



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

FHELPE LACERDA PONTES

**DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DO EXTRATO AQUOSO DE
AMENDOIM NA ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO**

**CAMPINA GRANDE – PB
2015**

FHELIPE LACERDA PONTES

**DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DO EXTRATO AQUOSO DE
AMENDOIM NA ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO**

Monografia apresentada ao Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba como requisito parcial para obtenção do Título de Graduação em Bacharel em Química.

Orientadora: **Prof^ª. Dr^ª. ELIANE ROLIM FLORENTINO**

**CAMPINA GRANDE – PB
2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

P813d Pontes, Felipe Lacerda.
Desenvolvimento biotecnológico do extrato aquoso de amendoim na elaboração de leite fermentado [manuscrito] / Felipe Lacerda Pontes. - 2015.
50 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.
"Orientação: Profa. Dra. Eliane Rolim Florentino, Departamento de Química".

1. Amendoim. 2. Leite fermentado. 3. Produto lácteo probiótico. 4. I. Título.

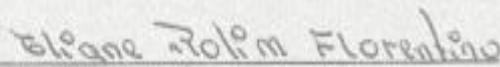
21. ed. CDD 664.024

FHELIPÉ LACERDA PONTES

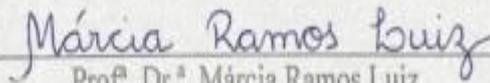
**DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DO EXTRATO AQUOSO DE
AMENDOIM NA ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO**

Monografia apresentada ao Departamento de
Química da Universidade Estadual da Paraíba
como requisito parcial para obtenção do Título
de Graduação em Bacharel em Química

APROVADA EM 21/07/2015



Prof.^a Dr.^a Eliane Rolim Florentino
Orientadora - DQ/UEPB



Prof.^a Dr.^a Márcia Ramos Luiz
Examinadora - DESA/UEPB



Prof.^a MSc Maria de Fátima Nascimento de Sousa
Examinadora - DQ/UEPB

Á Deus como todas as vezes que contei, a minha verdadeira e fiel família, minha noiva e amigos que estiveram presente nesta grande caminhada de sucesso e vitória, **DEDICO**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ser o guia dos meus passos e ter me permitido chegar até aqui. A Ele sou grato por tudo que me tem proporcionado e por todas as vitórias concedidas em minha vida. Minha gratidão e adoração serão eternas.

Aos meus pais Maria Bernadete e IvamOrlanez, minhas irmãs Raquel, Rejane e Regilane, que sempre estiveram do meu lado durante a minha graduação e pela educação ensinada ao longo de minha vida, além dos conselhos, exemplos e principalmente amor.

À minha professora orientadora Dra. Eliane Rolim Florentino, por ter me orientado e me suportado até o fim dessa caminhada. Por suas orientações importantes e pela atenção demonstrada em todos os momentos, por ter me acolhido em seu laboratório e por demonstrar ser mais que uma orientadora. Sem você não poderia ter desenvolvido este trabalho. Muitoobrigado de coração, professora!

À técnica de laboratório Isanna Menezes, por ter me auxiliado durante a pesquisa, pelas preciosas contribuições neste trabalho, pelo carinho e pronta ajuda. Muito obrigado!

À técnica de laboratório Elaine, pela paciência, disposição e pelas orientações dadas durante as análises. Muito obrigado!

À Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, entre professores, alunos, funcionários e técnico-administrativos, pela formação concedida.

Aos meus amigos Ediano e Ayane Duarte, pelo apoio, paciência e amizade durante toda a graduação e nos momentos difíceis da minha vida. Muito obrigado!

Aos colegas de classe, Bruno, Cecília, Larissa, Railson e Valber, pelas discussões, resumos e dúvidas sobre assuntos de provas e sobre assuntos alheios.

À minha noiva Thamires Souto, por ter sido além de ótima noiva, um incentivo em pessoa, mostrando sua compreensão, paciência e me ajudando nos momentos difíceis que apareceram durante toda essa caminhada. Te amo!

Meus cumprimentos a todos!!!

“Eu não conheço a chave para o sucesso, mas a chave para o fracasso é tentar agradar todo mundo.”

Bill Cosby

RESUMO

Os grãos de amendoim são caracterizados como sendo um alimento funcional, isso deve-se a grande quantidade de vitaminas do complexo B, é rico em ácidos graxos insaturados (como o ácido oleico, por exemplo) e pobres em ácidos graxos saturados, além de serem uma importante fonte de proteína vegetal. A utilização dos derivados do leite para elaboração de novos produtos segue uma tendência atual de valorização da saúde. O desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que, concomitantemente, sejam saudáveis e atrativos. A fim de avaliar o aproveitamento do amendoim, foi estudado o potencial do extrato de amendoim como ingrediente na elaboração de leite fermentado. O extrato de amendoim foi obtido através do aquecimento dos grãos em solução de bicarbonato de sódio a 0,5% (1:4, p/v) até ebulição. Esses grãos foram desintegrados numa proporção de 1/8 p/v. Leite fermentado probiótico foi obtido a partir do leite em pó desnatado reconstituído (13%), adicionado de 30% do extrato de amendoim, 10% de sacarose, acrescido de 1,5 % de inóculo contendo microrganismos probióticos, incubado a 43°C/6 horas. O produto foi caracterizado e avaliado sensorialmente. O leite fermentado apresentou pH 4,36, acidez 74°D, 3,47% de proteína, 2,19% de lipídeos. O produto final foi avaliado sensorialmente por 50 provadores não treinados, numa escala hedônica de 9 pontos, apresentando um valor médio de aprovação de 7,0 pontos. O extrato de amendoim fermentado apresenta-se como uma alternativa viável para sua utilização em leite fermentado comerciais à base de leite bovino e pode originar por sua adaptabilidade fermentativa e nova linha produtiva para fermentados lácteos.

Palavras Chaves: Amendoim; produto lácteo probiótico; análise sensorial.

ABSTRACT

The peanut grains are characterized as being a functional food, this is due to the large amount of B vitamins, is rich in unsaturated fatty acids (such as oleic acid, for example) and poor in saturated fatty acids, in addition to being an important source of vegetable protein. The use of dairy products for development of new products follows a current trend of health valuation. The development of new food products becomes increasingly challenging, as it seeks to meet the consumer demand for products concomitantly are healthy and attractive. In order to evaluate the use of peanuts, the potential was studied peanut extract as an ingredient in preparation of fermented milk. The peanut extract was obtained by heating the grains of sodium bicarbonate 0.5% solution (1: 4, w / v) until boiling. These grains were disintegrated in a ratio of 1/8 w / v. The probiotic fermented milk was obtained from the reconstituted milk powder (13%), added with 30% peanut extract, 10% sucrose plus 1.5% inoculum containing probiotic microorganisms, incubated at 43 ° C / 6 hours. The product was characterized and assessed sensorially. The fermented milk showed pH 4.36, 74°D acidity, 3:47% protein, 2.19% lipids. The final product was sensory evaluated by 50 untrained panelists, a hedonic scale of 9 points, with an average approval of 7.0 points. The fermented peanut extract is presented as a viable alternative for use in commercial fermented milk based on cow's milk and can cause fermentation for its adaptability and new production line for fermented milk.

Key words: Peanut; probiotic dairy product; sensory analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Informações nutricionais do amendoim	15
Tabela 2: microrganismos com propriedades probióticas.	20
Tabela 3: causas e mecanismos dos efeitos benéficos atribuídos aos probióticos.	22
Tabela 4: Resultados da caracterização do grão do amendoim.	30
Tabela 5: Composição físico-química do extrato aquoso de amendoim na proporção 1:8 (grão:água).	31
Tabela 6: Composição centesimal do leite fermentado.	34
Tabela 7: Variações da acidez do pH, NMP de coliformes a 35°C e da contagem total de bactérias e leveduras do leite fermentado durante 28 dia de armazenamento sob refrigeração.	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Planta do amendoim.....	14
Figura 2: Amendoim.....	15
Figura 3: extrato aquoso do amendoim	16
Figura 4: Resultados da acidez a cada hora do processo fermentativo	31
Figura 5: Resultados do pH a cada hora do processo fermentativo.....	32
Figura 6: Resultado do teste de aceitação do leite fermentado.....	35

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 – OBJETIVOS	13
1.1 – OBJETIVO GERAL.....	13
1.2 – OBJETIVO ESPECÍFICO.....	13
2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 – AMENDOIM.....	14
2.2 – EXTRATO AQUOSO DO AMENDOIM.....	16
2.3 – FERMENTADOS.....	18
2.3.1 – <i>Bebida láctea</i>	18
2.3.2 – <i>Iogurte</i>	18
2.3.3 – <i>Leite Fermentado</i>	19
2.4 – PROBIÓTICOS	19
2.4.1 – <i>Cultura probiótica</i>	23
3 – METODOLOGIA.....	25
3.1 – LOCAL DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO	25
3.2 – MATÉRIAS-PRIMAS.....	26
3.3 – CARACTERIZAÇÃO DO AMENDOIM.....	26
3.3.1 – <i>Umidade</i>	26
3.3.2 – <i>Teor de cinzas</i>	26
3.3.3 – <i>Teor de lipídio</i>	26
3.3.4 – <i>Proteína bruta</i>	27
3.3.5 – <i>Carboidratos totais</i>	27
3.4 – PREPARAÇÃO DO EXTRATO AQUOSO DO AMENDOIM	27
3.5 – CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO DE AMENDOIM.....	27

3.6 – PREPARAÇÃO DO LEITE FERMENTADO UTILIZANDO O EXTRATO DE AMENDOIM.....	27
3.6.1 – <i>Elaboração do inóculo</i>	27
3.6.2 – <i>Elaboração do leite fermentado com extrato de amendoim</i>	28
3.6.2.1 – <i>Determinação da viscosidade</i>	28
3.6.2.2 – <i>Composição centesimal do leite fermentado</i>	28
3.7 – TEMPO DE GELADEIRA	28
3.7.1 – <i>Análise físico-química</i>	28
3.7.2 – <i>Análise de contaminantes</i>	29
3.8 – ANÁLISE SENSORIAL	29
4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1 – CARACTERIZAÇÃO DO AMENDOIM.....	30
4.2 – CARACTERIZAÇÃO DO EXTRATO AQUOSO DE AMENDOIM.....	30
4.3 – LEITE FERMENTADO COM EXTRATO AQUOSO DE AMENDOIM.....	31
4.4 – COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO LEITE FERMENTADO DE EXTRATO DE AMENDOIM.....	33
4.5 – ANÁLISE SENSORIAL DO LEITE FERMENTADO DE EXTRATO DE AMENDOIM.....	34
4.6 – VIDA ÚTIL DE GELADEIRA DO LEITE FERMENTADO COM EXTRATO AQUOSO DE AMENDOIM.....	35
5 – CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	39
ANEXOS.....	46

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachishypogaea*L.) é uma oleaginosa nativa da América do Sul e cultivada mundialmente em vários países. A natureza adaptativa do amendoim é bem conhecida devido à larga plasticidade genética de suas subespécies, podendo ser cultivada em várias condições de clima e solo (GRACIANO, 2009) .O gênero é composto por cerca de 80espécies, cuja distribuição natural é restrita ao Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (Valls, 2005).

Em 2006 a produção de amendoim, em escala global, alcançou 35,6 milhões de toneladas e 5,8 milhões de toneladas em óleo, por ano. Os principais produtores mundiais foram China, Índia e Estados Unidos (SILVA *et al.*, 2010).

No Brasil, em 2005,o Estado de São Paulo foi o principal produtor, com uma grande área cultivada, correspondendo a 80% da produção nacional(GONÇALVES, 2004). A região Nordeste, por sua vez, detém cerca de 14%, no qual o plantio de amendoim encontra-se distribuído no recôncavo baiano, nos tabuleiros costeiros de Sergipe, na Zona da Mata, Agreste e Sertão pernambucano, no Agreste e Brejo da Paraíba e no Cariri cearense (SANTOS *et al.*, 2006).

No Nordeste, o produtor tradicional de amendoim tem perfil familiar caracterizado pelo uso intensivo da força de trabalho manual, pela prática da tração animal e pela adoção de variedades locais, conhecidas como semente de planta ou mesmo sementes ou grãos adquiridos nas feiras livres das regiões de cultivo. Nessa região, o tamanho das áreas de plantio por produtor varia de 0,5ha a 5ha (SANTOS *et al.*, 2009).

Este grão é um alimento altamente energético (582 calorias/100g), pois suas sementes são ricas em óleo (48,7%), constituído por 80% de ácidos graxos insaturados, dentre eles o oléico e o linoléico (COELHO, 2003). O óleo e suas proteínas têm alta qualidade nutricional, o que determina o expressivo valor econômico nos países de primeiro mundo e naqueles que têm limitações de suplementação protéica na dieta alimentar (MACEDO, 2004). O amendoim apresenta também importantes quantidades de vitamina E, vitamina B1 e ácido fólico (MACEDO, 2004). Quanto aos minerais, apresenta altas concentrações de potássio, fósforo e zinco (FREIRE, 2005). Apresenta ainda, grande importância na alimentação humana o que está relacionada ao fato dos grãos possuírem sabor agradável, boa digestibilidade, e pouca diferença entre o alimento cru, cozido ou submetido a qualquer outro tratamento (PRETTI, 2010).

A fim de avaliar o aproveitamento do amendoim, foi estudado o potencial do extrato aquoso do amendoim como ingrediente funcional em leites fermentados, contribuindo assim, para viabilizar seu melhor aproveitamento na indústria de alimentos e agregar valor ao produto possibilitando uma maior renda e melhoria da qualidade de vida das famílias rurais.

1 – OBJETIVOS

1.1 – Objetivo Geral

Estudar o aproveitamento do extrato de amendoim para elaboração de um leite fermentado probiótico.

1.2 – Objetivo Específico

- Caracterizar o amendoim;
- Obter e caracterizar o extrato de amendoim;
- Elaborar um leite fermentado probiótico a base do extrato de amendoim;
- Determinar a composição centesimal do leite fermentado probiótico elaborado;
- Estudar a adaptabilidade da flora láctea com leite de amendoim;
- Determinar a composição centesimal do produto elaborado;
- Avaliar microbiologicamente o produto elaborado;
- Analisar sensorialmente o produto elaborado.

2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 – Amendoim

O amendoim é uma planta dicotiledônea, pertencente à família *Leguminosae*, subfamília *Papilionoideae* e ao gênero *Arachis*(Figura1).

Figura 1: Planta do amendoim.



Fonte: <http://www.dreamstime.com/royalty-free-stock-photos-groundnut-plant-image19349668>.

É anual, herbácea, pubescente, de porte ereto ou rasteiro. O modo de frutificação da planta é bem característico, pois embora suas flores sejam aéreas, os frutos são subterrâneos (CÂMARA, 1998 *apud* ATAYDE, 2009). No aspecto climático, a cultura do amendoim é adaptada aos trópicos e seu cultivo é realizado predominantemente em regiões de latitude até 30° N e S. Sua exploração comercial também é realizada em países temperados como os Estados Unidos, onde o manejo atinge elevado grau de sofisticação tecnológica. Apesar de ser uma planta mesófila, é adaptada às condições extremas de disponibilidade hídrica, sendo cultivada tanto no trópico úmido como no semiárido (NOGUEIRA E TÁVORA, 2005).

A planta do amendoim possui grande plasticidade genética podendo ser cultivada em várias condições ambientais e em quase todos os tipos de solo, sendo os melhores resultados naqueles de boa drenagem, fertilidade razoável e textura arenosa. Contudo, o maior rendimento será função da cultivar e, sobretudo, das interações entre temperatura e disponibilidade hídrica (BOLONHEZI *et al.*, 2005).

Os grãos de amendoim (Figura2) apresentam alto valor energético, em média, 596 cal/100g de sementes, 36% a 49% de lipídios e 26% a 31% de proteína, vitamina E, vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, colina, biotina, inositol, ácido fólico e ácido pantotênico), contém ainda o resveratrol, a mesma substância presente no vinho tinto, a qual protege o sistema cardiovascular (Tabela 1). O amendoim está na lista de alimentos funcionais, mas deve ser consumido em quantidades adequadas. Essa oleaginosa contém

propriedades que atuam na prevenção de doenças cardiovasculares, previnem o desenvolvimento de câncer e reduzem tumores já existentes. Como alimento funcional, ajuda a controlar as taxas de colesterol e de triglicérides. Além disso, ajuda a equilibrar o metabolismo. (FREIRE *et al.*, 2009).

Figura 2: Amendoim



Fonte: <http://flores.culturamix.com/dicas/como-plantar-amendoim>.

Tabela 1: Informações nutricionais do amendoim

Cálcio	Ajuda na formação óssea e dental	72mg
Calorias	Energia	582kcal
Carboidratos	Fonte de energia	20,6g
Colesterol	Vegetais não contêm colesterol	Zero
Ferro	Fundamental no transporte e na distribuição de oxigênio nas células do corpo, ajudando a combater a anemia ferropriva	2,2mg
Fibra alimentar	Ajuda na digestão e formação do bolo fecal. Reduz o risco de certos tipos de câncer	2,7g
Folato	Previne doenças neurológicas na fase fetal	70mg
Fósforo	Fundamental no crescimento, na manutenção e reparação dos ossos e dentes	407mg
Gordura insaturada	Ajuda a reduzir o colesterol ruim, reduzindo o risco de ataques cardíacos	39g
Gordura saturada		9,3g
Gordura total		48,7g
Niacina	Necessário a mais de 50 processos do corpo humano	12mg
Potássio	Auxilia na transmissão dos impulsos nervosos	700mg
Proteína	Essencial ao crescimento	26,2g
Sódio	Garante o balanço hídrico do corpo	5mg
Vitamina B1	Assegura o funcionamento normal do Sistema nervosa, do apetite e da digestão	0,14mg
Vitamina E (tocoferóis)	Protégé as células e os tecidos do corpo contra o envelhecimento	8,8mg

Fonte: <http://www.abicab.org.br/amendoim/dicas-3/>

A produção mundial deste grão é de aproximadamente 53% para uso integral na produção de alimentos e 47% para a indústria de óleo. Na indústria de alimentos, este grão é muito valorizado devido ao seu valor nutritivo, aroma, sabor e textura. Destaca-se, também, por ser uma oleaginosa bastante conhecida e apreciada, podendo ser consumida tanto *in natura* como processada seja em produtos de confeitaria, aperitivos salgados, torrados e fritos, ou como ingrediente na culinária, indústria de doces, balas, bombons e pastas (SUASSUNA *et al.*, 2006), sendo os Estados Unidos e a China os maiores consumidores desse alimento, com cerca de 3 milhões de toneladas por ano.

2.2 – Extrato aquoso do amendoim

Vários procedimentos para a obtenção do extrato aquoso foram propostos (BEUCHAT; NAIL, 1978, RUBICO *et al.*, 1988, CHAN; BEUCHAT, 1991), para melhorar a estabilidade da bebida, bem como as propriedades sensoriais, usando tratamentos físicos e químicos para a eliminação de odores e sabores que depreciavam a qualidade do produto final. A Figura 3 mostra o extrato aquoso de amendoim.

Figura 3: extrato aquoso do amendoim



Fonte: <http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2012/04/ufcg-desenvolve-leite-de-amendoim-para-comunidades-e-merenda-na-pb.html>

Um dos principais fatores que depreciam a qualidade do produto final do extrato do amendoim são as substâncias tóxicas que se originam a partir de certos fungos, chamadas de

micotoxinas. Dentre as micotoxinas, as aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, produzidas pelo fungo *Aspergillus*, mais comumente o *Aspergillus flavus* e o *Aspergillus parasiticus*, são as mais estudadas pelas suas propriedades hepatocarcinogênica e toxigênica (CALDAS *et al.*, 2002).

O amendoim é um dos produtos agrícolas mais susceptíveis a ataque de fungos, havendo conseqüentemente uma contaminação pela aflatoxina. Com avanços tecnológicos, já foi possível a retirada da aflatoxina do extrato do amendoim usando *Flavobacterium aurantiacum* como biodegradador e com este procedimento foi possível a obtenção de um produto com qualidade assegurada (HAO; BRACHETT, 1988).

As indústrias alimentícias vêm investindo na qualidade do amendoim, além de se comprometerem a adotar comportamento ético industrial implantando Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), a fim de atender a legislação em vigor.

O selo “Amendoim de Qualidade ABICAB” foi criado e implantado em agosto de 2002, pela Associação Brasileira da Indústria de Chocolate, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados - ABICAB, para o fortalecimento da imagem positiva do amendoim enquanto alimento e garantia de fabricação segura de seus produtos derivados. O selo surgiu com o objetivo de estimular o consumo de amendoim no Brasil, assegurando a qualidade do alimento, que deve ser incorporado na dieta alimentar do brasileiro, pelo seu elevado valor proteico, energético e funcional (PRO-AMENDOIM, 2010).

Para a utilização do leite do amendoim como ingrediente em formulações alimentícias é necessário o conhecimento, além de sua caracterização nutricional, dos fatores antinutricionais que podem provocar efeitos fisiológicos adversos ou diminuir a biodisponibilidade de nutrientes do produto. Os principais fatores antinutricionais do amendoim são: inibidores de tripsina e lectinas.

Geralmente, os inibidores de tripsina causam demora na digestão de proteína, diminuindo a digestibilidade da proteína de amendoim. Os tratamentos de aquecimento úmido são mais eficazes na redução dessas atividades. As lectinas, também denominadas fitohemaglutininas, são glicoproteínas presentes nas plantas, que apresentam diversas propriedades biológicas, como aglutinação de diferentes tipos de células. Para exibir uma ação tóxica, quando ingerida via oral, uma lectina deve resistir à digestão. As lectinas extraídas de amendoim são inibidas por galactose e lactose. A baixa concentração de hemaglutininas encontrada em amendoim e o fato de que elas são rapidamente inativadas pelo aquecimento levam a se inferir que hemaglutininas não apresentam maiores problemas em amendoim (FREIRE *et al.*, 2009).

2.3 – Fermentados

A utilização dos derivados do leite para elaboração de novos produtos segue uma tendência atual de valorização da saúde. Atualmente, o setor de fermentados mercadiliza derivados lácteos como iogurtes, bebidas lácteas, leites fermentados, coalhada, requeijão e queijos que são responsáveis pela longevidade láctea, alimentícia e terapêutica para o consumidor. Visando uma maior utilização no setor de fermentados, as bebidas fermentadas apresentaram novas variações como a bebida láctea, iogurtes e leites fermentados.

2.3.1 – Bebida láctea

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas específica que bebida láctea é o produto obtido, a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea representa pelo menos 51% (m/m) do total de ingredientes do produto (ALMEIDA, 2001).

De acordo com ALMEIDA *et al.*, (2001), o referido instrumento normativo definiu que bebida láctea à base de soro pode apresentar variações quanto ao tratamento térmico, à fermentação e à adição de ingredientes, podendo originar novos produtos. No entanto, a relação de soro é um pouco aleatória, não sendo bem definida, não se tendo, portanto, conhecimento do que pode ocorrer ao se mudar a proporção nas formulações.

2.3.2 – Iogurte

Tradicionalmente, o iogurte é obtido a partir da fermentação do leite pela ação de cultura láctea mista de *Lactobacillusbulgaricus* e *Streptococcusthermophilus* em simbiose, sendo os microrganismos citados viáveis e abundantes no produto final (BRASIL, 2000). Trata-se de alimento altamente nutritivo, rico em proteínas, cálcio, fósforo, com baixo teor de gorduras e fonte apropriada de minerais como zinco e magnésio. Seu valor nutricional é superior em conteúdo de vitaminas do complexo B que o leite, sendo mais facilmente aceito por indivíduos com intolerância à lactose (LOURENS-HATTINGH e VILJOEN, 2001).

O consumo deste produto está relacionado à imagem positiva de alimento saudável e nutritivo, associado as suas propriedades sensoriais. Esse consumo também pode ser atribuído aos benefícios que o iogurte traz ao organismo humano, tais como: facilitar a ação das proteínas e enzimas digestivas, facilitarem a absorção de cálcio, fósforo e ferro, ser fonte de galactose – importante na síntese de tecidos nervosos e cerebrosídeos em crianças, além de ser uma forma indireta de se ingerir o leite (SHIMAKAWA *et al.*, 2003).

2.3.3 – Leite Fermentado

Os leites fermentados são os produtos de escolha pela indústria alimentícia como veículo de culturas probióticas e adição de ingredientes prebióticos, sendo considerados comercialmente os principais alimentos que contém estes compostos (SANCHEZ *et al.*, 2009).

Leite fermentado é resultante do processo de fermentação láctica, adicionado de culturas compostas por *Lactobacillus acidophilus*, as bifidobactérias e *Streptococcus thermophilus*, afim de evitar pós-acidificação e aumentar a qualidade dos produtos (TAMIME *et al.*, 2005), adicionado ou não de frutas, açúcar e outros ingredientes que melhorem sua apresentação e modifiquem seu sabor. A fermentação do leite resulta em vários tipos de produtos, que além de aumentar a vida de prateleira, o processo fermentativo em si torna o produto mais seguro e mais nutritivo (FERREIRA, 2000).

Dentre os benefícios que o leite fermentado pode proporcionar ao organismo, relacionados à presença de bactérias lácticas, sejam eles: controle da microbiota intestinal; diminuição da população de patógenos pela produção de ácidos acético e láctico, de bacteriocinas e de outros compostos antimicrobianos; viabilidade da digestão da lactose em indivíduos intolerantes a este carboidrato; estabilização da microbiota intestinal após o uso de antibióticos; estimulação do sistema imune e alívio da constipação (CAO; FERNÁNDEZ, 2005; SAAD, 2006). Outros efeitos atribuídos a essas culturas lácticas são: a diminuição do risco de câncer de cólon (WOLLOWSHI; RECHKEMMER; ZOBEL, 2001); das doenças cardiovasculares; das concentrações plasmáticas de colesterol; dos efeitos anti-hipertensivos (SEPPO *et al.*, 2003); bem como a redução da atividade ulcerativa de *Helicobacter pylori* e controle da colite (SAAD, 2006). Sendo assim, o leite fermentado é caracterizado como um alimento funcional, podendo chegar a ser classificado como um alimento probiótico devido suas potencialidades.

2.4 – Probióticos

A palavra probiótico foi utilizada pela 1ª vez por Lilley e Stilwell em 1965 ao se referir a uma substância secretada por um microrganismo que estimulava o crescimento de outro. A definição clássica, empregada até hoje, é de que os probióticos são alimentos que contém microrganismos vivos que beneficiam o organismo, melhorando seu balanço microbiano intestinal. Os probióticos estão sendo usados há algum tempo e estão disponíveis em alguns

produtos alimentícios, como leites fermentados e alguns tipos de iogurtes (ZACARCHENCO, 2004).

O termo ‘probiótico’, de origem grega, significa ‘para a vida’ tem sido empregado das maneiras mais diversas ao longo dos últimos anos. Muitas definições para esse termo foram propostas desde então. Especialistas da Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Health Organization (FAO/WHO, 2002) elaboraram uma definição que é aceita internacionalmente: “probióticos são microrganismos vivos que quando administrados em quantidades adequadas conferem benefícios à saúde do hospedeiro”. Ressalta-se que probióticos deixaram de ser reconhecidos como “substâncias secretadas por microrganismos” para serem reconhecidos como “microrganismos vivos e em quantidades adequadas”. De uma forma geral, o termo probiótico refere-se a culturas de microrganismos vivos (o que inclui bactérias lácticas e leveduras na forma de células liofilizadas ou de produto fermentado) que, quando administrados aos homens ou animais, exibem um efeito benéfico sobre a saúde após ingestão, devido à melhoria das propriedades da microbiota (GOMES & MALCATA, 1999; GARCIA *et al.*, 2000; MARGOLLES *et al.*, 2003).

Na Tabela 2, apresentamos microrganismos com propriedades probióticas.

Tabela 2: microrganismos com propriedades probióticas.

<i>Lactobacillus</i>	<i>Bifidobacterium</i>	<i>Outras bactérias ácido lácticas</i>	<i>Bactérias não ácido lácticas</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. adolescentis</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Bacillus cereus var. toyoi</i>
<i>L. amylovorus</i>	<i>B. animalis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Escherichia coli cepa nissle</i>
<i>L. casei</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>
<i>L. crispatus</i>	<i>B. breve</i>	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	<i>Saccharoyces cerevisiae</i>
<i>L. delbrueckii subsp. Bulgaricus</i>	<i>B. infantis</i>	<i>Pediococcus acidilactici</i>	<i>Sacharoyces boulardii</i>
<i>L. gallinarum</i>	<i>B. lactis</i>	<i>Sporolactobacillus inulinus</i>	
<i>L. gasseri</i>	<i>B. longum</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>	
<i>L. johnsonii</i>			
<i>L. paracasei</i>			
<i>L. plantarum</i>			
<i>L. reuteri</i>			
<i>L. rhamnosus</i>			

Fonte: Adaptado de HELLER, 2001.

Segundo o Regulamento Técnico para Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde, Resolução RDC nº 2, de janeiro de 2002, entende-se por probióticos os microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo (BRASIL, 2002).

As culturas probióticas são, portanto, suplementos microbianos que aumentam de maneira significativa o valor nutritivo e terapêutico dos alimentos (VINDEROLA e REINHEIMER, 1999).

Segundo, alguns critérios devem ser observados para a seleção de microrganismos probióticos para uso em alimentos. O critério de seleção e avaliação dos microrganismos probióticos foi resultado das pesquisas institucionais e de universidades com as indústrias de alimentos. Para que as linhagens de bactérias se classifiquem como probióticas devem apresentar as seguintes propriedades (SHIMAKAWA *et al.*, 2003; SALMINEM, *et al.*, 1998):

- Possuir identificação taxonômica exata.
- Ser um habitante normal das espécies alvo: origem humana para probióticos humanos.
- Não ser tóxica e patogênica.
- Ser geneticamente estável.
- Possuir capacidade de sobreviver, proliferar e estimular a atividade metabólica no trato gastrointestinal.
- Possuir características de aderência e colonização.
- Produzir substâncias antimicrobianas, incluindo bacteriocinas, peróxido de hidrogênio e ácidos orgânicos.
- Ser antagonista a patógenos.
- Apresentar capacidade de competir com a microbiota normal, ou espécie específica, ser potencialmente resistente a bacteriocinas, ácido e outras substâncias antimicrobianas produzidas pela microbiota residente.
- Possuir resistência ao baixo pH, aos sucos gástrico, biliar e pancreático.
- Apresentar propriedade imunoestimulatória.
- Ser capaz de exercer efeitos benéficos à saúde (documentados e validados clinicamente).
- Apresentar características desejáveis de viabilidade durante o processo tecnológico de produção: crescimento adequado, recuperação, concentração, congelamento, desidratação, estocagem e permanecerem viáveis durante a vida-de-prateleira.
- Ter viabilidade populacional elevada, apresentando em torno de $10^6 - 10^8$ bactérias por grama de produto.

- Fornecer qualidades organolépticas desejáveis.
- Terem os benefícios à saúde comprovados.

As bactérias probióticas empregadas hoje, principalmente em leites fermentados e em alguns iogurtes, atuam no balanço da microflora intestinal perturbada e nas disfunções do trato intestinal. Inúmeros benefícios têm sido relatados e incluem:

- Prevenção e melhora da diarreia.
- Restabelecimento da integridade da mucosa intestinal.
- Prevenção e controle de câncer de cólon (intestino grosso).
- Melhora no sistema imunológico (maior resistência às infecções).
- Controle da hipertensão (pressão alta).
- Melhora de constipação (intestino preso).
- Melhora da alergia a certos alimentos, incluindo intolerância à lactose.
- Redução do colesterol.
- Melhor absorção de cálcio.
- Auxílio contra infecções no trato urinário em mulheres.
- Reparo do DNA em pele danificada por raios ultravioleta.

As recomendações das organizações internacionais é que os nutrientes procedam de fontes naturais e que esses nutrientes sejam facilmente absorvíveis pelo organismo. Algumas fontes naturais são deficitárias em alguns nutrientes essenciais e pra balancear a dieta procuram-se suplementos nutricionais

A indústria de alimentos, especialmente o setor de laticínios, tem adicionado culturas probióticas para conferir propriedades funcionais aos seus produtos. Leites fermentados e iogurtes contendo probióticos são os principais produtos comercializados no mundo com alegação de promover a saúde.

A Tabela 3 apresenta algumas causas e mecanismos de efeitos benéficos atribuídos a ingestão de probióticos.

Tabela 3: causas e mecanismos dos efeitos benéficos atribuídos aos probióticos.

Efeitobenéfico	Possíveiscausas e mecanismos
Melhordigestibilidade	Degradação parcial das proteínas, lipídios e carboidratos.
Melhor valor nutritivo	Níveis elevados das vitaminas do complexo B e de alguns aminoácidos essenciais como a metionina, lisina e triptofano.
Melhorutilização da lactose	Níveis reduzidos de lactose no produto e maior disponibilidade de lactase.
Ação antagônica contra agentes patogênicos entéricos	Distúrbios tais como diarreia, colites mucosa e ulcerosa, diverticulite e colite antibiótica são controlados pela acidez; Inibidores microbianos e inibição da adesão e ativação de patógenos.
Colonização do intestino	Sobrevivência ao ácido gástrico, resistência a lisozima e a tensão superficial do intestino, adesão ao epitélio intestinal, multiplicação no trato gastrointestinal, modulação imunitária.
Ação aticarcinogênica	Conversão de potenciais pré-carcinogênicos em compostos menos perniciosos; Estimulação do sistema imunitário.
Ação hipocolesterolêmica	Produção de inibidores da síntese do colesterol; Utilização do colesterol por assimilação e precipitação como sais biliares desconjugados.
Modulação imunitária	Melhor produção de macrófagos, estimulação da produção de células supressoras.

Fonte:Holzapfe e Schillinger, 2002.

2.4.1 – Cultura probiótica

Recentemente, os iogurtes têm sido reformulados para incluir linhagens vivas de *L. acidophilus* e espécies de *Bifidobacterium* além dos organismos da cultura tradicional de iogurte *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*. Assim, o bio-iogurte é o iogurte que contém microrganismos probióticos vivos que proporcionam o aumento dos efeitos benéficos a saúde do hospedeiro (LOURENS-HATTINGH & VILJOEN, 2001; VINDEROLA, BAILO & REINHEIMER, 2000).

As bifidobactérias são habitantes naturais do intestino humano e animal. Sua população é influenciada pela idade, dieta, antibióticos, estresse entre outros fatores. As bifidobactérias são bastonetes, gram-positivas, anaeróbias, possuem formato de Y e requerem nutrientes especiais, o que dificulta seu isolamento e crescimento em laboratórios. Todas as espécies de bifidus fermentam a lactose e crescem bem em leite. Sua temperatura de crescimento situa-se entre 20°C a 46°C e morrem a 60°C. O pH ótimo é de 6,5 - 7,0 e não há crescimento em pH < 5,1 ou pH > 8,0 (SAAD, 2006.)

Em humanos, as bifidobactérias são consideradas benéficas por produzirem ácido láctico, acético e pequena quantidade de ácido fórmico, diminuindo o pH do cólon e inibindo a proliferação de patógenos (ZACARCHENCO, 2004). Os *L. acidophilus* são bactérias gram-positivas, catalase negativas, anaeróbias a microaerófilas, homofermentativas e possuem formato de bastonetes. São residentes naturais do intestino humano e de animais. Os *L. acidophilus* são fracos formadores de ácidos, e por esta razão, são especialmente utilizados em iogurtes suaves. Crescem em temperatura entre 20 a 48°C, sendo a temperatura ótima de crescimento 37°C. Os lactobacilos contribuem com o sabor e aroma em alimentos fermentados, produzindo vários compostos voláteis, como o diacetil e seus derivados (SAAD, 2006).

Não está estabelecida a quantidade ótima de consumo de produtos contendo bactérias probióticas necessárias para promover benefícios nutricionais aos consumidores (GILLILAND *et al.*, 2002). É sugeridos níveis acima de 10⁷ UFC por grama ou mililitros do produto para serem garantidos efeitos funcionais fisiológicos.

Para os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados, a Resolução Nº 5, de 13 de novembro de 2000, estabelece contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10⁷ UFC/mL no produto final, durante todo o prazo de validade e, no caso em que mencione(m) o uso de Bifidobactérias, a contagem deve ser de 10⁶ UFC/mL (BRASIL, 2000). Em relação aos probióticos, o produto deve constar a quantidade dos microrganismos viáveis que garanta a ação alegada dentro do prazo de validade.

Diversos fatores afetam o crescimento e a viabilidade das bactérias probióticas no produto. Entre eles pode-se destacar o ácido e peróxido de hidrogênio produzidos pela bactéria do iogurte, o pH, o aumento da acidez durante armazenamento, a temperatura de armazenamento, a presença de conservantes e de outros microrganismos, a concentração de oxigênio contida no produto e permeabilidade do oxigênio através da embalagem e a disponibilidade de fatores de crescimento (LIAN, *et al.*, 2002).

Do ponto de vista econômico/comercial, não é viável fermentar o leite usando apenas microrganismos probióticos devido ao maior tempo de fermentação requerido para reduzir o pH do leite para 4,6 e também ao sabor desagradável provocado por algumas linhagens de bactérias probióticas. Atualmente, os microrganismos da cultura tradicional de iogurte (*S. thermophilus* e *L. bulgaricus*) são empregados em combinação com as bactérias probióticas para reduzir o tempo de fermentação e melhorar o sabor, corpo e textura do produto final (ROCHA, *et al.*, 2005 *apud* MOLETA, 2006).

3 – METODOLOGIA

3.1 – Local de realização do trabalho

A pesquisa foi realizada no laboratório de alimentos do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos (NUPEA) do Departamento de Química do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba.

3.2 – Matérias-primas

Foram utilizadas nos experimentos sementes de amendoim (*Arachishypogea*) utilizadas nos experimentos foram adquiridas cruas em supermercados de Campina Grande. Para assegurar a qualidade do produto elaborado, todas as sementes continham o selo “Amendoim de Qualidade ABICAB”, leite em pó desnatado e açúcar adquirido em supermercados local e cultura liofilizada de *Bifidobacterium animalissubsp. lactis* BB12 e *Lactobacillus acidophilus* La-5, adquirida na VILAC – Natal/RN.

3.3 – Caracterização do amendoim

As sementes de amendoim foram torradas e trituradas, foram realizadas as seguintes análises:

3.3.1 – Umidade: A percentagem de umidade na amostra foi obtida utilizando Determinador de Umidade por Infra-Vermelho da marca Marte modelo ID200. Foi pesada uma alíquota da farinha no prato do aparelho, que foi programado para aquecer até 180°C. A cada 30 segundos o aparelho emite a %Umidade até atingir a temperatura máxima, o resultado é impresso por impressora acoplada ao equipamento (BRASIL, 2008).

3.3.2 – Teor de cinzas: determinadas pelo método gravimétrico A amostra foi previamente submetida a uma pré-queima para evitar perda de material na mufla, incineração a 550°C. Obteve-se o valor das cinzas totais pela divisão do peso do cadinho + cinzas e o peso cadinho + amostra úmida, multiplicando por 100 para obter a % cinzas (BRASIL, 2008).

3.3.3 – Teor de lipídio: determinado utilizando extração semi-contínua com éter de petróleo em extrator de *Soxhlet* por cinco horas. Foram pesados 2,0g da amostra em cartucho de papel e dessecado em estufa a 105°C. O cartucho foi acoplado aparelho, utilizou-se como solvente o éter de petróleo, a extração foi feita a 90°C e a recuperação do solvente a 170°C de acordo com a indicação do manual do equipamento. O % Extrato etéreo foi obtido pela razão do número de gramas de gordura no balão e da amostra inicialmente pesada multiplicando por 100 (BRASIL, 2008).

3.3.4 – Proteína bruta: O conteúdo de nitrogênio total foi determinado pelo método padrão de micro-Kjeldhal utilizando-se o fator 6,25 para a obtenção do conteúdo de proteína bruta. Realizou-se a digestão utilizando 0,2g da amostra e 0,7g da mistura digestora, foram adicionados 2mL de ácido sulfúrico concentrado e 1ml de peróxido de hidrogênio e levou-se ao digestor a temperatura inicial de 180°C e final de 370°C. Retirou-se do digestor após obter-se uma amostra límpida, a qual foi diluída para obter-se 50mL. A etapa da destilação foi realizada em um aparelho de determinação de nitrogênio e a titulação final foi feita utilizando ácido sulfúrico a 0,025M e fator de correção 1,068 (BRASIL, 2008).

3.3.5 – Carboidratos totais: Valor obtido pela diferença das percentagens de lipídeos, proteínas, umidade e cinzas totais e o conteúdo total da amostra.

3.4 – Preparação do extrato aquoso do amendoim

Para a obtenção do extrato aquoso do amendoim, utilizou-se o procedimento proposto por Beuchat&Nail (1978), com algumas adequações. Os grãos de amendoim foram despeliculados e pesados e em seguida levados a fervura com uma solução de bicarbonato de sódio a 0,5% (1/4 p/v), seguido de sua drenagem e lavagem. Esses grãos foram desintegrados usando um liquidificador industrial, com água aquecida a 100°C numa proporção de 1/8 p/v. Em seguida, foram filtrados para a separação de sólidos insolúveis (resíduo) e também para aferir o volume. O extrato aquoso foi armazenado sob refrigeração a 8°C.

3.5 – Caracterização do extrato de amendoim

A composição centesimal do extrato de amendoim (pH, acidez em ácido láctico, umidade, cinzas, lipídios, proteínas) foi determinada conforme BRASIL (2008) e os carboidratos obtido por diferença.

3.6 – Preparação do leite fermentado utilizando o extrato de amendoim

3.6.1 – Elaboração do inóculo

O inóculo foi preparado adicionando a cultura liofilizada de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 e *Lactobacillus acidophilus* La-5 a um Frasco de Erlenmeyer, contendo leite em pó desnatado reconstituído a 13%, termizado a 90°C durante 5 minutos, resfriado a 46°C e incubado a 43°C durante 4 horas. Após o período de incubação o inóculo foi armazenado sob-refrigeração a 5°C.

3.6.2 – Elaboração do leite fermentado com extrato de amendoim

O leite fermentado foi elaborado utilizando leite em pó desnatado reconstituído a 13%, adicionado de 10% de sacarose e 30% de extrato de amendoim. A mistura leite-extrato foi termizada a 90°C durante 5 minutos, resfriada a $45 \pm 2^\circ\text{C}$ para a adição de 1,5% do inóculo contendo cultura láctea probiótica (*Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 e *Lactobacillus acidophilus* La-5). Em seguida a base láctea foi incubada a $43 \pm 2^\circ\text{C}$ durante, 6 horas. Após o período de incubação o leite fermentado foi armazenado sob-refrigeração a 6°C.

A cada hora, durante 6 horas de fermentação foram retiradas amostras para determinação de pH e acidez titulável. Os valores de pH foram obtidos em um medidor de pH. A acidez titulável determinada segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008) e expressa em g de ácido láctico/100 g.

3.6.2.1 – Determinação da viscosidade

No produto final foi determinada a viscosidade através do viscosímetro de Brookfield, modelo Visco Basic Plus (Fungilab), utilizando-se haste número 4 e velocidade de 6rpm. As amostras foram mantidas a 6°C e homogeneizadas antes das análises e os resultados lidos em centipoise.

3.6.2.2 – Composição centesimal do leite fermentado

Os teores de sólidos totais, cinzas, gordura e proteína do leite fermentado foram determinados em triplicata. As determinações de gordura (*Soxhlet*), sólidos totais e do teor de cinzas das amostras foram realizadas de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

O teor de proteína foi estimado através da quantificação do teor de nitrogênio das amostras pelo método de micro-Kjeldahl, multiplicado pelo fator de conversão (6,38), de acordo com os métodos oficiais AOAC 690,52 e 991,20 (AOAC INTERNATIONAL, 2005).

3.7 – Tempo de geladeira

O leite fermentado foi mantido sob-refrigeração em geladeira a $6 \pm 1^\circ\text{C}$ e analisado logo após a elaboração do produto, no 7º, 14º, 21º e no 28º dia de armazenamento para obtenção dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos (contaminantes) e de análise de textura instrumental.

3.7.1 – Análise físico-química

Foram determinados os valores de pH e acidez titulável. Os valores de pH serão obtidos em um medidor de pH. A acidez titulável determinada segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008) e expressa em g de ácido láctico/100 g.

3.7.2 – Análise de contaminantes

O número mais provável (NMP) de coliformes a 35°C, de coliformes termotolerantes e a contagem de bolores e leveduras foram determinados segundo SILVA (2007). Para a determinação do Número mais Provável (NMP) de coliformes totais e coliformes termotolerantes, foram realizadas provas presuntiva e confirmativa.

3.8 – Análises sensorial

A análise sensorial foi realizada após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB.

Para avaliar o produto elaborado, foi utilizado o Índice de Aceitabilidade dos formulados por meio de um teste afetivo laboratorial. Os testes foram realizados e avaliados segundo as metodologias de Ferreira *et al.* (2000).

O teste foi conduzido com 50 provadores selecionados e esclarecidos quanto aos procedimentos, não-treinados, de ambos os gêneros. 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). Foi sugerido aos provadores avaliar também a percepção de sabores diferentes daqueles normalmente encontrados em leite fermentado.

As amostras refrigeradas, devidamente codificadas com algarismos de três dígitos, distintos de cada amostra e distintos para cada provador, foram apresentadas, aleatoriamente, aos provadores, servida em copos de plástico, e de um copo de água mineral à temperatura ambiente (25 °C). O procedimento foi efetuado em sala com luz branca, equivalente à luz do dia.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 – Caracterização do amendoim

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados da caracterização do grão do amendoim.

Tabela 4: Resultados da caracterização do grão do amendoim.

Componentes(%)				
Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteínas	Carboidratos
5,75	1,77	36,08	26,92	29,48

Fonte: Própria (2015).

De acordo com Freire *et al.*, (2009) *apud* SANTOS *et al.* (2009) os grãos de amendoim podem apresentar entre 36% a 49% de lipídios, o analisado apresentou 36,08% estando bem próximo do valor. Os valores de proteína entre 26% a 31% e o analisado 26,92%, estando de acordo. O grão de amendoim analisado apresentou 1,77% de cinzas e 29,48% de carboidratos.

Segundo Peixoto (1992), o amendoim apresenta conteúdo médio de água 5,4%, carboidratos 11,7%, fibras 2,5% e cinzas 2,3%. O conteúdo de proteína (22 – 30%) pode variar de acordo com a cultivar, localidade, estação do ano e a maturidade da semente. Estando, portanto dentro do permitido. O teor de umidade apresentou-se dentro do limite estabelecido pela legislação vigente, que determina valor menor ou igual a 8% para a comercialização do amendoim cru descascado (ANVISA, 2003).

Devido à concentração de proteínas nas leguminosas e oleaginosas, o amendoim, se apresenta como uma alternativa importante para a suplementação de proteína na dieta humana, onde o desafio tecnológico é convertê-las em ingredientes proteicos úteis (PRETTI, 2010).

4.2 – Caracterização do extrato aquoso de amendoim

O extrato aquoso do amendoim foi obtido pela proporção entre grãos e água 1:8 (p/v). Essa condição foi avaliada como a melhor condição, por Pretti e Carvalho (2012) ao avaliarem duas proporções de grão:água (1:5 e 1:8 p/v). Diante dos resultados que caracterizaram o extrato aquoso foi selecionada a proporção entre grãos e água 1:8 (p/v) para a elaboração do extrato fermentado, com menor perda de sólidos e maior extração dos componentes. Ela também foi considerada a mais apropriada, por Alves (2011) que avaliou 4 proporções de grão:água (1:6; 1:8; 1:10 e 1:12 p/v) a fim de determinar as melhores condições na obtenção do extrato aquoso para a elaboração do extrato de amendoim.

Os valores obtidos para a composição físico-químico do extrato aquoso de amendoim estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Composição físico-química do extrato aquoso de amendoim na proporção 1:8 (grão:água).

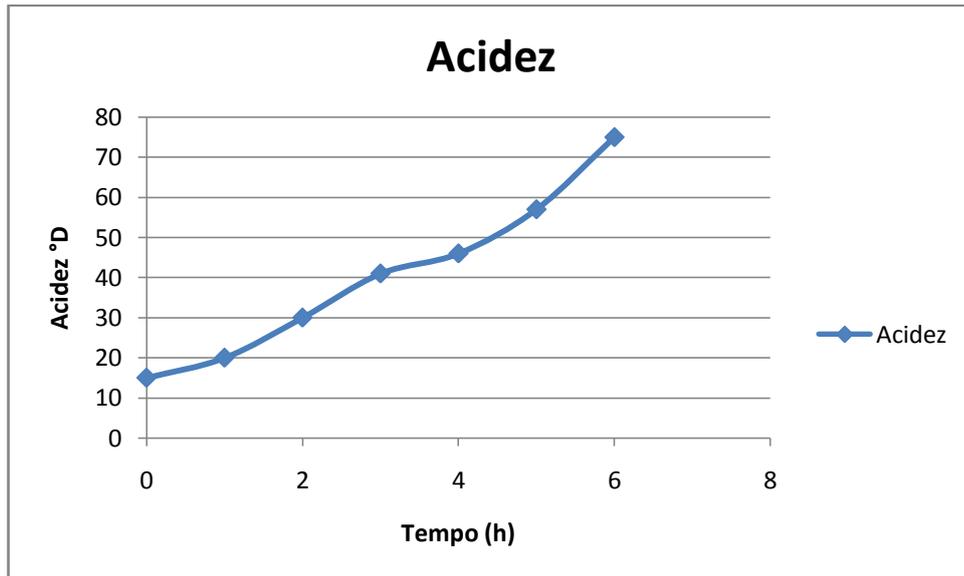
Componentes (%)					
Cinzas	Proteínas	Lipídios	Umidade	Extrato Seco	Carboidratos
0,15	3,00	4,76	90,30	9,70	1,79

Esses valores apresentados são próximos aos encontrados por Pretri (2010) cuja composição indicou 0,16% de cinzas, 3,10% de proteína, 4,80% de lipídeos, 9,94% de sólidos totais e 1,86% de carboidratos. A composição química obtida por Isanga & Zhang (2007) revelou maiores teores de lipídios (6,86%), sólidos totais (13,29%), cinzas (0,27%) e valor próximo para o de proteína (3,16%). O teor em cinzas é semelhante ao encontrado por Kauone *et al.*, (2005). Variações nas quantidades de lipídeos e de proteína no extrato aquoso de amendoim também foram obtidas por Rubico *et al.*, (1988) em função das proporções grão:água utilizadas na elaboração do extrato. Obtiveram teores de lipídeos e proteína de, respectivamente, 4,36% e 2,14% para a relação 1:8 (p/v), e de 5,23% e 2,48% para a relação 1:6 (p/v). Em comparação ao "leite" de soja, descrito por Maia *et al.*, (2006) observa-se composição similar em proteína (3,18%) e de cinzas (0,26%), e maior teor de lipídeos (1,62%).

4.3 – Leite fermentado com extrato aquoso de amendoim

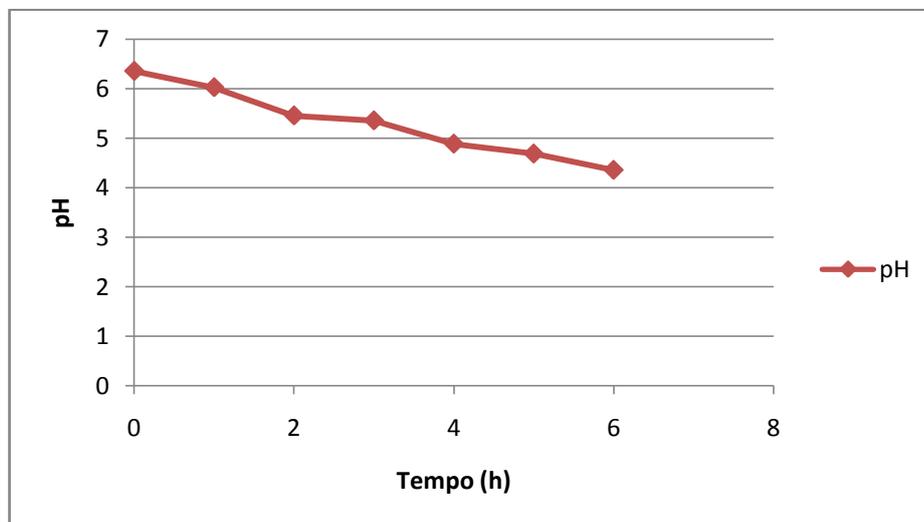
O leite fermentado foi elaborado a partir de leite em pó desnatado reconstituído a 90°C durante 5 minutos, resfriado a 43°C e acrescido de 1,5% do inóculo incubado a 43°C. Visando acompanhar o processo fermentativo, foram realizadas determinações de acidez e pH a cada hora de experimento durante as 6 horas de fermentação como são apresentados nas Figuras 4 e 5.

Figura 4: Resultados da acidez a cada hora do processo fermentativo



Fonte: Própria (2015).

Figura 5: Resultados do pH a cada hora do processo fermentativo



Fonte: Própria (2015).

As enzimas de degradação do substrato são sintetizadas na fase inicial do processo fermentativo, na qual as bactérias usam a energia produzida para o seu crescimento e manutenção, observa-se no Figura – 5 que, na primeira hora de incubação temos acidez inicial lenta, porém gradativa ocasionada por ativação e adaptação da flora inoculada ao meio de cultivo. Passada 2 horas observa-se aumento progressivo, alcançando uma acidez de 74°D na 6ª hora de fermentação. O tempo de incubação do produto obtido no presente trabalho (6 horas) foi maior que a dos iogurtes tradicionais produzidos em condições industriais (iogurte sólido) com tempo médio de 3-4 horas, no entanto, semelhante ao tempo de fermentação dos iogurtes semissólidos (iogurte com polpa de fruta) produzidos atualmente. Com relação ao pH,

diminuiu de 6,36 para 4,36 resultado da formação ácida micro-orgânica, ação proteolítica da biosíntese fermentativa.

A acidez do produto (74°D) é similar aos leites fermentados, normalmente produzidos entre 60 – 85°D. Esse valor tende ao estabelecido pela Legislação Brasileira em vigor, que deve apresentar uma acidez mínima de 0,6g de ácido láctico/100g de produto e máxima de 1,5g de ácido láctico/100g de produto (BRASIL, 2000).

De acordo com Souza (1990), a acidez de um produto fermentado é muito variável e tem influencia largamente no seu consumo. Assim, valores como 0,7 a 1,25% de ácido láctico ou o pH de 4,6 a 3,7 são comuns. Entretanto, o autor considera como ideal acidez entre 0,7 e 0,9% e/ou pH entre 4,0 a 4,4.

Haully *et al.*, (2005) obtiveram valor de pH final de 4,63 e acidez titulável de 0,37%, após 6 horas de incubação, para o "iogurte" de soja. Beuchat&Nail (1978) observaram que a adição de 2% de lactose ao leite de amendoim fermentado com *Lactobacillusdelbrueckii* e *Streptococcus thermophilus* resultou em acidez titulável de 0,38% e 0,53% e pH 4,76 e 4,43, respectivamente. Chan &Beuchat (1991) investigaram os efeitos da fermentação do extrato aquoso de amendoim com *Lactobacillusdelbrueckii* e *Streptococcus thermophilus*, separadamente e em combinação e verificaram que o pH final 4,5, do produto fermentado com a cultura mista e suplementado com 2% de glicose diminuiu mais rapidamente (8-9h de fermentação) do que com a cultura separada, sugerindo a existência de simbiose entre os cocos e bacilos durante a fermentação. Em 4 horas e 30 minutos de fermentação pH de 4,50 foi encontrado por Pretti (2010) em produto fermentado de amendoim adicionado de 4% de leite em pó desnatado.

A característica do coágulo é de importância fundamental para a apresentação do produto fermentado. A viscosidade de um produto é definida como a resistência que o líquido oferece para uma certa força aplicada, sendo dependente de vários aspectos do processo, como: tratamento térmico do leite, condições de incubação e resfriamento, cultura láctica utilizada (WOLFSCHOON-POMBO, 2003)

O produto elaborado apresentou uma Firmeza de 211mN.sec; uma Consistência de 65,657mN.sec e uma Viscosidade 50,81mN.sec, livre de grãos e sinerese. Segundo Cunha *etal.*, (2008), o produto deve ter uma viscosidade relativamente alta e atribuir uma sensação macia, suave e agradável no palato e, sobretudo estar livre de grânulos e pedaços de coágulos.

4.4 – Composição centesimal do leite fermentado de extrato de amendoim

A Tabela 5 apresenta a composição centesimal do leite fermentado elaborado a partir da adição de leite em pó desnatado reconstituído a 13%, com adição de 30% do extrato de amendoim e 12% de sacarose.

Tabela 6: Composição centesimal do leite fermentado.

Componentes (%)					
Umidade	E.S.T.	Cinzas	Proteínas	Lipídios	Carboidratos
77,26	22,74	0,38	3,47	2,19	12,85

Fonte: Própria (2015).

A composição química deste produto assemelhou-se ao "iogurte" de soja elaborado por Haully *et al.* (2005), que obtiveram valores de 3,54% de proteína e 2,01% de lipídeos. Assemelhou-se também à formulação desenvolvida por Umbelino *et al.* (2001), composta por extrato de soja, lactose, óleo de soja, sacarose, gelatina e leite em pó desnatado, que apresentou 3,40% de proteínas, 2,75% de lipídeos e 12,05% de carboidratos. O produto fermentado elaborado com leite de amendoim por Isanga & Zhang (2007) apresentou teores mais elevados de cinzas (0,43%) e de gordura (5,33%) e igual de proteína (3,47%). A adição de 4,0 % leite em pó desnatado permitiu a Pretti (2010) obter extratos de amendoim fermentados com maiores teores de proteína (4,8%) e de lipídios (2,36%) e menor teor de cinzas (0,20%).

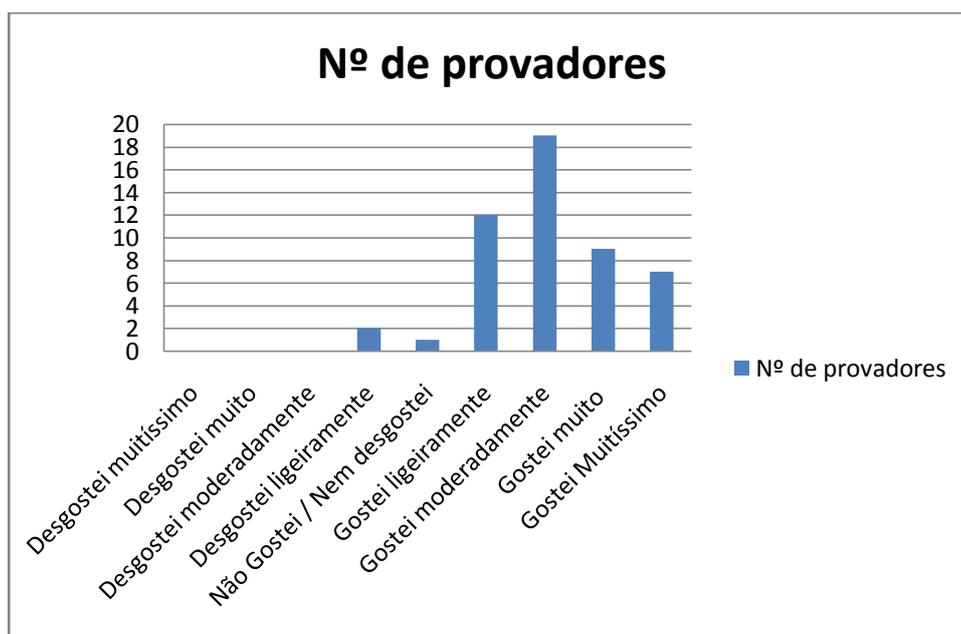
4.5 – Análise sensorial do leite fermentado de extrato de amendoim

A análise sensorial foi realizada após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB.

Para avaliar o produto, foi utilizado o Índice de Aceitabilidade dos formulados por meio de um teste afetivo laboratorial.

Os resultados do teste de aceitação do leite fermentado elaborado a partir da adição de leite em pó desnatado reconstituído a 13%, com adição de 30% do extrato de amendoim e 12% de sacarose são apresentados na Figura 6.

Figura 6: Resultado do teste de aceitação do leite fermentado



Fonte: Própria (2015)

De acordo com os resultados apresentados na Figura, 19 provadores, que corresponde a 38% do total de provadores, gostaram do produto moderadamente; 9 provadores, que corresponde a 18% do total de provadores, gostaram muito e 7 provadores, que corresponde a 14% do total de provadores, gostaram muitíssimo. Apenas 1 provador não gostou/nem desgostou e 2 provadores desgostaram ligeiramente, o que corresponde a 6% do total de provadores, conseguindo pontuação 7,0 na média de aceitação geral. Com isso demonstrou-se que o leite fermentado a partir do extrato de amendoim é uma alternativa tecnológica viável à elaboração de alimentos para a população, fonte de proteína vegetal, livre de colesterol, podendo atrair a atenção dos consumidores e concorrer com os produtos lácticos disponíveis no mercado de alimentos.

Os resultados são superiores aos índices obtidos (6,2) para o "iogurte" de soja, preparado por Umbelino *et al.*, (2001). Isanga & Zhang (2007), elaboraram um produto com a adição de 30% de leite em pó ao extrato de amendoim e obtiveram um produto fermentado com aceitação geral média de 7,38, valor semelhante ao encontrado neste trabalho.

4.6 – Vida útil de geladeira do leite fermentado com extrato aquoso de amendoim

A vida útil de produtos alimentícios fermentados é consideravelmente prolongada quando comparada com a das matérias-primas com as quais foram elaborados, pois as culturas utilizadas produzem substâncias que exercem efeito inibitório sobre bactérias deteriorantes e muitas vezes causadoras de toxi-infecções (MIGUEL, 2009).

Os intervalos para a avaliação físico-química e microbiológica do leite fermentado probiótico foi realizado logo após a elaboração do produto, no 7º dia, 14º dia; 21º dia e no 28º dia de armazenamento. O produto foi mantido na geladeira a temperatura de 6°C. Esses intervalos foram escolhidos para observar às mudanças que poderiam ocorrer no produto durante seu armazenamento sob refrigeração.

A Tabela 7 apresenta as variações da acidez e do pH, do número mais provável de coliformes (NMP) e a contagem total de bolores e leveduras do leite fermentado elaborado durante os 28 dias de armazenamento sob refrigeração.

Tabela 7: Variações da acidez do pH, NMP de coliformes a 35°C e da contagem total de bolores e leveduras do leite fermentado durante 28 dia de armazenamento sob refrigeração.

Parâmetros			NMP de	Contagem total
Tempo	pH	Acidez	Coliformes	de Bolores e
(dias)		(°D)	a 35°C	Levedura
				(UFC/mL)
1º dia	4,62	72,0	AUSENTE	AUSENTE
7º dia	4,61	72,0	AUSENTE	AUSENTE
14º dia	4,36	73,0	AUSENTE	AUSENTE
21º dia	4,03	75,6	AUSENTE	AUSENTE
28º dia	3,89	81,0	AUSENTE	AUSENTE

Fonte: Própria (2015).

No primeiro dia de análise o valor de acidez para o leite fermentado foi de 72°D, mantendo-se constante até o 14º dia aumentando gradativamente até alcançar 81°D no 28º dia de armazenamento. O aumento da acidez foi de 11,2%.

Com relação ao pH seu valor inicial foi 4,62 havendo um decréscimo no 14º dia de armazenamento para 4,36. No 28º dia, o pH apresentou valor de 3,89, provavelmente por ação das enzimas de ação psicrófilas oriundas dos micro-organismos. Após o período de armazenamento não ocorreu decaimento das amostras, evidenciando estabilidade estrutural do produto sem a hidrólise comum nos produtos fabricados com leite bovino.

A diminuição nos valores de pH está relacionada à pós-acidificação do produto durante o armazenamento refrigerado. Oliveira & Damin (2002) também observaram ligeira diminuição do pH, quando estudaram a viabilidade de bactérias do iogurte e das culturas probióticas em leite fermentado sob refrigeração a 4°C durante o período de estocagem das amostras. O valor do pH é importante, uma vez que o produto com acidez (pH >4,6) favorece

a separação do soro porque o gel não foi suficientemente formado, por outro lado, em $\text{pH} < 4,0$, a contração do coágulo, devido à hidratação das proteínas, também causa dessoramento (SILVA, 2007).

Estudos realizados por Salji & Ismail (1983) mostraram que em iogurtes armazenados sob refrigeração, a acidez pode apresentar alterações em maior ou menor grau, dependendo do valor inicial da mesma, da temperatura de refrigeração, do tempo de armazenagem e do poder de pós-acidificação das culturas utilizadas. Dave & Shah (1997) também observaram um aumento na acidez depois de 35 dias de estocagem de um iogurte elaborado com culturas tradicionais e probióticas.

Não foi observada presença de microrganismos contaminantes (coliformes; bolores e leveduras) durante os 28 dias de armazenamento do produto elaborado mantido a 6°C .

5 – CONCLUSÃO

A composição físico-química do amendoim mostrou-se semelhante a do leite bovino e um excelente meio de cultivo para flora utilizada na fabricação de leite fermentado probiótico.

Por ser uma importante fonte de proteína vegetal, livre de colesterol, o produto fermentado à base de extrato de amendoim, com aceitação favorável pelos provadores, apresenta-se como uma alternativa viável para sua utilização em produto fermentado à base de leite bovino e pode originar por sua adaptabilidade fermentativa a *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 e ao *Lactobacillus acidophilus* La-5, nova linha produtiva para fermentados com leite de amendoim como base adicionado de leite em pó ou lactose como suplemento para favorecer o crescimento da flora utilizada.

Os valores de pH e acidez do produto armazenado sob refrigeração durante 28 dias demonstraram baixa capacidade de pós-acidificação dos micro-organismos considerando uso de culturas tradicionais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, K. E. de; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com de soro de queijo Minas Frescal. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.2, p.187-192, 2001. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n2/7465.pdf>> . Acesso em: 20 de junho 2015.
- ALVES, N. M. **Estudo do Aproveitamento do Leite de Amendoim na Elaboração de Bebida não Fermentada**. 2011. Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola, Área de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 172 de 04 de julho de 2003.
- AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis of AOAC International**. AOAC International, 2005.
- ATAYDE, D. D. **Microbiota fúngica e determinação de Aflo toxinas em Cultivar de Amendoim Plantado em Diferentes Regiões Produtoras no Estado de São Paulo**. 2009. 121f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- BEUCHAT, L.R.; NAIL, B.J. Fermentation of peanut milk with *Lactobacillus bulgaricus* and *Lactobacillus acidophilus*. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 43, n. 4, p. 1109-1112, 1978.
- BOLONHEZI, D.; GODOY, I. J.; SANTOS, R. C. Manejo Cultural do amendoim. In: SANTOS, R.C. **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**, Ed. Campina Grande-PB: EMBRAPA, p.193-244, 2005.
- BORGES, W. L.; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G. Variabilidade genética entre acessos de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, p.1151-1157, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Resolução nº 5, 13 de novembro de 2000. Padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 nov. p.9-12, 2000.

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** 4 ed. São Paulo, 2008.

CALDAS, E. D.; SILVA, S. C.; OLIVEIRA, J. N. Aflatoxinas e ocratoxina A em alimentos e riscos para a saúde humana. **Revista Saúde Pública**, v.36, n.3, p.319-323, 2002.

CAO, Y. C.; FERNÁNDEZ, A. F. Probióticos y reflexión necesaria. **Revista Cubana de Medicina General Integral**, v. 21, p.3-4, 2005.

CHAN, L.; BEUCHAT, L.R. Changes in chemical composition and sensory qualities of peanut milk fermented with lactic acid bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.13, p.273-282, 1991.

COELHO, S.B. Efeito do óleo de amendoim sobre o metabolismo energético, a composição corporal, o perfil lipídico e o apetite em indivíduos com excesso de peso. 2003. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

CUNHA, T. M.; CASTRO, F. P. de; BARRETO, P. L. M.; BENEDET, H. D.; PRUDÊNCIO, E. S. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 103-116, jan./mar. 2008.

DAVE, R.I.; SHAH, N.P. Effect of cysteine on the viability of yoghurt and probiotic bacteria in yoghurt made with commercial starter cultures. **International Dairy Journal**, v.7, p.537-545, 1997.

DAVE, R.I.; SHAH, N.P. Evaluation of media for selective enumeration of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii*ssp*bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* and bifidobacteria. **Journal of Dairy Science**. v. 79, n. 9, p. 1529-1536, 1997.

FAO/WHO. **Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evolution of Probiotics in Food.** London, Ontario, Canadá, 30 de abril e 1 de maio, 2002.

FERREIRA, C. L. L. F. Produtos lácteos probióticos: uma realidade. **Revista Leite e Derivados**, v. 7, n 42, p. 66 – 70, 2000.

FREIRE, RMM; NARAIN, N.; SANTOS, R. C. Aspectos nutricionais de amendoim e seus derivados. **O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão**, p. 389-420, 2005.

FREIRE, R. M. M.; SANTOS, R. C. dos; SILVA, A. C.; LIMA, L. M. de. Propriedades nutricionais e processamento. Em: SANTOS, R. C. dos; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. de M. F. (Ed.). **Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, p. 179-200, 2009.

GARCIA, T. R.; LEITE, M. O.; SOUZA, M. R. de; CERQUEIRA, M. M. O. P. Importância dos oligossacarídeos (prebióticos) como promotores de crescimento de bifidobactéria. **Higiene Alimentar**, v.14, n.70, p.27-31, 2000.

GILLILAND, S.E. Acidophilus milk products: A review of potential benefits to consumers. **Journal Dairy Science**, Savoy, v. 72, p. 2483-2494, 2004.

GONÇALVES, J. A. **Arranjo espacial no crescimento e rendimento de amendoim em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias Ambientais. Universidade Federal da Bahia, 2004. 97p.

GRACIANO, E. S. A. (2009). **Estudos fisiológicos e bioquímicos de cultivares de amendoim (Arachis hypogaea L.) submetidas à deficiência hídrica**. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Botânica–Recife, PE. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. 82p

HAULY, M. C. O.; FUCHS, R.H. B.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S.H. Suplementação de iogurte de soja com fruto oligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 613-622, 2005.

HELLER, K.J. Probiotic bacteria in fermented foods: product characteristics and starter organisms. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.73, p.374-379, 2001.

Holzappel, W. H.; Schillinger, U. Introduction to pre-and probiotics. **Food Research International**, v. 35, n. 2, p. 109-116, 2002.

ISANGA, J.; ZHANG, G.N. Preliminary investigation of the production and characterization of peanut milk based stirred yoghurt. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.2, n.3, p.207-216, 2007.

KOUANE, D.; ZHANG, G.; GEN, J. Peanut milk and peanut milk based products production: A Review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.46, p.405-423, 2005.

LIAN, W. C.; HSIAO, H. C.; CHOU, C. C. Survival of bifidobactéria after apy-drying. **International Journal of Food Microbiology**, v.74, p.79-86, 2002.

LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B. Yogurt as probiotic carrier food. **International Dairy Journal**, v. 11, n. 1/2, p. 1-17, 2001.

MACEDO, M.H.G. Amendoim. 2004. Disponível em:

<<http://www.conab.gov.br/download/cas/especiais/AMENDOIM>> . Acesso em: 21 de maio 2015.

MAIA, M. J. L.; ROSSI, E. A.; CARVALHO, M. R. B. Qualidade e rendimento do "leite" de soja da unidade de produção de derivados da soja - Uni soja - FCF-Ar/UNESP. **Revista Alimentos e Nutrição**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 65-72, 2006.

MARGOLLES, A.; GARCÍA, L.; SÁNCHEZ, B.; GUEIMONDE, M.; REYES-GAVILÁN, C. G. de los. Characterisation of a Bifidobacterium strain with acquired resístanse to cholate-A preliminary study. **International Journal of Food Microbiology**, v. 82, p 191-198, 2003.

MIGUEL, D.P. **Desenvolvimento de sorvete de "iogurte" simbiótico à base de extrato aquosos de soja e de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) fermentado com *Lactobacillus acidophilus* CRL 1014**. 2009. 111 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, São Paulo, 2009.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; TÁVORA, F.J.A.F. Ecofisiologia do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: SANTOS, R.C. dos (Ed.) **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. Ed. Campina Grande-PB: EMBRAPA, 2005, p. 16-44.

OLIVEIRA, M. O.; DAMIN, M. R. **Efeitos do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação e na viabilidade de bactérias do iogurte e das probióticas em leite fermentado**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002. ANAIS: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Porto Alegre: SBCTA, 2002. p. 3015-3018, CD-ROM.

PEIXOTO, A.R. **Plantas oleaginosas herbáceas**. São Paulo: Nobel, 171 p, 1992.

PRETTI, T. **Tecnologia para produção de extrato aquoso de amendoim e elaboração de produto fermentado**. 2010. Dissertação de Mestrado Ciências dos Alimentos. Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP, São Paulo, p.71. 2010.

PRETTI, T.; CARVALHO, M. R. B. Tecnologia de extrato aquoso de amendoim. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 39-44, jan./mar.2012.

PRO – AMENDOIM. Disponível em:

<http://www.proamendoim.com.br/safras_estatisticas_producao_mundial.php>. Acesso em: 21 de maio de 2015.

ROCHA, E. M.; AGUIAR, S. F.; ARAÚJO, V. S.; DUARTE, W. K. C.; MAGALHÃES, M. M. A. Elaboração e caracterização de sobremesa láctea à base de frutas tropicais, 2005. Em: MOLETA, C. B. **Elaboração de Iogurte Caseiro e Avaliação Físico-química, em Relação a Iogurte Industrializado**. Dissertação (Graduação em Nutrição) -Faculdade Assis Gurgacz.Cascavel, 2006.

RUBICO, S. M.; RESURRECCION, A. V. A.; BEUCHAT, L. R. Evaluatingthesensorypropertiesandheads base volatiles of peanut beverage using univariate and multivariate data analysis. **Journal of Food Science**, v.53, p.776-180, 1988.

SAAD, S. M. I. PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS: O ESTADO DA ARTE, **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol.42, n.1, São Paulo, jan-mar, 2006.

SALJI, J. P.; ISMAIL, A. A. Effect of initial acidity of plain yogurt on acidity changes during refrigerated storage. **Journal Food Science**, v. 48, n.1, p. 249-258, 1983.

SALMINEN, S.; VON WRIGHT, A.; MORELLI, L.; MARTEAU, P.; BRASSART, D.; DEVOS, W. M.; FONDÉN, R.; SAXELIN, M.; COLLINS, K.; MOGENSEN, G.; BIRKELAND, S.T.; MATTILA-SANDHOLM, T. Demonstration of safety of probiotics—a review. **International journal of food microbiology**, 44(1), 93-106, 1998.

SANCHEZ, B.; MARGOLLES, A.; GUEIMONDE, M.; REYES-GAVILÁN, C. G. de los. Probiotic fermented milks: present and future. **Int. J. Dairy Techn.**, v. 62, p. 1-10, 2009.

SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T. M. F.; REGO, G. M. **BRS Havana: nova cultivar de amendoim de pele clara**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.8, p.1337-1339, 2006.

SANTOS, R. C. dos; REGO, G. M.; SANTOS, C. A. F.; MELO FILHO, P. A.; SILVA, A. P. G. da; GONDIM, T. M. S.; SUASSUNA, T. F. **Recomendações técnicas para o cultivo do amendoim em pequenas propriedades agrícolas do Nordeste brasileiro.** Campina Grande: **EMBRAPA Algodão**, p. 7, 2006.

SANTOS, R. C.; MOREIRA, J. A. N.; VALLE, L. V.; FREIRE, R. M. M.; ALMEIDA, R. P. de; ARAÚJO, J. M. de; SILVA, L. C. **Amendoim BR-1: informações técnicas para seu cultivo.** Campina Grande: EMBRAPA - Algodão, 2009.

SCHAFFNER, D.W.; BEUCHAT, L.R.; CHION, R.Y.Y. **Fermentation of aqueous extract of peanuts with *Lactobacillus bulgaricus* in a semi-continuous stirred tank reactor.** London: Academic Press, p. 249-254, 1985.

SEPPO, L.; JAUHAINEN, T.; POUSSA, T.; KORPELA, R. A fermented milk high in bioactive peptides has a blood pressure-lowering effect in hypertensive subjects. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.77, p. 326–330, 2003.

SHIMAKAWA, Y.; MATSUBARA, S.; YUKI, N.; IKEDA, M.; ISHIKAWA, F. Evolution of *Bifidobacterium breve* strain Yakult-fermented soymilk as a probiotic food. **International Journal of Food Microbiology**, v.81, p.131-136, 2003.

SILVA, C.R.C.; VASCONCELOS, F. M. T. DE; MELO, R. M. C. A.; NUNES, L. L.; FREIRE, R. M. M.; FILHO, P. DE A. M.; SANTOS, R. C., 2010. **Seleção de genótipos de amendoim para produção de óleo e proteína.** CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: Anais... Campina grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 1768-1771.

SILVA, S. V. **Desenvolvimento de Iogurte Probiótico com Prebiótico.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. 106 pp, 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3. ed. São Paulo: Varela, 2007.

SOUZA, G. Fatores de qualidade do iogurte. **Colet. Inst. Tecnol. Alim.**, Campinas, v.21, n.1, p.20-27, 1990.

SUASSUNA, T. M. F. **Sistema de produção de amendoim: cultivo do amendoim**. 2006. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivodoAmendoim/index.html>>. Acesso em: 16 maio de 2015.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. **Yogurt: science and technology**. Oxford: Pergamon, 431p. 1991.

TAMIME, A. Y., SAARELA, M. A. K. S., SONDERGAARD, A. K., MISTRY, V. V., & SHAH, N. P. Production and maintenance of viability of probiotic microorganisms in dairy products. *Probiotic dairy products*, 39-72, 2005.

UMBELINO, D. C.; CARDELLO, H. M.; ROSSI, E. A. Efeito de diferentes sais de ferro sobre as características sensoriais do "iogurte" de soja. **Archivos Latino americanos de Nutrición**, Caracas, v.51, n.2, p.199-203, 2001.

VALLS, J.F.M. Recursos genéticos do gênero *Arachis*. In: SANTOS, R.C. **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**, Ed. Campina Grande-PB: EMBRAPA, p.45-69, 2005.

VINDEROLA, C. G.; BAILO, N.; REINHEIMER, J. A. Survival of probiotic in Argentina yogurt during refrigerated storage. **Food Research Internacional**, v. 33, p.97-102, 2000.

VINDEROLA, C.G., REINHEIMER, J.A. Culture media for the enumeration of *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus acidophilus* in the presence of yoghurt bacteria. **International Dairy Journal**. v. 9, n. 8, p. 497-505. 1999.

WOLFSCHOON-POMBO, A.F.; GRANZINOLLI, G.G.M.; FERNANDES, R.M. **Sólidos totais do leite, acidez, pH e viscosidade do iogurte**. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 227, n. 37, p.19-24, 2003.

WOLLOWSKI, I.; RECHKEMMER, G.; ZOBEL, B. L. P. Protective role of probiotics and prebiotics in colon cancer. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.73, p. 451-455, 2001.

ZACARCHENCO, P.B. Leites fermentados por *Str.thermophilus* adicionados de *Lb. acidophilus* e *Bif.longum*: Isolamento diferencial dos microrganismos, multiplicação em diferentes condições e efeitos nas características sensoriais dos leites fermentados naturais ou modificados. **Revista Higiene Alimentar**, v.18 p.181, 2004.

ANEXOS

1 – Aprovação do Comitê de Ética para a realização da análise sensorial



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UEPB



COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Profª Dra. Domícia Pedrosa de Araújo
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER DO RELATOR: (09)

CAAE: 18618713.5.0000.5187

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DO EXTRATO DE AMENDOIM NA ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO

Data da 1ª relatoria PARECER DO AVALIADOR: 22/07/2013.

Pesquisador(a) Responsável: Eliane Rolim Florentino

Apresentação do Projeto: O projeto é intitulado: "DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DO EXTRATO DE AMENDOIM NA ELABORAÇÃO DE LEITE FERMENTADO". O presente estudo é para fins de elaboração e desenvolvimento da pesquisa na da Universidade Estadual da Paraíba.

Objetivo da Pesquisa: Tem como Objetivo Geral: Estudar o aproveitamento do extrato de amendoim para elaboração de leite fermentado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios: Segundo o pesquisador responsável: Riscos: Não se aplica. Benefícios: Avaliar o potencial do leite do amendoim como ingrediente funcional de produtos alimentícios, contribuindo assim, para viabilizar seu melhor aproveitamento na indústria de alimentos e agregar valor ao produto possibilitando uma maior renda e melhoria da qualidade de vida das famílias rurais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: O estudo encontra-se com uma fundamentação teórica estruturada atendendo as exigências protocolares do CEP-UEPB mediante a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e RESOLUÇÃO/UEPB/CONSEPE/10/2001 que rege e disciplina este CEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória e Parecer do Avaliador: Encontram-se anexados os termos de autorização necessários para o estudo. Diante do exposto, somos pela aprovação do referido projeto. Salvo melhor juízo.

Recomendações: sem recomendações. **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:** O presente estudo encontra-se sem pendências, devendo o mesmo prosseguir com a execução na íntegra de seu cronograma de atividades. **Situação do parecer:** Aprovado.

2 – Ficha de análise sensorial

Análise sensorial: **Provador202.1**

Nome: _____
Idade: _____ anos. **Sexo:** () Feminino () Masculino.
Ocupação: _____

Teste de ordenação:

1 – Você está recebendo 2 amostras, ordena-as de acordo com sua preferência, em ordem crescente, diante dos seguintes atributos:

Consistência: _____
 Menos consistente Mais consistente

Sabor: _____
 Menos saboroso Mais saboroso

Odor: _____
 Menor odor Maior odor

Teste de aceitação:

2 – Continue avaliando as 2 amostras recebidas, e avalie o quanto você gostou ou desgostou.

Amostras:		9 - gostei muitíssimo
		8 - gostei muito
		7 - gostei moderadamente
		6 - gostei ligeiramente
_____	_____	5 - não gostei/nem desgostei
722	759	4 - desgostei ligeiramente
		3 - desgostei moderadamente
		2 - desgostei muito
		1 - desgostei muitíssimo

Intenção de compra:

3 – Avaliando as 2 amostras codificadas, qual a sua intenção de compra?

Amostras:		5 – Certamente compraria.
		4 – Provavelmente compraria.
		3 – Tenho dúvidas se compraria.
_____	_____	2 – Provavelmente não compraria.
722	759	1 – Certamente não compraria.

Observação: _____

Obrigada pela participação!