



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
MESTRADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CAMPUS JUVINO OLIVEIRA

BRUNA DE ANDRADE BRAGA MENDES

**OBTENÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE FARINHA DAS
CASCAS DE ABACAXI E DE MANGA**

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
2013

BRUNA DE ANDRADE BRAGA MENDES

**OBTENÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE FARINHA DAS
CASCAS DE ABACAXI E DE MANGA**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. DSc. Silmara Almeida de Carvalho
Co-orientadora: Prof^a. DSc. Alexilda Oliveira de Souza

**ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL**

2013

M49o Mendes, Bruna de Andrade Braga.
Obtenção, caracterização e aplicação de farinha das
cascas de abacaxi e de manga / Bruna de Andrade
Braga Mendes, 2013.

77f.: il.; color.
Orientador (a): Silmara Almeida de Carvalho.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual
do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Alimentos, Itapetinga, BA, 2013.
Referências: f.63-70.

1. Farinha de resíduos de frutas. 2. Frutas –
Resíduos – Composição de alimentos. I. Carvalho,
Silmara Alemida de. II. Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia, Pograma de Pós-Graduação em
Engenharia de alimentos. III.T.

CDD: 664.804

Elinei Carvalho Santana – CRB-5/1026

Bibliotecária - UESB – Campus de Vitória da Conquista - BA



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



Área de Concentração: Engenharia de Processos de Alimentos

Campus de Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “OBTENÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE FARINHA DAS CASCAS DE ABACAXI E DE MANGA”.

Autor: BRUNA DE ANDRADE BRAGA MENDES

Orientadora: Prof^ª. SILMARA ALMEIDA CARVALHO, DSc., UESB

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENGENHARIA DE PROCESSOS DE ALIMENTOS, pela Banca Examinadora.

Prof^ª. Silmara Almeida Carvalho, DSc., UESB

Prof^ª. Jacqueline Aparecida Takahashi, DSc., UFMG

Prof^ª. Renata Cristina Ferreira Bonomo, DSc., UESB

Data da Realização: 28 de Fevereiro de 2013.

DEDICATÓRIA

À minha mãe Vivalda, por ser o meu exemplo de coragem, força e dedicação.

Ao meu pai Helvécio, pelo carinho e desejo de que tudo terminasse bem.

Ao meu marido Alisson, por 9 anos de amor e companheirismo, por compreender a minha ausência nesses 2 anos de mestrado e de casamento, você é o responsável pelos os meus mais belos sorrisos, te amo!

Aos meus sobrinhos Maria Eduarda, Luise e João, por me fazerem tão feliz com um simples sorriso e para que vocês saibam que a educação é o caminho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, pois ele é o responsável pela a minha fé, força e coragem, obrigada senhor por mais essa conquista.

Aos meus pais Vivalda e Helvécio, aos irmãos Karla, Esdras e Rosana, aos meus cunhados Sílio, Patrícia e Paulo e, aos meus sobrinhos Maria Eduarda, Luise e João Vitor, que cada um a sua maneira me transmitiu força, esteve presente e me apoiou, mostrando que eu sempre poderia ir mais longe.

Ao meu marido, Alisson, pelo apoio incondicional e por ser meu parceiro nessa jornada.

À minha orientadora Prof^a Silmara Almeida de Carvalho, pela orientação, pela confiança, por acreditar em mim, pela paciência e compreensão, mas principalmente pela mão estendida no momento quando eu mais precisei, muito obrigada por tudo!

À Prof^a Alexilda Oliveira de Souza pela valiosa contribuição e apoio ao longo de todo esse trabalho.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela oportunidade de realização do curso e pelo suporte financeiro.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Alimentos pelo conhecimento transmitido, que com certeza irei levar ao longo de toda a minha vida profissional.

Às Professoras Simone Gualberto e Renata Bonomo pelas sugestões durante o exame de qualificação.

Às professoras Jacqueline Takahashi e Renata Bonomo, por terem aceitado prontamente o convite para participar da banca da defesa e pelas sugestões, que contribuíram para a melhoria desse trabalho.

Ao Prof. Paulo Bonomo por ter me ajudado a solucionar diversas dúvidas, sempre com boa vontade e muita competência.

À Profª Gabrielle Cardoso Reis Fontan pela confiança ao permitir que eu ministrasse parte da sua disciplina na graduação durante o meu estágio docente.

Aos colegas e amigos do Mestrado, em especial Larissa, Lara, Marina Olímpia e Viviane pela companhia, apoio e cumplicidade.

Às minhas queridas amigas e companheiras de casa em Itapetinga Cíntia, Deyna e Tainara, coloquei em ordem alfabética para não ter ciúmes (risos), viu meninas? Vocês tornaram os meus dias em Itapetinga mais leves. Vou sentir saudade das nossas risadas e “resenhas” diárias.

A todas minhas amigas e amigos por compreenderem a minha ausência, pelos os momentos de descontração e por sempre me mostrarem que sou capaz.

Ao meu Tio Paulo Braga e sua esposa Adelize Matos, por terem me acolhido em Itapetinga no meu primeiro ano de mestrado.

À minha segunda família, “os Mendes”, por ter me acolhido nos momentos difíceis e pela energia positiva que vocês sabem transmitir perfeitamente.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

Aos pesquisadores e acadêmicos com os quais tive a oportunidade de “trocar idéias” ao longo dos últimos 2 anos, foi uma experiência enriquecedora.

Enfim... A todos vocês o meu mais sincero e profundo agradecimento,
MUITO OBRIGADA!

“Por ser grande, ser inteiro; nada teu exagera ou exclui; ser tudo em cada coisa; põe quanto és no mínimo que fazes; assim em cada lago, a lua toda brilha porque alta vive”

(Fernando Pessoa)

RESUMO

MENDES, B. A. B. Obtenção e Caracterização de Farinha a partir da Casca de Abacaxi e de Manga. Itapetinga – BA: UESB, 2013. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos – Ciência e Tecnologia de Alimentos)¹

O Brasil é um grande produtor mundial de frutas e entre aquelas com maior produção no país pode-se destacar o abacaxi e a manga. Considerável parte dessa produção é destinada ao processamento em agroindústrias que produzem um volume excessivo de resíduos, formado principalmente pelas cascas. Considerando que esses resíduos são normalmente ricos em nutrientes, poderiam ser utilizados como uma fonte alimentar alternativa. A proposta do presente trabalho foi desenvolver um estudo para obtenção da farinha da casca do abacaxi (*Ananas comosus* L.) e da casca da manga (*Mangifera indica* L.) e determinar as características físico-químicas, a composição centesimal, a aplicação das farinhas de cascas obtidas na formulação de biscoitos e avaliar quanto à preferência sensorial. A caracterização físico-química foi realizada determinando-se a atividade de água, pH e acidez. A composição centesimal foi avaliada a partir da determinação da umidade, cinzas, proteína, extrato etéreo, carboidratos e fibra alimentar, além da determinação do conteúdo de minerais. As farinhas obtidas das cascas do abacaxi (FCA – farinha de casca de abacaxi) e da manga (FCM – farinha de casca de manga) apresentaram baixos valores de umidade e atividade de água, sendo consideradas ácidas devido aos valores de pH e teores de acidez encontrados. As farinhas de cascas evidenciaram alto conteúdo de fibra alimentar com 43,38% para FCA e 37,10% para FCM, baixos teores de proteínas com 4,49% para a FCA e 2,19% para FCM, teores de lipídeos nos valores de 6,31% para a FCA e 5,77% para FCM. O macro nutriente mineral mais abundante encontrado nas farinhas de cascas foi o cálcio. Também se observou a presença de ferro, potássio e silício. Foi possível concluir que a FCA é rica em cálcio e ferro e a FCM é fonte de cálcio e ferro considerando o IDR de referência. Os biscoitos tipo *cookies* formulados com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca (FCA e FCM) apresentaram grau de preferência entre preferência igual a referência (*cookies* de farinha de trigo) e ligeiramente melhor que a referência para sabor e textura quando substituídos por 10% de farinha de casca. As farinhas de casca apresentaram-se como alternativa viável para a complementação e/ou suplementação de nutrientes importantes a alimentação, podendo ser utilizadas como ingrediente na preparação de novos produtos alimentícios. Os resultados encontrados nesse trabalho indicam que o aproveitamento integral do abacaxi e da manga deve ser incentivado.

Palavras Chave: Resíduos da agroindústria, farinha de resíduos de frutas, composição centesimal, caracterização físico-química.

¹ Orientadora: Prof^ª. DSc. Silmara Almeida de Carvalho
Co-orientadora: Prof^ª. DSc. Alexilda Oliveira de Souza

ABSTRACT

MENDES, B. A. B. Obtainment, characterization and application of flour peel pineapple and mango. Itapetinga – BA: UESB, 2013. (Dissertation – Master in Food Engineering – Science and Food Technology)¹

Brazil is a major producer of fruits and, among the fruits with large production in the country, pineapple and mango can be highlighted. A considerable part of that production is destined to the processing of agribusinesses and the result is the generation of waste such as peels. These residues are usually rich in nutrients and could be used as a low-cost food source alternative. The purpose of this study was to develop a study for obtaining flour from mango peels (*Mangifera indica* L.) and pineapple peels (*Ananas comosus* L. Merrill) and to determine the physical and chemical parameters, the proximate composition and the application of peels flours obtained in formulation of cookies and evaluated how the sensory preference. The physicochemical characterization was performed by determining water activity, pH and acidity. The chemical composition was evaluated from the determination of moisture, ash, protein, lipids and fiber dietary, further on the determination of mineral content. The flour obtained from pineapple (PPF – pineapple peels flour) and mango peels (MPF – mango peels flour) showed low values of moisture and water activity, being considered acid due pH and acidity levels found. The peels flours showed high content of dietary fiber with 43.38% for PPF and 37.10% for MPF, low protein levels with 4.49% for the PPF and 2.19% for MPF, and low lipids levels with values of 6.31 (± 0.39) for PPF and 5.77 (± 0.44) for MPF. The macronutrient most abundant found in the peels flour was calcium. Also observed the presence of iron, potassium and silicon. It was concluded that the PPF is rich in calcium and iron and MPF is a source of calcium and iron considering the reference daily intake (RDI). Cookies formulated with replacement of wheat flour by peels flour (PPF and MPF) showed preferably degree of between equal references (wheat flour cookie) and slightly better than reference for flavor and texture when substituted for 10% peels flour (pineapple and mango). The peels flour presented them as a viable alternative to complement and / or supplement the supply of important nutrients, can be used as an ingredient in the preparation of new food products. The findings in this study indicate that the full use of pineapple and mango should be encouraged.

Keywords: agro-industry residues, residues of fruit flour, physical chemical characterization, chemical composition.

¹ Advisor: Profa. DSc. Silmara Almeida de Carvalho
Co-Advisor: Profa. DSc. Alexilda Oliveira de Souza

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: (A) Obtenção e preparo / Abacaxi; (B) Obtenção e preparo / Manga.	32
Figura 2: (A) Casca de abacaxi desidratada e farinha da casca de manga; (B) Casca de manga desidratada e farinha da casca de manga.	32
Figura 3: (A) Disposição das amostras na bandeja para análise sensorial dos <i>cookies</i> com FCA. (B) Disposição das amostras na bandeja para análise sensorial dos <i>cookies</i> com FCM.....	42
Figura 4: Farinhas obtidas da casca de abacaxi (A) e da casca de manga (B).	45
Figura 5: <i>Cookie</i> padrão e com diferentes níveis de FCA.	56
Figura 6: <i>Cookie</i> padrão e com diferentes níveis de FCM.	57
Figura 7: Efeito do nível de substituição da farinha de trigo por farinha de casca de abacaxi no grau (score) de preferência de biscoito tipo <i>cookie</i> em relação a sabor e textura.	58
Figura 8: Efeito do nível de substituição da farinha de trigo por farinha de casca de manga no grau (score) de preferência de biscoito tipo <i>cookie</i> em relação a sabor e textura.	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores de ingestão dietética de referência (Dietary reference intakes – DRIs) – Fibras totais.....	22
Tabela 2: Formulação do <i>cookie</i> padrão.....	41
Tabela 3: Rendimento das farinhas da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).....	46
Tabela 4: Caracterização físico-química da farinha da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).....	47
Tabela 5: Qualidade microbiológica das farinhas da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).....	48
Tabela 6: Composição centesimal da farinha da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).....	48
Tabela 7: Teores médios de elementos minerais encontrados na farinha da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).....	52
Tabela 8: Equações de regressão com significância e coeficientes de determinação para as respostas: preferência de sabor e preferência de textura (FCA).....	60
Tabela 9: Equações de regressão com significância e coeficientes de determinação para as respostas: preferência de sabor e preferência de textura (FCM).....	60

LISTA DE ABREVIATURAS

AI	Adequate Intake
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
AR	Amido resistente
ATT	Acidez total titulável
CEDETEC	Centro de Desenvolvimento Tecnológico
CID	Código Internacional de Doenças
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DRIs	<i>Dietary reference intakes</i>
FA	Fibra alimentar
FAI	Fibra alimentar insolúvel
FAO	Organização das Nações Unidas para agricultura e alimentação
FAS	Fibra alimentar solúvel
FCA	Farinha de casca de abacaxi
FCM	Farinha de casca de manga
IAL	Instituto Adolfo Lutz
INCA	Instituto Nacional de Câncer
IDR	Índice de Ingestão Diária Recomendada
LABAS	Laboratório de Análise Sensorial
VET	Valor energético Total

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE ABREVIATURAS	
RESUMO	8
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE ABREVIATURAS	12
1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 Resíduos agroindustriais.....	18
2.2 Abacaxi (<i>Ananas comosus</i> (L.) merril).....	19
2.3 Manga (<i>Mangifera indica</i> L.).....	20
2.4 Fibra alimentar (FA)	21
2.4.1 Fibra alimentar insolúvel.....	24
2.4.2 Fibra alimentar solúvel.....	24
2.5 Minerais.....	25
2.6 Proteínas.....	26
2.7 Lipídeos.....	27
2.8 Carboidratos.....	27
2.9 Análise sensorial.....	28
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
4.1 Obtenção e preparo da matéria prima	31
4.2 Produção das farinhas.....	32
4.3 Caracterização físico-química	33
4.3.1 Potencial hidrogeniônico (pH)	33
4.3.2 Acidez total titulável (ATT)	33

4.3.3	<i>Atividade de água (Aw)</i>	34
4.4.	Composição centesimal	34
4.4.1	<i>Teor de água</i>	35
4.4.2	<i>Cinzas</i>	35
4.4.3	<i>Proteína</i>	36
4.4.4	<i>Extrato etéreo</i>	37
4.4.5	<i>Fibra alimentar</i>	38
4.4.6	<i>Carboidratos</i>	40
4.4.7	<i>Valor energético</i>	40
4.4.8	<i>Composição e conteúdo de minerais</i>	40
4.5	Aplicação das farinhas da casca de abacaxi e da casca de manga.....	40
4.6	Análise sensorial.....	41
4.7	Análise microbiológica	42
4.8	Planejamento experimental e estatística	43
4.8.1	<i>Características físico-químicas da farinha da casca de abacaxi e de manga</i>	43
4.8.2	<i>Avaliação da qualidade sensorial da farinha da casca de abacaxi e manga e suas aplicações</i>	43
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1	Obtenção da farinha da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM)	45
5.2	Caracterização físico-química	46
5.3	Qualidade microbiológica	47
5.4	Composição centesimal	48
5.5	Composição de minerais.....	52
5.6	Análise sensorial dos biscoitos tipo <i>cookies</i>	56
6	CONCLUSÕES.....	62
7	REFERÊNCIAS	63
	ANEXOS	71
	Anexo 1: Ficha de Análise sensorial (FCA).....	72
	Anexo 2: Ficha de Análise sensorial (FCM).....	73
	Anexo 3: Termo de consentimento – Análise sensorial (FCA)	74
	Anexo 4: Termo de consentimento – Análise sensorial (FCM).....	75
	Anexo 5: Análise microbiológica da FCA.....	76
	Anexo 6: Análise microbiológica da FCM.....	77

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido como um grande produtor mundial no seguimento de frutas devido à sua elevada produção (COSTA et al, 2007; OLIVEIRA et al, 2002). Pesquisas demonstraram que, entre os anos de 2001 a 2009, a produção brasileira de frutas apresentou um considerável aumento e, associado a isso, houve também uma ascensão no consumo desses alimentos (BRASIL, 2011). Uma considerável parte dessa produção é destinada ao processamento em agroindústrias e essa nova realidade tem motivado discussões sobre o descarte adequado dos resíduos gerados durante o beneficiamento.

Essa é uma preocupação global, visto que existe uma atenção mundial voltada para a possibilidade de aproveitamento máximo dos recursos alimentícios disponíveis, buscando associar uma melhoria do valor nutritivo da dieta das populações e a redução dos resíduos gerados pelas indústrias de alimentos (PEREIRA et al, 2003). Existe uma corrente a favor da utilização desses resíduos como fonte alternativa de nutrientes e fibras alimentares.

Entre as frutas com grande produção no Brasil, destacam-se o abacaxi e a manga, que podem ser consumidas *in natura* ou desidratadas, como também podem servir de base para o preparo de polpas, geléias, doces, alimentos para crianças, bebidas, entre outras aplicações. O processamento dessas frutas gera um alto volume de resíduos e encontrar outro destino para esses resíduos, que não seja o descarte, tem sido a preocupação de muitos estudiosos.

Existem poucos estudos sobre a composição química das cascas desses frutos, e acredita-se que as mesmas são uma importante fonte de fibra alimentar e minerais. As fibras alimentares tem sido amplamente estudadas.

Novas metodologias de quantificação e a identificação de frações com propriedades funcionais tem elevado a sua importância na alimentação, já que a sua presença poderá influenciar em vários aspectos da digestão, absorção e metabolismo.

Diante do exposto e considerando que existem poucos estudos sobre as características físico-químicas e composição centesimal de resíduos do

abacaxi e manga oriundos do processamento agroindustrial, no presente trabalho objetivou-se desenvolver um estudo para obtenção da farinha da casca do abacaxi e da casca da manga, além de determinar as características físico-químicas, a composição centesimal e a aplicação das farinhas obtidas na formulação de biscoitos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Obter farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) e manga (*Mangifera indica* L.) e determinar as características físico-químicas e composição centesimal com avaliação da possibilidade de utilização das farinhas em formulações alimentícias.

2.2 Objetivos específicos

- (i) Obter farinha da casca de abacaxi e manga.
- (ii) Determinar a composição centesimal e características físico-químicas das farinhas das cascas de abacaxi e manga.
- (iii) Quantificar a fibra alimentar das farinhas das cascas de abacaxi e manga.
- (iv) Determinar e quantificar os minerais presentes nas farinhas das cascas de abacaxi e manga.
- (v) Desenvolver formulações de biscoitos tipo *cookies* com diferentes percentuais das farinhas das cascas de abacaxi e manga em substituição parcial da farinha de trigo.
- (vi) Avaliar sensorialmente os biscoitos desenvolvidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos agroindustriais

No Brasil, nos últimos anos, houve um intenso crescimento das atividades agroindustriais em consequência da elevada demanda por alimentos. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de geografia e estatística – IBGE (2011), em 2011 a produção agrícola nacional superou em 27,1% a produção do ano de 2010, com um total de produção de 195,6 bilhões de reais.

Associado a esse crescimento, houve também um aumento da quantidade de resíduos agroindustriais oriundos das atividades de processamento (SANTOS, 2011). O processamento industrial de frutas em países tropicais é grande, como é o caso do Brasil. Dependendo da fruta a produção de resíduos pode chegar até 50% da matéria-prima (SOUZA, 2009).

Atualmente, existe uma tendência mundial para o mercado de produtos processados e, buscando atender esse novo seguimento, as indústrias alimentícias vem se especializando no setor. O resultado disso é um aumento desordenado na produção de resíduos. Por questões sanitárias, a deposição desses resíduos deve ser realizada em locais distantes da unidade de processamento, entretanto, além de gerar um custo adicional para indústria, provoca problemas ambientais. Por isso, em vários países as cascas e sementes são avaliadas para que novas possibilidades de utilização sejam levantadas (LOUSADA JUNIOR et al, 2006; VIEIRA et al, 2009).

Dessa maneira, a atenção mundial está focada na possibilidade de aproveitamento máximo dos recursos alimentícios disponíveis, buscando associar uma melhoria do valor nutritivo da dieta das populações e a redução dos resíduos das indústrias de alimentos, sobretudo aquelas que processam frutas e hortaliças (PEREIRA et al, 2003). A depender da fruta, os principais resíduos gerados são: casca, caroço ou sementes e bagaço. Esses resíduos, quando aproveitados, servem apenas de base para ração animal, enquanto poderiam ser utilizados para a obtenção de subprodutos, sobretudo por

possuírem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas, além do seu baixo custo, minimizando o desperdício de alimentos e gerando uma nova fonte alimentar (RODRIGUES E SILVA; ZAMBIAZI, 2008; ROGERIO et al, 2007; SOUSA et al, 2011).

No Nordeste a fruticultura vem crescendo consideravelmente, de tal forma que, nos últimos anos, foi possível observar a profissionalização do setor, com a exploração de áreas mais extensas, utilização de sistemas de irrigação e busca de novas tecnologias, com o objetivo de aumentar a produção não só de maneira quantitativa, mas também qualitativa. Paralelo a esse desenvolvimento, o número de agroindústrias na região cresceu. A maioria das frutíferas tropicais é cultivada na região, entre elas o abacaxi e a manga (LOUSADA JUNIOR et al, 2006).

2.2 Abacaxi (*Ananas comosus* (L.) merril)

O abacaxi comestível (*Ananas comosus* (L.) merril) está entre as frutas com maior cultivo no Brasil, sendo considerada uma das mais importantes frutas tropicais do mundo, com grande demanda no mercado frutícola. Isso favorece no desenvolvimento econômico e social do país com a geração de emprego e renda (EMBRAPA 2009; EMBRAPA, 2007; BENGOZI et al, 2009). De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), no critério produção de alimentos e *commodities* agrícolas, em 2011 o Brasil foi o 2º maior produtor mundial de abacaxi (FAO, 2013).

Segundo dados do IBGE (2011), em 2011 a produção nacional de abacaxi superou em 7,3% a produção do ano de 2010.

O abacaxizeiro é cultivado em quase todos os estados brasileiros e, nos últimos anos, a área plantada com essa fruteira teve um crescimento significativo. A cultura brasileira do abacaxi destaca-se em duas cultivares: a Pérola, entre as regiões de maior cultivo está o Nordeste brasileiro, e a *Smooth Cayenne*, cultivada em menor escala na Região Sudeste (EMBRAPA 2009;

EMBRAPA, 2007). Entre os estados Brasileiros, a Paraíba e a Bahia estão entre os maiores produtores desse fruto (ROGERIO et al, 2007).

Em um estudo realizado por Botelho *et al* (2002), cujo objetivo era a caracterização de fibras alimentares da casca e do cilindro central do abacaxi da cultivar *Smooth Cayenne*, concluiu-se que tanto a casca como o cilindro central do abacaxi podem ser considerados boas fontes de fibra alimentar se tratando de celulose, hemicelulose e lignina. No entanto, as duas partes do fruto são pobres em pectina, e a casca, quando comparada ao cilindro central, apresentou maiores teores de todos os constituintes da fibra alimentar.

Gondim *et al* (2005), em um estudo sobre composição centesimal e de minerais em cascas de frutas, entre elas a casca do abacaxi, concluiu que, no geral, as cascas das frutas apresentam teores de nutrientes superiores aos das suas respectivas partes comestíveis, indicando as mesmas como uma fonte alternativa de nutrientes.

2.3 Manga (*Mangifera indica* L.)

A manga (*Mangifera indica* L.) representa uma das frutas tropicais mais consumidas no mundo, sendo a mangueira uma espécie originária do sul da Ásia e o seu cultivo foi disseminado por várias partes do mundo onde o clima foi favorável para o seu desenvolvimento, chegando ao Brasil no século XVI (GUEDES, 2007; CARVALHO et al, 2004). De acordo com a FAO (2013), no critério produção de alimentos e *commodities* agrícolas, em 2011 o Brasil foi o 7º maior produtor mundial de manga.

Segundo dados do IBGE (2011), em 2011 a produção nacional de manga superou em 5% a produção do ano de 2010.

Dentre os cultivares de importância comercial para o Brasil estão *Haden*, *Tommy-Atkins* e *Keitt*, sendo a Holanda e Estados Unidos os principais compradores da fruta brasileira (FRANCO, 2004). Porém, entre essas, o destaque de mais cultivada e exportada é da *Tommy Atkins* e, entre os motivos, estão a sua boa produtividade, boa capacidade de adaptação a diferentes ambientes de cultivo, maior tolerância a doenças, além de

apresentar frutos com qualidade razoável e boa conservação pós-colheita (CARVALHO et al, 2004).

Marques et al (2010), em um estudo sobre a composição centesimal e de minerais da casca e polpa da manga da cultivar Tommy Atkins, verificaram que o conteúdo de fibra alimentar da casca é superior ao da polpa, classificada como rica nesse nutriente. Além disso, o conteúdo de proteína e amido da casca foram maiores do que na polpa, assim como os teores de magnésio, fósforo, sódio, potássio e cálcio.

2.4 Fibra alimentar (FA)

O conceito de fibra alimentar (FA) inclui os polissacarídeos celulósicos, hemicelulósicos, beta-glicanos, lignina e outros componentes dos alimentos que também passam pelo processo digestivo e chegam ao cólon sem serem degradados, que são: a proteína resistente, o amido resistente (AR), os compostos polifenólicos, e os compostos de *Maillard* (CERQUEIRA et al, 2008; PHILIPPI, 2008).

Vários são os benefícios fisiológicos relacionados ao consumo das FA e justamente por isso é que o estudo sobre elas nos alimentos tem sido cada vez mais recorrente e valorizado pela comunidade científica. Entre esses benefícios podem ser listados a redução do risco de síndrome do intestino irritável, diverticulose, câncer de cólon, efeito de saciedade (servindo como tratamento auxiliar no controle da obesidade), controle dos níveis de açúcar e colesterol no sangue, aumento do bolo fecal, melhoria do trânsito intestinal, normalização da microflora intestinal, entre outros (CALLEGARO et al, 2005; SILVA et al, 2001; RAUPP et al, 1999; ARAUJO; MENEZES; TOMAZINI, 2009).

As fibras alimentares tem um papel essencial na saúde intestinal e parece estar significativamente associado com um menor risco de desenvolver doença cardíaca coronária, hipertensão, acidente vascular cerebral, diabetes e obesidade (SAURA-CALIXTO, 2011).

As recomendações de fibra total correspondem à soma de fibra alimentar mais fibra funcional. A FA consiste nos carboidratos não-digeríveis mais lignina, encontrados naturalmente nos alimentos. A fibra funcional consiste no carboidrato não-digerível isolado que apresenta efeitos fisiológicos benéficos para as pessoas e geralmente é adicionado aos alimentos industrializados (VITOLLO, 2008).

Os efeitos benéficos das fibras estão mais relacionados à quantidade de alimentos consumidos do que com características individuais, como idade e peso. Dessa maneira a ingestão adequada (*Adequate intake* - AI) é baseada na ingestão diária de energia recomendada para cada grupo etário, sendo expressa em g/dia (CUPPARI, 2005). Na Tabela 1 é possível verificar os valores de ingestão dietética de referência (*Dietary reference intakes* – DRIs) para fibras totais.

Tabela 1: Valores de ingestão dietética de referência (Dietary reference intakes – DRIs) – Fibras totais.

Idade (Anos)	Ingestão adequada (AI) g/dia
Homens	
19 a 50	38
51 ou mais	30
Mulheres	
19 a 50	25
51 ou mais	21
Gestantes	
14 ou mais	28
Nutriz	
14 ou mais	29

Fonte: Cuppari (2005)

Com a industrialização, grandes alterações nos hábitos alimentares tem sido observadas, sobretudo pelo aumento da adesão de dietas ricas em lipídeos, carboidratos e pobre em fibra alimentar. Esse padrão alimentar, associado a outras variáveis recorrentes em uma sociedade moderna,

representa uma forte contribuição para o aumento da ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (NETO, 2003)

O aumento do número de DCNT vem sendo associado ao baixo consumo de FA pelo homem. Entre essas doenças, podem-se destacar o *diabetes mellitus* e as dislipidemias, com isso, o consumo de alimentos ricos em FA se faz necessário para manutenção da saúde e prevenção de doenças.

A indústria alimentícia, na tentativa de melhorar a qualidade nutricional de seus produtos, para atender a uma nova classe de consumidores que se preocupam com a qualidade da sua alimentação, tem enriquecido e criado novos produtos com fibras. Por isso a descoberta e/ou conhecimento de fontes alternativas de fibra alimentar pode ser de grande valor, pois não só contribuem para o enriquecimento nutricional dos produtos, como também previnem contra o desperdício, uma vez que o alimento é utilizado de maneira integral (CERQUEIRA et al, 2008).

Na lista de alegações de propriedades funcionais aprovadas pela ANVISA, com última atualização em junho de 2008, as fibras alimentares tem as suas propriedades funcionais reconhecidas (BRASIL, 2012_a; DUTRA & MARCHINI, 1998). Entende-se por alimentos funcionais todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos benéficos a saúde, tanto por prevenir quanto por auxiliar no tratamento de doenças, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (FERRARI & TORRES, 2002).

As fibras podem ser classificadas de acordo com a sua solubilidade, em insolúveis e solúveis (SBC, 2007; ORDONEZ, 2005), e essas frações são responsáveis por efeitos fisiológicos distintos no organismo (LONDERO; RIBEIRO; FILHO, 2008).

2.4.1 Fibra alimentar insolúvel

A fibra alimentar insolúvel (FAI) compreende a celulose, a lignina e algumas frações de hemicelulose. Entre os efeitos benéficos que essa fração de fibra alimentar pode proporcionar estão o favorecimento da motilidade intestinal, melhorando a mobilização do bolo fecal e conseqüentemente favorecendo o trânsito intestinal, auxiliar na redução do risco de câncer de cólon e de problemas intestinais. Essa fração quase não sofre fermentação no cólon (ORDONEZ, 2005; LONDERO; RIBEIRO; CARGNELUTTI FILHO, 2008).

De acordo com dados do Instituto Nacional de Câncer (INCA, 2006), considerando a mortalidade proporcional pelas 15 principais causas específicas (Segundo CID-BR), em 2004 a neoplasia maligna de cólon, reto e ânus foi a 12º maior causa de morte entre as mulheres no Brasil.

Em um estudo realizado por Chau; Chen; Lin (2004), foram avaliadas frações ricas em fibras insolúveis derivadas de *Averrhoa carambola* e o possível efeito hipoglicemiante determinado por métodos *in vitro*. Os resultados encontrados apontaram que as frações ricas em fibras insolúveis poderiam efetivamente absorver a glicose, retardar a sua difusão e, posteriormente, adiar a absorção da mesma no trato gastrointestinal. Isso seria possível devido ao obstáculo físico apresentado por partículas de fibra insolúvel em direção a moléculas de glicose e o aprisionamento da glicose dentro da rede formada pelas fibras.

2.4.2 Fibra alimentar solúvel

A fibra alimentar solúvel (FAS) compreende as gomas, pectinas, mucilagens, polissacarídeos de reserva e hemiceluloses solúveis. Os efeitos fisiológicos exercidos por essa fração de fibra alimentar incluem a redução do colesterol no sangue e controle da glicemia em diabéticos. São parcialmente fermentadas no intestino grosso, promovendo, conseqüentemente, alterações

benéficas na microflora intestinal (ORDONEZ, 2005; LONDERO; RIBEIRO; CARGNELUTTI FILHO, 2008; RAUPP et al, 1999).

Considerando a mortalidade proporcional pelas 15 principais causas específicas (Segundo CID-BR), em 2004 as doenças isquêmicas do coração, o *diabetes mellitus* e as doenças hipertensivas ocuparam, respectivamente, o 1º, 8º e 9º lugar em causa de morte entre os homens no Brasil e 2º, 3º e 5º lugar entre as mulheres (INCA, 2006).

2.5 Minerais

Os minerais compõem uma grande classe de micronutrientes, que são classificados em dois grupos de acordo com as necessidades do organismo e a sua concentração. Esses grupos são conhecidos como macrominerais e microminerais. Os macrominerais são aqueles presentes no organismo em proporção superior a 0,05 % e são necessários em quantidade superior a 100 mg/dia, a exemplo do cálcio, fósforo, magnésio, sódio, potássio, enxofre e cloro. Já os microminerais são necessários em quantidade menores, normalmente menos de 15 mg/dia (NETO, 2003; KRAUSE & MAHAN, 2005)

Os microminerais são classificados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em essenciais, provavelmente essenciais e potencialmente tóxicos. Entre os essenciais encontra-se o ferro, zinco, cobre, selênio, cromo, iodo e molibdênio; os provavelmente essenciais incluem o manganês, silício, níquel, boro e vanádio; os potencialmente tóxicos são o fluor, chumbo, cádmio, mercúrio, arsênio, alumínio, lítio e estanho (NETO, 2003; KRAUSE & MAHAN, 2005).

Os minerais desempenham papéis fundamentais para o bom funcionamento do organismo, como por exemplo, a constituição estrutural de tecidos corporais, como constituintes de moléculas essenciais, participação nos processos imunológicos e na regulação das atividades enzimáticas, entre outras. Para um mineral ser considerado essencial, ele precisa fazer parte integrante de uma estrutura orgânica, com função vital no organismo, ou

quando a redução de sua exposição resulta em alteração de uma função fisiologicamente importante (NETO, 2003; KRAUSE & MAHAN, 2005).

2.6 Proteínas

As proteínas são macromoléculas formadas pela ligação peptídica entre os aminoácidos. Existem vinte tipos de aminoácidos na natureza, responsáveis pela constituição de todas as proteínas existentes nos seres vivos (PHILIPP, 2008; NETO, 2003).

As proteínas são os compostos orgânicos mais abundantes do corpo e desempenham diversas funções no organismo. Dentre elas, podem-se destacar as proteínas estruturais (colágeno, elastina, queratina), proteínas motoras (actina, miosina), hormônios, proteínas do sistema imune (anticorpos, peptídeos de superfície celular), proteínas de transporte (albumina, hemoglobina), nucleoproteínas (proteínas associadas ao DNA), enzimas e proteínas de membrana (PHILIPP, 2008; NETO, 2003).

A necessidade média de proteína para um adulto saudável gira em torno de 0,8 g de proteína por kg/peso/dia. Para atender a essa necessidade o consumo alimentar de alimentos fontes de proteína deve ser estimulado. Estima-se que de 10 % – 15 % da ingestão total de energia diária devem ser provenientes das proteínas. Entre os alimentos ricos em proteínas estão as carnes, ovos, leites e derivados; já os alimentos de origem vegetal são considerados pobres nesse nutriente, exceto as leguminosas e os feijões (KRAUSE & MAHAN, 2005). Para Philippi (2008), as frutas, legumes e verduras fornecem pequenas quantidades de proteína. Segundo Salinas (2002) é possível encontrar de 1% a 3% de proteínas como reserva em hortaliças e frutas.

2.7 Lipídeos

Os lipídeos são macronutrientes, juntamente com os carboidratos e a proteína. Eles formam um grupo de diferentes compostos, que podem ser classificados em simples (ácidos graxos, gorduras neutras e ceras) e compostos (fosfolipídeos, glicolipídeos e lipoproteínas) (KRAUSE & MAHAN, 2005; DUTRA & MARCHINI, 1998).

Na alimentação, eles desempenham funções essenciais como: fornecimento de maior quantidade de energia; transporte de vitaminas lipossolúveis; melhoria na palatabilidade dos alimentos; aumento da densidade energética da dieta; aumento do tempo de digestão e fornecimento de ácidos graxos essenciais (KRAUSE & MAHAN, 2005; DUTRA & MARCHINI, 1998).

Em condições normais de saúde, a recomendação de ingestão dos lipídeos para crianças com idade inferior a 1 ano varia de 30 g/dia – 31 g/dia, para crianças entre 1 ano - 3 anos de idade a recomendação é de 30 % – 40 % do valor energético total (VET) e de 20 % – 35 % do VET para crianças acima de 3 anos e adultos de ambos os sexos. O consumo dos lipídeos deve ser cuidadosamente equilibrado na dieta para garantir uma ingestão proporcionalmente adequada dos demais macronutrientes (USDA, 2012).

2.8 Carboidratos

Os carboidratos são macronutrientes cujos maiores representantes pertencem ao reino vegetal, na forma de carboidrato complexo ou na forma de carboidrato simples. No organismo, os carboidratos funcionam primariamente na forma de glicose. A glicose é indispensável para manter a integridade funcional do tecido nervoso, pois o cérebro é o único órgão dependente exclusivamente de carboidratos como fonte de energia (PHILIPPI, 2008; KRAUSE & MAHAN, 2005; DUTRA & MARCHINI, 1998).

Os carboidratos são a maior fonte de energia para o organismo. Cada grama fornece aproximadamente 4 kcal, independente da fonte (KRAUSE &

MAHAN, 2005). Os maiores representantes dos carboidratos pertencem ao reino vegetal, seja na forma complexa (amidos e/ou celulose) ou na forma de açúcar (dissacarídeos) como a sacarose, além da glicose e da frutose; os monossacarídeos são mais comuns na dieta (DUTRA & MARCHINI, 1998).

A recomendação de ingestão dos carboidratos a partir de 1 ano de idade é de 100 g – 130 g, quantidade essa facilmente alcançada com o consumo de alimentos ricos nesse macronutriente. Em uma dieta normocalórica, a recomendação dos carboidratos pode ser estabelecida pelo conteúdo do mesmo na dieta, que deve variar entre 45 % - 65 % do valor energético total (USDA, 2012).

2.9 Análise sensorial

A análise sensorial de alimentos é uma ferramenta de grande valia, sobretudo para as indústrias de alimentos, que buscam constantemente recursos para identificar e atender as necessidades dos consumidores em busca de novos produtos e /ou produtos com qualidade superior (MINIM, 2010).

Um produto alimentício tem como o destino final o consumidor, logo, a aceitação/preferência dos alimentos é melhor avaliada quando o próprio consumidor faz parte desse processo e a análise sensorial permite esse elo entre o consumidor e o produto, fornecendo aos interessados informações preciosas que vai refletir a posição do mesmo no mercado, uma vez que não basta um produto ter características químicas, físicas e microbiológicas satisfatórias, se sensorialmente esse produto não é bem aceito pelo seu público (MINIM, 2010).

A análise sensorial é uma ferramenta subjetiva que conta com a percepção individual de cada julgador por meio dos órgãos do sentido, que pode facilmente sofrer interferências externas como o local da análise, estado emocional e de saúde do julgador, além da situação e maneira como as amostras em teste são apresentadas (CHAVES, 1998). Para Noronha (2003)

análise sensorial pode ser definida simplesmente como "a análise de alimentos e outros materiais utilizando os sentidos".

Em análise sensorial, as metodologias podem ser classificadas em três grandes grupos: testes discriminativos, testes descritivos e testes afetivos. Os testes discriminativos tem por objetivo medir atributos específicos pela diferenciação simples, indicando por comparações, se existem ou não diferenças estatísticas entre amostras (IAL, 2008; CHAVES, 2005). Os testes descritivos têm por objetivo identificar, descrever e quantificar atributos sensoriais específicos de produtos (CHAVES, 1998). Trata-se de uma metodologia de estudo sensorial mais completa por detalhar o alimento em estudo. Os testes de aceitação têm por objetivo coletar informações subjetivas quanto ao grau de preferência ou o grau de aceitação entre um grupo de amostras em estudo por consumidores em potencial.

As metodologias para avaliação subjetiva englobam avaliar o grau de preferência entre um grupo de amostras ou avaliar o grau de aceitação de uma única amostra e/ou de um grupo. Entende-se que a preferência de um produto em relação a outro não está relacionado ao "gostar". Entre os diferentes testes utilizados para avaliar o grau de preferência tem-se o teste de comparação pareada (escolher entre um par de amostras a preferida), o teste de ordenação (ordenar de acordo com a preferência, do mais para o menos preferido) e, o teste de comparação múltipla (avaliar o grau de preferência em relação a uma referência).

O teste de comparação múltipla ou diferença-do-controle pode avaliar o grau de diferença entre uma ou mais amostras quanto a um atributo específico, ou avaliar o grau de preferência. Estas comparações, sejam em relação à diferença ou a preferência, são sempre relacionadas a uma amostra apresentada como referência (R). Neste teste, é apresentado ao julgador um grupo de amostras para avaliar as amostras-teste codificadas em comparação ao controle e quantificar o grau de diferença ou preferência através de uma escala de que poderá ser verbal, numérica ou mista. O julgador deve ser comunicado que uma das amostras pode ser igual ao controle (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

O cuidado na padronização do preparo e apresentação das amostras e na formação da equipe sensorial é necessário. Quanto ao preparo, destaca-se a importância da uniformidade na aquisição dos ingredientes e na forma de preparo das formulações em estudo, homogeneidade das unidades apresentadas quanto ao corte, temperatura, garantindo sempre a uniformidade nas amostras apresentadas. Todas as amostras devem ser codificadas com números aleatórios de três dígitos, casualizadas e apresentadas à equipe. Os testes devem ser conduzidos em cabines individualizadas com controle das condições ambientais (iluminação, temperatura, ausência de sons ou ruídos e livre de odores estranhos). Os membros da equipe de julgadores para um teste de aceitação devem ser pessoas não treinadas para avaliação sensorial, porém consumidoras do produto em estudo (Instituto Adolfo Lutz, 2008; NORONHA, 2003).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Obtenção e preparo da matéria prima

As mangas (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins foram adquiridas de um produtor da região de Livramento de Nossa Senhora, Bahia, em 5 lotes, dos quais cada lote corresponde a um dia diferente de colheita. As frutas foram lavadas em água corrente com o auxílio de uma escova e esponja para retirada das sujidades, mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm (10 mL ou 1 colher de sopa rasa, de água sanitária para uso geral a 2,0 % – 2,5 % para cada 1 litro de água) por 15 minutos e, em seguida lavadas, em água corrente para retirada do excesso de cloro, conforme recomendado por Landin & França (2004).

A polpa foi separada das cascas manualmente com auxílio de facas higienizadas. Em seguida, as cascas foram acondicionadas em sacos de polietileno, separadas por lote e congeladas até o momento da produção das farinhas.

As cascas do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) cv. Pérola provenientes do processamento industrial foram obtidas de uma indústria processadora de alimentos de Vitória da Conquista, Bahia, em 5 lotes, dos quais cada lote corresponde a um dia diferente de obtenção das cascas. Na indústria os abacaxis foram lavados em água corrente mergulhados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm (10 mL ou 1 colher de sopa rasa, de água sanitária para uso geral a 2,0 % – 2,5 % para cada 1 litro de água) por 15 minutos e, em seguida, lavados em água corrente para retirada do excesso de cloro, de acordo com o recomendado por Landin & França (2004).

A polpa foi separada das cascas manualmente com auxílio de facas higienizadas. Em seguida, as mesmas foram acondicionadas em sacos de polietileno, separadas por lote e congeladas até o momento da produção das farinhas.

Foi obtido o 6º lote de cada fruta para a produção das farinhas que seriam aplicadas no desenvolvimento dos biscoitos tipo *cookies*. Para esse lote, todo o processo de limpeza e higienização das frutas e remoção das

cascas foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Campus de Itapetinga (Figura 1a e 1b).



Figura 1: (A) Obtenção e preparo / Abacaxi; (B) Obtenção e preparo / Manga.

4.2 Produção das farinhas

As cascas foram acomodadas em bandejas, identificadas por lotes e levadas para estufa com circulação e renovação de ar à 60 °C por 24 horas. Em seguida, foram identificadas por lote e levadas para o dessecador, onde permaneceram por 1 hora. Posteriormente, foram trituradas com o auxílio de um liquidificador doméstico e, então, peneiradas em peneira de 40 mesh para obtenção das farinhas, que permaneceram acondicionadas em recipientes de plástico com tampa e estocadas em temperatura ambiente até o momento da realização das análises (Figura 2a e 2b).

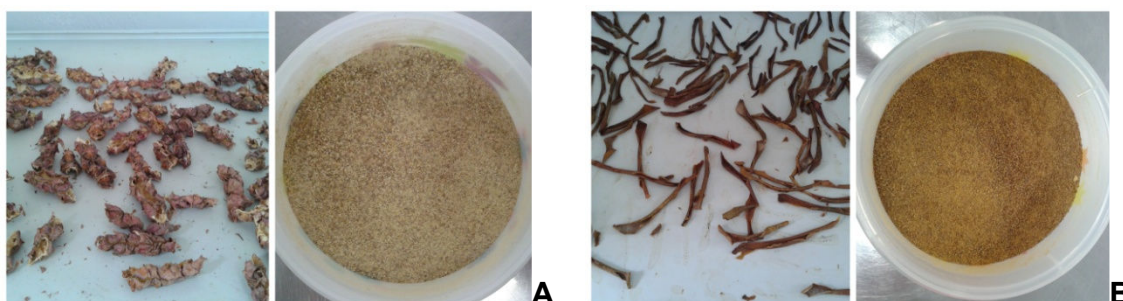


Figura 2: (A) Casca de abacaxi desidratada e farinha da casca de manga; (B) Casca de manga desidratada e farinha da casca de manga.

4.3 Caracterização físico-química

As medidas de pH, acidez total titulável (ATT) e atividade de água (A_w) foram realizadas no laboratório de Análise de Alimentos localizado no CEDETEC (Centro de Desenvolvimento Tecnológico).

4.3.1 Potencial hidrogeniônico (pH)

Para a determinação do pH foram adicionados 50 ml de água destilada em aproximadamente 2 g da farinha, pesada previamente em um béquer de 100 ml. Após a homogeneização, com auxílio de um bastão de vidro, foi realizada a filtragem em papel de filtro qualitativo em erlenmeyers de 125 ml, em seguida a amostra teve o seu pH mensurado em potenciômetro digital da marca Digimed® modelo DM-22.

4.3.2 Acidez total titulável (ATT)

Para a análise foram adicionados 50 ml de água destilada em aproximadamente 2 g da farinha, pesada previamente em um béquer de 100 ml. Após a homogeneização, com auxílio de um bastão de vidro, foi realizada a filtragem em papel de filtro qualitativo em erlenmeyers de 125 ml. A acidez foi determinada através da titulação dessas soluções, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L até elas atingirem uma faixa de pH entre 8,2 - 8,4. Essa técnica é recomendada para soluções escuras ou fortemente coloridas, onde se determina o ponto de equivalência pela medida do pH da solução, seguindo as metodologias 311/IV e 312/IV descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico/100g de amostra.

A acidez total titulável foi calculada pela equação 1:

$$\frac{V \times F \times M \times MM}{10 \times P \times n} = \text{g de ácido orgânico por cento m/m ou m/v} \quad (1)$$

Onde,

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em mL

M = concentração em mol/L da solução de hidróxido de sódio

P = massa da amostra em g ou volume pipetado em mL

MM = Massa molecular do ácido correspondente em g

n = número de hidrogênios ionizáveis

F = fator de correção da solução de hidróxido de sódio

4.3.3 Atividade de água (*A_w*)

A atividade de água foi medida com a utilização de um analisador de Atividade de Água, da marca Aqualab, Modelo CX-2 (Washington/USA). As amostras, em triplicata por lote, foram colocadas em recipiente de plástico apropriado e inseridas no equipamento. Após atingirem 25 °C, a leitura da atividade de água foi realizada.

4.4. Composição centesimal

As medidas de teor de água, cinzas, proteína, extrato etéreo e fibra alimentar, foram realizadas no laboratório de Análise de Alimentos localizado no CEDETEC (Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Itapetinga - BA). A análise da composição e conteúdo de minerais foi realizada no Laboratório de ensaios de materiais do centro de tecnologias do gás e energias renováveis (Natal – RN).

4.4.1 Teor de água

O teor de água foi determinado pelo método gravimétrico em estufa a 105 °C até massa constante e os resultados expressos em porcentagem, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para essa análise, aproximadamente 2,0 g de farinha foram pesadas em cadinho previamente tarado e seco. Cada lote foi analisado em triplicata. O cadinho com a amostra seca foi levado para estufa a 105 °C por 4 horas. Após esse intervalo, as amostras foram retiradas da estufa e levadas para o dessecador até atingirem temperatura ambiente, quando foram pesadas. Essa operação foi repetida até atingirem massa constante.

O teor de água foi calculado pela equação 2:

$$\% \text{ teor de água} = \left(\frac{\text{g de amostra seca}}{\text{g de amostra úmida}} \right) \times 100 \quad (2)$$

4.4.2 Cinzas

A determinação do teor de cinzas foi realizada segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008), pela incineração da amostra em mufla à 550 °C, seguido pelos processos de resfriamento em dessecador e pesagem até a amostra atingir peso constante.

Para essa análise, aproximadamente 2,0 g de amostra foram pesadas em cadinho, previamente aquecido em mufla, da marca Fornitec (São Paulo/Brasil) a 550°C por 30 minutos, resfriado em dessecador até a temperatura ambiente, pesado e previamente tarado. Cada lote foi analisado em triplicata. Os cadinhos com as amostras foram levados para a mufla a 550°C até completa incineração das amostras, em seguida foram retirados da

mufla e acondicionados em dessecador até atingirem temperatura ambiente quando então foram pesados, essa operação foi repetida até obtenção de peso constante.

O teor de cinzas foi calculado pela equação 3:

$$\% \text{ Cinzas} = \left(\frac{\text{g de cinzas}}{\text{g de amostra}} \right) \times 100 \quad (3)$$

4.4.3 Proteína

A concentração de proteína bruta foi determinada pela quantificação de nitrogênio total da amostra utilizando método de Kjeldahl, seguindo as normas analíticas do AOAC (1990).

Para essa análise aproximadamente 0,3 g da amostra foram pesadas em um tubo de digestão previamente tarado. Cada lote foi analisado em triplicata. Em cada tubo com amostra foram adicionados 3 g de mistura catalítica (90% de sulfato de potássio (K_2SO_4) + 10% de sulfato de cobre ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)) e 10 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4). Os tubos foram colocados no bloco digestor, da marca Solab, Modelo SL 25/30 (São Paulo/Brasil), e iniciou-se o aquecimento com a elevação da temperatura de 50 °C / 30 min. até atingir 350 °C. Ao alcançar esta temperatura, as amostras permaneceram no bloco digestor até atingir um tom verde claro. Então, os tubos foram retirados do bloco digestor e até atingirem temperatura ambiente.

Posteriormente, 2 mL de água destilada foram adicionados em cada tubo. As amostras foram alcalinizadas com a adição de 25 mL – 30 mL de solução de hidróxido de sódio a 40% (NaOH) e destiladas em destilador de nitrogênio, da marca Solab (São Paulo/Brasil). Frascos de erlenmeyer contendo 10 mL de solução de ácido bórico (H_3BO_3) receberam a solução destilada até completar um volume de 75 mL e, então, foi titulada com solução de ácido clorídrico (HCl) a 0,1N.

O teor de proteína foi calculado pela equação 4:

$$\% \text{ Proteína} = \left(\frac{V \times N \times 1,40}{P} \right) \times 6,25 \quad (4)$$

Onde,

V = volume de HCl gasto na titulação

N = normalidade do HCl usado

1,40 = equivalente miligrama do N (14)

P = peso da amostra

4.4.4 Extrato etéreo

A extração dos lipídios foi realizada utilizando éter de petróleo como solvente orgânico, utilizando do aparelho Soxhlet, considerando as normas analíticas descritas pela AOAC (1990).

Pesou-se cerca de 3 g de amostra em um cartucho preparado com papel de filtro. Os cartuchos com as amostras foram secados a 105 °C em estufa, durante 30 minutos. Os mesmos foram introduzidos no extrator Soxhlet, da marca Solab (São Paulo/Brasil) e colocados sob refluxo com éter de petróleo. A extração foi realizada por um período de 6 horas. Em seguida, os cartuchos foram removidos do extrator e secos em estufa a 105 °C por 30 minutos, depois levados para o dessecador até atingirem temperatura ambiente quando então foram pesados.

O teor de lipídeos foi calculado pela equação 5:

$$\% \text{ EE} = \left(\frac{A - B}{A} \right) \times 100 \quad (5)$$

Onde,

A = peso da amostra.

B = peso da amostra desengordurada.

4.4.5 Fibra alimentar

A determinação do conteúdo de fibra alimentar total seguiu metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), com adaptações. Inicialmente os cadinhos (vidro com placa de vidro sinterizado com porosidade e capacidade de 50 mL) foram preparados. Essa etapa consistiu na lavagem dos mesmos com extran a 2% e mantidos submersos por 24 horas. Após esse período foram enxaguados com água destilada. Em seguida, foram conduzidos para estufa a 105 °C e transferidos para um dessecador até atingirem a temperatura ambiente. Foram pesados e revestidos internamente com uma camada de aproximadamente 1g de lã de vidro. A lã nos cadinhos foi lavada com uma porção de ácido clorídrico (0,5 mol/L) e com água destilada até a neutralização. Em seguida, foi secada em estufa a 105 °C. Os cadinhos foram conduzidos a mufla para a incineração a 525 °C/5 h, retirados, transferidos para dessecador até atingirem temperatura ambiente e pesados (P1 para a amostra e B1 para branco).

Para o tratamento enzimático, aproximadamente 1 g de amostra foi pesada em um béquer de 250 mL, em duplicata. Em cada béquer foram adicionados 40 mL de solução-tampão MES-TRIS (0,05 mol/L) e 50 µg de α -amilase termorresistente. Os béqueres foram tampados com papel alumínio e levados para banho termostático, da marca FANEM, Modelo 1147 (São Paulo/Brasil), a 95 °C por 35 minutos com agitação. Em seguida. Foram resfriados até 60 °C, quando receberam 100 µL de solução de protease preparada no momento do uso (50 mg/mL em tampão MES-TRIS), foram tampados com papel alumínio e levados para o banho termostático a 60 °C por 30 minutos com agitação. Na sequência, 5 mL de ácido clorídrico (0,561 mol/L) foram adicionados aos béqueres, com agitação e manutenção da temperatura

e o pH foi ajustado entre 4,0 – 4,7, com adição de solução de hidróxido de sódio (1 mol/L) e/ou ácido clorídrico (1 mol/L). Após ajuste do pH cada béquer recebeu 300 µL de solução de amiloglicosidase. Os béqueres foram cobertos com papel alumínio e levados ao banho termostático a 60 °C por 30 minutos com agitação contínua.

Para a determinação de fibra alimentar total, o volume do hidrolisado obtido no tratamento enzimático foi medido. Adicionou-se álcool a 95% a 60 °C, na proporção de 4:1 do volume do hidrolisado em cada béquer. Os mesmos foram cobertos com papel alumínio e deixados em repouso, a temperatura ambiente, por 1 hora, para a precipitação da fração fibra solúvel.

Em cada cadinho foi passado um porção de 15 mL de álcool a 78%. Depois, a solução alcoólica contendo o resíduo da hidrólise foi filtrada. O resíduo foi lavado com duas porções de 15 mL de álcool a 95% e duas porções de 15 mL de acetona. Os cadinhos foram levados para secar em estufa a 105 °C, durante uma noite, resfriados em dessecador e pesados (P2 para a amostra e B2 para o Branco). Após a pesagem, foi determinado do teor de proteína em um dos cadinhos da amostra e em um do branco e o teor de cinzas nos outro cadinho da amostra e do branco.

O teor de fibra alimentar total foi calculado pela equação 6:

$$\frac{RT - P - C - BT \times 100}{m} = \text{Fibra alimentar total por cento m/m} \quad (6)$$

Onde,

RT = resíduo total da amostra = (P2- P1)

BT = resíduo total do branco = (B2- B1) - Pb- Cb

C = cinzas da amostra

m = massa da amostra

P = teor de proteína

4.4.6 Carboidratos

O teor de carboidratos em percentual foi obtido pela diferença entre 100 e a soma do conteúdo de proteínas, gorduras, fibra alimentar, umidade e cinzas, segundo metodologia AOAC (1990).

4.4.7 Valor energético

O valor energético (kcal) foi calculado usando os fatores de conversão de Atwater de 4 kcal/g para carboidratos e proteínas e 9 kcal/g para lipídeos (ANDERSON et al, 1988; OSBORNE & VOOGT, 1978).

4.4.8 Composição e conteúdo de minerais

Os minerais foram quantificados por fluorescência de raios-X (FRX). O tubo de raios-X utilizado foi de ródio e a atmosfera de trabalho foi de hélio. A energia de excitação utilizada foi de 50 keV e detector operando a -176°C. A amostra foi colocada em uma cubeta coberta por um filme de polipropileno de 5 mm de espessura e acondicionada no porta amostra. O equipamento utilizado foi o Shimadzu modelo EDX-720 (Japão).

4.5 Aplicação das farinhas da casca de abacaxi e da casca de manga

Foi adotada uma formulação padrão para o preparo dos biscoitos tipo *cookies* padrão (Tabela 2). A partir desta formulação foi aplicada a substituição da farinha de trigo sem fermento pelas farinhas das cascas das frutas estudadas. Os níveis de substituição foram 10%, 20%, 30% e 40% para a farinha de casca de abacaxi (FCA) e para a farinha de casca de manga (FCM).

Tabela 2: Formulação do *cookie* padrão.

Ingredientes	Cookie padrão
Farinha de trigo sem fermento (g)	150
Farinha de trigo com fermento (g)	100
Manteiga sem sal (g)	125
Açúcar demerara (g)	130
Açúcar mascavo (g)	40
Ovo de galinha (unid.)	1

4.6 Análise sensorial

A análise sensorial dos produtos foi conduzida no Laboratório de Análise Sensorial (LABAS) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Itapetinga, no período da manhã (9:00 às 10:30 h).

O estudo da aplicação das farinhas foi conduzido em dois blocos que consistiram no desenvolvimento de cinco biscoitos tipo *cookies* com diferentes níveis de substituição da farinha de trigo pela farinha da casca de abacaxi e pela farinha da casca de manga. Os níveis de substituição adotados foram 0% (referência), 10%, 20%, 30% e 40%.

Trinta e cinco pessoas adultas, voluntárias e não treinadas participaram do teste em cada bloco. A população de provadores consistiu de estudantes, professores e funcionários da UESB, *campus* de Itapetinga. O recurso de comunicação utilizado para divulgar o evento o uso de pôsteres

Para a aplicação dos testes foi disponibilizada aos julgadores, em cada bloco, uma bandeja contendo as cinco amostras de biscoitos tipo *cookies* (com peso de aproximadamente 5 g em cada unidade), um copo de água, para a limpeza das papilas gustativas durante o intervalo de avaliação entre uma amostra e outra (Figura 3a e 3b), além da ficha de resposta (Anexos 1 e 2). Também foram apresentadas aos julgadores duas cópias do termo de consentimento e livre esclarecido (TCLE – Anexos 3 e 4), que fora

devidamente preenchidos, com uma cópia sendo entregue ao julgador e outra arquivada pelos pesquisadores responsáveis pelo estudo para fins específicos.

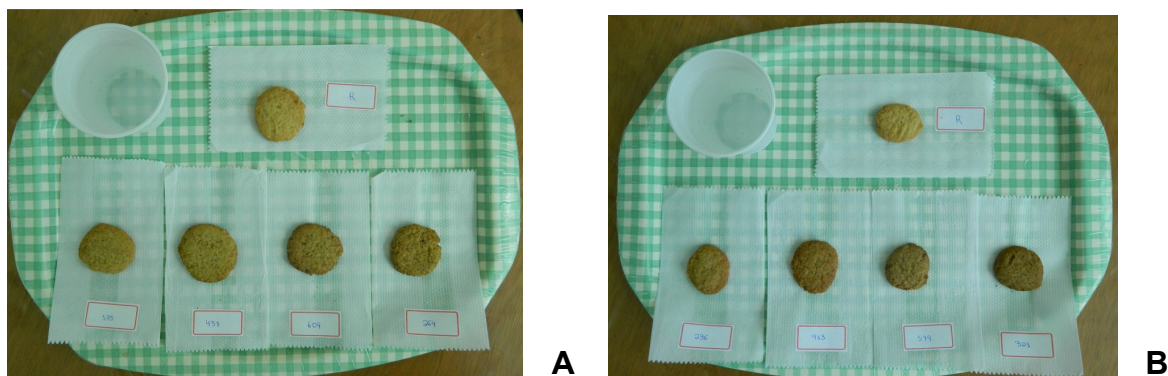


Figura 3: (A) Disposição das amostras na bandeja para análise sensorial dos cookies com FCA. (B) Disposição das amostras na bandeja para análise sensorial dos cookies com FCM.

Foi adotado o teste de comparação múltipla de preferência com escala estruturada de 7 pontos, variando entre “extremamente pior que R” (escore 1) como menor pontuação e, “extremamente melhor que R”, como pontuação máxima (escore 7). As condições ambientais do laboratório foram devidamente controladas, a luz, a temperatura, a ausência de sons e ruídos e a ausência de odores, foram ajustadas para evitar interferências nas avaliações.

4.7 Análise microbiológica

As farinhas da casca de abacaxi e da casca de manga utilizadas para produção dos cookies, assim como os produtos acabados (cookies) foram submetidos à análise microbiológica. Os microrganismos avaliados foram: a) *Bacillus cereus*, coliformes à 45 °C, *salmonella* sp e Bolores e leveduras, para as farinhas e b) coliformes à 45 °C, para os cookies. Considerando os limites estabelecidos para farinhas, massas alimentícias, produtos para e de panificação e similares estabelecido por Brasil (2001).

As análises das farinhas foram realizadas no Laboratório de microbiologia de alimentos da Universidade Federal da Bahia. Nessas análises foram empregadas as metodologias preconizadas pela *American Public Health Association* (APHA, 2001). As análises dos cookies foram realizadas no Laboratório de microbiologia da UESB, *Campus* de Itapetinga, conforme a metodologia descrita por Silva *et al* (2010).

4.8 Planejamento experimental e estatística

4.8.1 Características físico-químicas da farinha da casca de abacaxi e de manga

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com dois tipos de farinhas em cinco repetições, em triplicata para cada característica. Os dados foram apresentados pela sua média e desvio padrão utilizando o software Microsoft Office Excel 2007.

4.8.2 Avaliação da qualidade sensorial da farinha da casca de abacaxi e manga e suas aplicações

Os experimentos para avaliação do grau de preferência dos biscoitos tipo *cookies* com diferentes percentuais de substituição da farinha de trigo pela farinha da casca de abacaxi e pela farinha da casca de manga foram conduzidos em dois blocos de avaliação sob o delineamento de Blocos Completos Casualizados (DBC), tendo como fonte de variação nível de substituição da farinha de casca de fruta (tratamento) e julgador (bloco).

Os escores obtidos para preferência foram submetidos à análise de regressão simples com objetivo de identificar os modelos que melhor explicaram a relação entre a preferência do consumidor para sabor e textura, os diferentes níveis de substituição da farinha de trigo por farinhas de frutas

(abacaxi e manga). Para essas análises foi utilizado programa S.A.S. versão 9.1 e o software Microsoft Office Excel 2007.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Obtenção da farinha da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM)

As farinhas de casca de abacaxi (FCA) e de casca de manga (FCM), produzidas a partir de resíduos da agroindústria, apresentaram granulometria adequada para aplicação em formulações alimentícias diversas (Figura 4a e 4b), como na elaboração de biscoitos tipo *cookies*. De acordo com a resolução regulamentadora da ANVISA (Resolução n.12 de 24/07/1978) farinha é o produto obtido pela moagem da parte comestível de vegetais, podendo sofrer previamente processos tecnológicos adequados. O produto é designado “farinha”, seguido do nome do vegetal de origem. Ex: “farinha de mandioca”, “farinha de arroz”, “farinha de banana”. A partir da definição, adotou-se esta convenção para denominar o produto obtido da trituração do resíduo seco das cascas das frutas e passado em peneira de *mesh* apropriado para farinha, seguido da denominação casca juntamente com o tipo de fruto trabalhado (abacaxi e manga).

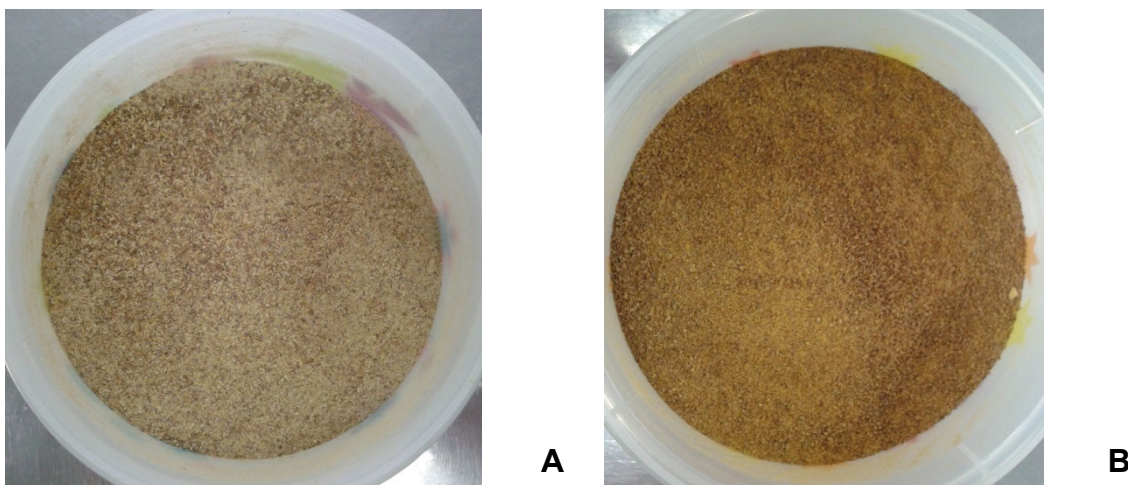


Figura 4: Farinhas obtidas da casca de abacaxi (A) e da casca de manga (B).

O rendimento das farinhas está destacado na Tabela 3. Verificou-se que a FCA teve rendimento de 37,2% ($\pm 8,9$) e a FCM 19,8% ($\pm 2,7$).

Tabela 3: Rendimento das farinhas da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).

Produto	Rendimento (%)
FCA	37,2 ± 8,9
FCM	19,8 ± 2,7

Valores expressos em média ± desvio-padrão

5.2 Caracterização físico-química

Para caracterização físico-química das farinhas foram obtidos valores de atividade de água, pH e acidez titulável (Tabela 4). Com relação aos valores encontrados para a atividade de água, notou-se que as farinhas exibiram baixos valores desse parâmetro, $0,34 \pm 0,05$ para FCA e $0,33 \pm 0,03$ para FCM. Com esses resultados, é possível sugerir que essas farinhas podem ser consideradas um produto de fácil conservação já que produtos com $a_w < 0,6$ são considerados microbiologicamente estáveis. O conteúdo de água de um alimento está diretamente relacionado com a sua conservação, de maneira que quanto maior for o conteúdo de água de um produto, mais perecível ele é. A extração de água por desidratação um dos métodos mais eficazes de conservação dos alimentos (ORDONEZ, 2005).

A acidez é um importante parâmetro na avaliação do estado de conservação de um produto alimentício, pois a acidificação desempenha uma função inibidora do crescimento microbiano (ORDONEZ, 2005; BARUFFALDI; OLIVEIRA, 1998). Os valores de pH encontrados para a FCA foi de 4,42 ($\pm 0,08$) e FCM 4,54 ($\pm 0,03$), podendo classificá-las como farinhas ácidas. Costa e colaboradores (2007), analisando o pó da casca do abacaxi, encontraram o valor de pH de 3,98 ($\pm 0,02$) e Uchoa e colaboradores (2008), analisando pó de resíduo de caju, goiaba e maracujá, encontraram os valores de pH de 4,52 ($\pm 0,00$), 4,60 ($\pm 0,08$) e 4,17 ($\pm 0,00$), respectivamente. Não foram encontrados na literatura dados para o pH da farinha da casca da manga.

Em relação à acidez, obteve-se para farinha da casca de abacaxi valor de 1,99 ($\pm 0,19$) g de ácido cítrico. $100g^{-1}$. Para a farinha da casca de manga

0,94 (\pm 0,23) g de ácido cítrico. 100g^{-1} . Costa e colaboradores (2007) encontram o valor de acidez de 2,53 (\pm 0,06) g de ácido cítrico. 100g^{-1} para o pó da casca do abacaxi e, Azevêdo e colaboradores (2008) encontraram 1,92 (\pm 0,13) g de ácido cítrico. 100g^{-1} para a farinha da casca de manga, sendo esses valores superiores aos encontrados nesse estudo. Esses resultados podem classificar essas farinhas como produtos ácidos e, conseqüentemente, farinhas de difícil ataque microbiano, principalmente por estarem associadas a um valor reduzido de atividade de água, contribuindo assim para a maior segurança e estabilidade microbiológica dos produtos.

Tabela 4: Caracterização físico-química da farinha da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).

Parâmetros	FCA	FCM
Atividade de água (Aw)	0,34 \pm 0,05	0,33 \pm 0,03
pH	4,42 \pm 0,08	4,54 \pm 0,03
Acidez (g de ácido cítrico/100g)	1,99 \pm 0,19	0,94 \pm 0,23

Valores expressos em média \pm desvio-padrão

5.3 Qualidade microbiológica

Considerando os resultados da análise microbiológica das farinhas (Tabela 5), nota-se que as duas farinhas produzidas atenderam a legislação vigente quanto ao número de coliformes termotolerantes, do *Bacillus Cereus* e ausência de *Salmonella sp.* (BRASIL, 2001), indicando que apresentam qualidade microbiológica e estão aptas para o consumo.

Tabela 5: Qualidade microbiológica das farinhas da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).

ANÁLISE	RESULTADO/G		VALORES DE REFERÊNCIA/G
	FCA	FCM	
Coliformes a 45°C (Aw)	< 3,0 NMP	< 3,0 NMP	10 ² NMP
<i>Bacillus Cereus</i>	< 1,0 x 10 ² UFC	< 1,0 x 10 ² UFC	3,0 x 10 ³ UFC
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Ausência	Ausência em 25g

UFC/g - Unidade Formadora de Colônia por grama

NMP/g - Número Mais Provável por grama

5.4 Composição centesimal

Para composição centesimal das farinhas foram determinados os seguintes parâmetros: umidade, proteínas totais, lipídeos totais, cinzas totais, carboidratos, fibra alimentar e valor energético (Tabela 6).

Tabela 6: Composição centesimal da farinha da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).

Parâmetros	FCA	FCM
Teor de água (%)	9,26 ± 0,66	3,82 ± 0,38
Cinzas (%)	4,16 ± 0,42	2,55 ± 0,11
Proteína (%)	4,49 ± 0,40	2,19 ± 0,82
Lipídeos (%)	6,31 ± 0,39	5,77 ± 0,44
Fibra alimentar (%)	43,38 ± 4,78	37,10 ± 6,11
Carboidratos (%)	31,99 ± 0,06	48,57 ± 0,07
Valor energético (kcal/100g)	202,71 ± 22,26	255,01 ± 22,44

Valores expressos em média ± desvio-padrão

De acordo com os teores de umidade, 9,26% (± 0,66) para FCA e 3,82% (± 0,38) para FCM, verificou-se que os mesmos estão abaixo do valor máximo de 15% estabelecido pela legislação vigente para farinhas vegetais (BRASIL, 1978). Costa e colaboradores (2007), estudando os parâmetros físico-químicos

e químicos de pós alimentícios obtidos de resíduos de abacaxi, encontraram teor de umidade de 9,92% ($\pm 0,54$) para o pó da casca de abacaxi, sendo esse bem próximo ao encontrado nesse estudo. Azevêdo e colaboradores (2008), estudando caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. Tommy Atkins, encontraram teor de umidade de 4,6%, próximo ao encontrado neste trabalho. A umidade é um dos fatores mais importantes que afetam os alimentos, pois tem efeito direto na manutenção da qualidade. O baixo teor de umidade encontrado nas farinhas produzidas neste estudo contribui para uma maior conservação do produto, aumentando o tempo de vida útil, uma vez que reduz a água disponível para a proliferação dos microrganismos e para as reações químicas (Chaves et al., 2004).

Com relação ao teor de cinzas, os valores encontrados foram de 4,16% ($\pm 0,42$) para a FCA e 2,55 ($\pm 0,11$) para a FCM, estando esses valores de acordo com o teor máximo de 4% permitido para a farinha de vegetais pela legislação brasileira (SANTOS, 2009). Esses altos teores podem estar relacionados a uma elevada concentração de minerais presentes nas cascas após o processo de secagem.

Comparando os resultados apresentados por Azevêdo e colaboradores (2008), de 0,40% ($\pm 0,11$) de cinzas para a farinha da casca de manga, e Costa e colaboradores (2007), de 2,03 ($\pm 0,32$) de cinzas para o pó da casca de abacaxi, com os valores encontrados nesse estudo, observou-se que os mesmos são superiores. Sendo que esta diferença pode ser explicada por diversos fatores, entre eles a composição do solo, que pode interferir na presença de minerais nos alimentos (SALINAS, 2002; ORDÓÑEZ, 2005). Considerando os teores de cinzas, presentes na casca *in natura* destas mesmas frutas, foram encontrados 1,03% para a casca de abacaxi (GONDIM et al., 2005) e 0,99% para a casca de manga (MARQUES et al, 2010).

O valor obtido de proteína na FCA foi de 4,49% ($\pm 0,40$) e na FCM de 2,19% ($\pm 0,82$). Considerando a RDC nº 54 da ANVISA (BRASIL, 2012_b) para um produto ser considerado fonte de proteína, ele deve conter um mínimo de 6 g de proteína por porção do produto. A RDC nº 359 (BRASIL, 2003_a) define 50 g como uma porção para farinhas de todos os tipos. Sendo assim a porção de FCA fornece 2,25 g de proteína e, a FCM, 1,1 g, indicando que as farinhas obtidas não são fontes importantes desse nutriente. Para Philippi (2008), as

frutas, legumes e verduras fornecem pequenas quantidades de proteína. Segundo Salinas (2002) é possível encontrar de 1 a 3% de proteínas como reserva em hortaliças e frutas.

Azevêdo e colaboradores (2008) encontraram 2,01% ($\pm 0,61$) de proteína para a farinha da casca de manga, valor bem próximo ao encontrado nesse estudo. Marques e colaboradores (2010), em um estudo sobre a composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga *in natura* cv. Tommy Atkins, concluíram que o conteúdo de proteína da casca foi maior do que na polpa. Costa e colaboradores (2007) encontraram 3,27% ($\pm 0,13$) de proteína para o pó da casca de abacaxi, valor inferior ao encontrado nesse estudo. Considerando os teores de proteína presentes na casca e polpa *in natura* do abacaxi, foram encontrados 1,45% para a casca e 1% para a polpa de abacaxi (GONDIM *et. al.*, 2005).

Em relação à quantidade de extrato etéreo (lipídeos), os valores encontrados foram de 6,61% ($\pm 0,39$) para FCA, superior ao encontrado por Costa e colaboradores (2007) de 1,60% ($\pm 0,47$) para o pó da casca de abacaxi. Na FCM, o resultado encontrado foi de 5,77% ($\pm 0,44$), valor próximo ao obtido por Vieira e colaboradores (2009), que encontraram 4,36% de extrato etéreo para farelo de sementes e cascas do fruto, em um estudo sobre caracterização química do resíduo do processamento agroindustrial da manga. Azevêdo e colaboradores (2008) encontraram 0,53% ($\pm 0,03$) para a farinha da casca de manga, valor este inferior ao obtido neste estudo.

Considerando a RDC nº 54 da ANVISA (BRASIL, 2012_b) para um produto possuir baixo conteúdo de gorduras totais ele deve conter um máximo de 3 g de gorduras totais por porção do produto. Considerando 50 g como uma porção para as farinhas, a porção de FCA fornece 3,16 g de gorduras totais e a FCM 2,88 g, indicando que a FCM possui baixo conteúdo de lipídeos.

Para um produto ser considerado rico em fibras alimentares, deve conter um mínimo de 5 g fibras por porção do produto (BRASIL, 2012_b), com isso tanto a FCA, quanto a FCM são ricas em FA, pois a FCA contém 21,7 g/50 g e a FCM 18,6 g/50 g. A fibra alimentar é um composto de origem vegetal que consiste dos carboidratos não-digeríveis e lignina, encontrados naturalmente nos alimentos (VITOLLO, 2008; KRAUSE & MAHAN, 2005).

O conteúdo expressivo de fibra alimentar presente na FCA e FCM agrega valor positivo a essas farinhas. Vários são os efeitos fisiológicos que as fibras alimentares podem exercer no organismo humano, o que vai definir esses efeitos são a composição e as propriedades físicas dos polissacarídeos presentes, ou seja, as frações que compõem a fibra alimentar exercem efeitos fisiológicos distintos no organismo. Considerando as propriedades físicas e os papéis fisiológicos, a fração solúvel atua como importante agente hipoglicemiante e hipocolesterolemiantes, ajudando no controle dos níveis de glicose no sangue, em diabéticos e na redução de risco de doenças cardiovasculares; a fibra insolúvel auxilia na redução do risco de câncer de cólon e de problemas intestinais (LONDERO; RIBEIRO; FILHO, 2008; KRAUSE & MAHAN, 2005; DUTRA & MARCHINI, 1998).

Considerando as afirmativas acima, seria relevante um estudo complementar para detectar a fração solúvel e insolúvel das fibras dessas farinhas, o que não foi possível de ser realizado nesse estudo.

Os valores de carboidratos foram de 31,99% (\pm 0,06) para a FCA e 48,57% (\pm 0,07) para farinha da casca de manga. Marques e colaboradores (2010) encontram o valor de 12,89% de carboidratos na casca de manga *in natura* cv. Tommy Atkins, valor inferior ao encontrado nesse estudo. Acredita-se que essa diferença exista pelo fato de que essas análises tenham sido realizadas na farinha das cascas, diferentemente do estudo citado. Não foram encontrados na literatura dados sobre a determinação de carboidratos em cascas de abacaxi. Alimentos ricos em carboidratos podem ser utilizados para enriquecer energeticamente a alimentação, seja pelo consumo direto ou através da inclusão no desenvolvimento de novos produtos (ABUD & NARAIN, 2009). Os carboidratos são a maior fonte de energia para o organismo humano. Cada grama fornece aproximadamente 4 kcal, independente da fonte (KRAUSE & MAHAN, 2005).

Em relação ao valor energético, foram encontrados para a FCA 202,71 kcal (\pm 22,26)/100 g do produto e, para FCM 255,01 kcal (\pm 22,44)/100 g do produto. Levando em consideração os valores diários de referência (IDR) estabelecidos pela ANVISA, para valor energético (BRASIL, 2003_b), a FCA atinge 10,14% e a FCM 12,75 % dessa referência, demonstrando assim que

essas farinhas são uma alternativa viável para o enriquecimento energético de dietas, por se tratar de um subproduto.

5.5 Composição de minerais

Foram obtidos os perfis de macro e microelementos minerais das farinhas de casca de abacaxi e manga e seus respectivos teores (Tabela 7). Foram encontrados cálcio (Ca), potássio (K), silício (Si), enxofre (S), manganês (Mn), fósforo (P), e ferro (Fe). Tanto na FCA, quanto na FCM, o mineral detectado em maior quantidade foi o cálcio com 1,22 g/100 g na FCA e 0,38 g/100 g na FCM.

Tabela 7: Teores médios de elementos minerais encontrados na farinha da casca de abacaxi (FCA) e da casca de manga (FCM).

Minerais	Teor de minerais (g/100g)	
	FCA	FCM
Cálcio	1,22 ± 0,11	0,38 ± 0,18
Potássio	0,77 ± 0,01	0,30 ± 0,04
Silício	0,24 ± 0,13	0,05 ± 0,00
Enxofre	0,08 ± 0,01	0,02 ± 0,00
Manganês	0,08 ± 0,08	---
Fósforo	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,00
Ferro	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00

Valores expressos em média (2 lotes) ± desvio-padrão

Sendo o mineral mais abundante no organismo, o cálcio corresponde a 39% dos minerais corpóreos totais. No organismo, 99% do cálcio está nos ossos e dentes; o restante está no sangue e nos líquidos extracelulares. A principal função do cálcio no organismo é a construção e manutenção dos ossos e dentes. Além disso, esse mineral participa do transporte das membranas celulares, da transmissão nervosa e regulação do batimento cardíaco, ativação de enzimas e do processo de coagulação sanguínea

(MARIA, 2008; KRAUSE & MAHAN, 2005; DUTRA & MARCHINI, 1998). A recomendação de ingestão do cálcio para crianças, adolescentes e adultos de ambos os sexos variam entre 700 mg e 1.200 mg/dia. Nas fases de crescimento, gestação e lactação o consumo deve ser aumentado em média para 1.200 mg/dia (USDA, 2012).

O leite e seus derivados são consideradas as melhores fontes de cálcio entre os alimentos. Com base na tabela Brasileira de composição de alimentos (TACO), na categoria “leite e derivados”, o leite de vaca em pó e o queijo prato estão entre os alimentos com maior concentração de cálcio por 100 g do produto, apresentando 890 mg para o leite e 940 mg para o queijo (TACO, 2011), ao comparar esses valores com os encontrados na FC de abacaxi (1.220 mg/100g) e FC de manga (380 mg/100g) observou-se que a FCA possui valor superior ao encontrado nesses produtos e a FCM valor significativo de cálcio. Essas farinhas são, portanto, fontes alternativas desse mineral, sobretudo para indivíduos intolerantes a lactose.

Considerando o ferro, a FC de abacaxi apresentou 9,9 mg/100g e a FC de manga 6,9 mg/100g. O ferro desempenha várias funções no organismo. A mais importante inclui o transporte de oxigênio e do gás carbônico no sangue, pois o ferro é um componente da hemoglobina e da mioglobina, importante na transferência de oxigênio e também está presente na transferrina sérica e em certas enzimas (MARIA, 2008; KRAUSE & MAHAN, 2005; DUTRA & MARCHINI, 1998). A recomendação de ingestão do ferro para crianças, adolescentes e adultos de ambos os sexos deve variar entre 7 mg – 18 mg/dia. Nas fases de gestação e lactação o consumo deve ficar em torno de 9mg – 27 mg/dia (USDA, 2012).

Elevados índices de anemia na população brasileira conduziram o Ministério da Saúde e a ANVISA a definir como obrigatório o enriquecimento das farinhas de trigo e milho com esse mineral. Cada 100 g de ambas as farinhas devem conter 4,2 mg de ferro, contribuindo assim na fortificação de produtos como pães, macarrão, biscoitos, misturas para bolos e salgadinhos (BRASIL, 2002). Dessa maneira, a FCA e FCM são uma alternativa viável em substituição parcial da farinha de trigo e/ou farinha de milho no preparo de processados de panificação.

A RDC nº 54 da ANVISA (BRASIL, 2012_b) estabelece que, para que um produto possa ser considerado fonte de determinado mineral, o mesmo deve conter um mínimo de 15% da IDR de referência (BRASIL, 2003_b) por porção do produto. Para ser considerado rico, deve conter um mínimo de 30% da IDR de referência por porção. Considerando esses critérios, dos teores de minerais encontrados na FC de abacaxi e FC de manga e as IDR de referência, a FCA pode ser classificada como rica em cálcio e ferro, proporcionando 60,8% e 35,5% da IDR de referência por porção, respectivamente. A FCM pode ser classificada como fonte de cálcio e ferro, proporcionando 19,2% e 24,6% da IDR de referência por porção, respectivamente.

Os índices de ingestão diária recomendada (IDR), que correspondem às quantidades de nutrientes que se deve consumir diariamente para ter uma alimentação saudável, foram estabelecidos pela agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA) com a exclusiva finalidade de elaborar informação nutricional para facilitar as escolhas dos consumidores com relação aos produtos alimentícios em circulação comercial. Apesar de se basear em duas recomendações nutricionais, a IDR não é uma recomendação, é apenas uma referência (PHILIPPI, 2008).

Os valores de potássio encontrados nas farinhas foram 0,77 g/100g na FCA e de 0,30 g/100g na FCM. Esse mineral constitui 5% do conteúdo total de minerais do organismo, é basicamente um elemento intracelular e junto com o sódio e o cloro desempenha importantes funções no organismo, tais como: balanço e distribuição de água, equilíbrio osmótico, equilíbrio ácido-base e irritabilidade muscular normal, o potássio é requerido como co-fator de enzimas, é facilmente absorvido pelo trato intestinal e eliminado via urina, fezes e suor. A baixa concentração de potássio no plasma é conhecida por hipocalcemia, no entanto, por ser facilmente encontrado nos alimentos e fazer parte de uma dieta padrão, a ocorrência de deficiência desse mineral em indivíduos saudáveis é baixa (MARIA, 2008; KRAUSE & MAHAN, 2005). A recomendação de ingestão do potássio para crianças, adolescentes e adultos de ambos os sexos variam entre 3,0 g a 4,7 g/dia. Nas fases gestação e lactação o consumo deve ficar em torno de 4,7 g a 5,1 g/dia (USDA, 2012).

O silício está presente nas farinhas na concentração de 0,24 g/100g na FCA e de 0,05 g/100g na FCM. O silício é um oligoelemento essencial cujo metabolismo no organismo ainda não foi claramente definido. A melhor absorção desse mineral pelo organismo humano é na forma orgânica, especificamente na forma de ácido silícico. Entre os prováveis papéis que esse mineral desempenha no organismo humano estão à iniciação e taxa de calcificação óssea e composição de cartilagem em animais, baixos níveis de silício estão relacionados a anormalidades na estrutura do crânio, conteúdo ósseo de colágeno deprimido e anormalidades dos ossos longos. Não existe recomendação de ingestão para o silício, mas acredita-se que a necessidade humana desse mineral esteja entre um intervalo de 2 mg a 5 mg/dia. Os alimentos de origem vegetal com alto teor de fibras são fontes importantes desse mineral (KRAUSE & MAHAN, 2005; VIEIRA *et al*, 1995).

Em menores quantidades estão presentes o enxofre em 0,08 g/100g na FCA e 0,02 g/100g na FCM, o manganês em 0,08 g/100g na FCA e o fósforo em 0,02 g/100g na FCA e 0,01 g/100g na FCM

O enxofre é encontrado no organismo como componente dos aminoácidos cistina, cisteína e metionina. Ele está presente em todas as proteínas e em todas as células do organismo. Além disso, ele faz parte do processo de coagulação, atua no mecanismo de transferência de energia e faz parte de algumas vitaminas. Não existe recomendação de ingestão para o enxofre, mas acredita-se que a necessidade desse mineral é alcançada pelos aminoácidos essenciais que o contém (KRAUSE & MAHAN, 2005; DUTRA & MARCHINI, 1998).

O manganês é um componente de várias enzimas, sua maior concentração está nos ossos, na hipófise, fígado, pâncreas e tecido gastrointestinal. As principais fontes de manganês são os grãos integrais, leguminosas, oleaginosas e os chás (KRAUSE & MAHAN, 2005; VIEIRA *et al*, 1995). A recomendação de ingestão do manganês para crianças, adolescentes e adultos de ambos os sexos variam entre 1,2 mg a 1,8 mg/dia. Nas fases de gestação e lactação o consumo deve ser aumentado, devendo ficar em torno de 2,0 mg a 2,6 mg/dia (USDA, 2012).

Em números, o fósforo representa 1% do peso corporal, sendo um dos elementos mais essenciais no organismo. Grande parte do fósforo presente no corpo humano está localizada nos ossos. O restante está disponível para o desempenho de funções metabólicas (KRAUSE & MAHAN, 2005; DUTRA & MARCHINI, 1998). A recomendação de ingestão do fósforo para crianças de 1-8 anos varia de 460 mg - 500 mg/dia, adulto de ambos os sexos corresponde a 700 mg/dia. Nas fases de crescimento, gestação e lactação o consumo deve ficar em torno de 700 mg - 1.250 mg/dia (USDA, 2012).

5.6 Análise sensorial dos biscoitos tipo *cookies*

Foi realizado teste de preferência com os biscoitos tipo *cookies* formulados, utilizando o método de comparação múltipla, onde a formulação padrão, utilizando apenas farinha de trigo, foi considerada a amostra referência (R) e as formulações com substituição da farinha de trigo por farinha de casca de fruta (abacaxi e manga) nos níveis de 10%, 20%, 30% e 40% foram consideradas amostras testes, conforme ilustrado nas figuras 5 e 6.

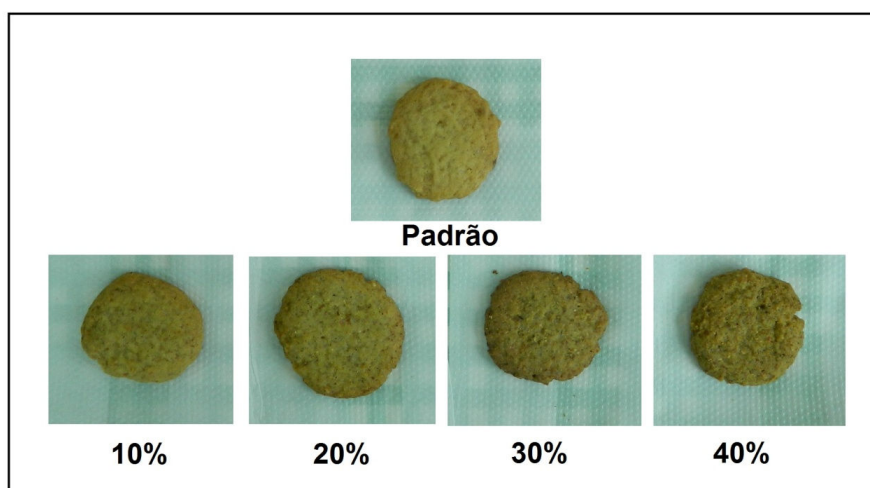


Figura 5: *Cookie* padrão e com diferentes níveis de FCA.

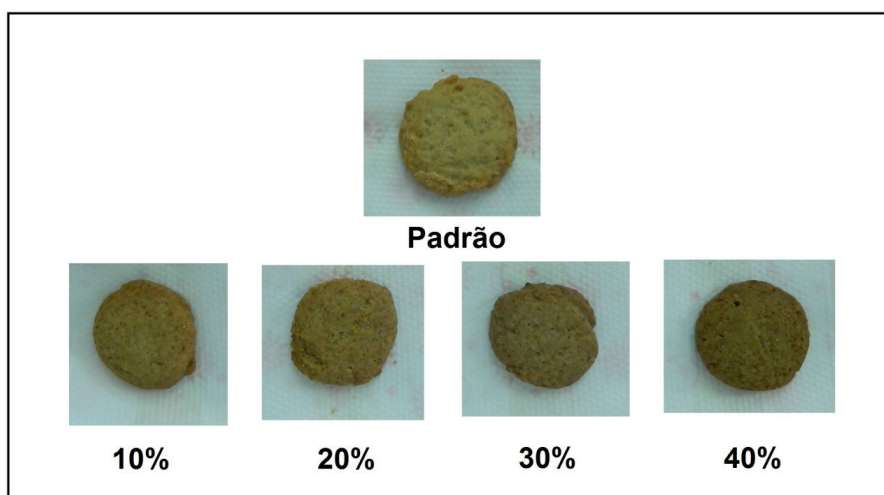


Figura 6: *Cookie* padrão e com diferentes níveis de FCM.

A escala de avaliação quanto ao grau de preferência variou de 1 a 7 pontos, sendo o escore 4 equivalente ao mesmo grau de preferência em relação à referência (biscoito tipo *cookie* de farinha de trigo). Os escores de 1 a 3 apontam grau de preferência inferior à amostra referência e os escores de 5 a 7 apontam grau de preferência superior à amostra referência (Modelo da ficha de resposta – Anexo 1 e 2)

Na análise sensorial dos cookies com diferentes níveis de substituição pela farinha da casca de abacaxi, dos 35 julgadores, 25 eram do sexo feminino (71,4%) e 10 eram do sexo masculino (28,6%). Na análise sensorial com a farinha da casca de manga, dos 35 julgadores, 22 eram do sexo feminino (62,9%) e 13 eram do sexo masculino (37,1%).

A média do escore de preferência quanto ao sabor dos biscoitos tipo *cookies* substituído por farinha de casca de abacaxi (FCA) variou de 3,17 a 4,91, graus de preferência apontados para as formulações com 40% de substituição e 10% de substituição, respectivamente. Foi possível observar que o grau de preferência quanto ao sabor dos biscoitos diminuiu com o aumento da substituição da farinha de trigo por farinha da casca do abacaxi (Figura 7).

A média do escore de preferência quanto ao sabor dos biscoitos tipo *cookies* substituído por farinha de casca de manga (FCM) variou de 3,06 a 4,74, graus de preferência apontados para as formulações com 40% de

substituição e 10% de substituição, respectivamente. Foi possível observar que o grau de preferência quanto ao sabor dos biscoitos diminuiu com o aumento da substituição da farinha de trigo por farinha da casca de manga (Figura 8).

Considerando a textura, a média do escore de preferência dos biscoitos tipo *cookies* substituído por FCA variou de 3,09 a 4,63, graus de preferência apontados para as formulações com 40% de substituição e 10% de substituição, respectivamente. Foi possível observar que o grau de preferência quanto à textura dos biscoitos diminuiu com o aumento da substituição da farinha de trigo por farinha da casca do abacaxi (Figura 7).

Para a textura, a média do escore de preferência dos biscoitos tipo *cookies* substituído por FCM variou de 3,66 a 4,31, graus de preferência apontados para as formulações com 40% de substituição e 10% de substituição, respectivamente. Foi possível observar que o grau de preferência quanto à textura dos biscoitos diminuiu com o aumento da substituição da farinha de trigo por farinha da casca de manga (Figura 8).

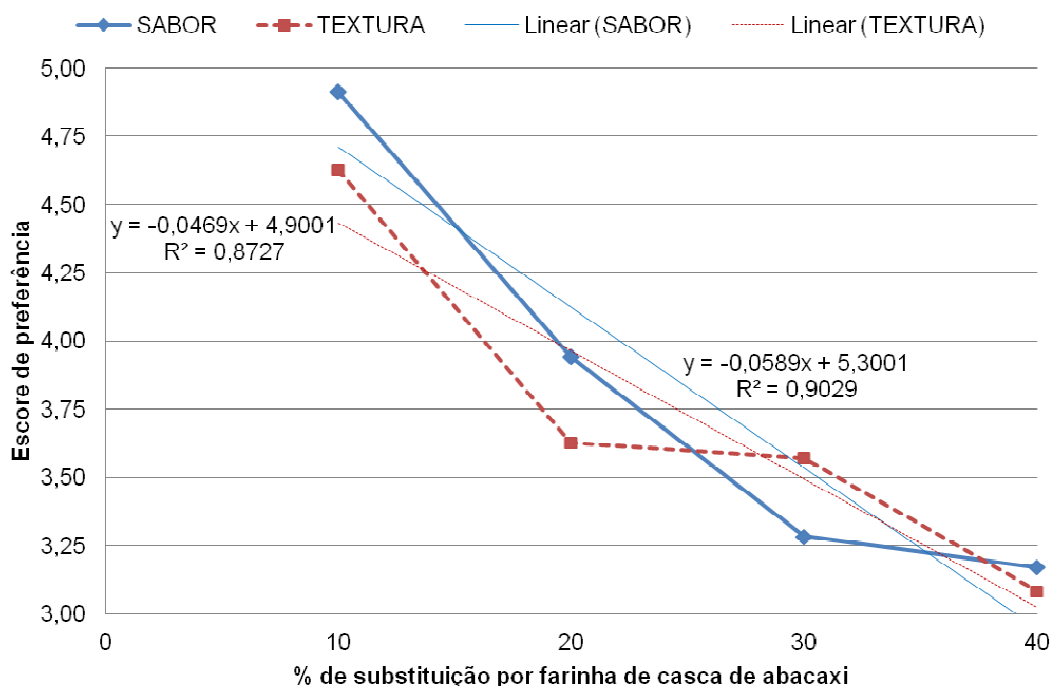


Figura 7: Efeito do nível de substituição da farinha de trigo por farinha de casca de abacaxi no grau (escore) de preferência de biscoito tipo cookie em relação a sabor e textura.

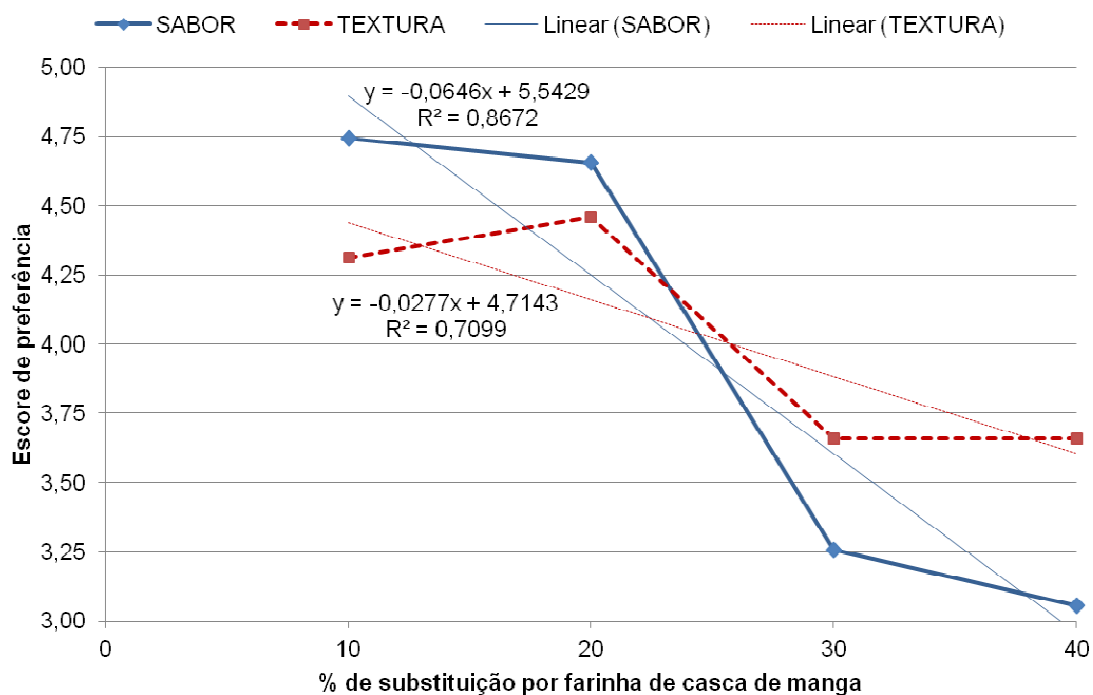


Figura 8: Efeito do nível de substituição da farinha de trigo por farinha de casca de manga no grau (score) de preferência de biscoito tipo cookie em relação a sabor e textura.

A partir dos resultados da análise de variância, pode-se observar que os diferentes percentuais de substituição da farinha de trigo por farinha de casca de fruta (abacaxi e manga) interferiram na preferência dos cookies com relação às características de sabor e textura. Como a variável é quantitativa, realizou-se a análise de regressão. Nos modelos, foi observada a significância da regressão a 5% pelo teste F e pelo coeficiente de determinação. O modelo linear é adequado para descrever a relação entre os diferentes níveis de substituição da farinha de trigo por farinha de casca de fruta (abacaxi e manga) e a preferência do julgador pelas características “sabor” e “textura” (Tabela 8 e 9).

Tabela 8: Equações de regressão com significância e coeficientes de determinação para as respostas: preferência de sabor e preferência de textura (FCA).

Resposta	Modelo	Prob > F	R ²
Sabor	$y = 5,3001 - 0,0589x$	< 0,0001	0,9029
Textura	$y = 4,9001 - 0,0469x$	< 0,0001	0,8727

Considerando a farinha da casca de abacaxi, o efeito dos diferentes níveis de FCA na preferência pelo “sabor” é representado pela equação: $y = 5,3001 - 0,0589x$. Essa indica que, para cada aumento de uma unidade no nível de substituição da farinha de trigo pela FCA, espera-se em média um decréscimo de 0,0589% da preferência do julgador pelo biscoito.

Para a farinha da casca de manga, o efeito dos diferentes níveis de FCM na preferência pelo “sabor” é representado pela equação: $y = 5,5429 - 0,0646x$. Essa indica que para cada aumento de uma unidade no nível de substituição da farinha de trigo pela FCM, espera-se em média um decréscimo de 0,0646% da preferência do julgador pelo biscoito.

Tabela 9: Equações de regressão com significância e coeficientes de determinação para as respostas: preferência de sabor e preferência de textura (FCM).

Resposta	Modelo	Prob > F	R ²
Sabor	$y = 5,5429 - 0,0646x$	< 0,0001	0,8672
Textura	$y = 4,7143 - 0,0277x$	0,0049	0,7099

Considerando a farinha da casca de abacaxi, o efeito dos diferentes níveis de FCA na preferência pela “textura” é representado pela equação: $y = 4,9001 - 0,0469x$. Essa propõe que para cada aumento de uma unidade no nível de substituição da farinha de trigo pela FCA, espera-se em média um decréscimo de 0,0469% da preferência do julgador pelo biscoito.

Para a farinha da casca de manga, o efeito dos diferentes níveis de FCM na preferência pela “textura” é representado pela equação: $y = 4,7143 - 0,0277x$. Essa equação indica que para cada aumento de uma unidade no nível de substituição da farinha de trigo pela FCM, espera-se em média um decréscimo de 0,0277 % da preferência do julgador pelo biscoito.

É necessário ressaltar que essas conclusões são válidas apenas no intervalo estudado, ou seja, entre os níveis de substituição que variam entre 10 e 40%.

Os modelos mostraram que o aumento do nível de substituição da farinha de trigo pela farinha de casca de abacaxi e de manga gerou uma diminuição do grau da preferência para o sabor e para a textura dos biscoitos tipo *cookies*. No entanto, ao se trabalhar os escores atribuídos pelos provadores como dado qualitativo, comumente realizado em testes sensoriais (ABUD & NARAIN, 2009; ULIANA & VENTURINI FILHO, 2012) e considerar que a amostra referência é um biscoito tipo *cookie* comercialmente aceito (escore 4) pode-se observar que o *cookie* substituído por 10% de farinha de trigo por farinha de casca de abacaxi (FCA) apresentou um escore de preferência para sabor de 4,91 e para textura de 4,63, ou seja, ligeiramente mais preferido que a amostra referência. Apenas as amostras substituídas por 20%, 30% e 40% de substituição apresentaram escore de preferência ligeiramente menos preferido que a amostra referência. Assim como os cookies substituídos por 10% e 20% de farinha de trigo por farinha de casca de manga (FCM), que apresentaram um escore de preferência para sabor de 4,74 e 4,66, respectivamente, e para textura de 4,31 e 4,46, respectivamente, ou seja, ligeiramente mais preferido que a amostra referência. Apenas as amostras substituídas por 30% e 40% de substituição apresentaram escore de preferência ligeiramente menos preferido que a amostra referência.

6 CONCLUSÕES

Foi possível obter farinha a partir da casca de abacaxi e de manga oriundas de resíduos da agroindústria. Essas farinhas apresentaram baixa umidade, baixa atividade de água e acidez, que tornam as mesmas um produto de difícil ataque microbiano, garantindo assim a maior segurança no consumo e estabilidade microbiológica. Ambas possuem baixo teor de proteínas. A FCM contém baixo conteúdo de gorduras totais.

Em termos nutricionais, tanto a FCA, quanto a FCM, apresentam elevado potencial para a suplementação e/ou complementação de dietas, principalmente em termos de fibra alimentar (43,38% na FCA e 37,10% na FCM), carboidratos (31,99% na FCA e 48,57% na FCM) e valor energético (202,71 kcal/100g na FCA e 255,01 kcal/100g na FCM). Elas têm em sua composição um importante conteúdo de sais minerais como o cálcio (1,22 g/100 g na FCA e 0,38 g/100 g na FCM) e ferro (9,9 mg/100 g na FCA e 6,9 mg/100 g na FCM).

Foi possível aplicar a FCA e FCM na formulação de biscoitos tipo *cookies*, que apresentaram atributos sensoriais aceitáveis, sendo esses atributos superiores no cookie com FCM, possuindo assim aplicação comercial.

Com esses resultados, acredita-se que a FCA e FCM podem vir a se tornar uma alternativa viável e de baixo custo para a complementação e/ou suplementação da alimentação de populações com baixo poder aquisitivo, além de contribuir positivamente com a redução da poluição ambiental. Porém ainda é necessária a realização de estudos que possam verificar a biodisponibilidade desses nutrientes, assim como, estudos que indiquem a ausência de componentes tóxicos e alergênicos, para só então essas farinhas poderem ser introduzidas na dieta tradicional.

7 REFERÊNCIAS

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.

APHA. **American Public Health Association**. 4ª Edição, 2001.

ANDERSON, L. A.; DIBBLE, M. V.; TURKKI, P. R.; MITCHELL, H. S.; RYNBERGEN, H. J.; **Nutrição**. Rio de Janeiro: Guanabara; 1988.

ARAUJO, E. M.; MENEZES, H. C.; TOMAZINI, J. M. **Fibras solúveis e insolúveis de verduras, tubérculos e canela para uso em nutrição clínica**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 29, n. 2, junho, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:2002**: Informação e documentação - Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15th Ed. Arlington: AOAC, 1990.

AZEVÊDO, L. C. et al. **Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. Tommy Atkins**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 21.; Seminário Latino Americano e do Caribe de Ciência e Tecnologia de alimentos, 15. Ciência e inovação para o desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte: SBCTA, 2008.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. Vol. 3. São Paulo: Atheneu Editora, 1998.

BENGOZI, F. J. et al. **Qualidades físicas e químicas do abacaxi comercializado na CEAGESP – São Paulo**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 540-545, dezembro 2007.

BOTELHO, L.; CONCEIÇÃO, A.; CARVALHO, V. **Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi 'Smooth Cayenne'**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 26, n. 2, p.362-367, março/abril, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. Disponível em: <<http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/wuE>> Acesso em 21 de novembro de 2012_a.

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. **Portal Brasil**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/03/17/producao-brasileira-de-frutas-sobe-19-em-oito-anos>>. Acesso em 23 de agosto de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 de dezembro de 2003_a.

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 Saúde. **Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de dezembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.

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

CALLEGARO, M. G. K. et al. **Determinação da fibra alimentar insolúvel, solúvel e total de produtos derivados do milho.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 25, n. 2, junho, 2005.

CARVALHO, C. R. L. et al. **Avaliação de cultivares de manga selecionadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas comparadas a outras de importância comercial.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 264-271, 2004.

CHAVES, J. B. P. **Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas.** Viçosa: Ed. UFV, 2005.

CHAVES, M. C. V; GOUVEIA, J. P. G; ALMEIDA, F, A. C; LEITE, J. C. A; SILVA, F. L. H. **Caracterização físico-química do suco da acerola.** Rev. biol. ciênc. terra, João Pessoa, v. 4, n. 2, 2004.

CHAVES, J. B. P. **Análise sensorial – História e desenvolvimento.** Viçosa: Ed. UFV, 1998.

CERQUEIRA, P. M. de et al . **Efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos.** Rev. Nutr., Campinas, v. 21, n. 2, abril, 2008.

CHAU, C.-F. CHEN, C.-H. LIN, C.-Y. **Insoluble fiber-rich fractions derived from *Averrhoa carambola*: hypoglycemic effects determined by in vitro methods.** Lebensm. Wiss. Technol., v.37, p. 331-335, 2004.

COSTA, J. M. C. et al. **Comparação dos parâmetros físico-químicos e químicos de pós alimentícios obtidos de resíduos de abacaxi.** Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza, v.38, n.2, p.228-232, 2007.

CUPPARI, L. **Guia de Nutrição: Nutrição clínica no adulto.** Barueri: Manole, 2005.

DUTRA, O.J.E., MARCHINI, J.S. **Ciências Nutricionais**, São Paulo: Sarvier. 1998.

EMBRAPA. **Informe técnico: Características das cultivares de abacaxizeiros cultivadas no Estado de Rondônia**. Porto Velho, 2009.

EMBRAPA. **Equipe técnica de abacaxi comemora 30 anos de atividades e realizações**. Cruz das Almas, BA, 2007.

FAO. **United Nations food and agriculture**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2013.

FERRARI, C. K. B.; TORRES, E. A. F. S. **Alimentos funcionais: Quando a boa nutrição melhora à nossa saúde**. Em foco. Vol. 20, No 2, Julho/Dezembro, 2002.

FRANCO, M. R. B.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.; LANÇAS, F. M. **Compostos Voláteis de Três Cultivares de Manga (*Mangifera indica* L.)**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v.24, n.2, p. 165-169, 2004.

GONDIM, J. A. M. et al. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, V.24, n.4, p. 825-827, 2005.

GUEDES, P. A. **Utilização de biofilme comestível na conservação pós-colheita de manga, cv. Rosa**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Vitória da Conquista, BA: UESB, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Culturas temporárias e permanentes 2011**. Prod. agric. munic., Rio de Janeiro, v. 38, p.1-97, 2011

INCA. **A situação do câncer no Brasil**. Instituto nacional do Câncer – INCA. Coordenação de prevenção e vigilância. Rio de Janeiro: INCA, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008.

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

LANDIN, S. H. V.; FRANÇA, R. F. **Manual higiênico-sanitário para produção de refeições**. Secretaria de Estado da Defesa Civil. Rio de Janeiro, RJ, 2004. Disponível em: <
<http://www.defesacivil.rj.gov.br/documentos/trabalhos%20e%20pesquisas/Nutricao%20no%20CBMERJ/manual%20higienico%20sanitario.pdf>>. Acesso em: 06 de agosto de 2012.

LONDERO, P. M. G.; RIBEIRO, N. D.; CARGNELUTTI FILHO, A. **Teores de fibra e rendimento de grãos em populações de feijão**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 1, fevereiro, 2008.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. **Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal**. Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza, v.37, n.1, p.70-76, 2006.

MARIA, C. A. B. **Bioquímica básica: Introdução a bioquímica dos hormônios, sangue, sistema urinário, processos digestivo e absorptivo e micronutrientes**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

MARQUES, A. et al. **Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (Mangifera indica L.) cv. Tommy Atkins**. Rev. Bras. Frut., Jaboticabal, SP, v. 32, n. 4, dezembro 2010.

- MINIM, V. P. R. **Análise sensorial – Estudo com consumidores**. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2010.
- NETO, F. T. **Nutrição clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- NORONHA, J. F. **Análise Sensorial – Metodologia**. Disponível em: <http://www.esac.pt/noronha/A.S/Apontamentos/sebenta_v_1_0.pdf>. 2003.
- OLIVEIRA, L. F. et al . **Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (Passiflora edulis F. Flavicarpa) para produção de doce em calda**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 22, n. 3, Dezembro 2002.
- ORDONEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos - Alimentos de origem animal**, Vol. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- OSBORNE, D.R.; VOOGT, P. **The analysis of nutrient in foods**. London: Academic, 1978.
- PEREIRA, G. I. S. et al. **Avaliação química da folha de cenoura visando ao seu aproveitamento na alimentação humana**. Rev. Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 27, n. 4, Agosto, 2003.
- PHILIPPI, S, T. **Pirâmide dos Alimentos: Fundamentos básicos da nutrição**. Barueri: Manole, 2008.
- RAUPP, D.S. et al . **Composição e propriedades fisiológico - nutritivas de uma farinha rica em fibra insolúvel obtida do resíduo fibroso de fecularia de mandioca**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 19, n. 2, maio, 1999.
- RODRIGUES E SILVA, A., CARLOS ZAMBIAZI, R.. **Aceitabilidade de geléias convencional e light de abacaxi obtidas de resíduos**. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, América do Norte, 26, jul. 2008.

ROGERIO, M.C.P. et al. **Valor nutritivo do resíduo da indústria processadora de abacaxi (Ananas comosus L.) em dietas para ovinos. 1. Consumo, digestibilidade aparente e balanços energético e nitrogenado.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., Belo Horizonte, v. 59, n. 3, Junho 2007.

SALINAS, R. D. Alimento e Nutrição: Introdução a Bromatologia. In: _____. **Alimentos e vegetais.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 164-181.

SANTOS, C. X. **Caracterização físico-química e análise da composição química da semente de goiaba oriunda de resíduos agroindustriais.** Itapetinga, BA: UESB, 2011.

SANTOS, C. T. **Farinha da semente de jaca: caracterização físico-química e propriedades funcionais.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Itapetinga-Ba: UESB, 2009.

SAURA-CALIXTO, F. **Dietary Fiber as a Carrier of Dietary Antioxidants: An Essential Physiological Function.** J. Agr. Food. Chem., Davis, V. 59, N. 1, 2011.

SBC – Sociedade Brasileira de cardiologia. **IV diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção de aterosclerose.** Arquivos brasileiros de cardiologia. V. 88, suplemento I, Abril de 2007.

SILVA, Neusely et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4ª Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SILVA, M. R. et al. **Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 21, n. 2, agosto, 2001.

SOUSA, M. S. B. et al . **Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais.** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 35, n. 3, Junho, 2011.

SOUSA, B.A.A. **Funcionalidade dos extratos fenólicos obtidos pelo cultivo semi-sólido de resíduos de abacaxi (*Ananas comosus* L.) e goiaba (*Psidium guajava* L.).** Dissertação (Mestrado em engenharia química). Natal - RN: UFRN, 2009.

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

UCHOA, A. M. A. et al. **Parâmetros Físico-Químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais.** Secur. Aliment. Nut., Campinas, v.15, n.2, p.58-65, 2008.

ULIANA, M. R.; VENTURINI FILHO, W. G. **Nota Científica: Teste de aceitação de bebida mista de soja e amora.** Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 15, n. 2, p. 174-181, abr./jun. 2012.

USDA. Dietary Reference Intakes (DRIs). **Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Elements.** Disponível em: <<http://fnic.nal.usda.gov/dietary-guidance/dietary-reference-intakes/dri-tables>>. Acesso em 21 de novembro de 2012.

VIEIRA, P. A. F. et al. **Caracterização Química Do Resíduo Do Processamento Agroindustrial da Manga (*Mangifera Indica* L.) Var. Ubá.** Aliment. Nut., Araraquara, v.20, n.4, p.617-623, 2009.

VIEIRA, E. C.; FIGUEIREDO, E. A.; ALVAREZ-LEITE, J. I.; GOMEZ, M. V. **Química fisiológica.** 2ª edição. Rio de janeiro: Atheneu, 1995.

VITOLLO, M. R. Nutrição: **Da gestação ao envelhecimento.** Rio de janeiro: Rubio, 2008.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Análise sensorial (FCA)

Nº J

Amostras: Biscoitos “tipo *cookie*” com diferentes percentuais de farinha de casca de abacaxi.

Nome: _____ **Data:** ___/___/___

Instruções (leia com atenção!)

- Você está recebendo 5 amostras de biscoitos, sendo 1 amostra padrão (R) e 4 amostras-teste (codificadas);
- As amostras deverão ser comparadas com relação ao sabor e a textura;
- Prove as amostras-teste da esquerda para a direita e compare com a amostra padrão (R);
- Beba um pouco de água e dê um intervalo de 15 segundos entre uma amostra e outra;
- 1º - Assinale se as amostras-teste (codificadas) possuem sabor igual, melhor ou pior com relação a R;
- 2º - Assinale se as amostras-teste (codificadas) possuem textura igual, melhor ou pior com relação a R;
- Em caso de dúvida, pergunte!

Definição de sabor: É considerada como uma experiência mista, mas única de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas **durante a degustação** (IAL, 2008).

CÓDIGOS DAS AMOSTRAS				
AVALIAÇÃO DE SABOR	138	437	609	264
Extremamente MELHOR que R	()	()	()	()
Moderadamente MELHOR que R	()	()	()	()
Ligeiramente MELHOR que R	()	()	()	()
IGUAL A R	()	()	()	()
Ligeiramente PIOR que R	()	()	()	()
Moderadamente PIOR que R	()	()	()	()
Extremamente PIOR que R	()	()	()	()

Definição de textura: Refere-se às propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) dos produtos. Geralmente é percebida por três ou quatro sentidos: os receptores mecânicos, táteis e, eventualmente, os visuais e auditivos (IAL, 2008).

CÓDIGOS DAS AMOSTRAS				
AVALIAÇÃO DE TEXTURA	138	437	609	264
Extremamente MELHOR que R	()	()	()	()
Moderadamente MELHOR que R	()	()	()	()
Ligeiramente MELHOR que R	()	()	()	()
IGUAL A R	()	()	()	()
Ligeiramente PIOR que R	()	()	()	()
Moderadamente PIOR que R	()	()	()	()
Extremamente PIOR que R	()	()	()	()

Comentários: _____

Anexo 2: Ficha de Análise sensorial (FCM)

Nº J

Amostras: Biscoitos “tipo *cookie*” com diferentes percentuais de farinha de casca de manga.

Nome: _____ **Data:** ___/___/___

Instruções (leia com atenção!)

- Você está recebendo 5 amostras de biscoitos, sendo 1 amostra padrão (R) e 4 amostras-teste (codificadas);
- As amostras deverão ser comparadas com relação ao sabor e a textura;
- Prove as amostras-teste da esquerda para a direita e compare com a amostra padrão (R);
- Beba um pouco de água e dê um intervalo de 15 segundos entre uma amostra e outra;
- 1º - Assinale se as amostras-teste (codificadas) possuem sabor igual, melhor ou pior com relação a R;
- 2º - Assinale se as amostras-teste (codificadas) possuem textura igual, melhor ou pior com relação a R;
- Em caso de dúvida, pergunte!

Definição de sabor: É considerada como uma experiência mista, mas única de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas **durante a degustação** (IAL, 2008).

CÓDIGOS DAS AMOSTRAS				
AVALIAÇÃO DE SABOR	236	913	579	321
Extremamente MELHOR que R	()	()	()	()
Moderadamente MELHOR que R	()	()	()	()
Ligeiramente MELHOR que R	()	()	()	()
IGUAL A R	()	()	()	()
Ligeiramente PIOR que R	()	()	()	()
Moderadamente PIOR que R	()	()	()	()
Extremamente PIOR que R	()	()	()	()

Definição de textura: Refere-se às propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) dos produtos. Geralmente é percebida por três ou quatro sentidos: os receptores mecânicos, táteis e, eventualmente, os visuais e auditivos (IAL, 2008).

CÓDIGOS DAS AMOSTRAS				
AVALIAÇÃO DE TEXTURA	236	913	579	321
Extremamente MELHOR que R	()	()	()	()
Moderadamente MELHOR que R	()	()	()	()
Ligeiramente MELHOR que R	()	()	()	()
IGUAL A R	()	()	()	()
Ligeiramente PIOR que R	()	()	()	()
Moderadamente PIOR que R	()	()	()	()
Extremamente PIOR que R	()	()	()	()

Comentários: _____

Anexo 3: Termo de consentimento – Análise sensorial (FCA)



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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO Convite a 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 resíduo de casca de abacaxi.

Pesquisadoras: Bruna de A. Braga Mendes (Mestranda), Profa. Silmara Almeida de Carvalho (Orientadora) e Profa. Alexilda Oliveira de Souza (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 resíduo de fruta.

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

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: Bruna de A. Braga Mendes, 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)3261-8645 ou e-mail: bu_braga@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.

Itapetinga, ____ de _____ de 2012.

Assinatura: _____

Bruna de A. Braga Mendes

Silmara Almeida de Carvalho

Anexo 4: Termo de consentimento – Análise sensorial (FCM)



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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO Convite a 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 resíduo de casca de manga.

Pesquisadoras: Bruna de A. Braga Mendes (Mestranda), Profa. Silmara Almeida de Carvalho (Orientadora) e Profa. Alexilda Oliveira de Souza (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 resíduo de fruta.

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

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: Bruna de A. Braga Mendes, 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)3261-8645 ou e-mail: bu_braga@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 N° _____, 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.

Itapetinga, ____ de _____ de 2012.

Assinatura: _____

Bruna de A. Braga Mendes

Silmara Almeida de Carvalho

Anexo 5: Análise microbiológica da FCA



Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Farmácia
Laboratório de Microbiologia de Alimentos

LAUDO/ALIM.
N.º 3509L/12
Página 1/1

RESULTADO DE ANÁLISE

PRODUTO / AMOSTRA	MARCA / LOCAL DE COLHEITA	DATA E TEMPERATURA DE RECEBIMENTO
Farinha Casca de Abacaxi	-----	12/11/2012
DATA DE FABRICAÇÃO	DATA DE VALIDADE	LOTE
-----	-----	8
DATA DE COLHEITA	HORÁRIO	DATA DE ANÁLISE
08/11/2012	-----	12/11/2012
MANIPULADOR (A)	TEMPERATURA DE COLHEITA	INFORMAÇÕES ADICIONAIS
Bruna Braga	-----	-----
SOLICITANTE		
Bruna de Andrade Braga Mendes		
C.N.P.J / C.P.F		INSCRIÇÃO ESTADUAL
803.635.045-91		-----
ENDEREÇO		
Praça do cajá, nº 52, Bairro Brasil, Vitória da Conquista – Bahia.		
PROCEDÊNCIA		

RESPONSÁVEL PELA COLETA	Bruna de Andrade Braga Mendes	
ANÁLISE	RESULTADO/g	VALOR DE REFERÊNCIA/g
Coliformes a 45°C	< 3,0 NMP	10 ² NMP
<i>Bacillus cereus</i>	< 1,0 x 10 ² UFC	3,0 x 10 ³ UFC
Bolores e Leveduras	2,1 x 10 ⁴ UFC	-----
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Ausência em 25g
UFC/g - Unidade Formadora de Colônia por grama NMP/g - Número Mais Provável por grama		
Conclusão: Amostra de acordo com os padrões legais vigentes.		
Legislação: Ministério da Saúde. RDC nº 12 de 02/01/01.		
Metodologia: APHA - American Public Health Association - 4ª Edição, 2001.		
Obs.: Os resultados acima referem-se apenas à amostra analisada.		

Salvador, 27/11/2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Coordenação	Técnico
Cláudia Capiberbe Leite Coordenadora do Laboratório CRFBA - 1427	Cíntia Matos Lima Analista de Laboratório CRNS - 4374



Anexo 6: Análise microbiológica da FCM



Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Farmácia
Laboratório de Microbiologia de Alimentos

LAUDO/ALIM.
N.º 3510L/12
Página 1/1

RESULTADO DE ANÁLISE

PRODUTO / AMOSTRA	MARCA / LOCAL DE COLHEITA	DATA E TEMPERATURA DE RECEBIMENTO
Farinha Casca de Manga	-----	12/11/2012
DATA DE FABRICAÇÃO	DATA DE VALIDADE	LOTE
-----	-----	8
DATA DE COLHEITA	HORÁRIO	DATA DE ANÁLISE
09/11/2012	-----	12/11/2012
MANIPULADOR (A)	TEMPERATURA DE COLHEITA	INFORMAÇÕES ADICIONAIS
Bruna Braga	-----	-----
SOLICITANTE		
Bruna de Andrade Braga Mendes		
C.N.P.J / C.P.F		INSCRIÇÃO ESTADUAL
803.835.045-91		-----
ENDEREÇO		
Praça do cajá, nº 52, Bairro Brasil, Vitória da Conquista – Bahia.		
PROCEDÊNCIA		

RESPONSÁVEL PELA COLETA	Bruna de Andrade Braga Mendes	

ANÁLISE	RESULTADO/g	VALOR DE REFERÊNCIA/g
Coliformes a 45°C	< 3,0 NMP	10 ² NMP
<i>Bacillus cereus</i>	< 1,0 x 10 ² UFC	3,0 x 10 ² UFC
Bolores e Leveduras	< 1,0 x 10 ² UFC	-----
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Ausência em 25g

UFC/g - Unidade Formadora de Colônia por grama
NMP/g - Número Mais Provável por grama

Conclusão: Amostra de acordo com os padrões legais vigentes.

Legislação: Ministério da Saúde. RDC nº 12 de 02/01/01.

Metodologia: APHA - American Public Health Association - 4ª Edição, 2001.

Obs.: Os resultados acima referem-se apenas à amostra analisada.

Salvador, 27/11/2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Coordenação	Técnico
Cida Capiberbe Leite Coordenadora do Laboratório CRFBA - 1427	Cida Natos Lima Analista do Laboratório CRNS - 4374

