



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO DO
PROCESSAMENTO DO LICURÍ (*Syagrus coronata*)**

MARIA HELENA OLIVEIRA SANTOS

**ITAPETINGA – BAHIA
2014**

MARIA HELENA OLIVEIRA SANTOS

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO DO
PROCESSAMENTO DO LICURÍ (*Syagrus coronata*)**

Dissertação apresentada a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Alimentos.

Orientação: Prof^a. Dsc. Julliana Izabelle Simionato.

Co-orientação: Prof^a. DSc. Simone Andrade Gualberto

**ITAPETINGA-BAHIA
2014**

634.61
S236a

Santos, Maria Helena Oliveira.

Aproveitamento tecnológico de resíduo do processamento do licuri (*Syagrus coronata*) / Maria Helena Oliveira Santos. - Itapetinga: UESB, 2014. 61f.

Dissertação apresentada a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Alimentos. Sob a orientação da Profª D.Sc. Julliana Izabelle Simionato e co-orientação da Profª D.Sc. Simone Andrade Gualberto.

1. Licuri - Farinha – Potencial alimentício. 2. Ouricuri - Farinha - Ácidos graxos de cadeia média. 3. Coquinho da Bahia - Aproveitamento tecnológico. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. II. Simionato, Julliana Izabelle. III. Gualberto, Simone Andrade. IV. Título.

CDD(21): 634.61

Catálogo na fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Licuri - Farinha – Potencial alimentício
2. Ouricuri - Farinha - Ácidos graxos de cadeia média
3. Coquinho da Bahia - Aproveitamento tecnológico



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE ALIMENTOS



Campus de Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO


Título: “APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DO LICURI (*Syagrus coronata*).”


Autor: MARIA HELENA OLIVEIRA SANTOS

Orientadora: Prof^ª. JULLIANA IZABELLE SIMIONATO, DSc., UESB

Co-Orientador: Prof^ª. SIMONE DE ANDRADE GUALBERTO, DSc., UESB

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE ALIMENTOS, pela Banca Examinadora.


Prof^ª. Julliana Izabelle Simionato, DSc., UESB


Prof^ª. Alexilda Oliveira de Souza, DSc., UESB


Prof. Marcelo Franco, DSc., UESB

Data da Realização: 21 de Fevereiro de 2014.

DEDICATÓRIA

À DEUS pela minha vida e pelos livramentos que tem me dado .

Aos meus pais, Maria das Neves Oliveira Santos e Benedito Lima dos Santos, pelo amor, exemplo de vida, dedicação e grande esforço para que eu pudesse realizar os meus sonhos.

À professora Julliana Izabelle Simionato, pela dedicação, incentivo, carinho e pela sabedoria que eu venho adquirindo.

Ao meu companheiro Dilson Lima Silva pelo carinho e paciência, o meu amor.

À minha filha Juliana Oliveira Lima pelo paciência durante minha ausência nesse percurso, o meu amor.

À Lêda Maria de Menezes Sacramento e Natalino Manoel do Sacramento pela grande ajuda, pelos meus estudos e oportunidade em estudar em Salvador e ter cursado a minha graduação, a minha gratidão.

Aos meus irmãos Benedilson Oliveira Santos e Eliana Oliveira Santos pela ajuda durante minha graduação, por ter chegado até essa etapa.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela minha vida e por me conceder sabedoria e energia para que meus sonhos se tornassem realidade.

Aos meus pais Maria das Neves Oliveira Santos e Benedito Lima dos Santos, pela honestidade, humildade, amor e dedicação.

À professora, Julliana Izabelle Simionato, pela orientação, pelo apoio, pela compreensão, pela dedicação e incentivo em todos os momentos desse trabalho.

À professora Simone Gualberto pela valiosa colaboração nas análises, pelo apoio, pela compreensão em todos os momentos.

À professora Débora Andrade.

Ao meu amigo e colega de mestrado Minervino Higino Santana Silva, pela presença em todos os momentos de dificuldades, dúvidas, descobertas e incentivo, durante as atividades do mestrado.

Aos amigos, Minervino Higino Santana Silva, Daniel Florêncio Filho, Erlânia do Carmo Freita, Ozana Almeida Lessa, Jamilla Moura dos Santos, Joyce Moreno, Keila Souza Correia, Daiana Nolasco, Leonardo Rocha Maia e Jeanny Mércia do Amaral Damásio em especial pela amizade e apoio sempre.

Aos demais colegas, que ajudaram a realizar algumas análises, pelo incentivo, apoio nas horas difíceis, pela disponibilidade e acima de tudo bom humor e amizade.

À Professora Gabrielle Cardoso Reis Fontan pela confiança ao permitir que eu ministrasse parte da sua disciplina na graduação durante o meu estágio docente e pela valiosa ajuda na análise sensorial.

Aos professores Marcondes Viana da Silva, Lígia Menezes e Daniela Oliveira dos Santos, por terem permitido meu acesso aos laboratórios e terem contribuído com o desenvolvimento desse trabalho.

Ao funcionário do Laboratório de Forragicultura José Queiroz pela colaboração. Ao Colegiado do Mestrado em Engenharia de Alimentos.

RESUMO

SANTOS, M.H.O. **Aproveitamento tecnológico de resíduo do processamento do licuri (*Syagrus coronata*)**. Itapetinga – BA: UESB, 2014. 66p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos)*

O licuri (*Syagrus coronata*) é uma palmeira que cresce bem nas restingas baianas e tem preferência pelas caatingas, crescendo em áreas altamente pedregosas e castigadas pelo sol. Possui potencial alimentício pouco explorado, devido talvez à escassez de informações e divulgação sobre seu valor nutricional. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar nutricionalmente a farinha obtida a partir do processamento do licuri e realizar o seu aproveitamento tecnológico através do preparo de bolo e biscoito. Para este experimento utilizou-se amostras da farinha de licuri provenientes de uma comunidade do Piemonte da Diamantina – BA, nos meses de março a maio de 2013, sendo realizada uma coleta de 6 kg de farinha de licuri na primeira semana de cada mês. A composição centesimal das amostras foram caracterizadas pelas análises em triplicata, de umidade, proteína bruta, carboidratos, teor de cinzas, lipídios, fibra alimentar e quantificação de ácidos graxos. Para avaliar a aceitação, os produtos formulados foram submetidas ao teste de aceitação com escala hedônica de 9 pontos. As farinhas de licuri analisadas apresentaram baixo valor de umidade e bom percentual de cinzas. Quanto ao teor de fibra alimentar foi encontrado uma média de 35,30 g.100g⁻¹, sendo que desse valor 96,66% é representado por fibras insolúvel e 3,34% por fibras solúveis. Quanto ao teor de macronutrientes foram observado valores médios para proteínas de 13,4 g.100⁻¹, carboidratos 41,36g g.100⁻¹ e lipídios 43,637 g.100⁻¹. Foram identificados e quantificados os ácidos graxos caprílico, cáprico, láurico, mirístico, palmítico, esteárico, oléico e linoléico, sendo que os ácidos graxos majoritários foram láurico apresentado uma média de (40,24%) que está presente em maior concentração sendo seguido pelos ácidos mirístico (16,8%), oléico (17,24%), palmítico (9,66%) esteárico (5,59%), linoléico(3,43%), cáprico (3,63%) e caprílico (3,10%). A quantidade médias dos ácidos graxos insaturados para as farinhas analisadas foi de 119,64%, dos quais 82,28% de ácidos monoinsaturados representado pelo ácido oléico e 17,71% de ácidos graxos poliinsaturados, representado pelo ácido graxo linoléico. Em relação ao valor energético, foram encontrados para a farinhas do licuri uma média de 613,45 Kcal /100g. Em relação à análise microbiológica da farinha, dos bolos e dos biscoitos, os mesmos estão dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira para consumo. Os bolos e biscoitos formulados apresentam aceitação acima de 70%, mostrando que o produto foi aceito sensorialmente. Diante dos resultados encontrados, verificou-se que a farinha de licuri possui teores importantes de proteínas, fibras, carboidratos, lipídios e ácidos graxos essenciais, contribuindo positivamente para a farinha de licuri apresentar um alto valor energético e nutricional apresentando-se como uma alternativa viável para a complementação e/ou suplementação na alimentação do escolar, podendo ser utilizada como um dos ingredientes nas preparações ofertadas no cardápio da alimentação do escolar.

PALAVRAS-CHAVES: ouricuri; coquinho da Bahia; potencial alimentício; ácidos graxos de cadeia média.

* Orientadora: Profa. DSc. Julliana Izabelle Simionato
Co-orientadora: Profa. DSc. Simone Andrade Gualberto

ABSTRACT

SANTOS, M.H.O. **Technological use of residue processing licuri (*Syagrus coronata*)**.. Itapetinga - BA: UESB, 2014. 66p. Dissertation (Master in Food Engineering) *

The licuri (*Syagrus coronata*) is a palm tree that grows well in Bahia sandbanks and has preference for caatingas growing in highly punished by the sun and rocky areas. Have unexplored nutritional potential, perhaps due to lack of information and disclosure about its nutritional value. The objective of this study was to characterize nutritionally flour obtained from the processing licuri and realize its technological advantage by preparing cake and biscuit. For this experiment we used samples of licuri flour from a community of Piedmont Diamantina - Bahia, in the months from March to May 2013, and held a collection of 6 kg of flour licuri the first week of each month. The proximate composition of the samples were characterized by analysis in triplicate for moisture, crude protein, carbohydrate, ash, fat, dietary fiber and quantification of fatty acids. To evaluate the acceptance, formulated products were subjected to acceptance testing with the hedonic scale of 9 pontos. As flour licuri analyzed showed low humidity value and good percentage of ash. Regarding the dietary fiber content of an average 35.30 g.100g⁻¹ was found to be 96.66% of this value is represented by insoluble fiber and soluble fiber by 3.34%. Regarding the macronutrients was observed average values for proteins of 13.4 g.100⁻¹, 41.36 g carbohydrates and lipids g.100⁻¹ - 43.637 g.100⁻¹. Were identified and quantified caprylic acid and linoleic fatty acids, capric, lauric, myristic, palmitic, stearic, oleic, and the major fatty acids are lauric had an average of (40.24%) that is present in the highest concentration being followed by myristic acid (16.8%), oleic acid (17.24%), palmitic (9.66%), stearic (5.59%), linoleic acid (3.43%), capric acid (3.63%) and caprylic (3.10%). The average amount of unsaturated fatty acids analyzed for flour was 119.64%, of which 82.28% monounsaturated fatty acid and oleic represented by 17.71% of polyunsaturated fatty acids, represented by polyunsaturated fatty acids. In relation to energy, were found for the flour licuri an average of 613.45 kcal / 100g. In the microbiological analysis of flour, cakes and biscuits, they are within the standards required by Brazilian legislation for consumo. Os cakes and biscuits have formulated acceptance above 70%, showed that the product was accepted sensory. Considering the results, it was found that the flour licuri has important protein, fiber, carbohydrates, lipids and essential fatty acids, contributing positively to the flour licuri present a high energy and nutritional value presenting itself as a viable alternative to complement and / or supplement the nutrition of school and may be used as an ingredient in prepared food offered on the menu of the school.

KEYWORDS: ouricuri; coquinho bahia; nutritional potential, medium chain fatty acids.

* Advisor: Prof.. DSc. Julliana Izabelle Simionato

Co-Advisor: Prof.. DSc. Simone Andrade Gualberto

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Estrutura de ácidos graxos saturados e insaturados.	18
Figura 2 Fluxograma do processamento da farinha de licuri.	25
Figura 3 Farinha do Licuri.	30
Figura 4 Bolo com farinha de licuri.	30
Figura 5 Fluxograma da produção do bolo com farinha de licuri.	31
Figura 6 Fluxograma da produção do biscoito com farinha de licuri.	33
Figura 7 Biscoitos com farinha de licuri.	34
Figura 8 Ficha de Análise Sensorial.	35
Figura 9 (A) Disposição das amostras na bandeja para análise sensorial dos biscoitos com farinha de licuri.	36
Figura 9 (B) Disposição das amostras na bandeja para análise sensorial dos bolos com farinha de licuri.	36
Figura 10 Resultados do teste de aceitação, realizado com escala hedônica de 9 pontos, para o bolo com diferentes percentuais de farinha de licuri	47
Figura 11 Resultados do teste de aceitação, realizado com escala hedônica de 9 pontos, para o biscoito com diferentes percentuais de farinha de licuri.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição nutricional de frutos de Licuri (Syagrus coronata).....	15
Tabela 2. Ingredientes das formulações de biscoito adicionados de 25% e 50% de farinha da amêndoa do licuri	32
Tabela 3. Ingredientes das formulações de biscoito adicionados de 25% e 50% de farinha da amêndoa do licuri	33
Tabela 4. Composição físico-química da farinha do licuri referente ao lotes 1, 2 e 3.....	37
Tabela 5. Composição em ácidos graxos da farinha do licuri.....	41
Tabela 6. Valor calórico total e o percentual de carboidratos, proteínas e gorduras das farinhas de licuri.....	42
Tabela 7. Composição centesimal das farinhas de licuri e de trigo.....	43
Tabela 8. Análise Microbiológica da Farinha de Licuri.....	44
Tabela 9. Resultados das análises microbiológicas dos biscoitos e bolos com adição da farinha de licuri.....	45
Tabela 10. Resultados das médias em função dos 125 julgadores para cada formulação de bolo	46
Tabela 11. Resultados das médias em função dos 80 julgadores para cada formulação do biscoito.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS

AA	Ácido Araquidônico
AGMI	Ácido Graxo Monoinsaturado
AGPI	Ácido Graxo Poliinsaturado
AGS	Ácido Graxo Saturado
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
CEACROM	Centro de Análises Cromatográficas
CG-IR	Cromatógrafo a gás acoplado ao infravermelho
CG-MS	Cromatógrafo a gás acoplado ao espectrômetro de massas
DHA	Docosaheptaenóico
DIC	Detector de ionização de chama
EPA	Eicopentaenóico
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IDR	Ingestão Diária Recomendada
NECAL	Núcleo de Estudos em Ciências dos Alimentos
NUPESQ	Núcleo de Pesquisa em Química
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1 O Licuri.....	12
3.2 Composição Nutricional do Licuri.....	15
3.3 Farinhas Alternativas.....	21
3.4 Alimentação do Escolar.....	22
4.MATERIAL E MÉTODOS.....	25
4.1 Local e execução do trabalho.....	25
4.2 Obtenção da Matéria-prima.....	25
4.3 Caracterização físico-químicas.....	26
4.3.1 Umidade.....	26
4.3.2 Cinzas	26
4.3.3 Proteínas.....	27
4.3.4 Lipídios.....	27
4.3.5 Análise de ácidos graxos.....	28
4.3.6 Carboidratos.....	29
4.3.7 Fibras.....	29
4.3.8 Valor Energético Total.....	29
4.3.9 Análises Microbiológicas da Farinha, Bolo e Biscoitos processados da farinha de licuri, dos bolos e biscoitos.....	29
4.4 Formulação dos produtos	30
4.4.1 Elaboração dos bolos	30
4.4.2 Elaboração dos biscoitos	32
5. Análise sensorial	34
6. Análise Estatística	36
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
7.1 Composição físico-química	37

7.2 Análises de ácidos graxos.....	40
7.3 Valor Energético Total	42
8. Análise Microbiológica.....	43
9. Análise sensorial dos produtos	46
9.1 Teste de Aceitação.....	46
10. CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS.....	50
ANEXOS.....	59
Anexo 1:Termo de consentimento - Análise sensorial do bolo.....	60
Anexo 2:Termo de consentimento - Análise sensorial do biscoito.....	61

1. INTRODUÇÃO

Várias espécies nativas brasileiras, ricas em compostos antioxidantes e ácidos graxos essenciais ou com características especiais, têm despertado grande interesse na comunidade científica devido ao seu potencial para serem aproveitadas no mercado nacional como fontes importantes de nutrientes. A caatinga brasileira se destaca pela enorme quantidade de espécies com potencial alimentício e farmacológico, mas que, entretanto, ainda precisam ser mais bem estudadas e caracterizadas.

Entre as espécies com preferência pelas regiões secas e áridas das caatingas do Brasil e que possuem grande potencial de investigação, estão às palmeiras, representantes da família Arecaceae, e em especial a *Syagrus coronata*, conhecida popularmente como Licuri ou ouricuri (ROCHA, 2009).

As palmeiras do licuri podem ser encontradas em uma área de distribuição que abrange do norte de Minas Gerais, ocupando toda a porção oriental e central da Bahia, até o sul de Pernambuco, incluindo os estados de Sergipe e Alagoas (NOBLICK, 1986). A Bahia é o estado que detém as maiores concentrações de licuri, especificamente os municípios de Itiúba, Maracás, Milagres, Monte Santo, Santa Teresinha e Senhor do Bonfim (BONDAR, 1942).

O licuri é uma palmeira bem adaptada às regiões secas e áridas da caatinga brasileira. O fruto do licuri tem um núcleo, conhecido pela população local como “côco do licuri”, que é muito saboroso e que pode ser consumido na forma fresca ou cozido, ou ainda ser utilizado para fabricar doces e licores. Dele pode ser extraído um líquido branco conhecido como “leite do licuri”, com sabor muito semelhante ao leite de côco tão utilizado na culinária baiana. Dos frutos pode também ser obtido um óleo utilizado tanto na culinária local quanto para o preparo de biodiesel e sabão (SANTOS e SANTOS, 2002).

No entanto, até a presente data, poucos estudos sobre o licuri podem ser encontrados na literatura. Dentre os encontrados, nota-se que a maior parte é voltada para a alimentação animal, destacando-se os ruminantes, e entre estes os caprinos. Esses estudos demonstram que a suplementação da ração animal com óleo de licuri traz aspectos positivos, como por exemplo, aumento da aceitabilidade sensorial do leite de cabra e do seu teor de gordura, além de aumentar a

estabilidade deste (QUEIROGA *et al.*, 2010; PEREIRA *et al.*, 2010; QUEIROGA *et al.*, 2009).

Entretanto, um recente estudo dos ácidos graxos presentes no azeite do licuri, publicado por Bauer *et al.* (2013), apontou para uma grande semelhança entre este e o óleo de coco. Inúmeros estudos realizados pela comunidade científica brasileira e internacional vêm demonstrando uma série de benefícios associados ao consumo equilibrado de óleo de coco para a saúde de pessoas não sedentárias, destacando o seu efeito hipocolesterolêmico e como aliado para o processo de perda de peso.

Quando o óleo é extraído da fruta é obtido um resíduo de aspecto bastante fibroso, que geralmente é destinado à alimentação animal. Este resíduo, após seco, pode ainda ser utilizado pelas comunidades onde há o cultivo do licuri, como uma farinha. Esta farinha é utilizada no preparo de bolos, biscoitos e doces. Entretanto, a maior parte deste resíduo é destinada à alimentação animal. Até o presente momento não foram encontrados estudos publicados que forneçam informações do perfil nutricional desta farinha.

O presente estudo traça um perfil nutricional desta farinha, com informações a respeito de seu teor em proteínas, carboidratos, lipídios, fibras, calorias, umidade e cinzas, além de uma análise qualitativa e quantitativa dos ácidos graxos presentes. Foram testadas diferentes formulações de bolo e biscoito utilizando a farinha de licuri em substituição à farinha de trigo e realizado a análise sensorial de aceitação desses produtos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar nutricionalmente a farinha obtida a partir do processamento do licuri e realizar o seu aproveitamento tecnológico através do preparo de bolo e biscoito.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar nutricionalmente a farinha do licuri através da determinação da composição centesimal (Proteínas, Carboidratos, Lipídios, Fibras, Umidade e Cinzas);
- ✓ Qualificar e quantificar os ácidos graxos presentes na farinha do licuri;
- ✓ Substituir o uso da farinha de trigo pela farinha do licuri em formulações alimentícias de bolo e biscoito;
- ✓ Realizar análise microbiológica da farinha e dos produtos obtidos a partir do aproveitamento tecnológico da farinha do licuri;
- ✓ Analisar sensorialmente as formulações alimentícias preparadas a partir da farinha do licuri;
- ✓ Determinar a composição nutricional dos produtos formulados com a farinha do licuri com maior aceitação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O LICURI

O licuri (*Syagrus coronata*) é uma palmeira que cresce bem nas restingas baianas e tem preferência pelas caatingas, crescendo em áreas altamente pedregosas e castigadas pelo sol. Pode ser encontrado até no litoral e em áreas com melhores condições de solo, entretanto, o licurizeiro não se adapta em solos encharcados ou permanentemente úmidos (DRUMOND, 2007). Assim, é cobertura vegetal predominante das regiões secas e áridas da caatinga (NOBLICK, 1986). De acordo com Carvalho *et al.* (2006), as plantas de licuri requerem certo nível de sombreamento durante seu crescimento inicial, pelo menos até 18 meses, apresentando maior área foliar total quando acrescida de 100% de luminosidade.

Possui potencial alimentício pouco explorado, devido talvez à escassez de informações e divulgação sobre seu valor nutricional. O seu manejo é de grande importância para essas regiões, onde existem limitações para a agricultura convencional (ROCHA, 2009).

A palmeira do licuri tem distribuição no norte de Minas Gerais, na Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas. A Bahia é o estado que detém as maiores concentrações de licuri (MEC, 2006), especificamente nos municípios de Itiúba, Maracás, Milagres, Monte Santo, Santa Teresinha e Senhor do Bonfim (BONDAR, 1942). De acordo com Lorenzi *et al.* (2004) existe 2.600 espécies reunidas em 240 gêneros em todo o mundo. No Brasil ocorrem 29 gêneros e 132 espécies. É registrado na região nordeste, a ocorrência de 16 gêneros e 70 espécies da família *Arecaceae*, sendo o gênero *Syagrus* o mais representativo em termos de quantidades de representantes (Henderson & Medeiros-Costa, 2006).

Essa cultura ainda é explorada predominantemente de forma extrativista pelo grande contingente de agricultores familiares. O trabalho extenuante, de percorrer longos caminhos no meio da vegetação nativa e pastagens para colher os cachos com os frutos, continua no terreiro das casas com a quebra dos coquinhos para a retirada das amêndoas que são levadas para a venda em feiras livres.

O fruto do licuri é uma drupa com endosperma abundante, ovoide e carnosos, cujas amêndoas e polpa são saborosas e podem ser consumidas in natura

(CREPALDI *et al.*, 2001). Quando seco apresenta endoderme oleaginosa, em forma de cachos repetidos. Os cachos de licuri têm em média 1.357 frutos, que tem comprimento e diâmetro médios de 2,0 cm e 1,4 cm, respectivamente (CREPALDI *et al.*, 2001).

Embora ainda pouco explorado, o licuri apresenta relevante importância econômica para a população residente nas regiões secas e áridas da caatinga. Das suas folhas, são confeccionados sacolas, chapéus, vassouras, espanadores, etc. Outro produto retirado do licuri são as ceras utilizadas na fabricação de papel carbono, graxa para sapatos, móveis e pintura de automóveis, sendo considerada equivalente a da carnaubeira (GOMES, 1977).

A amêndoa é consumida *in natura*, sendo também utilizada para fabricação de cocadas, licores. Das amêndoas pode também ser extraído o “leite de licuri” e o óleo, usado nas indústrias e também na culinária. (OLIVEIRA, 2009). Este óleo pode representar até 55% da constituição da amêndoa, e possui constituição muito semelhante à do óleo do côco da praia (*Cocus nucifera*, Lin). (GOMES, 1977).

Segundo Ramalho (2008) as palmeiras do licuri são consideradas muito importantes para os animais, pois seus frutos possuem pouca sincronia de frutificação ao se comparar as outras espécies do mesmo bioma, garantindo assim alimento o ano todo. Devido a essa importância para os animais em épocas de escassez de alimentos, as palmeiras também são conhecidas como “espécies chave”, podendo causar um colapso na comunidade de frutívoros, se estas estiverem ausentes.

De acordo com Jesus *et al.* (2010), o licuri, tem sido utilizado na alimentação de ruminantes como fonte energética em substituição do amido. Outro estudo feito por Mohammed *et al.* (2004), apontou que a presença de ácidos graxos insaturados nas amêndoas do licuri pode proporcionar a inibição da produção de metano e amônia no rúmen de animais alimentados com rações com níveis crescentes de óleo de licuri na composição, contribuindo assim para o aumento da eficiência de síntese microbiana.

Do resíduo obtido com a extração do óleo, origina-se uma torta com composição média de 41% de substâncias não azotadas, 19% de proteínas, 16% de celulose e 11% a 12% de óleo. O potencial nutritivo desta torta faz com que seja utilizada como alimento para animais, representando ótima ração adicional para

vacas leiteiras de bom padrão racial, para o desenvolvimento precoce de animais de corte e também para reprodutoras (GOMES, 1977).

Entretanto, o potencial nutritivo deste resíduo pode ser ainda melhor explorado para consumo humano, através do preparo de uma farinha que possa ser utilizada em formulações de alimentos. Tais alimentos podem ser integrados à merenda escolar de crianças e para geração de renda da comunidade sertaneja. Assim este resíduo pode ser beneficiado dando origem a uma matéria prima potencialmente nutritiva. Isso agrega valor ao fruto da espécie nativa, além de ter ampliada a sua valorização, até por ser de origem orgânica, fortalecendo e conferindo sustentabilidade a um negócio extrativista que se expande por extensa área do semiárido brasileiro, em especial o território baiano.

O grande potencial nutritivo do licuri vem motivando pesquisas mais aprofundadas sobre o tema. Foi realizado um estudos visando comparar o caju-passa (um tipo de caju do nordeste brasileiro) com o licuri e seus derivados, produzidos no interior baiano. O objetivo da pesquisa foi afirmar o potencial desses produtos para alimentação humana, ampliando o conhecimento sobre a sua composição nutricional. O estudo mostrou que o licuri ainda possui grande potencial a ser averiguado, por tratar-se de um produto com alta quantidade de lipídios. Seu óleo, quando extraído, funciona bem quando aplicado a conservas. (SANTANA *et al.*, 2011).

Djane *et al.* (2009) testaram o licuri no preparo de um protótipo de barras de cereais. A análise sensorial indicou a aceitação do produto, aconselhando o uso do licuri como ingrediente para o preparo deste tipo de produto, representando assim um possível reforço da merenda escolar e fonte de renda para as populações do semiárido baiano. Isso motiva pesquisas de desenvolvimento de produtos com base no licuri.

Uma pesquisa na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), indicou que algumas patentes de produtos do setor alimentício foram depositadas para produtos a base de licuri. Dentre essas, encontram-se produtos como: conservas de amêndoas do licuri (IFBA, 2006), amêndoas de licuri revestidas (IFBA, 2006a), alimento a base de licuri com cereais (IFBA, 2007), sorvete e picolé de licuri (IFBA, 2007a).

Uma vez extraída, as sementes do licuri podem ser consumidas tanto secas (in natura), quanto cozidas ou torradas. O processamento dos frutos começa deixando-os dessecar ao sol. Em períodos de grandes safras, existe o hábito de congelar as sementes por até um ano, sendo este um hábito amplamente utilizado pelos cozinheiros locais. O óleo de licuri, obtido por prensagem a frio das sementes cruas, é usado principalmente na culinária, devido ao seu perfil sensorial extremamente especial (Pereira *et al.*, 2009). O sabor das sementes e do óleo de licuri é semelhante ao do coco da praia (*Cocus nucifera*), atingindo alguns tons de gosto e aroma das amêndoas (*Prunus dulcis*).

3.2. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO LICURI

Na composição nutricional do licuri (Tabela 1) merece destaque o teor de lipídios (42,9%) e de proteínas (11,5%) da amêndoa e o teor de carboidratos totais (13,2%) das polpas dos frutos (CREPALDI *et al.*, 2001).

Tabela 1. Composição nutricional de frutos de Licuri (*Syagrus coronata*)

Parâmetros analisados	Polpa	Amêndoa
<i>Composição centesimal</i>		
Umidade (%)	77,4±0,16	28,6±0,38
Cinzas (%)	1,4±0,06	1,2±0,01
Lipídeos (%)	4,5±0,3	49,2±0,08
Nitrogênio (%)	0,5	2,2±0,01
Proteínas (%)	3,2	11,5±0,03
Carboidratos totais (%)	13,2	9,7
<i>Composição Vitamínica</i>		
Xantofila	Traços	Nd
α-caroteno	Traços	Nd
β-caroteno (µg g ⁻¹)	26,1±0,7	Nd
Valor Pro Vitamina A (ER)	4,4±0,1	Nd
α-tocoferol (µg g ⁻¹)	3,8±0,4	Nd
Ácido ascórbico	Traços	Nd
<i>Valor calórico (kcal 100g⁻¹)</i>	108,6	527,3

Fonte: Crepaldi *et al.* 2001.

O betacaroteno é a principal vitamina encontrada na polpa de seus frutos, e mesmo sendo encontrado em um teor menor ($2,6 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) que o de outras espécies de palmeiras, ainda é uma boa fonte dessa vitamina, sobretudo porque em períodos de seca severa constitui-se no único alimento disponível na vegetação (CREPALDI *et al.*, 2001).

Belviso *et al.* (2013) pesquisaram ainda a composição fenólica, capacidade antioxidante e perfil volátil de amêndoas do licuri cruas e torradas, indicando que ambas possuem elevadas quantidades de compostos com características antioxidantes.

As proteínas estão presentes nos frutos do licuri em uma quantidade representativa. Elas são conhecidas como alimentos construtores e são complexos químicos que contêm carbono, hidrogênio, oxigênio, e um elemento essencial que é o nitrogênio, o qual constitui 16% da proteína, em média, a depender da sua origem. (MAHAN, ESCOTT-STUMP, 2005). Estes são os únicos macronutrientes que contêm nitrogênio em sua estrutura.

Presentes em todos os organismos vivos, as proteínas são constituídas por combinações entre os 21 aminoácidos, classificados em essenciais e não essenciais. Os aminoácidos essenciais, nove ao total, são indispensáveis pelo organismo, devendo ser obtidos através da alimentação, uma vez que o organismo humano não consegue sintetizá-los. São eles: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina. Já os aminoácidos não essenciais, são assim chamados por serem sintetizados pelo organismo humano. Os aminoácidos que fazem parte do grupo dos não essenciais são: alanina, arginina, asparagina, ácido aspártico, cisteína, ácido glutâmico, glutamina, glicina, prolina, serina e tirosina. Cada grama de proteína fornece 4 calorias e esses nutrientes devem corresponder a 12-15% da dieta (MAHAN, ESCOTT-STUMP, 2005).

Dos macroconstituintes, os carboidratos, também conhecidos como hidratos de carbono ou glicídios, são a maior porção dos frutos do licuri. São considerados fonte energética primária do organismo, além de desempenhar papel protetor em alguns órgãos.

Os carboidratos podem ser divididos em monossacarídios, dissacarídios e polissacarídios. Os monossacarídios são a unidade básica dos carboidratos, sendo a glicose o elemento mais comum nos alimentos encontrados em cinco formas

diferenciadas: (a) glicose, (b) frutose, (c) galactose, (d) ribose e (e) manose. Os dissacarídeos são a união de dois tipos de monossacarídios, formando um composto mais complexo (CARDOSO, 2006). De acordo com Tirapegui (2005), nutricionalmente os carboidratos significam na alimentação humana cerca de 40% a 80% do valor calórico total ingerido diariamente, sendo considerada a maior fonte energética da alimentação. Segundo as DRI, a variação da distribuição aceitável deste macronutriente é de 45 - 65%, representando assim uma ingestão média de 175g por dia (IAM, 2005). A RDA foi estabelecida utilizando-se um coeficiente de variação de 15%, baseado na variação da utilização da glicose pelo cérebro, de maneira que a RDA é igual a 130% da Estimated Energy Requirements (EER) - que é uma estimativa de variabilidade da necessidade do nutriente - totalizando 175g de carboidrato por dia. Espera-se que essa recomendação seja facilmente atingida quando a alimentação incluir quantidades adequadas de proteínas e gorduras, para atender às necessidades diárias de energia (VIEIRA; AMBRÓSIO; JAPUR, 2007).

Em quantidade superior à de proteínas, os lipídeos também podem ser encontrados tanto na polpa dos frutos do licuri quanto em suas amêndoas. Entretanto, nas amêndoas é que esta quantidade é significativa, podendo ser considerada assim, uma oleaginosa.

Os lipídeos são misturas de glicerídeos que, por sua vez, são estruturas formadas pela associação química entre o glicerol e uma, duas ou três moléculas de ácidos graxos (AG). Eles complementam as necessidades energéticas e desempenham funções orgânicas específicas (PHILIPP, 2008). A importância dos lipídios na nutrição e desenvolvimento humano é reconhecida há muitas décadas. Os ácidos graxos (AG) são constituintes estruturais das membranas celulares, cumprem funções energéticas e de reservas metabólicas, além de formarem hormônios e sais biliares (VALENZUELA, 2003).

Ácidos graxos são ácidos monocarboxílicos alifáticos, normalmente encontrados na forma esterificada como triacilgliceróis. Os ácidos graxos podem ser saturados e insaturados. Os principais entre os saturados são, o ácido láurico (C12:0), palmítico (C16:0) e o esteárico (C18:0) e entre os insaturados, o ácido oléico (C18:1 ω 9), linoléico (C18:2n6) e o linolênico (C18:3n3) (BOBBIO & BOBBIO, 1995). As estruturas de alguns ácidos graxos saturados e insaturados são mostradas na **Figura 1**.

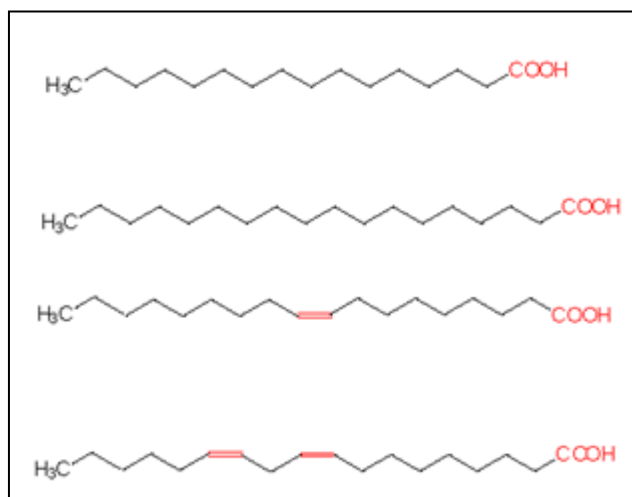


Figura 1: Estrutura de ácidos graxos saturados e insaturados. (Fonte: Lipídios, 2002)

Os ácidos graxos saturados e o colesterol são motivos de preocupação com a ingestão de lipídios na dieta, já que esses estão associados com a incidência de doenças coronárias (TAHIN, 1985). Portanto, alimentos pobres em ácidos graxos saturados e ricos em ácidos graxos polinsaturados, são sempre recomendados, devido ao fato de diminuir os índices de doenças coronárias. Entretanto, alguns estudos mostram também a importância dos ácidos graxos saturados de cadeia média em processos de emagrecimento e aumento de massa magra no organismo humano, o que por sua vez, associa-se também com a saúde como um todo, diminuindo até mesmo os efeitos do acúmulo de gordura nas artérias. Um dos principais ácidos graxos saturados que são enquadrados nesta categoria de “benéficos para a saúde”, está o ácido láurico, 12:0. O ácido láurico é o principal ácido graxo constituinte do óleo de côco e também do óleo de licuri. Em estudo recente, Feltrin *et al.* (2014) confirmaram os benefícios do ácido láurico na redução da ingestão calórica em homens adultos. A substância age como um redutor natural do apetite, assim como medicamentos com os princípios ativos sibutramina e rimonabant, sem, entretanto, causar os desconfortos gastrointestinais associados à ingestão destes medicamentos. Quando a ingestão de 2,0 g do ácido láurico ocorreu em estado de jejum, seguido por 30 minutos de intervalo para o desjejum, a ingestão calórica tanto no café da manhã quanto no almoço, diminuiu entre 20 a 30% no público estudado. Entretanto, este ácido graxo, por ser saturado, pode ser responsável por hipercolesterolemia, sendo assim necessária a prática regular de atividade física para que seus benefícios referentes ao emagrecimento sejam viáveis.

Dos ácidos graxos monoinsaturados, o ácido oléico (C18:1n-9c) é o mais comum, e pode ser encontrado no azeite de oliva, óleo de canola, óleo de amendoim, nozes, amêndoas e no abacate. Os ácidos graxos poli-insaturados possuem dois representantes principais, ácido graxo linolênico (C18:3) (n-3) e ácido graxo linoléico (C18:2n-6c) (n-6). O ácido linolênico é encontrado em sementes oleaginosas como canola, soja e linhaça e o ácido linoléico em óleos vegetais como óleo de girassol, milho, soja e algodão (MAHAN, ESCOTT-STUMP, 2005). Dos ácidos graxos poliinsaturados, o mais importante da família n-6 é o ácido linoléico (C18:2n-6c), encontrado em maior ou menor abundância em óleos vegetais como os de girassol, milho, soja e algodão. É precursor do ácido araquidônico (C20:4, n-6), no qual é transformado no organismo jovem, através de processo metabólico que permite o alongamento da cadeia de carbono e a dessaturação adequada (GÓMEZ, 2003).

A forma predominante de ácido graxo poliinsaturado no cérebro é o ácido docosahexaenóico (DHA, 22:6n-3), e representa 15 % do total de ácidos graxos do cérebro (LEVANT, 2006). O LC_PUFA - ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, continua sendo o nutriente capaz de produzir os efeitos no sistema nervoso e no desenvolvimento motor da criança. Esse ácido graxo desenvolve a área cortical do cérebro, onde tem um grande papel na formação de sinapses.

Tem sido sugerido que o DHA afeta a formação de sinapse pela incorporação na membrana, enquanto que o AA é indireto na formação da sinapse, pois afeta os eventos de transdução de sinais que regulam a atividade de crescimento e formação de sinapses (BOUWSTRA, 2003). Esse processo ocorrendo de forma eficiente, existe favorecimento no desenvolvimento motor. Quando a gordura saturada é substituída de forma equivalente quanto ao teor calórico por ácidos graxos poliinsaturados, há redução do colesterol total e dos níveis de LDL-c plasmáticos (*Low Density Lipoprotein cholesterol*).

Entretanto, quando em altas quantidades, estes ácidos graxos induzem a uma maior oxidação dos lipídios circulantes e reduzem os níveis de HDL-c (*High Density Lipoprotein cholesterol*). As fontes dos ácidos graxos ômega-3 (linolênico, EPA e DHA) incluem os vegetais (soja, canola e linhaça) e peixes de águas frias (cavala, sardinha, salmão, arenque). Eles favorecem a diminuição dos níveis de triglicérides plasmáticos pela redução da síntese de VLDL (*Very Low Density*

Lipoprotein) pelo fígado, além de reduzir a viscosidade do sangue, promover relaxamento do endotélio e efeitos antiarrítmicos. Os ácidos graxos monoinsaturados (oleico) exercem o mesmo efeito sobre a hipercolesterolemia. Porém, não reduzem o HDL-C e nem induzem oxidação lipídica. Ele é encontrado no óleo de oliva, óleo de canola, azeitona, abacate e oleaginosas (amendoim, castanhas, nozes, amêndoas) (SBC, 2007; MAHAN, ESCOTT-STUMP, 2005).

Outra fração importante nos frutos e polpa do licuri são as fibras. As fibras alimentares são substâncias de origem vegetal, classificadas como carboidratos que quando ingeridos, são resistentes à hidrólise, digestão e absorção no intestino delgado e têm fermentação completa ou parcial no intestino grosso. Essa fermentação é realizada por bactérias, o que estimula a atividade intestinal saudável sem disbiose, refletida em equilíbrio orgânico geral. Além disso, estudos têm verificado importante ação das fibras na cardioproteção, regulação da glicemia e efeito anticarcinogênico (PASCHOAL, 2008; SILVA e MURA 2007). São encontradas em vegetais, frutas e grãos integrais e podem, também, ser extraídos de sementes, exsudatos de plantas, algas marinhas e raízes tuberosas (COZZOLINO, 2009). A fibra alimentar é classificada em solúvel (FAS) e insolúvel (FAI) em função de sua capacidade de solubilização nas soluções utilizadas no processo de quantificação. A FAI compreende a lignina, a celulose e a maior parte da hemicelulose e as FAS, as pectinas, B-glicanos, frutanos e gomas. (COZZOLINO, 2009).

As fibras solúveis se caracterizam por serem rapidamente degradadas no cólon, possuem alto grau de fermentação, apresentando efeito metabólico no trato gastrointestinal (CUKIER; MAGNONI e ALVAREZ, 2005), incluindo vários efeitos metabólicos, como modulam a motilidade intestinal, aumentam a massa, volume e maciez das fezes, reduzem a diarreia (absorção de água aumentada), promovem o desenvolvimento do íleo e do cólon, alteram a composição da flora intestinal, diminuem o pH do cólon, aumentam a proteção contra infecção (WAITZBERG, 2004). Já no intestino delgado, as fibras aumentam a velocidade do trânsito intestinal, devido a diminuição da viscosidade, uma vez que o bolo alimentar entra em contato com os sucos digestivos sofrendo diluição (CUKIER; MAGNONI e ALVAREZ, 2005).

As fibras alimentares têm como características comuns não serem digeridas no intestino delgado e serem fermentadas no intestino grosso. As propriedades

físico-químicas, enquanto passam pelo trato digestório, é que afetam o metabolismo de certos nutrientes e a regulação de algumas doenças. Estas propriedades físico-químicas seriam a conformação das cadeias polissacarídicas e a maneira como estas interagem com outros componentes da dieta (BRENNAN, 2005).

A recomendação de ingestão diária de fibras alimentares é de 20 a 30g, sendo que a dieta deve conter alimentos que ofereçam ao menos 5 a 10g de fibras solúveis ao dia (SANTOS *et al.*, 2006). Já a ADA (American Dietetic Association) recomenda, para adultos saudáveis, a ingestão de fibras de 20 a 35 g/dia ou 10 a 13 g de fibras para cada 1.000 kcal ingeridas. Para crianças (acima de 2 anos) e adolescentes (até 20 anos), a recomendação é igual à idade mais 5 g de fibras/dia. Para os idosos, recomenda-se de 10 a 13 g de fibras para cada 1.000 kcal ingeridas (COPPINI, 2004). A recomendação de ingestão diária de fibras alimentares é de 20 a 30g, sendo que a dieta deve conter alimentos que ofereçam ao menos 5 a 10g de fibras solúveis ao dia (COPPINI, 2001; SANTOS *et al.*, 2006).

3.3. FARINHAS ALTERNATIVAS

A produção de farinhas vem apresentando grande variabilidade para a indústria de alimentos, principalmente em produtos de panificação, produtos dietéticos e alimentos infantis, por serem rica fonte de amido e sais minerais (CARVALHO, 2000). A farinha é conceituada como o produto obtido através de moagem da parte comestível de vegetais, podendo sofrer previamente, processos tecnológicos apropriados. As farinhas podem ser classificadas em farinhas simples: produto obtido da moagem ou raladura dos grãos, rizomas, frutos ou tubérculos de uma só espécie vegetal e farinhas mistas: produto obtido pela mistura de farinhas de diferentes espécies vegetais (ANVISA, 1978).

Os produtos na panificação apresentam como principal ingrediente a farinha de trigo devido as suas características reológicas. Estas características são atribuídas ao glúten. O glúten é encontrado na fração protéica de cereais, como o trigo, aveia, centeio, cevada, malte e seus derivados, constituída de classes de glutelinas e prolaminas, após a hidratação (CÉSAR *et al.*, 2006; CASTRO *et al.*, 2007). O glúten confere elasticidade e coesão às massas reduzindo o desperdício de partículas de amido e água durante a cocção (PORTELA *et al.*, 2008).

Entretanto, os indivíduos portadores da Doença Celíaca, não podem consumir alimentos que contenham glúten na sua composição. A doença celíaca é caracterizada como uma intolerância permanente às proteínas contidas no glúten de alguns cereais, como o trigo, o centeio, a cevada, o malte e a aveia. Os portadores da doença celíaca podem apresentar complicações como baixa estatura, osteoporose, anemia, dentre outras complicações (KOTZE, 2009).

A doença celíaca se apresenta de diversas formas, mas sua principal característica são sintomas como diarréia, cólica abdominal, vômitos, parada de crescimento e nádegas em forma de bolsa de tabaco, em crianças, distensão abdominal. A Doença Celíaca pode se manifestar em qualquer fase da vida, sendo mais prevalente em ocidentais, mulheres e pessoas brancas (JANEWAY *et al.*, 2002).

Em relação ao tratamento para os portadores da Doença Celíaca, o único método eficaz, tanto para indivíduos assintomáticos quanto para sintomáticos, é seguir uma dieta totalmente isenta de glúten (CÉSAR *et al.*, 2006). Portanto, em função da retirada total do glúten na alimentação dos portadores da Doença Celíaca, os mesmos ficam restritos ao consumo de alimentos como macarrão, pães, bolos, bolachas, cervejas, entre outros, pois, o glúten não é transformado quando os alimentos são assados ou cozidos. Assim, os produtos citados anteriormente que são preparados com a farinha de trigo, deverão ser substituídos por outras opções como a farinha de arroz, amido de milho, farinha de milho, fubá, farinha de mandioca, farinha de arroz, polvilho doce, polvilho azedo e fécula de batata.

3.4. ALIMENTAÇÃO DO ESCOLAR

Durante a etapa escolar, a fase entre os seis aos doze anos, o crescimento é caracterizado como lento e constante. Este é um grupo etário que tem suas próprias necessidades nutricionais diferindo das outras fases de crescimento, pois nesta fase a criança tem novas funções que requerem maior quantidade energética com aporte vitamínica e mineral adequado (ACCIOLY, SAUNDER, LACERDA, 2004).

A alimentação correta é um dos principais fatores para a promoção do crescimento e desenvolvimento saudáveis em crianças e adolescentes, portanto

uma boa alimentação é a melhor forma para prevenir e combater as doenças, melhorando assim a qualidade de vida. Uma criança ou adolescente, com alimentação pouco variada e em quantidade insuficiente pode desenvolver algumas carências nutricionais, como anemia, desnutrição energético-protéica, entre outras. Portanto, são os alimentos que vão construir o corpo humano, fornecer maior resistência às doenças, dar energia e calor, melhorar a aparência física, e ainda, através deles, obter maior capacidade para aprender e melhorar a disposição para estudar.

Conforme Pedrazza et al.(2007), um modelo para oferecer uma alimentação mais balanceada à criança é a alimentação escolar, pois esta deve ser considerada como “uma refeição oferecida pela escola para manter a criança alimentada durante a jornada escolar diária, independente de suas condições sócio-econômicas, e não como instrumento para erradicar a desnutrição, a fome e o fracasso escolar”.

A Merenda Escolar é um direito para todos os alunos que freqüentam a escola pública e é através de um programa do governo federal denominado Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que este direito é consolidado(CARTILHA PARA CONSELHEIROS DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR – PNAE, 2005). A Alimentação Escolar é financiada pelo Governo Federal, por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), este, vinculado ao Ministério da Educação, que transfere a verba às entidades executoras como Estados, Distrito Federal e Municípios. Conforme as diretrizes do (PNAE), deverá ser oferecida uma alimentação saudável e adequada, incluindo-se alimentos variados e seguros para alimentação do escolar, considerando-se a cultura e tradições alimentares, como forma de contribuir para o crescimento e desenvolvimento dos alunos na escola, que a educação alimentar e nutricional deve ser inserida no processo de ensino e aprendizagem dos alunos no tempo em que estiver na escola (VIEIRA *et al.*, 2008).

O FNDE de acordo com a resolução CD/FNDE nº 38/09, proíbe a compra de bebidas com baixo teor nutricional tais como refrigerantes, refrescos artificiais e outras bebidas similares e restringe a compra para os enlatados, embutidos, doces, preparações semiprontas (ou prontas) para o consumo ou alimentos concentrados (em pó ou desidratados para reconstituição) que contenham na sua composição quantidade igual ou superior a 500 mg de sódio por 100 g ou mL) ou

que contenham quantidade de gordura saturada igual ou superior a 5,5 g por 100 g, ou 2,75 g de gordura saturada por 100 mL.

De acordo com o PNAE, o cardápio da alimentação do escolar deve ser elaborado por nutricionista habilitado, responsável-técnico pelo Programa, obrigatoriamente vinculado ao setor de alimentação escolar da Entidade Executora e devidamente cadastrado no FNDE (BRASIL, 2009). O cardápio deverá conter gêneros alimentícios básicos, respeitando as referências nutricionais, os hábitos alimentares, o perfil epidemiológico da população atendida, a cultura e a tradição alimentar da localidade, e pautar-se na sustentabilidade e diversificação agrícola da região e na alimentação saudável e adequada.

Conforme a Resolução CD/FNDE nº38, de 16 de julho de 2009, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, os cardápios deverão ser planejados, de modo a suprir 20% das necessidades nutricionais diárias do aluno, nas escolas que oferecem apenas uma refeição diária. Para os alunos matriculados que recebem 2 refeições diárias, o mínimo a ser suprido das necessidades nutricionais diárias é de 30%. Já para os alunos em horário integral deverão ser suprido 70% das necessidades nutricionais diárias. Diante das recomendações das necessidades nutricionais diárias do escolar, em relação a recomendação diária de proteínas, o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE (BRASIL, 2002) preconiza que devem ser oferecidos 4,2 gramas de proteína por merenda, o que corresponde a 15% da necessidade protéica diária de crianças de 7 a 10 anos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Local de Execução do Trabalho

O trabalho foi executado nos seguintes laboratórios: Centro de Estudos e Análises Cromatográficas (CEACROM), Núcleo de Pesquisa em Química Aplicada (NUPESQ), Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL) Laboratório de Análise Sensorial (LABAS), Laboratório de Microbiologia, Laboratório de Tecnologia em Panificação, todos os laboratórios pertencem a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB na cidade de Itapetinga – Bahia.

4.2. Obtenção da Matéria-prima

A farinha do licuri foi obtida em uma comunidade do Piemonte da Diamantina – BA, conforme fluxograma da **Figura 2**, nos meses de pico de safra, março e maio de 2013, sendo realizada uma coleta de 6 kg de farinha de licuri na primeira semana de cada mês.

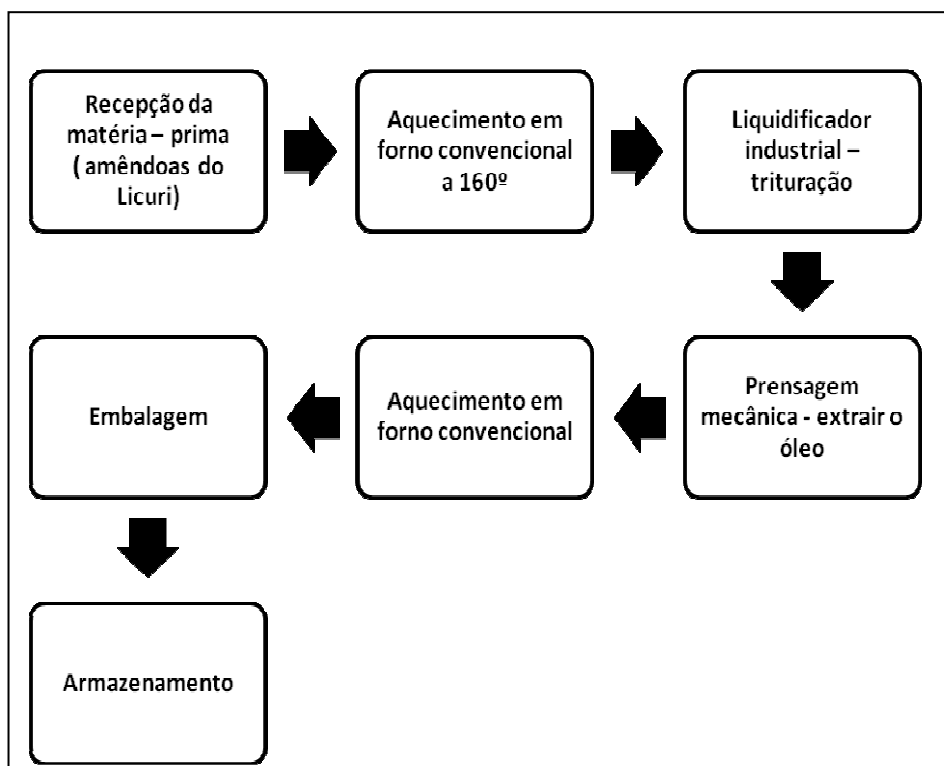


Figura 2 - Fluxograma do processamento da farinha do licuri. (Fonte: O Autor)

4.3 Caracterização Físico-química

4.3.1 Umidade

A determinação de umidade foi realizada por método gravimétrico. Conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Pesou-se cerca de 5,0 g de amostra em cadinho previamente tarado. As amostras foram levadas a estufa a 105°C por 24 h. Após este período, as amostras foram retiradas e colocadas em dessecador e pesadas até peso constante.

O teor de umidade foi calculado pela equação 1:

$$\% \text{ (umidade)} = \frac{\text{(g de amostra seca)}}{\text{(g de amostra úmida)}} \times 100 \quad (1)$$

4.3.2 Cinzas

A determinação de cinzas foi realizada por método gravimétrico em forno tipo mufla, até peso constante, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2000). Pesou-se cerca de 3,0 g de amostra em cadinho previamente tarado. Colocou-se na mufla a 525°C até completa incineração. Deixou esfriar em dessecador e pesou-se.

O teor de cinzas foi calculado pela equação 2:

$$\% \text{ (cinzas)} = \frac{\text{(g de cinzas)}}{\text{(g de amostra)}} \times 100 \quad (2)$$

4.3.3. Proteínas

O teor de proteína total foi determinado pelo método de Semi-micro Kjeldahl, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Pesou-se aproximadamente 0,2 g da amostra seca e transferiu-se para um tubo de digestão, onde se adicionou 2 g da mistura catalítica e 5 mL de H₂SO₄ PA. Em seguida, iniciou-se a digestão em temperatura moderada para evitar a formação de espuma até atingir 400°C por um período de 3 horas. Deixou-se esfriar por 10 minutos e adicionou-se 10 mL de água destilada. Adicionou-se à amostra 20 mL de NaOH 50% e 10 mL de ácido bórico à 4% (onde foi adicionado a solução indicadora de vermelho de metila a 0,1%). A destilação se deu por arraste, mantendo o terminal do condensador mergulhado na solução receptora até que toda a amônia fosse liberada. O volume final do destilado foi de aproximadamente 75 mL. O fator de conversão nitrogênio/ proteína foi de 5,30.

O teor de proteína foi calculado pela equação 3:

$$\% \text{ de Proteínas} = \frac{(V \times N \times 1,40)}{P} \times 5,30$$

Onde,

V = volume de HCl gasto na titulação

N = normalidade do HCl usado

1,40 = equivalente miligrama do N (14)

P = peso da amostra

4.3.4 Lipídios

Os lipídios foram extraídos e quantificados pelo método Bligh & Dyer (1959). Esse método utiliza a mistura de três solventes, clorofórmio, metanol e água. A amostra foi misturada com o metanol e clorofórmio que estavam numa proporção formando uma só fase com a amostra. Adicionou-se mais clorofórmio e água promovendo a formação de duas fases distintas, uma de clorofórmio, contendo lipídios, e outra de metanol mais água, contendo substâncias não lipídicas. A fase do clorofórmio com a gordura foi isolada e, após a evaporação do clorofórmio em

Evaporador Rotativo MARCONI modelo MA 120, obteve-se a quantidade de gordura por pesagem.

4.3.5 Análise de Ácidos Graxos

Para a quantificação dos ácidos graxos da farinha, a mesma foi submetida à extração dos lipídios segundo a metodologia proposta por Blight & Dyer (1959), e para as demais amostras foram utilizadas alíquotas dos lipídios extraídos conforme descrito anteriormente. Os lipídios foram submetidos à preparação de ésteres metílicos de ácidos graxos, conforme procedimento de Bannon *et al.* (1982) com modificações descritas por Simionato *et al.* (2010).

Os ésteres de ácidos graxos foram analisados por um cromatógrafo a gás Appa, modelo Gold, equipado com Detector de Ionização de Chama (DIC) e coluna capilar de sílica fundida BPX-70 (120m, 0,25mm d.i)

A identificação dos ácidos graxos (FA) foi realizada após verificação do comprimento equivalente de cadeia dos picos e comparação dos tempos de retenção das amostras com um padrão contendo uma mistura de ésteres metílicos de ácidos graxos (189-19 Sigma, EUA), segundo descrito por Simionato *et al.* (2010). A quantificação dos FA, em mg g^{-1} de lipídios totais, foi efetuada em relação ao padrão interno, tricosanoato de metila (23:0), Sigma. Os cálculos da concentração dos FA contidos nas amostras foram realizados conforme Joseph e Ackman (1992), de acordo com a equação 2

$$C (\text{mg g}^{-1}) = \frac{A_X \cdot M_{23:0} \cdot F_{RT}}{A_{23:0} \cdot M_A \cdot F_{CT}} \quad (2)$$

Onde:

A_X = área dos ésteres metílicos dos ácidos graxos

$A_{23:0}$ = área do padrão interno;

$M_{23:0}$ = massa do padrão interno adicionado a amostra (em miligramas);

M_A = massa da amostra (em gramas);

F_{RT} = fator de resposta teórico dos ésteres metílicos de ácidos graxos;

F_{CT} = fator de conversão para expressar os resultados em mg de ácidos graxos por g de lipídios totais (LT).

4.3.6 Carboidratos

O teor de Carboidratos foi determinado por diferença, subtraindo de 100% do valor de proteínas, lipídios, cinzas e umidade, segundo Instituto Adolfo Lutz (2005).

4.3.7 Fibras

Os teores de fibras solúveis (FS), insolúveis (FI) e totais (FT) foram determinados pelo método enzimático-gravimétrico. A metodologia baseia-se na determinação do peso do resíduo resultante da eliminação do amido e da proteína, por meio da hidrólise enzimática (α -amilase, protease e amiloglicosidase), e posterior precipitação das fibras na presença de etanol AOAC (1990).

4.3.8 Valor Energético Total (VET)

O VET foi calculado pela soma das calorias (kcal) fornecidas por carboidratos, lipídios e proteínas, multiplicando-se seus valores em gramas pelos fatores de Atwater: 4 Kcal, 9 Kcal e 4 Kcal, respectivamente (IAL, 2005).

4.3.9 Análises Microbiológicas da farinha de licuri e dos produtos

Foram realizadas as análises de coliformes a 45°C e *Salmonella* sp segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005). As análises das amostras de farinha, bolo e biscoito foram realizadas em triplicata, sendo coletadas 25 g de cada amostra para cada análise, colocadas em solução salina em água peptonada (0,1%) estéril; posteriormente foram realizadas diluições seriadas para inoculação dos diferentes meios de cultura utilizados no experimento. Para verificação das condições higiênicas de processamento e garantia da segurança alimentar dos provadores, foram realizadas análises de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, Estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp (APHA, 2001) de todas as amostras antes da realização dos testes sensoriais.

4.4 FORMULAÇÃO DOS PRODUTOS

A produção dos bolos e biscoitos foi realizada no Laboratório de Tecnologia em Panificação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, atentando-se para os cuidados com higiene e sanitização dos materiais, do ambiente e de manipulação para com os ingredientes, no decorrer dos procedimentos. Foram utilizadas duas formulações de bolo e biscoito: uma apresentando 25% de farinha de licuri e uma com 50%, respectivamente.



Figura 3. Farinha de licuri. (Fonte: O Autor)

4.4.1 Elaboração dos bolos

Na produção dos bolos utilizou-se como ingredientes: farinha de trigo branca com fermento, leite de coco, margarina, ovo, açúcar refinado e farinha de licuri, conforme descrito na **Tabela 2**.



Figura 4. Bolo com farinha de licuri. (Fonte: O Autor)

Os bolos foram formulados adicionando-se a margarina gelada com o açúcar e os ovos inteiros, batendo-se durante 4 minutos em uma Batedeira industrial em velocidade média. Logo após, incorporou-se alternadamente a farinha de trigo com fermento, a farinha de licuri e o componente líquido (leite de coco), batendo em velocidade baixa e misturando-se até a obtenção de uma massa lisa e homogênea. Depositou-se a massa do bolo em assadeira retangular de 30 x 40 cm, untada com margarina e polvilhada com farinha de trigo. Os bolos foram assados a 165°C, em forno de convecção combinada, durante 40 minutos. Após assados, os bolos foram embalados em filme plástico e armazenados em local seco e ventilado.

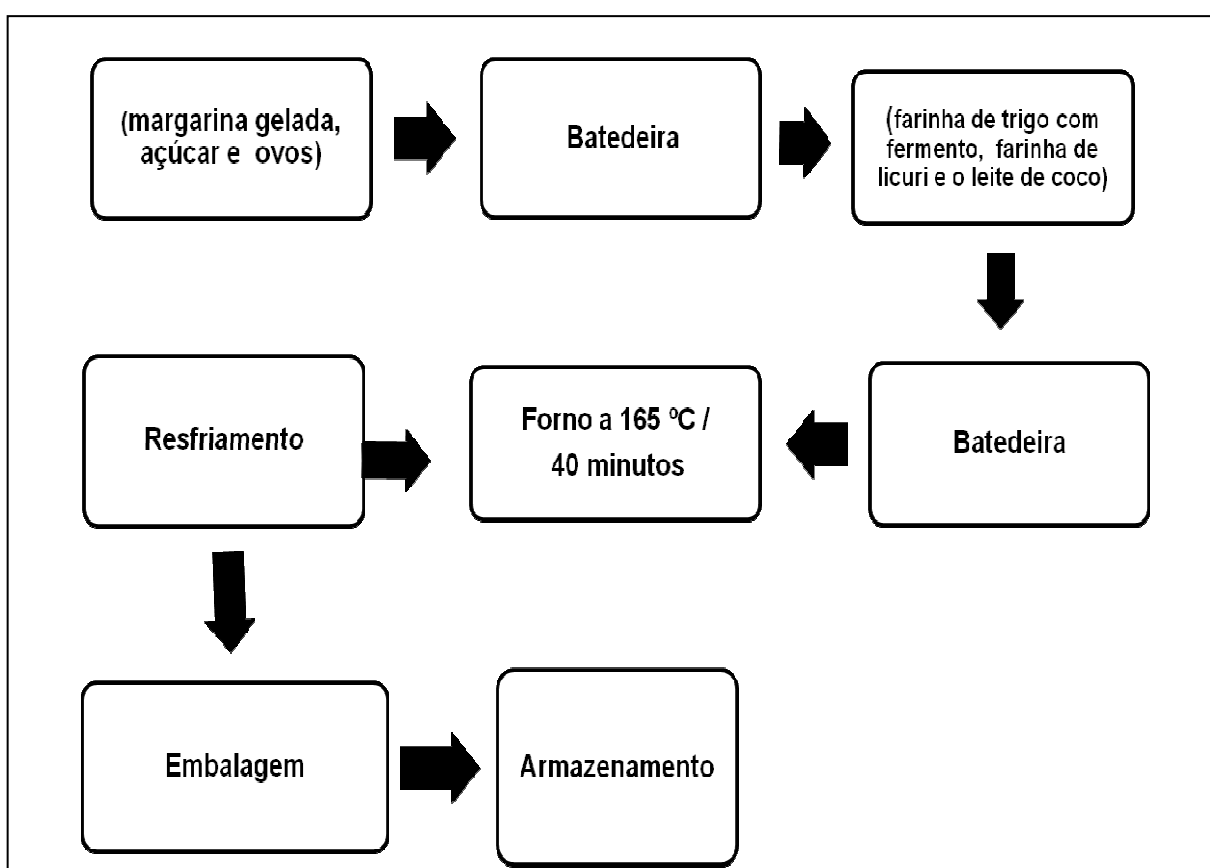


Figura 5. Fluxograma da produção de bolo. (Fonte: O Autor)

Tabela 2. Ingredientes das formulações do bolo adicionados de 25% e 50% de farinha da amêndoa do licuri.

INGREDIENTES	FORMULAÇÕES			
	*BL1 (25%)		*BL2 (50%)	
	Massa (g)	Percentual (%)	Massa (g)	Percentual (%)
Farinha da amêndoa do licuri	100	7,4	200	14,8
Farinha de trigo com fermento	300	22,23	200	14,8
**Ovo de galinha	258	19,1	258	19,1
Margarina	140	10,4	140	10,4
Leite coco	201	14,9	201	17,9
Açúcar refinado	350	26,0	350	26,0

*BL1: 25% de farinha da amêndoa do licuri; BL2: 50% de farinha da amêndoa do licuri.

**Medida correspondente a 5 ovos inteiros de tamanho médio.

4.4.2 Elaboração dos biscoitos

Na produção dos biscoitos utilizou-se como ingredientes: farinha de trigo branca sem fermento, margarina, açúcar refinado e farinha de licuri, conforme descrito na **Tabela 3**.

Na formulação dos biscoitos, utilizou-se o seguinte procedimento: em um recipiente misturou-se o açúcar, a farinha de trigo sem fermento, a margarina e a farinha de licuri, até a obtenção de uma massa lisa e homogênea. Após esse processo os biscoitos foram modelados e assados a 140°C, em forno de convecção combinada, durante 30 minutos. Após assados, os biscoitos foram embalados em filme plástico e armazenados em local seco e ventilado.

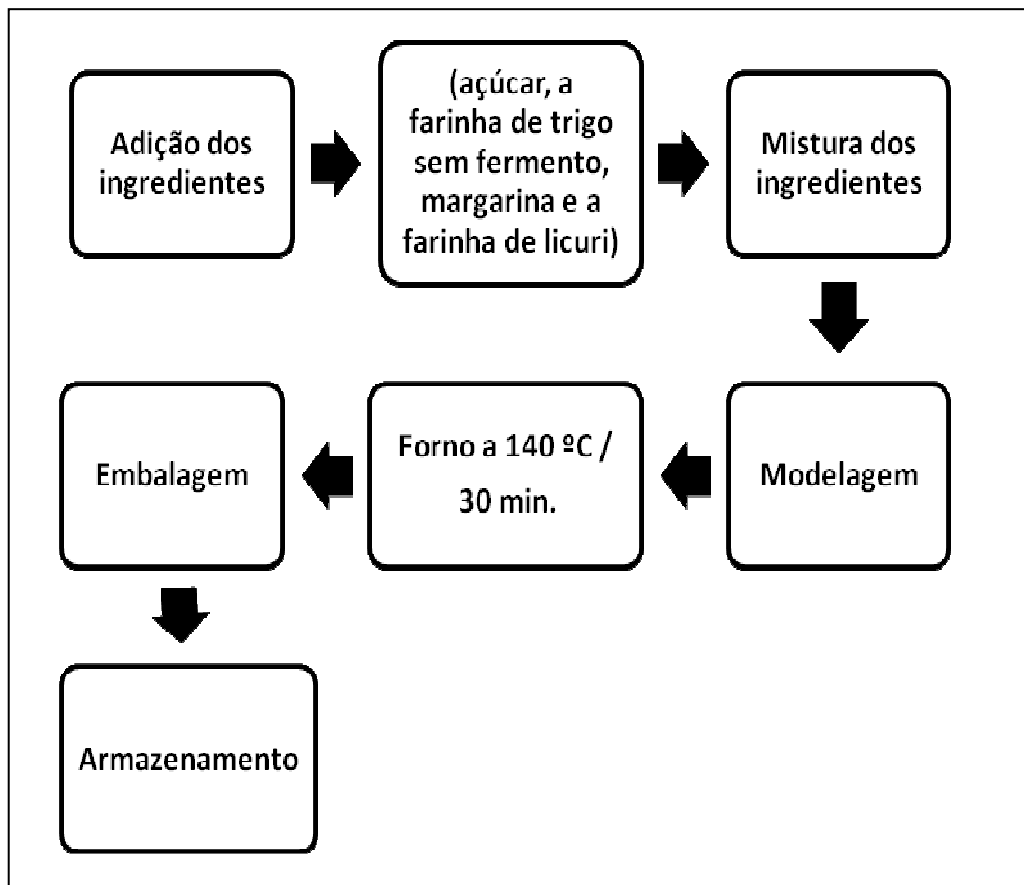


Figura 6. Fluxograma da produção de biscoitos. (Fonte: O Autor)

Tabela 3. Ingredientes das formulações de biscoito adicionados de 25% e 50% de farinha da amêndoa do licuri.

FORMULAÇÕES				
INGREDIENTES	*BS1(25%)		*BS2(50%)	
	Massa (g)	Percentual (%)	Massa (g)	Percentual (%)
Farinha da amêndoa do licuri	80	12,7	160	25,4
Farinha de trigo sem fermento	240	38,1	160	25,4
Margarina	180	28,57	180	28,57
Açúcar refinado	130	20,63	130	20,63

*BS1: 25% de farinha da amêndoa do licuri; BS2: 30,0% de farinha da amêndoa do licuri.



Figura 7. Biscoito com farinha de licuri. (Fonte: O Autor)

5.0 Análise sensorial

As amostras foram submetidas ao teste de aceitação com escala hedônica de 9 pontos (**Figura 6**), onde cada julgador avalia o quanto gostou ou desgostou da amostra, sendo a nota máxima (9 pontos) atribuída ao termo “Gostei extremamente” e a nota mínima (1 ponto) atribuída ao termo “Desgostei extremamente”, de acordo com Dutcosky (1996).

O painel sensorial foi composto por julgadores não treinados (n=125) para o bolo e (n=80) para o biscoito. Os testes foram conduzidos em cabines individuais, sendo as amostras codificadas oferecidas juntamente com a ficha de avaliação. As amostras foram servidas em tamanhos e formatos semelhantes, em recipientes codificados com números de três dígitos definidos de forma aleatória. Além disso, foram servidas em temperatura ambiente, acompanhadas de água mineral para remoção do sabor residual. Os provadores foram orientados para provar uma amostra de cada vez na sequência de número da amostra apresentada no questionário.

A análise sensorial dos bolos e biscoitos realizou-se no Laboratório de Análise Sensorial (LABAS) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Itapetinga, no período da tarde (15:00 às 17:30 h). Foram recrutados, aleatoriamente, 125 provadores não treinados, com idade entre 17 e 47 anos, sendo 50 do sexo masculino e 75 do sexo feminino. Os julgadores assinaram um termo de

consentimento e livre esclarecido (TCLE – Anexos 1), que fora devidamente preenchidos.

Os provadores receberam as duas amostras de bolo em pratos descartáveis codificados aleatoriamente e um copo de água, além da ficha para a avaliação, como pode ser visualizado na **Figura 9**. Seguiu-se o mesmo procedimento para as amostras dos biscoitos (**Figura 9B**). Os provadores foram instruídos a preencher a ficha, avaliando os produtos de acordo com a escala hedônica, variando de um (desgostei muitíssimo) a nove (gostei muitíssimo). Para a análise estatística dos dados obtidos utilizou-se análise de variância (Anova) a um nível de significância de 1%.

Teste Aceitação	
Ficha de Avaliação	
Nome:	
Sexo : Idade:	
Você está recebendo duas amostras codificadas. Por favor, prove da esquerda para a direita, uma por vez, aguarde 30 segundos e beba água entre a degustação de uma amostra e outra. Avalie globalmente cada uma segundo o grau de gostar ou desgostar, utilizando a escala abaixo.	
Código _____	Código _____
<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> gostei muitíssimo
<input type="checkbox"/> gostei muito	<input type="checkbox"/> gostei muito
<input type="checkbox"/> gostei moderadamente	<input type="checkbox"/> gostei moderadamente
<input type="checkbox"/> gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/> gostei ligeiramente
<input type="checkbox"/> nem gostei/nem desgostei	<input type="checkbox"/> nem gostei/nem desgostei
<input type="checkbox"/> desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/> desgostei ligeiramente
<input type="checkbox"/> desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/> desgostei moderadamente
<input type="checkbox"/> desgostei muito	<input type="checkbox"/> desgostei muito
<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo	<input type="checkbox"/> desgostei muitíssimo
Comentários:	

Figura 8: Ficha de Análise Sensorial. (Dutcosky,1996 com adaptações)

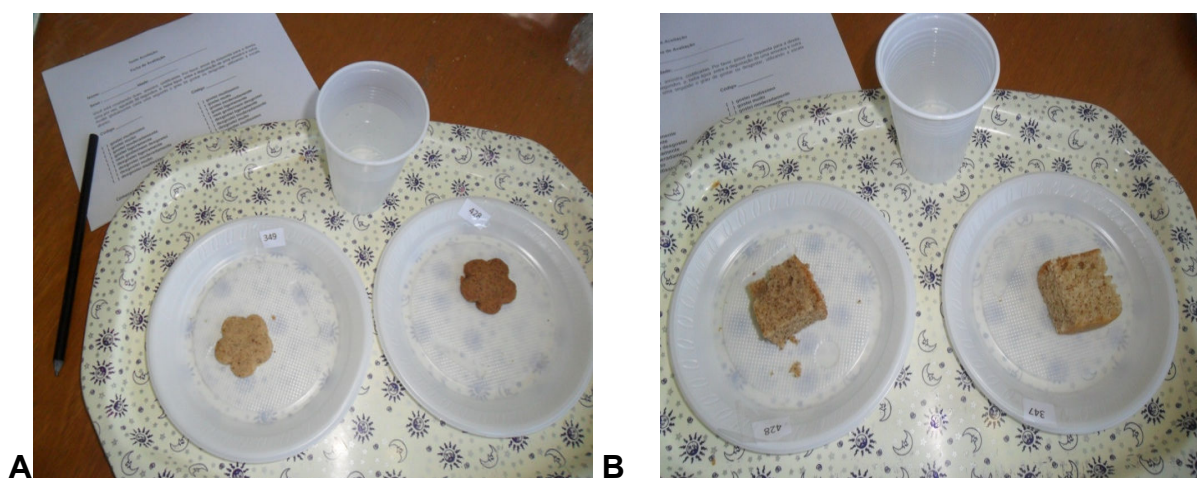


Figura 9: (A) Disposição das amostras na bandeja para análise sensorial dos biscoitos com farinha de licuri. (B) Disposição das amostras na bandeja para análise sensorial dos bolos com farinha de licuri. (Fonte: O Autor)

6. Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Quando detectadas diferenças estatisticamente significativas entre as amostras, estas foram submetidas ao teste de comparação de médias utilizando-se o teste Tukey, a 5% de probabilidade, através do programa estatístico (SAEG), versão 9.1 (RIBEIRO JÚNIOR, 2007).

7. RESULTADO E DISCUSSÃO

7.1. Composição Físico-química

Os valores encontrados para a composição centesimal da farinha do licuri estão apresentados na **Tabela 4**.

Tabela 4. Composição físico-química da farinha do licuri referente aos lotes 1, 2 e 3.

Parâmetros analisados	Farinhas*			CV (%)
	1	2	3	
Umidade	2,96 ^a	3,107 ^a	2,963 ^a	2,80
Cinzas	0,0248 ^a	0,0243 ^a	0,0266 ^a	3,00
Lipídios g.100 ⁻¹	35,93 ^b	48,88 ^a	46,102 ^a	15,63
Proteínas g.100 ⁻¹	13,25 ^a	13,54 ^a	13,415 ^a	1,09
Carboidratos g.100 ⁻¹	46,352 ^a	41,043 ^a	36,67 ^a	11,71
Fibra total g.100 ⁻¹	40,07 ^a	30,17 ^b	35,67 ^{ab}	14,05
Fibra insolúvel g.100 ⁻¹	39,13 ^a	29,23 ^b	34,00 ^{ab}	14,51
Fibra solúvel g.100 ⁻¹	0,93 ^a	0,93 ^a	1,667 ^a	35,95

* Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas em triplicata (n=3).

O teor de umidade encontrado para a farinha do licuri (*Syagrus coronata*) dos três lotes analisados não diferiram significativamente entre si ($P < 0,05$). O valor médio encontrado foi de 3,01, valor este dentro do limite de 15% estabelecido pela legislação em vigor para farinhas vegetais (BRASIL, 1978). De acordo com Gutkoski & Jacobsen (2012) a umidade é um componente importante, pois é considerada um dos principais fatores de aceleração de reações químicas e enzimáticas, podendo influenciar na qualidade do produto. Assim, o baixo teor de umidade encontrado para as amostras analisadas indicam para um favorecimento com relação à conservação do produto e seu conseqüente aumento de vida de prateleira. Portanto, a farinha de licuri pode ser considerada como um produto estável, uma vez que a baixa

quantidade de água presente inviabiliza o crescimento e proliferação de microrganismos. Com relação à quantidade de cinzas, que representa o resíduo mineral fixo, foi encontrado nas farinhas de licuri um valor médio de $0,02523\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, valor menor que os conteúdos de cinzas do farelo de cevada $0,05\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (SUDHA, VETRIMANI e LEELAVATHI, 2006).

Conforme os resultados da Tabela 4, os três lotes analisados apresentaram uma média de $43,637\text{g}\cdot 100^{-1}$ de lipídios, mostrando que a farinha de licuri apresenta alto teor lipídico na sua composição, sendo o principal macronutriente encontrado na farinha, assim como também foi observado por Crepaldi *et al.* (2001) na análise de amêndoas *in natura* do licuri. Desta forma, a farinha obtida a partir do processamento do licuri pode ser considerado um alimento energético, pois 100g da farinha de licuri fornece uma média de 43,634g de lipídios o que corresponde a 392,76Kcal, representando 19,64% do VET- Valor Energético Total, considerando uma dieta com 2000 Kcal (FAO/OMS, 2003). Em relação a quantidade da recomendação de lipídios para o escolar em idade de 6 a 10 anos conforme a Resolução CD/FNDE nº38, de 16 de julho de 2009, deverá ser oferecido 7,5g de lipídios para alunos que frequentam a escola em apenas meio período, assim 17,0g da farinha do licuri atinge 100% dessa recomendação. Convém ressaltar que, o teor lipídico da farinha do licuri oferece contribuição relativamente elevada para atender às recomendações diárias desse nutriente para o escolar. Portanto, os alimentos energéticos deverão ser utilizados no preparo de alimentação do escolar, pois é essencial que ocorra o equilíbrio quanto à quantidade de lipídios a ser oferecida diariamente na alimentação escolar em virtude do papel desempenhado por este nutriente no corpo humano e, principalmente, nas faixas etárias (crianças e adolescentes) que são beneficiadas pelo Programa. Em virtude de crianças e adolescentes estarem em fase de crescimento, o equilíbrio entre a distribuição dos macronutrientes é de grande importância.

Os lipídios além de fornecer energia para as células, constituem a maior reserva energética corporal para crianças e recém-nascidos. Eles são componentes estruturais de todos os tecidos e são indispensáveis para a síntese das membranas celulares. Os lipídios são considerados muito importantes no crescimento e desenvolvimento visual e neural da criança (UAUY e CASTILLO, 2003).

Quanto à presença de proteínas na farinha do licuri, não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os teores encontrados para os três lotes analisados. O valor médio de proteína encontrado foi $13,4 \text{ g} \cdot 100^{-1}$, indicando que 100g da farinha de licuri fornece uma média de 53,6 Kcal, representando 2,68% do VET- Valor Energético Total, considerando uma dieta com 2000 Kcal (FAO/OMS, 2003). Já em relação à quantidade de proteínas que é recomendada para o escolar 9,4g para a faixa etária de 6 a 10 anos e que frequentam a escola em apenas meio período conforme a Resolução CD/FNDE nº38, de 16 de julho de 2009, se ofertado 71g da farinha de licuri, estaremos atingindo 100% dessa recomendação. Apesar da quantidade expressiva de proteínas na farinha do licuri, o resultado encontrado foi inferior ao teor de proteína da amêndoa da castanha do Brasil de $15,6 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ (FERREIRA *et al.*, 2006), e valores superiores ao encontrado na amêndoa de macaúba de $12,28 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ (DESSIMONI-PINTO *et al.*, 2010).

Em relação à presença de carboidratos, a análise não indicou diferenças significativas entre os lotes, apresentando um valor médio de $41,36 \text{ g} \cdot 100^{-1}$, sendo este o segundo macronutriente de maior quantidade encontrado na farinha. Esse valor nos mostra que o consumo de 100g da farinha do licuri estará fornecendo 165,44kcal, atendendo dessa forma 8,27% do VET- Valor Energético Total, considerando uma dieta com 2000 Kcal (FAO/OMS, 2003). Em relação ao valor de carboidratos 48,8g que é recomendado para as crianças em idade escolar de 6 a 10 anos e que freqüentam a escola em meio período, conforme a Resolução CD/FNDE nº38, de 16 de julho de 2009, utilizando 100g da farinha de licuri poderemos atender 100% dessa recomendação. Os carboidratos representam a maior fonte de energia imediata para o organismo humano, sendo que cada grama fornece aproximadamente 4 kcal, independente da fonte (KRAUSE & MAHAN, 2005). Os carboidratos representam a fonte de energia imediata mais importante para o ser humano, pois eles são transformados em glicose, combustível indispensável para o funcionamento do cérebro, músculos e órgãos. Alimentos ricos em carboidratos que podem ser utilizados para enriquecer energeticamente a alimentação, seja pelo consumo direto ou através da inclusão no desenvolvimento de novos produtos (ABUD & NARAIN, 2009).

Em relação aos teores de fibras, as farinhas do licuri apresentaram teores médios no valor de $35,30 \text{ g} \cdot 100 \text{g}^{-1}$, sendo que desse valor 96,66% é representado

por fibras insolúvel e 3,34% por fibras solúveis. A fibra alimentar presente nos alimentos é de grande interesse na área da saúde, pois estudos epidemiológicos indicam uma relação inversa entre a ingestão de fibras e algumas formas de câncer, problemas cardiovasculares, diverticulite, apendicite, cálculos biliares, varizes, diabetes e hemorróidas (DEVRIES, 2009). Portanto, os valores encontrados revelam que a farinha do licuri pode ser considerada um produto rico em fibras alimentares, uma vez que um produto rico em fibra é aquele que contém um mínimo de 5g fibras por 100g do produto (BRASIL, 2012b).

De acordo com o valor de fibras recomendado pelo (FNDE, 2009) que é de 5,4g para crianças na faixa etária de 6 a 10 anos que frequentam a escola em apenas meio período, ofertando 13,5g da farinha do licuri para essas crianças, estaremos atendendo 100% desse requerimento.

Os resultados estatisticamente diferentes para os lotes 1, 2 e 3 com relação às análises de lipídios e fibras, ocasionalmente pode está sendo influenciados por falta de padronização nas etapas de secagem, moagem e das condições de armazenamento dessas farinhas. Assim, se faz necessário a padronização deste produto para que possa ser viavelmente comercializada de forma a atender padrões de qualidade exigidos pela (ANVISA, 1978).

7.2 Análise de Ácidos Graxos

Os resultados da composição em ácidos graxos obtidos para a farinha do licuri estão destacados na Tabela 5. Após extraídos, os lipídeos totais foram quantificados (43,64%), e os AG identificados e quantificados (caprílico, cáprico, láurico, mirístico, palmítico, esteárico, oléico e linoleico). A quantidade média dos ácidos graxos majoritários foi: láurico (229,69 mg.g⁻¹), oléico (98,44 mg.g⁻¹), mirístico (95,88 mg.g⁻¹), palmítico (55,16 mg.g⁻¹) esteárico (31,89 mg.g⁻¹), linoléico (21,20 mg.g⁻¹), cáprico (20,66 mg.g⁻¹) e caprílico (17,67 mg.g⁻¹). O somatório médio dos ácidos graxos saturados foi de 450,96 mg.g⁻¹ e dos ácidos graxos insaturados 119,64 mg.g⁻¹.

Segundo Martin *et al.* (2006), a ingestão de alimentos que contenham ácidos graxos poliinsaturados essenciais, tais como linoleico (C18:n6c) e alfa- linolênico (C18:3n3) das famílias n-6 e n-3, são importantes na fase gestacional, nos primeiros

meses de vida dos recém nascidos, na terceira idade e principalmente como prevenção de doenças degenerativas.

Em relação a quantidade de ácido láurico apresentadas nas farinhas de licuri, é importante observar, pois alguns estudos mostram também a importância dos ácidos graxos saturados de cadeia média em processos de emagrecimento e aumento de massa magra no organismo humano e associação desses ácidos para a saúde como um todo, diminuindo até mesmo os efeitos do acúmulo de gordura nas artérias. Estando presente nesta categoria como um dos principais ácidos graxos saturados o ácido láurico, 12:0. O ácido láurico é o principal ácido graxo constituinte do óleo de coco e também do óleo de licuri. Feltrin e colaboradores (2014) recentemente confirmaram os benefícios do ácido láurico na redução da ingestão calórica em homens adultos.

Tabela 5. Composição em ácidos graxos (mg.g^{-1}) da farinha do licuri

Ácido Graxo	Conteúdo de ácido graxo (mg.g^{-1})		
	1º	2º	3º
C 8:00 – Caprílico	17,25 ^{ab}	22,15 ^a	13,62 ^b
C 10:00 – Cáprico	20,16 ^a	24,77 ^a	17,05 ^a
C 12:00 – Láurico	210,5 ^a	258,70 ^a	219,87 ^a
C 14:00 – Mirístico	89,67 ^a	109,50 ^a	88,47 ^a
C 16:00 – Palmítico	50,76 ^a	61,77 ^a	52,94 ^a
C 18:00 – Esteárico	31,01 ^a	36,26 ^a	28,41 ^a
C 18:1n9c – Oléico	85,64 ^a	111,16 ^a	98,53 ^a
C 18:2n6c – Linoléico	18,87 ^a	22,20 ^a	22,52 ^a
Total de Saturados	419,35	513,16	420,36
Total de Insaturados	104,51	133,37	121,04
Relação AGPI/AGS	0,25	0,26	0,29

As análises foram realizadas em triplicata (n=3), e os resultados estão expressos em média \pm desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes entre si pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

7.3 Valor Energético Total

Em relação ao valor energético, foram encontrados para a farinha do licuri uma média de 613,45 Kcal /100 g (**Tabela 6**), mostrando assim que todas as farinhas estudadas apresentaram valores energéticos expressivos. Portanto, levando em consideração os valores diários de referência (IDR) estabelecidos pela ANVISA, para valor energético (BRASIL, 2003_b), as farinhas de licuri alcançam 30,67% , dessa referência, demonstrando assim que essa farinha é indicada como uma alternativa viável para o enriquecimento energético de preparações alimentares, por se tratar de um subproduto.

Tabela 6. Valor calórico total e o percentual de carboidratos, proteínas e gorduras das farinhas de licuri, pertencentes aos 3 lotes analisados.

Parâmetros analisados	Farinhas		
	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Lipídios g.100 ⁻¹	323,343 kcal	439,956 kcal	419,918 kcal
Proteínas g.100 ⁻¹	52,9868 kcal	54,1468 kcal	53,6608 kcal
Carboidratos g.100 ⁻¹	185,408 kcal	164,172kcal	146,74 kcal
Valor calórico total	561,7378 kcal	658,2748kcal	620,326kcal

O alto valor energético, apresentado pelas farinhas do licuri de acordo com a tabela 6, demonstra sua potencialidade para fins alimentícios quando comparado com as farinhas de mandioca, com valor de 324,56 kcal Kg⁻¹; farinha de tapioca com valor energético de 360,93 kcal Kg⁻¹ e farinha de soja com 334,1 kcal Kg⁻¹, relatados respectivamente nas pesquisas de Souza e Menezes (2004), Dias e Leonel (2006) e Silva *et al.*, (2006).

Tabela 7. Composição centesimal das farinhas de licuri e de trigo (em g/100 g)

Composição	Farinha de licuri	* Farinha de trigo
Valor calórico	613,44kcal	360 Kcal
Carboidratos	41,36g	75,1g
Proteínas	13,4g	9,8g
Lipídios	46,63g	1,4 g
Fibra alimentar	35,22g	2,3g

*Fonte: Taco, 2011.

Em relação à composição centesimal da farinha de licuri quando comparada com a farinha de trigo, conforme pode ser observado na Tabela 7, mostra que a farinha de licuri apresenta quinze vezes mais fibras e quase 33 vezes mais lipídios em comparação com a farinha de trigo. É notório também, a presença do teor maior de proteínas na farinha de licuri, o que a torna uma fonte importante desse macronutriente. Outro benefício importante que a farinha de licuri apresenta em relação a farinha de trigo é a ausência do glúten em sua composição, possibilitando assim, o seu consumo para portadores da Doença Celíaca.

8. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas da farinha de licuri e dos bolos e biscoitos, estão dispostos nas Tabelas 8 e 9. Estas apresentaram valores inferiores aos limites estabelecidos pela Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, confirmando que o processo utilizado para produção da farinha é satisfatório do ponto de vista de segurança alimentar microbiológica.

Em todas as amostras de farinha de licuri, bolos e biscoitos não foram detectadas a presença de *Salmonella* bem como contaminação por *Coliformes*, sendo o resultado da análise negativa na aplicação do teste presuntivo das amostras. O grupo dos coliformes constitui o indicador de contaminação fecal mais frequentemente utilizado, sendo empregado, há mais de cem anos, como parâmetro bacteriano, na definição de padrões para a caracterização e avaliação da qualidade de águas e alimentos. Esse grupo inclui bactérias de origem unicamente fecal e

bactérias que, além de habitarem o trato intestinal de animais de sangue quente, habitam também outros ambientes, como vegetais e solo (HAGLER; HAGLER, 1988; LANDGRAF, 1996). Não foi encontrada *Staphylococcus coagulase positiva* em nenhum dos três amostras avaliadas.

As intoxicações por *Staphylococcus coagulase positiva* estão associadas à ingestão de enterotoxina produzida por algumas linhagens de *S. aureus*. Estas toxinas são produzidas quando o alimento contaminado é manipulado durante algum tempo em temperatura de risco (>5 e <60°C). Esta toxina é termoestável, uma vez produzida não é inativada pela cocção convencional, pasteurização ou ultra alta temperatura (UAT), (SILVA, P.S & GANDRA; FORSYTHE, 2004, 2002).

Para todas as amostras das farinhas analisadas, foram encontrados teores de bolores e leveduras dentro do limites exigidos pela legislação para farinhas (BRASIL, 2001). Porém, vale ressaltar que não existe valores específicos para a determinação dos padrões microbiológicos para bolores e leveduras em farinhas obtida a partir da amêndoa do licuri.

Tabela 8 - Análise Microbiológica da Farinha de Licuri.

Microrganismo	Valor encontrado			Legislação
	A	B	C	
Bolores e leveduras (UFC/g)*	5,5x10 ¹	3,7x10 ⁻²	1,3x10 ⁴	10 ³ /25g
<i>Staphylococcus coagulase positiva</i> (UFC/g)*	Ausência	Ausência	Ausência	5 x 10 ³
<i>Salmonella</i> (UFC/g)*	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência em 25 g
Coliformes a 35 °C (NMP/g)**	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Coliformes a 45 °C (NMP/g)**	< 0,3	< 0,3	< 0,3	10 ²

* UFC: Unidade Formadora de Colônias

** NMP: Número Mais Provável

- Não consta na legislação.

O valor apresentado de coliformes a 45 °C indicam que a farinhas e os produtos analisados (bolos e biscoitos) não oferece riscos à saúde que não houve grande contaminação e que a mesma foi manipulada em boas condições de higiene, estando o produto muito abaixo dos níveis de tolerância mínimos permitidos pela legislação (BRASIL, 2001).

A ausência de *Salmonella sp* nas amostras analisadas indica que a matéria-prima e seu respectivo processamento, foram eficientes, pois alimentos

contaminados por essas bactérias são consideradas como fontes potenciais de infecção humana, representando riscos de agravos a saúde pública.

Tabela 9. Resultados das análises microbiológicas dos biscoitos e bolos com adição da farinha de licuri.

PARÂMETROS	BL1	BL2	BS1	BS2	LEGISLAÇÃO
Bolores e Leveduras (UFC/g)*	<10	<10	<10	<10	$10^3.g^{-1}$
Coliformes a 35° C (NMP/g)**	< 0,3	<0,3	<0,3	<0,3	–
Coliformes a 45°(NMP/g)**	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	$\leq 5 \times 10$
<i>Salmonella</i> sp. (em 25 g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)*	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	<10UFC/g	5×10^2

BL1: bolo com adição de 25% da farinha de licuri; BL2: bolo com adição de 50% da farinha de licuri; BS1: biscoito com adição de 25% da farinha de licuri; BS2: biscoito com adição de 50% da farinha de licuri.

- Não consta na legislação.

* UFC: Unidade Formadora de Colônias

** NMP: Número Mais Provável

Estes resultados são importantes, pois demonstram que o processamento para a elaboração da farinha do licuri atende aos requisitos microbiológicos necessários para sua futura utilização na fabricação de novos produtos alimentícios.

9. ANÁLISE SENSORIAL DOS PRODUTOS

9.1 Teste de aceitação

Após a realização do teste de aceitação com escala hedônica de 9 pontos, as amostras analisadas sensorialmente, apresentaram diferenças estatísticas entre si a 1% de probabilidade pelo teste F, mostrando que as formulações de bolo e biscoito elaborados com 25% da farinha do licuri foram mais aceitas em relação as formulação que apresentaram 50% da farinha, conforme é apresentado nas Tabelas 10 e 11.

Tabela 10. Resultados das médias em função dos 125 julgadores para cada formulação de bolo.

FORMULAÇÕES		
ATRIBUTO	A(25% da farinha de licuri)	B(50% da farinha de licuri)
Aceitação global	8,04	7,43

Os resultados da ANOVA, revelam que, as amostras de bolo diferem entre si à 1% de probabilidade.

Para Pereira (2003), o teste de aceitação se faz necessário no processo de desenvolvimento de um produto e envolve uma série de procedimentos com finalidade em obter informações sobre as características sensoriais do mesmo. Para isso, pode-se dispor de métodos afetivos, os quais medem as atitudes subjetivas de aceitação ou preferência de um produto de forma individual ou em relação a outros.

Tabela 11. Resultados das médias em função dos 80 julgadores para cada formulação do biscoito

FORMULAÇÕES		
ATRIBUTO	A(25% da farinha de licuri)	B(50% da farinha de licuri)
Aceitação global	8,02	6,43

Os resultados da ANOVA, revelam que, as amostras de biscoito diferem entre si à 1% de probabilidade. Analisando os resultados nos gráficos das figuras 10 e 11, para que um produto seja considerado aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, conforme Dutcoksky (1996) é necessário que se obtenha um índice mínimo de aceitabilidade de 70%. Ao analisar os resultados (6=gostei moderadamente a 9=gostei muitíssimo) para aceitação global dos bolos e biscoitos nas duas formulações, observou-se que ambas obtiveram aceitação superior a 70%, conforme mostra as Figura 10 e 11. Martin *et al.* (2012) avaliaram sensorialmente a aceitação de bolo acrescido de suco de resíduos de abacaxi (cascas, talos, coroas e miolo do abacaxi) visando à suplementação do teor de fibras na dieta alimentar, que recebeu resultados semelhantes aos resultados da presente pesquisa.

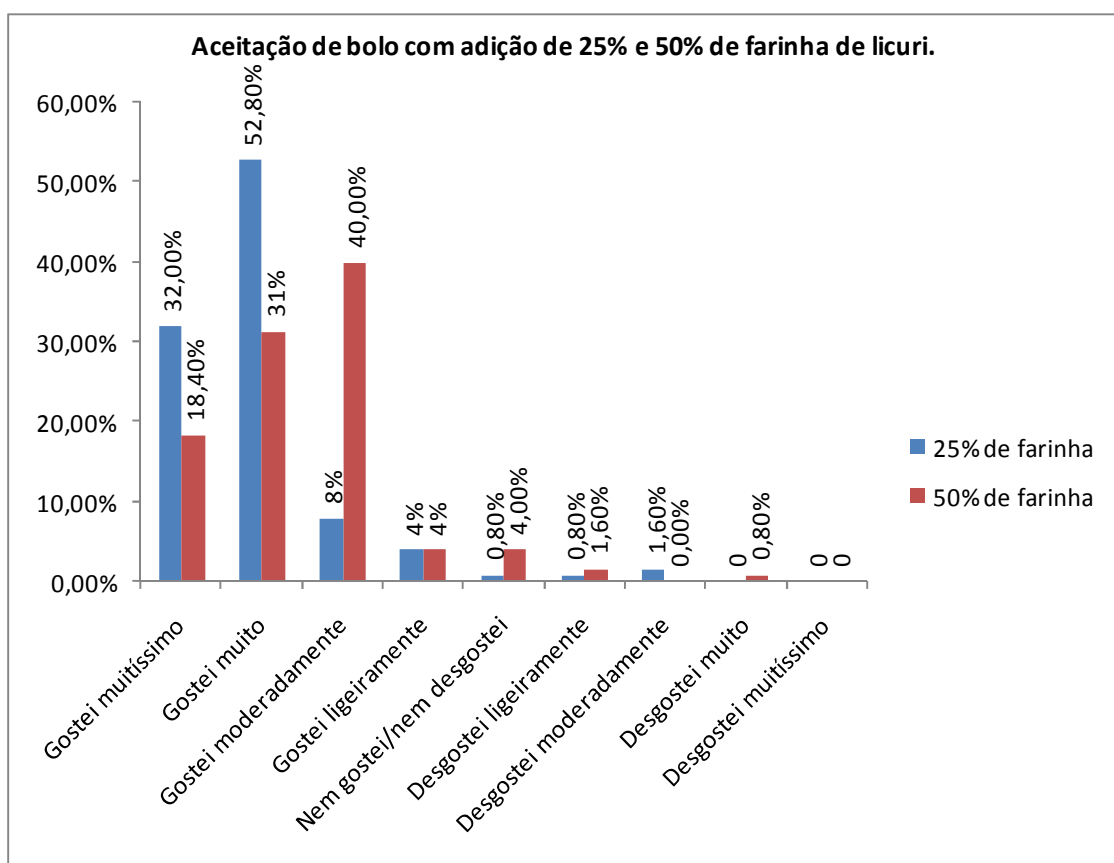


Figura 10. Resultados do teste de aceitação, realizado com escala hedônica de 9 pontos, para o bolo com diferentes percentuais de farinha de licuri.

Considerando os resultados da sensorial dos produtos analisados, observa-se que as formulações com diferentes níveis de substituição da farinha branca por

farinha de licuri poderá ser utilizada na preparação de bolos e biscoitos, bem como em outros produtos, agregando assim valor em termos de macronutrientes e fibra alimentar, tornado assim as preparações mais saudáveis e funcional.

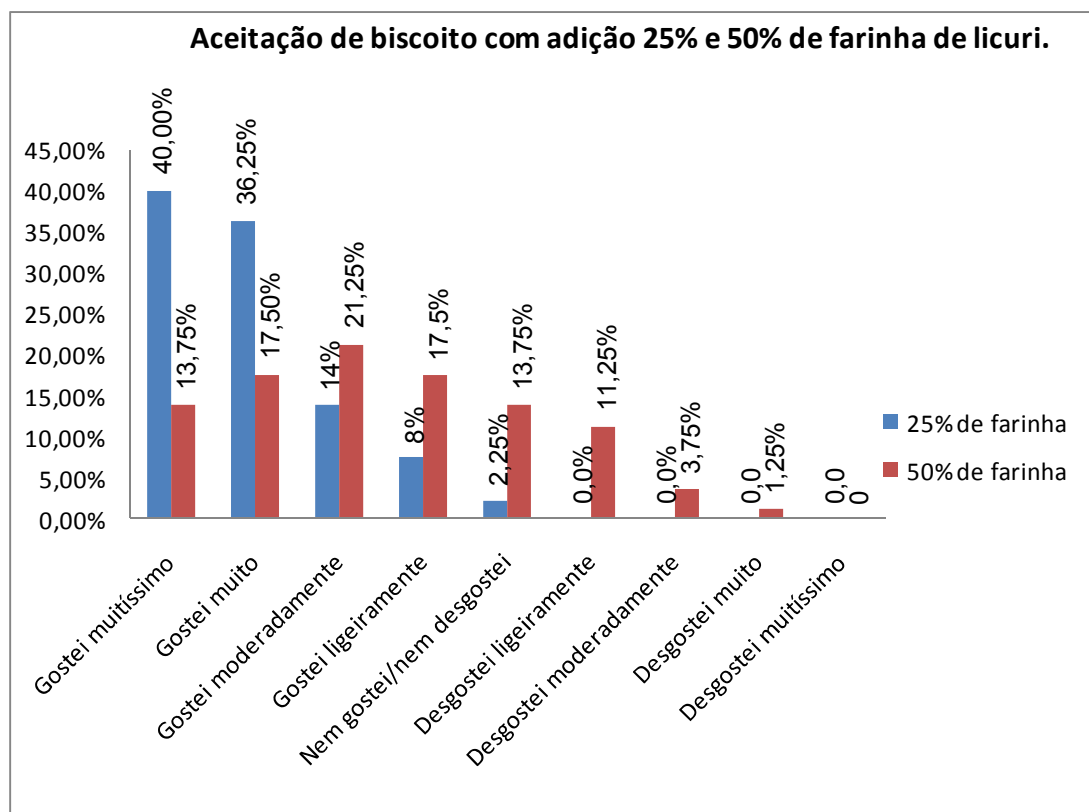


Figura 11. Resultados do teste de aceitação, realizado com escala hedônica de 9 pontos, para o biscoito com diferentes percentuais de farinha de licuri.

10. CONCLUSÃO

A farinha de licuri é uma boa fonte de carboidratos ($41,36 \text{ g} \cdot 100^{-1}$), lipídios ($43,64 \text{ g} \cdot 100^{-1}$), proteínas ($13,4 \text{ g} \cdot 100^{-1}$), tendo alto valor calórico ($613,45 \text{ Kcal} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). Assim, pode ser recomendada para a alimentação de crianças para ser consumida na merenda escolar. Pode também ser considerado um alimento rico em fibras, uma vez que apresentou teor de fibra de $35,30 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Das fibras encontradas, 96,66% é representada por fibras insolúveis e 3,34% por fibras solúveis. A farinha de licuri apresentou elevado teor de ácidos graxos saturados, principalmente o ácido láurico, e considerável teor de ácidos graxos insaturados, com ocorrência dos ácidos graxos oléico e o linoléico.

Foi possível a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de licuri na formulação de biscoitos e de bolos, que apresentaram atributos sensoriais aceitáveis e características nutricionais interessantes, com maior teor de lipídios, proteínas e fibras.

Os resultados indicam que a farinha pode ser utilizada no preparo de formulações alimentícias que seriam viavelmente incorporadas no cardápio da merenda escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUD, A. K. S. e NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 12, n. 4, p. 257-265, outubro/dezembro, 2009.

ACCIOLY.E. SAUNDERS, C. LACERDA, E.M. *Nutrição em Obstetrícia Pediátrica*. 2 ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2004.

A.O.A.C. Official methods of analysis. 15 ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1990, 1117p.

APHA., 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. **American Public Health Association**, Washington, DC.

Bannon, C. D., Craske, J. D., Hai, N. T., Harper, N. L., O'rourke, K. L. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability. II. methylation of fats and oils with boron trifluoride methanol. **Journal of Chromatography**, n.247, p. 63-69, 1982.

BAUER, L.C.1 et al. Chemical characterization of pressed and refined licuri (*Syagrus coronata*) oils, **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 35, n. 4, p. 771-776, Oct.-Dec., 2013.

BELVISO, S. et al. Phenolic composition, antioxidant capacity and volatile compounds of licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) fruits as affected by the traditional roasting process. **Food Research International**, Volume 51, Issue 1, April 2013, Pages 39-45.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917. 1959.

BOBBIO, P.A., BOBBIO, F.O. **Introdução à química de alimentos**. 2.ed. São Paulo : Varela, 1995. 222p.

BONDAR, G. **As ceras no Brasil e o licuri Cocos coronata Mart. na Bahia**. Salvador: Instituto Central de Fomento Econômico da Bahia, 1942. 86 p. (Instituto Central de Fomento Econômico da Bahia. Boletim, 11).

BOUWSTRA H, et al. Long-chain polyunsaturated fatty acids have a positive effect on the quality of general movements of healthy term infants. *Am J Clin Nutr.* 2003;78(2):313-8.

BRASIL, **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos CNNPA.** Resolução CNNPA nº 12 de julho 1978. Brasília, 1978.

BRASIL, Resolução n.º 12, de 1978. Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos – CNNPA / ANVISA – Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **Normas técnicas especiais.** São Paulo, 1978. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.pdf. Acesso em 13 Março. 2014.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução – RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001.** Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Conselho Deliberativo. Resolução/FNDE/CD/Nº 38, de 16 de julho de 2009. Estabelece as normas para a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, de 13 de novembro de 2012_b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 de dezembro de 2003_b.

BRASIL, Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/FNDE/CD/N.38, de 16 de Julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Cartilha para conselheiros do Programa Nacional de Alimentação Escolar./Tribunal de Contas da União.** - 3. ed. - Brasília: TCU, 6a. Secretaria de Controle Externo, 2005. 49p.

BRENNAN, C.S. Dietary fiber, glycemic response, and diabetes. *Mol. Nutr. Food Res.*, v.49, p.560-570, 2005.

CARDOSO, M. A. **Nutrição e Metabolismo: nutrição humana.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

CARVALHO, N. O. S.; PELACANI, C. R.; RODRIGUES, M. O. de S.; CREPALDI, I. C. Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) BECC.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.3, p.351-357, 2006.

CARVALHO, R. V. **Formulações de snacks de terceira geração por extrusão: caracterização texturométrica e microestrutural**. 2000. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

CASTRO, L. I. A.; REAL, C. M. V.; PIRES, C. V.; PINTO, N. A. V. D.; MIRANDA, L. S.; ROSA, B. C.; DIAS, P. A. Quinoa (*chenopodium quinoa willd*): digestibilidade in vitro desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 14, p. 413-419, 2007.

CÉSAR, A. da S. et al. Elaboração de pão sem glúten. **Revista Ceres**, Viçosa, Minas Gerais, V. 53, n.306, p 150 -156, março/abril 2006.

COPPINI, L. Z. WAITZBERG, D. L., CAMPOS, F.G., HARB-GAMA, A. Fibras Alimentares e Ácidos Graxos de Cadeia Curta. In: Waitzberg, D.L., **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica**. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 2004. p. 79 – 94.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 3. Ed. São Paulo: Manole, 2009. 1200p.

CREPALDII, I. C.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de. ; RIOS, M. D. G.; PENTEADO, M. V. C.; SALATINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n. 2. 2001.

CUKIER, Celso; MAGNONI, Daniel; ALVAREZ, Tatiana. **Nutrição baseada na fisiologia dos órgãos e sistemas**. São Paulo: Sarvier, 2005.

DESSIMONI-PINTO, N. A. V *et al*. Características físico-químicas da amêndoa de macaúba e seu aproveitamento na elaboração de barras de cereais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v.21, n.1, p. 77-84, 2010.

DEVRIES, J.W. Total dietary fiber. Analytical progress. **edalion Laboratories** Disponível em <http://www.medlabs.com/file.aspx?FileID=89>. Acessado em novembro de 2013.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.

_____. Djane Santiago de Jesus; Francisco José Brito Duarte. **Sorvete e picolé de licuri**. PI 0704745-2, 19 abr. 2007b, 14 jun. 2011. Disponível em: <http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=BR&NR=PI0704745A2&KC=A2&FT=D&date=20081202&DB=EPODOC&locale=en_EP>. Acesso em: 19.março. 2014

DRUMOND, M. A. **Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007; 16p.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.

FAO. United Nations food and agriculture. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 10 de março de 2014.

FELTRIN, K. L, et al. Acute oral administration of lauric acid reduces energy intake in healthy males. **e-SPEN Journal**, Volume 9, Issue 2, April 2014, Pages e 69-e75.

FERREIRA, E. S. et al. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição de ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.17, n.2, p.203-208, 2006.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia de Segurança Alimentar.** Porto Alegre: Artmed, 2002. P. 424

GOMES, M. A. F. **Padrões de caatinga nos Cariris Velhos, Paraíba.** 1979. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

GÓMEZ, M. E. DE LOS D. B. **Modulação da composição de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 de ovos e tecidos de galinhas poedeiras, através da dieta. I. Estabilidade oxidativa.** São Paulo, 149 f. Tese (Doutorado) em Ciência dos Alimentos/ Bromatologia. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo. 2003.

GUTKOSKI, L. C.; JACOBSEN, N. R. Procedimento para teste laboratorial de panificação – pão tipo forma. **Ciênc. Rural**, v. 32, p. 873-879, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n5/11880.pdf>. Acesso em: 10 de março de 2014.

HAGLER, A. N.; HAGLER, L. C. S. M. **Microbiologia sanitária.** In: ROITMAN I.; TRAVASSOS L.R.; AZEVEDO, J.L. (ed). **Tratado de microbiologia.** São Paulo: Manole, 1988. cap. 8, p. 83-102

HENDERSON, A.; MEDEIROS-COSTA, J. T. Arecaceae. In: Barbosa, M. R. de V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C. F. L.; Mesquita, A. C. de (Org.). **Checklist das plantas do nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, p. 33-34, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 21-22.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005, 1020p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - **Normas Analíticas; métodos químicos e físicos para a análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**.. Washington, D.C., National Academy Press, 2005.

JANEWAY, C.; TRAVERS, P.; WALPORT, M.; SSHLOMCHIK, M. **Imunologia: o sistema imune na saúde e na doença**. 5. ed., Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 519-520

JESUS, I. B. de; BAGALDO, A. R.; BARBOSA, L. P.; OLIVEIRA, R. L.; GARCEZ NETO, A. F.; SILVA, T. M.; MACOME, F. M.; Felicidade, M.; Ribeiro, C. V. D. M. Níveis de óleo de licuri [*Syagrus coronata* (Martius) Beccari] na dieta de cabritos $\frac{3}{4}$ Bôer. **Revista Brasileira de Saúde e Reprodução Animal**, v. 11, n. 4, p. 1163-1175, 2010.

KOTZE, L. M. S. Celiac disease in brazilian patients: associations, complications and causes of death. Forty years of clinical experience. **Arquivos de Gastroenterologia**, v.46, n.4, p. 261-269, 2009.

KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 11ª Edição. São Paulo: Livraria Roca, p.981. 2005.

LANDGRAF, M. Microrganismos Indicadores. In: FRANCO, B. D G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**, São Paulo: Atheneu, 1996. cap. 3, p.27-31.

LEVANT, B.; RADEL, J.D.;CARLSON, S.E. Reduced Brain DHA Content After a Single Reproductive Cycle in Female Rats Fed a Die Deficient in N-3Polyunsaturated Fatty Acids. **Biological Psychiatry** (2006)60:987–990.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. 2004. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa – SP: Ed. Plantarum, 2004. 432 p.

MARTIN, J. G. P. et al . Avaliação sensorial de bolo com resíduo de casca de abacaxi para suplementação do teor de fibras. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.3, p.281-287, 2012.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E. L; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. Ácidos graxos

poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 19, n.6, p.761-770, 2006

MEC – Ministério da Educação e Cultura. **Cartilha**. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, 6p., 2006.

MOHAMMED, N.; ONODERA, R.; ITABASHI, H.; LILA, Z. A. Effects of ionophores, vitamin B6 and distiller's grains on in vitro tryptophan biosynthesis from indolepyruvic acid, and production of other related compounds by ruminal bacteria and protozoa. **Animal Feed Science and Technology**, v.116, n.3, p.301-311, 2004.

NOBLICK, L. R. **Palmeiras das caatingas da Bahia e as potencialidades econômicas. Simpósio sobre a Caatinga e sua Exploração Racional**. Brasília, DF, EMBRAPA, p.99-115,1986.

OLIVEIRA, J. B. **Trabalho e sociabilidade no sertão da Bahia: as “quebras” e “tiras” do licuri**. 2009. 138 f. Dissertação (Mestrado em Cultura, Memória e Desenvolvimento Regional) – Departamento de Ciências Humanas, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Santo Antônio de Jesus, BA, 2009. Disponível em: <http://multisaj.com.br/listas/arquivos/145/trabalho_e_sociabilidade_no_sert_o_da_bahia.pdf>. Acesso em: 07 de abril de 2013.

PANZA, V. P. et al. Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v 20, n. 6, dezembro de 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732007000600010>
Acesso em: 10 de janeiro de 2014.

PASCHOAL, V. **Suplementação Funcional Magistral: dos nutrientes aos compostos bioativos**. São Paulo: Valeria Paschoal Editora Ltda, p.409-410, 2008.

PEDRAZA, D. F. **Avaliação do programa de alimentação escolar no município de Olinda PE**. Editora Atlântica, Olinda, v 5. n.6. 2007.

PEREIRA, R. A. G., OLIVEIRA, C. J. B., MEDEIROS, A. N., COSTA, R. G., BOMFIM, M. A. D., QUEIROGA, R. C. R. E. Physicochemical and sensory characteristics of Milk from goats supplemented with castor or licuri oil. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 456-462, 2010.

PEREIRA, A. J.; WASZCZYNSKYJ, N.; BEIRÃO, L. H.; MASSON, M. L. Característica físico-químicas, microbiológicas e sensorial da polpa de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e dos produtos reestruturados. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.14, n. 2, p. 211-217, 2003.

PHILIPPI, S. T. Pirâmide dos Alimentos: **Fundamentos básicos da nutrição**. Barueri: Manole, 2008.

PORTELA, J. V. F.; LIMA, A. S.; VERAS, C. M. N.; ARAÚJO, L. S.; MOREIRAARAÚJO, R. S. R.; ARAÚJO, M. A. M. Desenvolvimento e avaliação de produtos isentos em glúten para indivíduos celíacos. **III Jornada Nacional da Agroindústria**, São Paulo, v. 28, n. 4, 2008.

QUEIROGA, R. C. R. E., MAIA, M. O., MEDEIROS, A. N., COSTA, R. G., PEREIRA, R. A. G., BOMFIM, M. A. D. Produção e composição química do leite de cabras mestiças Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 204-209, 2010.

QUEIROGA, R. C. R. E., PEREIRA, R. A. G., MEDEIROS, A. N., COSTA, R. G.; MAIA, M. O., BOMFIM, M. A. D. Perfil de ácidos graxos do leite de cabras mestiças moxotó suplementadas com óleo de licuri ou de mamona. **46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p.1-3, 2009.

RAMALHO, C. I. **Estrutura da vegetação e distribuição espacial do licuri (*Syagrus coronata* (Mart) Becc.) em dois municípios do centro norte da Bahia, Brasil**. 2008. 131 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, 2008. Disponível em: <<http://www.cca.ufpb.br/ppga/pdf/doutorado/Cicera%20Isabel-dr08.pdf>>. Acesso em: 07 de abril de 2012.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG)**; Versão 9.1; Universidade Federal de Viçosa, Brasil, 2007.

ROCHA, K. M. R. **Biologia Reprodutiva da Palmeira Licuri (*Syagrus coronata*). (Mart.) Becc (*Arecaceae*) na Ecorregião do Raso da Catarina – Bahia**. 2009. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais).Universidade Federal Rural de Pernambuco.Recife, 2009

SANTANA, J. S.; SILVA, L. S. ;SALES, .I C.; PIRAS .,P. R. F. Caracterização físico-química de caju-passa, licuri e seus produtos derivados produzidos no interior baiano. Disponível em <http://www2.uefs.br/semic/upload/2011/2011XV-028JAM465-310.pdf> . Acesso em: 10 abril. 2014.

SANTOS, H. M. V; SANTOS, V. de J. **Estudo etnobotânico do licuri *Syagrus coronata* (Martius) Beccari em Senhor do Bonfim, Bahia**. 2002. Disponível em: <http://projeticuri.ubbihp.com.br/pages/resultados2.htm>. Acesso em: 15/12/2013

SANTOS, C. R. B. et al. Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associados à síndrome metabólica. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.19, n.3, p.389-401, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol**. 2007;

SILVA, S. C. M. S.; MURA, P. D. J. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 1 Ed. São Paulo: Roca, 2007. p.633-954.

SILVA, M. S. et al. Composição química e valor proteico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 571-576, jul.-set. 2006.

SILVA, P.S.; GANDRA, E. A. Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v18, n. 122, p. 32-40, 2004.

SIMIONATO, J. I., GARCIA, J. C., SANTOS, G. T., OLIVEIRA, C. C., VISENTAINER, J. V., SOUZA, N. E. Validation of the determination of fatty acids in Milk by gas chromatography. **Journal Brazilian Chemical Society**, v. 21, p. 520-524, 2010.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Processamento de amêndoa e torta de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 120-128, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol**. 2007;

SUDHA, M. L.; VETRIMANI, R.; LEELAVATHI. Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. **Food Chemistry**, 2006. Doi:10.1016/j.foodchem.19/03/2014.

[TACO] Tabela brasileira de composição de alimentos. UNICAMP. 4^a edição. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011.

TAHIN, Q. S. Importância fisiológica e patológica dos ácidos graxos. **Arq. Biol. Technol.**, v. 28, p. 335-61, 1985

TIRAPÉGUI, J. **Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. 1^a ed. São Paulo. Editora Athneu, 2005. 11-50p.

UAUY R, CASTILLO C. Lipid requirements of infants: implications for nutrient composition of fortified complementary foods. **J Nutr**. 133(9):2962S-72S, 2003.

VIEIRA, M. N. C. M.; AMBRÓSIO, V. L. S.; JAPUR, C. C. Necessidades Nutricionais e Práticas Alimentares da Gestante. In: MONTEIRO, J. P; CAMELO JÚNIOR, J. S.

Nutrição e Metabolismo: Caminhos da Nutrição e Terapia Nutricional da Concepção à Adolescência. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 22–65, 2007.

VIEIRA, M.C.M et al. **Gestão de um Programa de Alimentação Escolar em um Município Paulista.** Campinas, p. 29-48, 2008. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/arquivo_san/3_artigo1416_alimentacao_escolar.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2014.

Anexos

Anexo 1 : Termo de consentimento – Análise sensorial do bolo



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Mestrado em Engenharia de Alimentos

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO Convite à participação na Análise Sensorial

Convidamos você a participar como provador do experimento de pesquisa de Mestrado em Engenharia de Alimentos cujo objetivo é obter bolo com diferentes níveis de substituição da farinha de trigo por farinha de licuri.

Pesquisadoras: Maria Helena Oliveira Santos (Mestranda), Profª D.Sc Julliana Izabelle Simionato(Orientadora) e Profª D.Sc Simone Andrade Gualberto(Co-Orientadora), UESB – Itapetinga.

Objetivo desta pesquisa: Avaliar a preferência sensorial de bolo com diferentes níveis de substituição da farinha de trigo por farinha de licuri.

Benefícios: Desenvolvimento de bolos com substituição da farinha de trigo por farinha de licuri.

Riscos: Os produtos a serem experimentados foram fabricados sob rígidos controles de higiene, não oferecendo riscos à saúde. Entretanto, pessoas com intolerância ao glúten não podem consumi-lo;

Compensações: os provadores receberão um brinde como forma de agradecimento pela participação no estudo;

Confiabilidade: Será garantido total sigilo a respeito da participação dos julgadores nessa pesquisa. Os resultados serão divulgados em eventos e periódicos científicos das áreas de nutrição e ciência e tecnologia de alimentos.

Direito de recusa ou desistência: O julgador pode desistir de participar dessa pesquisa a qualquer momento, sem que isso ocasione quaisquer prejuízos.

Questões: Maria Helena Oliveira Santos, pesquisadora responsável por esse estudo, discutiu estas informações comigo, oferecendo-se para esclarecer as minhas dúvidas. Caso tenha perguntas adicionais, poderei contatá-la pelo telefone (77)3261-8458 ou e-mail: hnute@hotmail.com.

Participação na pesquisa: Se eu aceitar participar deste estudo, irei provar os biscoitos e preencher a ficha de avaliação.

Consentimento: Eu, _____, Portador (a) do RG deNº _____ concordo em participar desta pesquisa na qualidade de julgador dos bolos. Recebi uma copia do presente termo de consentimento (2ª via) e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer dúvidas.

Assinatura _____

Itapetinga, _____ de _____ de 2013.

Maria Helena Oliveira santos

ProfªD.Sc Julliana Izabelle Simionato

Anexo 2: Termo de consentimento – Análise sensorial do biscoito



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Mestrado em Engenharia de Alimentos

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convite à participação na Análise Sensorial

Convidamos você a participar como provador do experimento de pesquisa de Mestrado em Engenharia de Alimentos cujo objetivo é obter biscoito tipo “cookie” com diferentes níveis de substituição da farinha de trigo por farinha de licuri.

Pesquisadoras: Maria Helena Oliveira Santos (Mestranda), Profª D.Sc Julliana Izabelle Simionato(Orientadora) e Profª D.Sc Simone Andrade Gualberto(Co-Orientadora), UESB – Itapetinga.

Objetivo desta pesquisa: Avaliar a preferência sensorial de biscoitos tipo “cookie” com diferentes níveis de substituição da farinha de trigo por farinha de licuri.

Benefícios: Desenvolvimento de biscoitos com substituição da farinha de trigo por farinha de licuri.

Riscos: Os produtos a serem experimentados foram fabricados sob rígidos controles de higiene, não oferecendo riscos à saúde. Entretanto, pessoas com intolerância ao glúten não podem consumi-lo;

Compensações: os provadores receberão um brinde como forma de agradecimento pela participação no estudo;

Confiabilidade: Será garantido total sigilo a respeito da participação dos julgadores nessa pesquisa. Os resultados serão divulgados em eventos e periódicos científicos das áreas de nutrição e ciência e tecnologia de alimentos.

Direito de recusa ou desistência: O julgador pode desistir de participar dessa pesquisa a qualquer momento, sem que isso ocasione quaisquer prejuízos.

Questões: Maria Helena Oliveira Santos, pesquisadora responsável por esse estudo, discutiu estas informações comigo, oferecendo-se para esclarecer as minhas dúvidas. Caso tenha perguntas adicionais, poderei contatá-la pelo telefone (77)3261-8458 ou e-mail: hnute@hotmail.com.

Participação na pesquisa: Se eu aceitar participar deste estudo, irei provar os biscoitos e preencher a ficha de avaliação.

Consentimento: Eu, _____, Portador (a) do RG de Nº _____ concordo em participar desta pesquisa na qualidade de julgador dos biscoitos. Recebi uma cópia do presente termo de consentimento (2ª via) e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer dúvidas.

Assinatura _____

Itapetinga, _____ de _____ de 2013.