial, pode-se afirmar que essa se apresentou satisfatória, isso afirmado, pelo grau de aceitação atribuído a alta média na análise e também pelos resultados apresentados na identificação do sabor da amostra.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

Para a fruta:

- A caracterização do fruto da pinha apresentou resultados bastante relevantes diante da literatura (sendo que todas as literaturas lidas tinham como enfoque a caracterização apenas da polpa do fruto), onde o mesmo pode ser considerado como uma ótima aquisição para muitas formulações nutricionais;
- Porém, a polpa do fruto após processo de secagem apresentou aspecto caramelizado, o que impossibilitou a sua trituração e conseqüentemente a obtenção de sua farinha.

Para o leite fermentado:

- A formulação a qual continha 1,0% de polpa de pinha obteve as características mais desejáveis como produto final, apresentando maior viscosidade, acidez dentro dos valores esperado para o produto, além de ter sido bem avaliado sensorialmente por seus provadores, obtendo uma média de 6,88.

## REFERÊNCIAS

- BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**. Vol.3. Ed. Atheneu. São Paulo, 1998.
- BESERRA, Y. A.; BARROS, R. A.; FLORÊNCIO, I. M.; FLORENTINO E. R.; SILVA, F. D.; MOREIRA, C. P. **Produção de leite fermentado com adição de leite de coco, ENECT. Campina Grande, 2012.**
- BORGES, K. C.; MEDEIROS, A. C. L. Iogurte de leite de búfala sabor cajá (*Spondias lutea* L.): **Caracterização físico-química e aceitação sensorial entre indivíduos de 11 a 16 anos**. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 295-300, abr./jun, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000 (D.O.U. 02/01/01)**. Aprova os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados.
- BRASIL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4º ed. 1º edição digital. São Paulo, 1020 p, 2008.
- BRITO, A. F. **Estudo do Mercado da Pinha (*Annona Squamosa* L.) Produzida no estado da Bahia, Brasil**. Disponível em: < <http://www.uesb.br/mestradoagronomia/banco-de-dissertacoes/2010/adeline-ferraz-santos.pdf>>. Acesso em: 19/07/2013.
- CARVALHO, J. D., Site on-line Dean aventureiro. Disponível em:<<http://exploradordosertao.blogspot.com.br/2012/09/agua-da-chuva-armazenada-em-cisterna.html>>. Acesso em: 12/11/2013
- CODEVASF, **Cadastro Frutícola Brasileiro, 2001**. Disponível em: <[www.codevasf.gov.br/fruticultura/faseprod.asp](http://www.codevasf.gov.br/fruticultura/faseprod.asp)>. Acesso em: 19/10/2013.
- CORDEIRO; PINTO; RAMOS. **O cultivo da Pina, Fruta-do-Conde ou Ata no Brasil: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Planaltina, Circ. Téc. EMBRAPA Cerrados, 2000. Disponível em: < [http://www.cpac.embrapa.br/publicacoes/search\\_pbl/1?q=Pinha](http://www.cpac.embrapa.br/publicacoes/search_pbl/1?q=Pinha)>. Acesso em: 10/07/2013.
- DONADIO, L. C. **Frutas tropicais exóticas** In: DONADIO, L. C.; MARTINS, A. B. G.
- FIORAVANÇO, J.C.; PAIVA, M.C. **Tratos culturais**. In MANICA, I, ed. Fruticultura: **cultivo das Anonáceas (ata, cherimólia, graviola)**, Porto Alegre: UFRS, 1994. P. 62-77

FLORENCIO, I. M. **Estudo de técnicas de absorção industrial da *Gracilaria birdiae* Plastino & Oliveira para diversificação produtiva no setor lácteo**, 2012. Tese – UFCG. Campina Grande. 123p.

HEBBEL, Prof. Dr. Hermann Schmidt. **Aditivos y Contaminantes de Alimentos**. Editora Fundacion Chile. Santiago-Chile. 1979

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 23 DE OUTUBRO DE 2007, Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados**. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-46-DE-23-DE-OUTUBRO-DE-2007.pdf>>. Acesso em: 21/07/2013.

KAVATI, R.; PIZA Jr., C. de T. Formação e manejo do pomar de fruta-do conde, atemóia e cherimóia. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997.

LEAL, F. Sugar apple. In: NAGY, S., SHAW, P. E., WARDOWSKI, W.F. **Fruits of tropical and subtropical origin. Composition, properties and uses**. Lake Alfred: FSS, 1990.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F. Indução e Polinização de Anonáceas In: JOSÉ, A. R. S.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M. **Anonáceas: produção e mercado (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimóia)**. Vitória da Conquista-BA: DFZ/UESB. p.142-149. 1997.

LIMA, D. M. **Tabela Brasileira de composição de alimentos – TACO, 4ª edição revisada e ampliada**. UNICAMP, 2011. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada)>. Acesso em 01/09/2013

MADRID, A.; CENZANO, I.; VICENTE, J. M. **Manual de indústrias dos alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1996.

MANICA, I. **Taxonomia, morfologia e anatomia**. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; 2000.

MAPA: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 46, de 23 de outubro de 2007.

MARZZOCO, A. & TORRES, **Bioquímica Básica, B. B.; 3.ed.**; Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2. ed. Florida: CRC Press, 1991

PAL, D. K.; KUMAR, P. S. **Change in the physico-chemical and biochemical composition of custard apple (*Annona squamosa* L.)** Fruit during growth development and ripening. *Journal Horticulture Science*, v. 70, n. 4, p. 569-72, 1995.

RITTER, Resolução G M C 47/97 MERCOSUL, 1997. **Manual para Fabricação de Leites Fermentados, 2000**. Disponível em: <[http://ritter.com.br/foodservice/dir\\_arquivos/manual.pdf](http://ritter.com.br/foodservice/dir_arquivos/manual.pdf)>. Acesso em: 21/07/2013.

SILVA, N. de; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Livraria Varela. 4<sup>o</sup> ed. São Paulo. 632 p. 2010.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 2 ed. San Diego: Academic Press, 295p. 1993.

VIEIRA, Morgana, Site on-line: Ideias & RECEITAS. **O poder das anona a fruta saudável anticancerígena**. Disponível em: < <http://www.ideiasereceitas.com/poder-anona-a-fruta-saudavel-anti-cancerigena/#>>. Acesso em: 21/07/2013.