



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
MESTRADO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS**



**PROCESSAMENTO DE BISCOITO A PARTIR DE
INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE
MARACUJÁ E XILITOL**

CARLOS VICTOR BESSA CORRÊA

**Manaus-AM
2010**

CARLOS VICTOR BESSA CORRÊA

**PROCESSAMENTO DE BISCOITO A PARTIR DE
INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE
MARACUJÁ E XILITOL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Amazonas-UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em CIÊNCIA DE ALIMENTOS.

Orientadora: Dra. Jerusa de Souza Andrade
Co-orientadora: Dra. Lídia Medina Araújo

Aprovado em 31 de Maio de 2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Machado Leitão
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Rogério Souza de Jesus
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Prof.^a. Dr.^a. Helyde Albuquerque Marinho
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C824p Correa, Carlos Victor Bessa
Processamento de biscoito a partir de ingredientes funcionais:
fibra de albedo de maracujá e xilitol / Carlos Victor Bessa Correa.
2014
59 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Jerusa de Souza Andrade
Coorientador: Lídia Medina Araújo
Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade
Federal do Amazonas.

1. Biscoito. 2. Fibras. 3. Xilitol. 4. Açúcares. I. Andrade, Jerusa de
Souza II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Dedico

Este momento de minha vida a Deus e a toda minha família e amigos que sempre estiveram ao meu lado em momentos difíceis dando-me amor, carinho e compreendendo minhas ausências amo todos vocês.

AGRADECIMENTOS

- Á Deus, pela vida e força de todos os dias.
- A minha querida e amada mãe Maria Auxiliadora Bessa Corrêa, pelo amor e dedicação.
- A minha Vó Antônia Bessa, que amo muito pelo apoio, carinho, companheirismo e dedicação e por todos seus ensinamentos.
- A minha amada tia, Maria de Jesus pelo amor, carinho, cumplicidade, apoio e paciência que teve durante todo esse período do mestrado e por todos seus ensinamentos te amo muito.
- A toda minha família de maneira geral por todo apoio nessa caminhada.
- A dona Dulcinea Nunes, por todo apoio e carinho mesmo longe sentimos saudades muito obrigado por tudo.
- A Janaina Rodrigues e família, pelo amor, cumplicidade e paciência que tiveram durante todo esse período de estudo.
- As minhas queridas orientadoras que são verdadeiras mães Dra. Jerusa Souza Andrade e a Dra. Lidia Medina Araújo, pelos ensinamentos, apoio e principalmente confiança e liberdade que me proporcionaram para realizar tudo aquilo que achei pertinente.
- Aos meus amigos de turma do mestrado UFAM, pela amizade e longas horas de convívio.
- Aos professores do Curso de Ciências de Alimentos pelos seus ensinamentos proporcionados durante o mestrado.
- A universidade Federal do Amazonas (UFAM), e ao Instituto de Pesquisa da Amazônia (INPA), pelo curso de mestrado.

- Aos meus amigos da Coordenação de Pesquisa em tecnologia de alimentos- CPTA-INPA e aos meus amigos da Coordenação da Central Analítica- UFAM, por todo apoio e confiança.
- A Coordenadora do Curso Ciências de Alimentos Dra. Ila Maria foi muito bom trabalhar com a senhora.
- A FAPEAM pelo financiamento da bolsa de estudo.
- Ao meu amigo, Raimundo Souza, por todo apoio prestado neste trabalho.
- A todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

“Há homens que lutam um dia e são bons.
Há outros que lutam um ano e são melhores.
Há outros que lutam muitos anos e são muito bons.
Porém a os que lutam toda vida.
Esses são os imprescindíveis”.

Bertolt Brecht.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E GRÁFICOS

CAPÍTULO I		15
Figura 1	Efeito da adição de fibra de albedo de maracujá na textura dos biscoitos adoçados com xilitol.	25
Figura 2	Preferência dos biscoitos elaborados com xilitol em diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá.	30
Figura 3	Aceitabilidade dos biscoitos adoçados com xilitol adicionados com diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá.	31
Figura 4	Perfil característico dos biscoitos enriquecido com fibra de albedo de maracujá adoçado com xilitol.	32
<hr/>		
CAPÍTULO II		38
Figura 1	Fluxograma de obtenção do biscoito de albedo de maracujá.	44
Figura 2	Textura dos biscoitos em relação à quantidade de fibra do produto final.	49
Figura 3	Preferência dos biscoitos elaborados com sacarose em diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá.	54
Figura 4	Aceitabilidade dos biscoitos adoçados com sacarose adicionados com diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá.	55
Figura 5	Perfil característico dos biscoitos enriquecido com fibra de albedo de maracujá adoçado com sacarose.	56

LISTA DE TABELAS E QUADROS

CAPÍTULO I		15
<hr/>		
Tabela 1	Ingredientes e formulações para elaboração dos biscoitos.	20
Tabela 2	Características físicas dos biscoitos adoçados com xilitol.	24
Tabela 3	Análises físico-química dos biscoitos enriquecido com fibra de albedo de maracujá adoçados com xilitol.	26
Tabela 4	Composição centesimal dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá em diferentes concentrações (g/100g do produto).	28
Tabela 5	Resultados da análise microbiológicas dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá.	33
<hr/>		
CAPÍTULO II		38
<hr/>		
Tabela 1	Ingredientes e formulações para elaboração dos biscoitos.	43
Tabela 2	Características físicas dos biscoitos adoçados com sacarose.	48
Tabela 3	Análises físico-química dos biscoitos de fibra de albedo de maracujá adoçados com sacarose.	50
Tabela 4	Composição centesimal dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá em diferentes concentrações.	52
Tabela 5	Análise microbiológicas dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá adoçados com sacarose.	57

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	11
2. OBJETIVOS	14
2.1 GERAL	14
2.2 ESPECÍFICOS	14
CAPÍTULO 1	15
ELABORAÇÃO DE BISCOITO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE MARACUJÁ E XILITOL.....	15
RESUMO –	16
1. INTRODUÇÃO	17
2. MATERIAL E MÉTODOS	20
2.1 Material	20
2.2 Métodos.....	20
2.2.1 Formulação dos biscoitos	20
2.2.2 Caracterização Física dos biscoitos.....	21
2.2.3 Análises Físico-Química e composição centesimal	21
2.2.4 Análise sensorial	22
2.2.5 Análise microbiológica	22
2.2. 6 Análise estatística.....	23
3. RESULTADO E DISCUSSÃO	23
3.1 Caracterização física dos biscoitos.....	23
3.2 Análise físico-química e composição centesimal dos biscoitos	25
3.3 Análise sensorial	30
3.4 Análise microbiológica	33
4. CONCLUSÃO	34
5. REFERÊNCIAS	35
CAPÍTULO 2	38
ELABORAÇÃO DE BISCOITO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE MARACUJÁ E SACAROSE.....	38
RESUMO –	39

1.INTRODUÇÃO	40
2. MATERIAL E MÉTODOS	42
2.1 Material	42
2.2 Métodos.....	43
2.2.1 Formulações dos biscoitos	43
2.2.2 Processo de obtenção dos biscoito	44
Pesagem e homogenização dos ingredientes.....	45
Repouso, corte e modelagem da massa	45
Forneamento.....	45
Resfriamento e acondicionamento	45
2.3 Caracterizações Física dos biscoitos processados	45
2.4 Análises Físicas- Químicas e composição centesimal	46
2.6 Análises sensoriais	47
2.7 Análises estatísticas.....	47
3.RESULTADO E DISCUSSÃO	47
3.1 Análises físico-químicas e composição centesimal dos biscoitos	49
3.2 Análises sensoriais	54
3.3 Análise da estabilidade do biscoito	57
4. CONCLUSÃO	58
5. REFERÊNCIAS	59

1. INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente os fabricantes de biscoito ofertam ao consumidor produtos de alto valor calórico, pobre em fibras, ricos em gorduras hidrogenadas ou trans e açúcar, gerando aumento significativo da densidade energética alimentar principalmente em crianças com idade escolar e idosos que são os maiores consumidores desse produto. O consumo médio anual de sacarose mais frutose nos países desenvolvidos é de cerca de 25% da ingestão calórica, sendo a frutose mais lipogênica do que a glicose. A alta ingestão de sacarose (50kg/ano/pessoa) pode influenciar na saúde do homem, tendo como consequências a produção de cáries, hiperlipidemia, resistência insulínica, hipertensão e lesões teciduais semelhantes às que ocorrem em pacientes com diabetes (MANHÃES, 2007).

Segundo Machado; Simões (2008) e Marcondelli et al. (2004), as doenças cardiovasculares e obesidade são consideradas como as primeiras causas de morte no mundo em virtude do aumento de calorias e gorduras saturadas e trans na dieta e ausência de ingestão de fibras e ácidos graxos poliinsaturados.

O aproveitamento de resíduos agroindustriais atualmente vem sendo importante matéria prima para elaboração de diversos produtos alimentícios. As indústrias produtoras de sucos concentrados de frutos tropicais são os maiores geradores desses resíduos principalmente de cascas e sementes (PEREIRA et al.,2005). No Brasil existe uma grande produção de maracujá que supera a de manga, goiaba e mamão papaia, sendo o Brasil o maior exportador mundial de suco de maracujá (CÓRDOVA et al.,2005).

O maracujá é um dos frutos da cadeia produtiva da região amazônica e durante o período que se estende de dezembro a julho, as indústrias de processamento absorvem uma quantidade significativa desse fruto para produção de polpa, resultando volumes elevados de resíduos uma vez que, cerca de 60% do peso total dos frutos corresponde a cascas e sementes. Este

descarte representa em todo país, inúmeras toneladas que são desperdiçadas que poderiam ser aproveitadas. Agregar valor a estes subprodutos provenientes de resíduos agroindustriais é de interesse ambiental, econômico, científico, tecnológico e social (FERRARI, 2004).

Clemente et al. (2003), ressalta a grande importância do maracujazeiro pela sua qualidade gustativa, farmacodinâmica e alimentar de seu fruto. A casca e a semente, nesse contexto, merecem ênfase no que se refere ao aproveitamento racional diversificado de subprodutos na industrialização. As mesmas contêm pectina e carboidratos, que atualmente está sendo utilizados na produção de vários produtos alimentícios como geléias, doces em calda, tortas e etc.

A casca de maracujá representa 52% da composição mássica do fruto, não pode mais ser considerada como resíduo industrial, uma vez que suas características e propriedades funcionais podem ser utilizadas para o desenvolvimento de novos produtos (CÓRDOVA et al., 2005).

Santana (2007) enfatiza que com o aproveitamento da casca ou albedo de maracujá transformada em farinha, podem ser enriquecidos diversos produtos graças a suas características funcionais, sendo um deles o biscoito que é bastante consumido pelos brasileiros. De acordo com o Sindicato das Indústrias de Massas Alimentícias e Biscoito do Estado de São Paulo (SIMABESP) apresentou-se como segundo colocado na escala de vendas no setor alimentício no Brasil.

Atualmente os consumidores independente da faixa etária, buscam uma alimentação mais saudável e acreditam que os alimentos funcionais podem contribuir na manutenção da saúde. Nesse contexto, a presente pesquisa tem como objetivo desenvolver formulações de biscoito enriquecido com fibra de albedo de maracujá, com propriedades funcionais. O estudo foi dividido em dois capítulos no qual o capítulo 1 trata-se da elaboração dos biscoitos utilizando

como adoçante o xilitol e avaliação das suas propriedades funcionais e o capítulo 2 a elaboração dos biscoitos utilizando-se a sacarose e avaliação das suas propriedades nutricionais.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Desenvolver biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá com propriedades funcionais.

2.2 ESPECÍFICOS

- Elaborar biscoito enriquecido com fibra do albedo de maracujá adoçado com xilitol e avaliar suas propriedades funcionais;
- Elaborar biscoito enriquecido com fibra do albedo de maracujá adoçado com sacarose, aproveitando o seu potencial nutricional para a indústria de alimentos
- Determinar as características física, físico-química e química do produto formulado;
- Testar a estabilidade do produto elaborado por análise microbiológica;
- Avaliar a aceitabilidade do produto através de análise sensorial.

CAPÍTULO 1

ELABORAÇÃO DE BISCOITO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE MARACUJÁ E XILITOL

ELABORAÇÃO DE BISCOITO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE MARACUJÁ E XILITOL

RESUMO – O biscoito é um dos produtos mais comercializado no Brasil, os consumidores são as crianças e adolescentes, que apreciam o sabor doce, aspecto sensorial e praticidade. Seus ingredientes contêm elevado teor de gordura hidrogenada, baixo teor de fibras e elevada caloria. Esses ingredientes contribuem para o aumento do colesterol, triglicerídeos e obesidade. A incorporação de ingredientes funcionais em produtos alimentícios tem crescido nas últimas décadas. O albedo do fruto de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) é um resíduo agroindustrial aproveitado como fibra alimentar. O xilitol é um adoçante cujo metabolismo ocorre via pentose fosfato independente da insulina, contém baixa caloria e inibe a incidência de cáries. O objetivo deste trabalho foi elaborar biscoito com propriedades nutricionais funcionais, enriquecido com fibra de albedo de maracujá, adoçado com xilitol e avaliação das características físicas, físico-químicas e sensorial. Os biscoitos foram elaborados pela adição de fibra nas concentrações de 3, 6, 9 e 12% com 10% de xilitol e o controle com formulação tradicional. As análises realizadas foram da textura, atividade de água, sólidos solúveis, pH, pectina, valor nutricional e análise sensorial. Os resultados confirmam as modificações nos teores de lipídeos, carboidratos, proteínas, fibras e calorias em relação ao biscoito controle. O biscoito preferido foi com 3% de fibra, sendo também o mais aceito entre os degustadores, 71,43% afirmaram que gostaram muito. Na proporção com 12% de fibra influenciou negativamente na textura e aceitabilidade. Conclui-se que o biscoito enriquecido com fibra na proporção de 3% é a mais indicada para elaboração de alimentos alternativos.

Palavras-Chave: Biscoito, fibras, xilitol

ABSTRACT- Biscuit is one of the most commercialized in Brazil, its ingredients are high in hydrogenated fat, low fiber content and high calorie. These ingredients contribute to increased cholesterol, triglycerides and obesity. Consumers are children and teenagers, who enjoy the sweet taste, sensory aspect and practicality. Incorporation of functional ingredients in food products has grown in recent decades. The albedo of yellow passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) is an agroindustrial residue utilized as dietary fiber. Xylitol is a sweetener whose metabolism occurs via the pentose phosphate independent of insulin, low calorie and inhibits the incidence of caries. The objective was to develop functional biscuit with nutritional properties, fiber-enriched albedo of passion fruit, sweetened with xylitol and evaluation of the physical, physicochemical and sensory. The cookies were prepared by adding fiber to the concentration of 3, 6, 9 and 12%, 10% of xylitol and control with the traditional formulation. The data were analyzed for texture, water activity, soluble solids, pH, pectin, nutritional value and sensory analysis. The results confirm the changes in levels of lipids, carbohydrates, protein, fiber and calories compared to control cookies. The cookie was preferred with 3% fiber, and also the most accepted among the tasters, 71.43% said they liked a lot. In proportion with 12% fiber negatively influenced the texture and acceptability. We conclude that the biscuit enriched with fiber at a rate of 3% is more suitable for development of alternative foods.

Keywords: Cookie, fiber, xylitol.

1. INTRODUÇÃO

As indústrias de biscoitos atualmente produzem em grande escala e ofertam aos consumidores produtos de vários modelos e sabores, sendo eles recheados, doces ou salgados. Segundo a legislação brasileira “Biscoito ou bolacha é o produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias”. O produto é designado por "biscoito" ou "bolacha" seguida da substância que o caracteriza (ANVISA, 1978). A maioria dos biscoitos apresenta elevado teor de gorduras hidrogenadas, baixo conteúdo de fibra e alto valor calórico, e assim, contribui para a obesidade, elevação dos níveis de colesterol e triglicérides, sendo a maior causa das doenças cardiovasculares e diabetes (FAUSTINI 2007).

A incorporação de ingredientes funcionais em produtos alimentícios tem crescido nas últimas décadas, em função da preocupação com a saúde dos consumidores, e dentre eles estão, as fibras alimentares, os adoçantes, ácidos graxos essenciais, vitaminas e sais minerais (TONATO, 2007).

As fibras são apontadas como alimentos funcionais que promovem saúde e atualmente são classificadas em solúveis e insolúveis. A fração solúvel da fibra alimentar tais como gomas, mucilagens, substâncias pécnicas e outros polissacarídeos solúveis, absorve água formando gel, promovendo saciedade e melhorando o transito intestinal. A fração insolúvel é composta por celulose, lignina e hemicelulose, sendo responsável pela formação do bolo fecal e o aumento da ação peristáltica do intestino (ANJO, 2004).

A fibra alimentar influencia em vários aspectos da digestão e nos planos dietéticos para a prevenção ou tratamento de diabetes, hipercolesterolemia, constipação intestinal e obesidade. A deficiência de fibra na dieta pode estar relacionada com o desenvolvimento de câncer de cólon e outros distúrbios gastrointestinais (CALIXTO, 1993).

As substâncias pécicas da fração solúvel e os componentes lignocelulósicos da fração insolúvel das fibras, são encontradas em grandes quantidades em resíduos agroindustriais provenientes de cascas de frutas descartadas pelas indústrias processadoras de polpas. O aproveitamento desses resíduos agroindustriais é importante como fonte de matéria prima para elaboração de diversos produtos com valores agregados para fins alimentícios (PEREIRA et al., 2005).

No Brasil existe uma grande produção de frutos tropicais e dentre eles o maracujá supera a de manga, goiaba e mamão papaia. Como o país é um dos maiores exportadores de sucos concentrados, agregar valor a estes subprodutos provenientes de resíduos agroindustriais é de interesse ambiental, econômico, científico e tecnológico (CÓRDOVA, et al.,2005).

O maracujá é um dos frutos da cadeia produtiva da região amazônica sua safra ocorre de dezembro a julho, as indústrias de processamento de polpas, geram grandes quantidades de resíduos, uma vez que, cerca de 60% do peso total dos frutos corresponde a cascas e sementes. Este descarte representa em todo país inúmeras toneladas que são desperdiçadas que poderiam ser aproveitadas (FERRARI, 2004).

O resíduo que corresponde à casca do maracujá tem sido estudado por vários pesquisadores sobre a sua importância nutricional e o seu aproveitamento como alimento funcional. O albedo (parte branca da casca de maracujá) vem sendo desenvolvido na forma desidratada que contem em média 6,65% de umidade, 8,68% de cinza, 0,80% de lipídios, 26,41% de fibra total, 1,50% de proteína e 55,96 % de carboidratos aproveitáveis

(CÓRDOVA, et al.,2005). Os parâmetros de pH, sólidos solúveis, pectina e açúcares totais são respectivamente 4,45, 4,67 °Brix, 2,3% e 1,24%.

Nesse contexto, a casca do maracujá é um resíduo gerado do processamento de fruto e pode ser aproveitada na forma desidratada. Este produto já é conhecido pelo seu alto teor em fibra, sendo mais uma alternativa de ingrediente para ser incorporado na elaboração de biscoito, resultando um produto enriquecido e com propriedades funcionais (ARAÚJO, 2007).

Dentre os ingredientes funcionais o adoçante xilitol vem sendo utilizado em produtos industrializados, aprovado em mais de quarenta países e as indústrias que mais o utilizam são alimentos, fármacos e cosméticos. Entre os produtos disponíveis no mercado brasileiro são gomas de mascar, balas, confeitos, geléias, caramelos, cremes dentais, chocolates, sobremesa e pudins (MUSSATO; ROBERTO, 2002).

Uma das vantagens do uso de xilitol sobre a sacarose é a sua estabilidade química, microbiológica e anticariogênica, atua como conservante e dificulta o crescimento de microorganismo prolongando a vida de prateleira dos produtos alimentícios. Outra propriedade do xilitol é o reduzido valor calórico apresentando 2,4 kcal/g em relação a sacarose que é de 4 kcal/g (BAR, 1991).

Este trabalho teve como objetivo desenvolver biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá em diferentes concentrações, adoçado com xilitol e avaliar as características físicas, físico-química, microbiológica e sensoriais visando a obtenção de um produto com propriedades funcionais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Os ingredientes para a formulação dos biscoitos foram adquiridos no comércio varejista e casas especializadas de Manaus-AM. Farinha de trigo, amido de milho, fermento químico, óleo de soja, sal, lecitina de soja e essências flavorizantes.

A fibra do albedo de maracujá foi obtida segundo metodologia Araujo (2007).

O adoçante xilitol foi adquirido de São Paulo da empresa Tovani Ltda, importadora da Finlândia.

2.2 Métodos

2.2.1 Formulação dos biscoitos

A formulação básica para elaboração dos biscoitos seguiu o procedimento segundo Moreto e Fett (1999). Desta formulação básica, foi feita a substituição de gordura hidrogenada por óleo vegetal e a sacarose por xilitol. Todas as formulações possuem os mesmos ingredientes e as mesmas quantidades, variando apenas as quantidades de farinha de trigo e fibra de albedo desidratado. Os ingredientes e respectivas quantidades são mostrados na Tabela 1. A primeira etapa consiste na homogeneização de todos os ingredientes secos e em seguida a adição dos ingredientes líquidos. Após a homogeneização, a massa foi mantida em repouso durante 15 minutos em temperatura ambiente. Em seguida a massa foi processada em bancada de superfície lisa com auxílio de um cilindro industrial, onde foi aberta até a espessura de 1cm, o corte foi feito com modelador circular. Os biscoitos moldados foram assados em forno a gás a temperatura de 150 °C durante 30 minutos, com o propósito de preservar os constituintes funcionais. Após o resfriamento os biscoitos foram acondicionados em embalagens plásticas flexíveis e armazenados a temperatura ambiente.

Tabela 1 – Formulação proposta para elaboração dos biscoitos

Ingredientes	Formulações				
	Controle	3%	6%	9%	12%
Farinha de trigo (g)	100	97	94	91	88
Fibra de maracujá (g)	0	3	6	9	12
Amido de milho (g)	20	20	20	20	20
Fermento químico (g)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Óleo de soja (mL)	20	20	20	20	20
Xilitol (g)	10	10	10	10	10
Água (ml)	25	25	25	25	25
Lecitina de soja (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Essência de maracujá (mL)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sal (g)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

2.2.2 Caracterização Física dos biscoitos

Os biscoitos tiveram peso, textura e espessura avaliados, o peso dos biscoitos foi avaliado individualmente antes e após a cocção, conforme os procedimentos descritos pelo método utilizado por Ferreira, (2002). A textura foi determinada por meio de um texturômetro (Texture analyser) da marca Stable Micro Systems e modelo TA-XT2, utilizando a velocidade do pré-teste 2mm/s, pós- teste 5,00mm/s, teste 5,00mm/s e a distância da abertura dos apoios de base de 40mm a espessura em relação a altura dos biscoitos foi medida com paquímetro de marca HELIOS STAINLLES e a pesagem foi realizada em balança analítica.

2.2.3 Análises Físico-Química e composição centesimal

A atividade de água dos biscoitos foi realizada em equipamento marca Tecnal conforme especificações do fabricante, o pH foi determinado em potenciômetro digital e os sólidos solúveis por refratometria (AOAC, 1997).

A composição centesimal dos biscoitos foi determinada pelo método sugerido pela AOAC (1997): A umidade foi analisada por dessecação em estufa a 65 °C até peso constante e cinza por incineração em mufla a 550 °C. O nitrogênio total foi quantificado pelo método micro-Kjeldhal e a conversão em proteína utilizando o fator 6,25. Os Lipídios por extração com hexano em extrator Soxhlet. As fibras totais foram determinadas pelo método (A.O.A.C., 1997). Os sólidos insolúveis em álcool foram determinados segundo Ahmed Labavittch. A pectina determinada a partir dos sólidos insolúveis em álcool pelo método de carbazol descrito por (SOUTGATE, 1991). Os carboidratos metabolizáveis foram determinados subtraindo-se de 100 os valores das somas de umidade, proteínas, lipídios, fibras e cinzas. Os resultados foram expressos em g/100g de amostra integral. O valor calórico dos biscoitos foram utilizados os coeficientes de ATWATER 4, 4 e 9 Kcal/g de proteína, carboidratos e lipídeos respectivamente (TACO, 2006).

2.2.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório da Coordenação de Tecnologia de Alimentos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Com 51 provadores não treinados compostos por voluntários, estudantes e funcionários do INPA. Foi avaliada a melhor formulação do biscoito pelo teste preferência e aceitabilidade utilizando a escala hedônica de 1 a 7 pontos por (ANZALDÚA, 1994).

2.2.5 Análise microbiológica

A análise microbiológica dos biscoitos foi realizada de acordo com as exigências da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) através da RDC número 12/2001, que determina as análises de coliformes a 45°C e Salmonella SP/25g, para farinhas, massas alimentícias, produtos para panificação (industrializados e embalados) e similares.

2.2. 6 Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, pelo programa ASSISTAT 2010 (SILVA, 2006).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização física dos biscoitos

Os resultados das análises físicas dos biscoitos elaborados em diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá estão apresentados na Tabela 2. Os pesos médios dos biscoitos antes da cocção não diferiram estatisticamente entre si ($P > 0,05$) o que demonstrou um elevado grau de homogeneidade nos biscoitos produzidos, indicando que as diferenças obtidas nestas variáveis após a cocção foram devidas a interferências causadas pela presença da fibra de albedo de maracujá desidratado.

Verificou-se que após a cocção, o peso médio dos biscoitos (6, 9 e 12%) diferiu significativamente da formulação de 3% e do Padrão. Houve diferença entre o peso dos biscoitos pós-cocção e os biscoitos Padrão e 3% apresentaram maior variação de peso que os 6, 9, 12% ($p < 0,05$).

A maior variação de peso observada nesses dois tipos de biscoitos pode indicar uma maior capacidade de retenção de água pelos componentes da massa do biscoito.

Tabela 2 - Características físicas dos biscoitos tipo cookie adoçados com xilitol.

Parâmetros físicos	CONCENTRAÇÃO (%)				
	0%	3%	6%	9%	12%
Peso pré-cocção (g)	3,96±0,11a	3,89±0,67a	3,63±0,14a	3,59±0,45a	3,45±0,11a
Peso pós-cocção (g)	2,91±0,34a	2,87±0,25a	2,54±0,17b	2,52±0,12b	2,44±0,09c
Textura (N)	16,43±0,4d	23,62±0,79c	33,65±0,94b	41,26±0,27a	*Nd
Espessura (cm)	1,5±0,20a	1,3± 0,07a	1.1 ± 00,6a	1,0 ±0,05a	0,9 ±0,12a

*Nd = Não determinado. Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste Tukey.

Em relação à textura dos biscoitos todas as amostras diferiram significativamente entre si. Os números mostram que a força necessária para quebrar os biscoitos foi maior para a formulação de 12% pois a mesma apresentou uma textura muito firme após o forneamento, então não foi possível a realização da leitura dos resultados desta concentração devida capacidade do equipamento ser de 5 kg. A menor força utilizada foi constatada no biscoito padrão (Tabela 2). Segundo Moretto e Fett (1999), a textura é influenciada pela granulometria dos açúcares e a quantidade de fibra de cada formulação. Então podemos afirmar que quanto maior era a concentração de fibra mais força o aparelho utilizava para romper a amostra (Figura 1).

As espessuras dos cinco tipos de biscoitos elaborados não diferiram entre si apesar de não ter havido diferença significativa, percebeu-se que a espessura em relação à altura tende a diminuir conforme o aumento da concentração de fibra de albedo desidratado indicando que a adição de grandes quantidades de fibra de albedo pode ter interferido na formação da rede de glúten do biscoito, fazendo com que a massa sofresse menor espalhamento durante cocção. Os resultados obtidos neste estudo, estão próximos ao encontrado por Souza et al. (2001) que trabalhou com processamento de cookies de Castanha - do - Brasil.

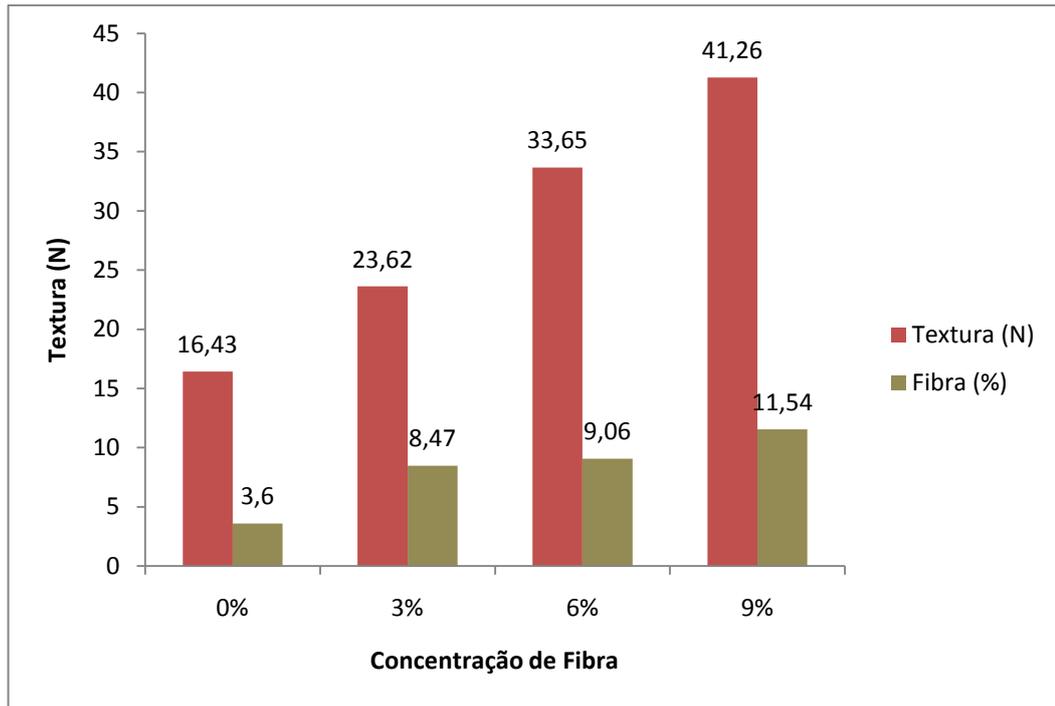


Figura 1- Efeito da adição de fibra de albedo de maracujá na textura dos biscoitos adoçados com xilitol.

3.2 Análise físico-química e composição centesimal dos biscoitos

Os valores das análises físico-químicas dos biscoitos com adição de fibra de albedo de maracujá desidratado e o padrão estão apresentados na Tabela 3.

Os valores de pH analisados encontra-se próximos a faixa normal para biscoitos em geral é de 6,0 a 8,0 como referido por Mendonza et al. (2004) que avaliou biscoitos tipo *crackers* e comercial encontrando valores de pH próximos.

A atividade de água avaliada nos biscoitos foi de 0,53 nesse faixa, é possível prevenir a degradação microbológica. Este resultado permite a escolha de tipo de embalagem apropriada e dessa forma, proteger o produto da interferência de umidade do ambiente. Os sólidos solúveis (°Brix) determinados por Valença et al. (2008), estão próximos dos valores encontrados no presente trabalho.

Tabela 3- Análises físico-química dos biscoitos de fibra de albedo de maracujá adoçados com xilitol.

Componentes	Concentrações				
	0%	3 %	6 %	9 %	12 %
Atividade de água	0,49±0,3b	0,51±0,03b	0,50±0,12b	0,52±0,23a	0,53±0,15a
pH	6,0±0,54a	6,0±0,18a	5,8 ±0,34b	5,7±0,12b	5,5±0,37c
SST (°Brix)	9,5±0,33a	9,0±0,11a	9,5 ±0,24a	9,5±0,22a	9,5±0,45a
Pectina	Nd	1,75±0,01a	1,82±0,03a	1,82±0,01a	2,12±0,02b

*Nd = Não determinado. Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste Tukey.

A quantificação da pectina apresentou uma variação entre os biscoitos elaborados com 3% de fibra em relação ao biscoito enriquecido com 12% (Tabela 3). Isto é a medida que concentração de fibra do albedo desidratado aumentou de forma crescente consequentemente ocorreu a quantidade de pectina do produto . Em comparação com estudos recentes a quantidade de pectina encontrada no produto revelou-se ligeiramente inferior à determinada por Araújo (2007) e Machado (2002), quando quantificaram a pectina no albedo de maracujá. Isso se justifica devido aos produtos como biscoitos passarem por altas temperaturas de forneamento, pois o calor contribui para que essas substâncias benéficas a saúde se degradem.

Os resultados da análise de composição centesimal estão apresentados na Tabela 4. Em geral os biscoitos produzidos na indústria apresentam umidade residual na faixa de 3 a 4% (VITTI et al., 1988). Os teores de umidade mais altos encontrados foram nos biscoitos 12, 9 e 6% em relação ao padrão podem ser atribuídos a maior absorção de água devido à adição da fibra de albedo desidratado. Para a variável de umidade a análise estatística mostrou que os biscoitos 3, 6, 9, e 12% não diferiram entre si ($p>0,05$). Entretanto o biscoito padrão apresentou diferença significativa ao nível de 5%.

Os resultados de proteínas encontrados nas diferentes concentrações observou-se que não houve diferença significativa de 5% de variância entre eles. Entretanto houve diferença significativa entre as amostras e o padrão.

O valor médio de proteína é semelhante ao encontrado por Krunger et al. (2003), em biscoito elaborado com caseína e caseinato de sódio e superior ao relatado por Bueno (2005) em biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de nêspera que apresenta valor de 4,30% e por Silva et al. (1999), que apresentou valores médios de proteínas de $6,2 \pm 0,1$ em g/100 g para os cookies elaborados com farinha de jatobá.

Os percentuais de lipídios encontrados nos biscoitos foram inferiores ao biscoito padrão. O valor mínimo encontrado no biscoito na concentração de 3% foi de $10,41 \pm 0,19\%$ enquanto o valor máximo encontrado no biscoito (12%) foi de $11,69 \pm 0,12\%$ ocorrendo variação entre as formulações. Os valores médios encontrado no presente estudo e semelhante ao apresentado por Maciel et al. (2008), em adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker apresentando um valor máximo de 15,82% e mínimo de 11,84% de lipídios e foi inferior ao encontrado por Valença et al. (2008), que em (100 g) de biscoitos elaborados com casca de bacuri encontrou 19,25% e 18,46% de lipídios respectivamente. Atualmente a maioria dos biscoitos comercializados apresentam taxas elevadas de gordura vegetal hidrogenada que tem o poder de predispor o desenvolvimento de doenças coronarianas e elevação da taxa do colesterol.

Tabela 4- Composição centesimal dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá.

Componentes	CONCENTRAÇÃO (%)				
	0%	3%	6%	9%	12%
Umidade (%)	4,56±0,12c	5,91±0,06b	6,22±0,37ab	6,39±0,26ab	6,6±0,13a
Proteína (%)	6,86±0,43b	10,32±0,09a	10,08±0,74a	10,17±0,85a	10,05±0,82a
Lipídios (%)	16,34±0,47a	10,41±0,19d	10,64±0,67c	11,61±0,28b	11,69±0,12b
Fibra (%)	3,6±0,74d	8,47±0,45c	9,06±0,54c	11,54±1,08b	17,43±0,54a
Cinzas (%)	1,95±0,34c	2,12±0,13b	2,24±0,05b	2,36±0,13b	2,63±0,01a
Carboidratos (%)	73,33±0,58a	62,77±0,13b	61,76±0,43b	58,33±0,09c	51,7±0,56d
Valor Calórico	426±0,56	386±0,34	383±0,45	361±0,12	351±0,18

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste Tukey.

Os resultados de fibra alimentar apresentaram variação de forma significativa entre as formulações. Apresentando em média de 1,87% sendo seu valor mínimo para os biscoitos padrão e seu valor máximo de 17,43 para o biscoito com a concentração de 12%, todas as formulações quando comparada com o biscoito padrão apresentaram diferença entre si. Os valores encontrados apresentam-se próximos ao encontrado por (GUILHERME; JOKY 2005).

Segundo o Ministério da saúde (Brasil 1998), um alimento sólido pode ser considerado fonte de fibra, quando possui um mínimo de fibras (3,0 g/100 g), e como de alto teor de fibras, quando contém, no mínimo, 6 g/100 g. Assim, os biscoitos com 3% de substituição de farinha de trigo por fibra de maracujá podem ser considerado fonte de fibra e os demais, 6%, 9%, e 12% como de alto teor de fibras.

Os percentuais de cinzas encontrado neste trabalho mostram o potencial de conteúdo de micronutrientes de sais minerais, a medida que foi se adicionando mais fibra as amostras diferiram entre si ao nível de 5%. O valor médio do conteúdo de cinzas nos biscoitos apresentados são semelhantes ao encontrado por Maciel et al. (2008), que em seu estudo encontrou valores aproximados ($1,90\pm 0,02$ e $2,50\pm 0,03$) em biscoito tipo crackers elaborados com adição de farinha de linhaça, e inferior ao encontrado por Silva et al. (1998), que em seu estudo utilizou a farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa Mart.*) em biscoitos tipo cookie. A quantidade de cinza deste estudo, apresentaram valores que estão abaixo do máximo permitido na legislação brasileira que é de 3% (BRASIL, 1998).

O parâmetro de carboidratos representa uma fração de constituintes polissacarídeos não determinado por análise química nos biscoitos, sendo então obtido por diferença. Assim, no presente estudo verificou-se que houve diferença a nível de 5% de significância entre o biscoito padrão as demais formulações segundo o teste de tukey. Os números mostram que os carboidratos encontrados no presente estudo foram próximos ao encontrado (SILVA, 1997).

O valor calórico calculado em 100 g de biscoito para as concentrações 0, 3, 6, 9 e 12% foram de 456 kcal, 386 kcal, 383 kcal, 361kcal, 351kcal respectivamente. Entretanto observou-se, em todos os casos uma redução no valor calórico dos produtos formulados quando comparado com o padrão apresentando diferença significativa entre si ao nível de 5% (Tabela 4). Houve reduções neste parâmetro quando comparados aos valores dos produtos formulados com sacarose. Isso se justifica devido a adição de fibras onde levou-se em consideração para o calculo do valor calórico apenas carboidratos metabolizáveis pois as fibras são carboidratos não metabolizáveis. O xilitol dessa forma contribuiu na redução da caloria por ser um açúcar que libera apenas 2,4kcal/g em relação à sacarose que libera 4kcal/g (BAR, 1991).

3.3 Análise sensorial

Com a finalidade de verificar a preferência dos consumidores entre as formulações dos biscoitos foi realizado o teste de comparação. Os testes foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Pesquisa da Amazônia - INPA.

Os resultados de preferência mostram que os biscoitos formulados na concentração de 3% foram os preferidos pelos degustadores (Figura 2).

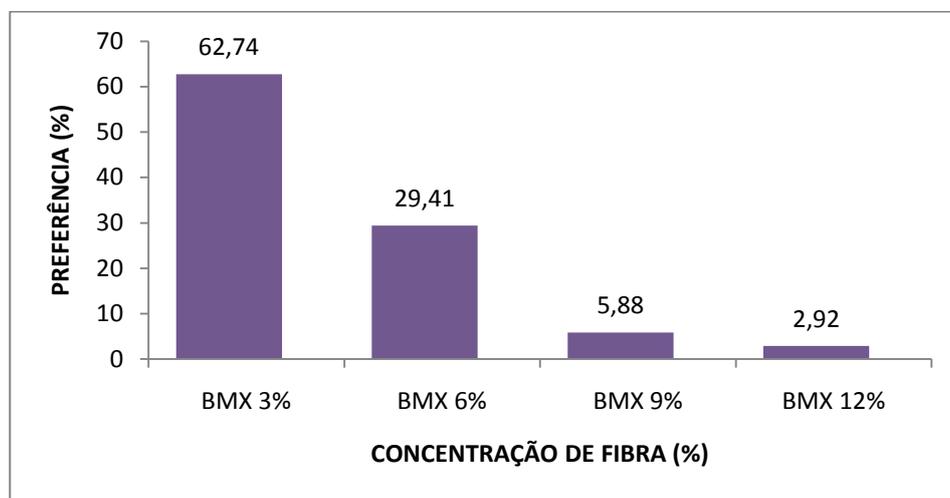


Figura 2 - Preferência dos biscoitos elaborados com xilitol em diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá utilizando.

A aceitabilidade dos biscoitos adoçados com xilitol, na concentração de 3% de fibra de albedo de maracujá foi o mais aceito quando comparado às outras formulações como mostra a Figura 3. Observou-se que as concentrações de 9 e 12 % de fibra obtiveram notas mais baixas em relação as concentrações de 3 e 6%. Isso ocorreu devido ao sabor, pois pode se constatar que cada vez que se acrescentava fibra mais aumentava o sabor residual do produto. Como o sabor e a espessura foram satisfatórios, exceto para os biscoitos das demais concentrações, supõe-se que algumas correções específicas na formulação para cada tipo de amostra possam melhorar o produto.

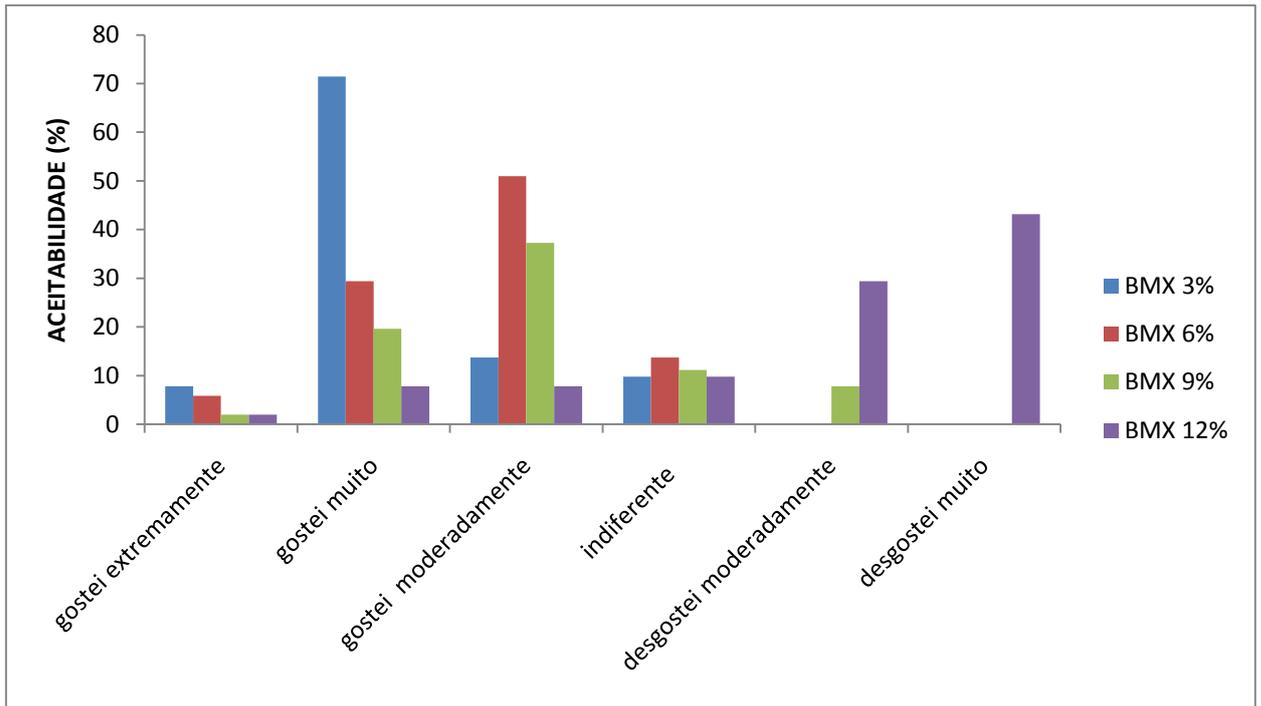


Figura 3 - Aceitabilidade dos biscoitos elaborados com xilitol em diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá utilizando escala hedônica de 1 a 7 pontos.

Os resultados do perfil característico dos biscoitos elaborados com fibra de albedo de maracujá e adoçado com xilitol estão apresentados na figura 4. A concentração com 3% foi a mais aceita. Entre as formulações 49,02% gostaram da cor, 48% gostaram da textura, 36% gostaram da doçura e 33,33% .

Os biscoitos formulados com 12% de fibra de albedo de maracujá, tiveram pouca aceitabilidade isso se justifica devido a textura do produto e a elevada concentração de fibra e o sabor residual que prevaleceu sobre essa amostra assim levando os provadores a darem notas de 5 e 6 pontos, para os produtos formulados com essa concentração (Figura 3). Entretanto o que mais os consumidores apreciaram pôde-se destacar: cor e aparência. E o que mais desgostaram destacou-se o atributo: doçura (Figura 4). Em resposta aos atributos que menos se destacaram como a doçura provavelmente a pequena diferença de aceitação entre os biscoitos adoçados com xilitol, quando comparado com a sacarose deve-se ao fato

de que os provadores estão habituados com a intensidade de doçura dos produtos elaborados comercialmente.

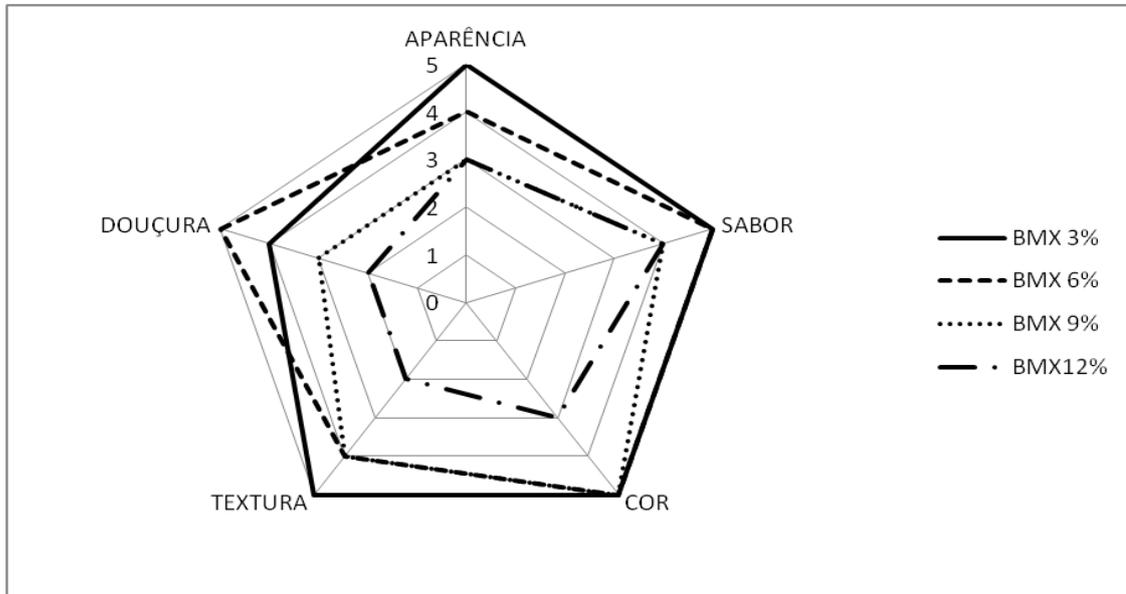


Figura 4 - Perfil característico dos biscoitos enriquecido com fibra de albedo de maracujá adoçado com xilitol.

Os resultados obtidos na análise sensorial demonstram que os biscoitos formulados com fibra de albedo de maracujá podem ser viáveis comercialmente, pois apresentaram boa aceitabilidade quando julgados por grupos distintos de faixas etárias e sexos diferentes.

Outros trabalhos realizados com diferentes tipos de biscoito têm demonstrado forte tendência das indústrias e pesquisadores em promover o enriquecimento de biscoitos, pois, por ser um produto de baixo custo, podem facilmente ser consumidos pelas classes sociais menos privilegiadas. De acordo com Santucci et al (2003), a mistura de farinhas de produtos não convencionais com a farinha de trigo, melhora a qualidade nutricional dos biscoitos e pode, até, melhorar sua palatabilidade tornando-o mais aceito pelos consumidores e contribuindo cada vez mais a melhoria da saúde.

3.4 Análise microbiológica

De acordo com os padrões legais para biscoito doce sem recheio vigentes contidos na Resolução RDC N.º 12, de 02 de Janeiro de 2001 (ANVISA), as unidades analisadas dos biscoitos enriquecidos com 3% de fibra de albedo de maracujá, estão de acordo com os padrões sanitários fixados pela legislação em vigor, portanto próprias para o consumo humano. O Biscoito doce sem recheio, não oferecem riscos a saúde do consumidor, indicando que as matérias primas, processo de fabricação e armazenamento do produto foi realizado em condições sanitárias ideais (HAJDENWURCEL, 1998).

Tabela 5– Resultados da análise microbiológicas dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá.

Determinações	Biscoito	Padrões Microbiológicos
Bolores e Leveduras	4x10UFC/g	-
Coliformes a 45°C (NMP/g)	≤3.0NPM/g	10NMP/g
Estafilococos	≤10UFC/g	5x10 ² UFC/g
Salmonela SP/25g	Ausente	Ausente

4. CONCLUSÃO

As características físicas dos biscoitos enriquecido com fibra influenciaram diretamente na espessura do biscoito devido ao aumento da fibra que provocou a diminuição da elasticidade do glúten.

O aumento na textura dos biscoitos ocorreu devido à adição das fibras, pois a mesma provocou o aumento da força de compressão do aparelho.

A concentração da pectina não apresentou diferença significativa na temperatura de cocção nas concentrações 3, 6, 9%.

Nas análises físico-Química, observa-se atividade de água não está na faixa de proliferação de microorganismos e a umidade esta dentro das normas da legislação.

A composição centesimal dos biscoitos apresentaram melhora nos valores nutricionais, visto que houve uma redução do valor calórico em relação ao controle e um aumento dos macronutrientes.

A análise microbiológica constata a estabilidade do produto decorrente de um adequado processo de manipulação durante a elaboração do produto.

Os biscoitos elaborados com 3% de fibra de albedo de maracujá tiveram a melhor aceitação em todos os itens julgados e podem ser classificados como boa fonte de fibra alimentar.

5. REFERÊNCIAS

- AHMED, A. R.; LABAVITICH, J.M. A Simplified method for accurate determination of cell wall uronic content. **Journal of Food Biochemistry**, p. 361-65, 1977.
- ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular, **Jornal Vascular Brasileiro**, v.3, n.2, p. 145-54, 2004.
- ANZALDÚA; MORALES. **La evaluacion sensorial de los alimentos em la teoria y la práctica**. Espanha: S.A., 1994, 274 p.
- ANVISA – AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução CNNPA nº 12, de julho de 1978**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. acesso 09/10/2009.
- ARAÚJO, L.M. **Produção de alimentos funcionais formulados com xilitol a partir de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)**. Manaus: UFAM, 2007. Tese (Doutorado em Biotecnologia) Universidade Federal do Amazonas, 2007.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of A.O.A.C. International**. 16a. ed. 3a. rev. A.O.A.C. International. Gaithersburg, MD., 1997.
- BAR, A. Xylitol. In: O´BREIN NABORS, L., GELARDI, R.C., Eds. **Alternative Sweeteners** 2. Ed., New York: Marcel Dekkor Inc., 1991. P.349-379.
- BRASIL, Ministério da saúde .Secretaria de vigilância sanitária. Aprova normas técnicas especiais do estado de São Paulo, relativa a alimentos e bebidas. **Resolução da comissão Nacional de Normas e Padrões para alimentos CNNPA n.12, D.O.U. de 24 de julho de 1978. Seção 1,p.1.**
- BRASIL, 1998. **Portaria 27, de 13 de janeiro de 1998**. Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância sanitária. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica>. Acessado em: 01 de agosto de 2007.
- BUENO, R.O. **Característica de qualidade de biscoito e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente de nêspera**. Curitiba , Paraná: Universidade federal do Paraná , 2005. Dissertação mestrado em tecnologia de alimentos.
- CALIXTO, F.S. Fibra dietética de Manzana: Hacia nuevos tipos de fibras de alta calidad. **Alimentaria**, Madrid, v.4, n.1, p.57-61, mayo 1993.
- CLEMENTE, E; ANDRADE, J.M.B; MENEGUETTI, C.F. Influência da poda de frutificação na produtividade e nas características físico-químico do fruto do maracujazeiro amarelo. **Guairacá, Guarapuava, Paraná**, n. 19, p.7-16, 2003.
- CORDOVÁ, K.V.; GAMA, T.T.B.; WINTER, G.K.N.; FREITAS, R.J.S. Característica Físico –Química da casca do Maracujá amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) obtida por secagem. **B.ceppa**, Curitiba, v.23, n.2, p.221 – 230, Jan/Jun. 2005.

FAUSTIN, A.M.H.; BARBATO, E.V.; DIAS, E.L.; MACHADO, Q.R.G.; ALMEIDA, J.V.; AYLA, L.A. Elaboração de biscoito salgado adicionado de tomate (*Lycopenicum esculentun* (L) H.KARST) e cebola (*Allium cepal*) desidratado. In: **V semana de tecnologia em alimentos**, maio 2007. Paraná: Universidade de tecnologia do Paraná, 2007.

FERRARI,R.A.; AYUB,R.A. Caracterização de subprodutos da industrialização do Maracujá aproveitamento das sementes. **Rev. Bras. Frutic.** Jaboticabal-SP, v.26, n.1,p.101-102, Abril. 2004.

FERREIRA,S.M.R.**Controle da qualidade em sistemas de alimentação coletiva I.** São Paulo. Livraria Varela, 2002.

GUILHERME, F.F.P., JOKL lieselotte. Emprego de fubá de melhor qualidade protéica em farinhas mistas para a produção de biscoitos. **Cienc. Tecnol.**campinas, v.25, n.1, p. 63-71, 2005.

HAJDENWURCEL, J R , **Atlas de Microbiologia de Alimentos**, Volume 1, São Paulo, Fonte Comunicação, 1998.

IAL- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos.**v.1.4 ed São Paulo,2008.

KRUNGER, C. C. H et al. Biscoito tipo cookie e Snack enriquecido respectivamente com caseína e caseinato de sódio. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 23, n. 1, p 81-86. 2003.

MACHADO, Sérly, et.al. Caracterização Físico e Físico-Químico de Frutos de Maracujá Amarelo Proveniente da Região de Jaguaquara-Bahia. *Magistra*, Cruz das Almas-Bahia. V.15, n.2, jul/dez., 2002.

MACHADO, F.M; SIMÕES,A.N. Análise custo – efetividade e índice de qualidade da refeição aplicados a estratégia global da OMS. **Rev. Saúde Pública** ,v.42, n.1, p. 64-72, 2008.

MACIEL, L.M. et al. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo *cracker*. **Alim. nutr. Araraquara.** v.19, n. 4, p. 395-392, 2008.

MARCONDELLI, P; MARANGON, A.F; SCHIMITZ, B.A.S. Revisão de Literatura sobre alimentos e saúde. **Univ.saúde, Brasília**, v.2, n.1, p. 1 – 15,jan/jun. 2004.

MANHÃES, L. R. T. **Caracterização da polpa de buriti (*Mauritiaflexuosa*, Mart.) com vista sua utilização como alimento funcional.** Seropédica: UFRRJ,2007. 78p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.

MENDOZA, M. R. et al. Study on nonenzymatic browning in cookies, crackers and breakfast cereals by maltulose and furosine determination. **J. Cereal Sci.**, v.39, p.167-173, 2004.

MORETTO; FETT, R. **Processamento e análise de biscoitos.** São Paulo:Livraria Varela, 97 p. 1999.

MUSSATO, S.I. ROBERTO, C.I. Xilitol: Educorante com efeitos benéficos para a saúde humana. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas**. v.38, n. 4, 2008.

PEREIRA, C. A.; BEUX, S.; SANTOS, M.S.; BUSATO, B.S.; KOBELNICK, M.; BARAMA, A. N. Utilização de farinha obtida a partir de rejeito de batata na elaboração de biscoito. **Publ.uepg exact soil sci., agr sci. Eng.** Ponta grossa, v.11 n.1, p. 19-26, abr 2005.

SANTUCCI, M. C. C. et al. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 3, p. 441-446, 2003

SANTANA, M.F.S.;SILVA, E.F.L. Elaboração de biscoito com farinha de albedo de maracujá. Comunicado técnico, **EMBRAPA**, 2007.

SILVA, F. de A. S. E; AZEVEDO, C. A. V. A New Version of the assistat- statistical assistance Software. In: WORD CONGRESS ON COMPUTERS In: AGRICULTURE 4, Orlando-FL-USA: Anais Orlando: **American Society of Agricultural Engineers**, 2006.p.393-396.

SILVA, M. R. **Caracterização química e nutricional da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.):** desenvolvimento e otimização de produtos através de testes sensoriais afetivos. Campinas, 1997. 154 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, M. R.; SILVA, M. P. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n. 1, p. 25-34, 1998.

SOUZA. M. L. Processamento de cookies de castanha –do- Brasil. **B. ceppa**, Curitiba, v.19, n. 2, p. 381-390, 2001.

SOUTGATE, D.T.A. **Determination of food carbohydrates**. Elsevier Applied Science, 2 ed. 238 p. 1991.

TACO- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / Nepa-Unicamp.-T113 Versão II. -- 2. ed. -- Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006.113p.

TONATO, C. Saúde alimentar . **Ainsten. Educ. contin saúde**. v.5, n.3, p. 97-99, 2007.

VALENÇA, R . *et al.* Aproveitamento da casca de bacuri para elaboração de biscoito. **VI seminário de iniciação científica UFRA, 2008.**

VITTI, P.; GARCIA, E. E. C.; OLIVEIRA, L.M. de. **Tecnologia de biscoitos**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo; Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1988. 86 p. (Manual Técnico. 1).

CAPÍTULO 2

ELABORAÇÃO DE BISCOITO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE MARACUJÁ E SACAROSE

ELABORAÇÃO DE BISCOITO COM INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE MARACUJÁ E SACAROSE

RESUMO – Biscoito é uma das iguarias mais consumidas em todas as classes sociais no Brasil são ofertados aos consumidores produtos de alto valor calórico, pobres em fibras, ricos em gorduras hidrogenadas e açúcar. A sacarose é de grande importância na fabricação dos biscoitos, pois fornece doçura e sabor e contribui para o valor nutricional sendo fonte de energia. As agroindústrias geram vários resíduos como cascas, bagaços e sementes. O maracujá é um dos frutos mais cultivados no país a espécie *Passiflora edulis f. flavicarpa*, é uma das mais apreciadas devido à qualidade dos seus frutos. Portanto são poucas as alternativas para utilização da maior parte dos resíduos vegetais que são descartados no meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi elaborar biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá adoçado com sacarose com propriedades nutricionais e funcionais e avaliação das características físicas, físico-químicas e sensorial. Os biscoitos foram elaborados pela adição de fibra nas concentrações de 3, 6, 9 e 12% com 10% de sacarose e o controle com formulação tradicional. As análises realizadas foram da textura, atividade de água, sólidos solúveis, pH, pectina, valor nutricional e análise sensorial. Os resultados mostram modificações nos teores de lipídeos, carboidratos proteínas, fibras e calorias em relação ao biscoito controle. O biscoito preferido foi o elaborado com 3% de fibra, sendo também o mais aceito com 82,35% afirmando que gostaram muito. Já o com 12% teve uma baixa aceitação devido à elevada concentração de fibra influenciando no sabor e textura e aceitabilidade.

Palavras-Chave: Biscoito, fibras, sacarose.

ABSTRACT- Cookie is one of the most consumed dishes in all social classes in Brazil, are offered to consumers of products of high-calorie, low in fiber, rich in hydrogenated fats and sugar. Sucrose is of great importance in the manufacture of biscuits. It provides sweetness and flavor and contributes to the nutritional and energy source. The agro-industries generate more waste as bark, seeds and oil cake. The passion fruit is one of the most cultured country in the species *Passiflora edulis f. flavicarpa*, is one of the most appreciated because of the quality of its fruits. So there are few alternatives to the use of most crop waste are discarded into the environment. The objective was to develop fiber-enriched biscuits albedo passion fruit, sweetened with sucrose with nutritional and functional properties and evaluation of the physical, physicochemical and sensory. The cookies were prepared by adding fiber to the concentration of 3, 6, 9 and 12%, 10% sucrose and control with the traditional formulation. The data were analyzed for texture, water activity, soluble solids, pH, pectin, nutritional value and sensory analysis. The results show changes in levels of lipids, carbohydrates, protein, fiber and calories in relation to control cookies. Biscuit preferred was prepared with 3% fiber, and also the most accepted with 82.35% saying they liked it very much. Already 12% had a low acceptance due to high concentration of fiber influencing the taste and texture and acceptability.

Keyword: Cookie, Fiber, Sucrose.

1.INTRODUÇÃO

Atualmente os biscoitos ofertados ao consumidor são produtos de alto valor calórico, pobres em fibras, ricos em gorduras hidrogenadas ou trans e açúcar, gerando aumento significativo da densidade energética alimentar principalmente em crianças com idade escolar e idosos que são os maiores consumidores desse produto. A sacarose é um ingrediente de peso e de grande importância na fabricação da maioria dos biscoitos. Além de fornecer doçura e sabor, ela interfere na parte estrutural e no aroma do produto, melhorando o desempenho de outros compostos ainda contribui para o valor nutricional sendo fonte de energia (MORETTO E FETT, 1999).

O consumo médio anual de sacarose mais frutose nos países desenvolvidos é de cerca de 25% da ingestão calórica, sendo a frutose mais lipogênica do que a glicose. A alta ingestão de sacarose (50 kg/ano/pessoa) pode influenciar na saúde do homem, tendo como consequências a produção de cáries, hiperlipidemia, resistência insulínica, hipertensão e lesões teciduais semelhantes às que ocorrem em pacientes com diabetes (BOBIO, 1992).

Os resíduos oriundos de atividades agroindustriais paralelamente a sua linha convencional de produção, acabam gerando vários componentes tais como: cascas, bagaços e sementes. Atualmente vem sendo dada uma atenção especial ao reaproveitamento desses subprodutos gerados por diferentes processos e vários estudos comprovam que a matéria prima gerada é de considerável potencial nutritivo, sendo fonte de carboidratos, vitaminas, minerais e fibras (PAIVA, 2008).

Segundo Miguel et al. (2008), ainda existem poucas alternativas para utilização da maior parte dos resíduos vegetais que são em sua maioria descartados no meio ambiente. Hoje em um mundo globalizado onde parte significativa da população apresenta sérias dificuldades para obtenção de alimentos é inconcebível que uma atividade agroindustrial continue inutilizando resíduos, que potencialmente podem servir como matéria prima para enriquecimento de vários produtos alimentícios.

O maracujá é um dos frutos mais cultivados no país. A espécie *Passiflora edulis f. flavicarpa*, também conhecida como maracujá amarelo, é uma das mais apreciadas devido à qualidade dos seus frutos representando 95% dos pomares comerciais (MELETTI, 1999).

Esses resíduos por terem seus benefícios desconhecidos são pouco utilizados na alimentação humana. A casca de maracujá foi considerada adequada para a produção de doce em calda e enriquecimento de vários produtos alimentícios, sendo sensorialmente aceitáveis e com baixo custo de produção (OLIVEIRA, NASCIMENTO, BORGES et al., 2002).

Atualmente, vem se observando que há um enorme interesse científico voltado ao desenvolvimento de pesquisas relacionadas aos alimentos com propriedades funcionais, tal que, estes adquiriram grande importância devido à crescente demanda do mercado mundial decorrente da procura por alimentos saudáveis, que possam prevenir ou controlar doenças comuns. (LAJOLO, 1998; ANJO, 2004).

A fibra alimentar ou dietética é considerada o principal componente de vegetais, em especial de cereais integrais, permitindo que estes alimentos pudessem ser incluídos na categoria de alimentos funcionais, pois a sua utilização dentro de uma dieta equilibrada pode reduzir o risco de diversas doenças (COTA, 2006; FAO, 1997; FDA, 1998).

De um modo geral os hábitos alimentares da população têm baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais. Na tentativa de aumentar o consumo desses nutrientes várias alternativas têm sido propostas, dentre elas a produção de novos itens alimentícios que possam ter um valor nutricional desejável. O biscoito é um tipo de produto atrativo para maioria das pessoas a intenção é torná-lo fonte de fibras e minerais devido ao grande apelo existente atualmente para a melhoria da qualidade da alimentação atrelada a isso, a melhoria da saúde pública (FASOLIN et al., 2007).

Dessa forma esta pesquisa se propõe elaborar biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá adoçado com sacarose e mostrar suas propriedades nutricionais e funcionais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

As matérias primas utilizadas no trabalho foram: trigo, óleo, água, essência, açúcar, sal, amido, fermento químico e lecitina de soja, propionato de cálcio, Carbonato de amônia todos esses ingredientes foram adquiridos no mercado varejista e casas especializadas de Manaus-AM.

A fibra do albedo de maracujá foi adquirida na empresa DIVINA FRUTA encubada no Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial CIDE - Manaus-AM.

2.2 Métodos

2.2.1 Formulações dos biscoitos

A formulação básica para elaboração dos biscoitos seguiu o procedimento segundo Moreto e Fett (1999). No entanto foi feita a substituição de gordura hidrogenada por óleo vegetal e redução da sacarose. Todas as formulações possuem os mesmos ingredientes e as mesmas quantidades, variando apenas as quantidades de farinha de trigo e fibra de albedo desidratado. Os ingredientes e respectivas quantidades são mostrados na tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes para elaboração dos biscoitos

Ingredientes	Formulações				
	Controle	3%	6%	9%	12%
Farinha de trigo (g)	100	97	94	91	88
Fibra de maracujá (g)	0	3	6	9	12
Amido de milho (g)	20	20	20	20	20
Fermento químico (g)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Óleo de soja (ml)	20	20	20	20	20
Sacarose (g)	10	10	10	10	10
Água (ml)	25	25	25	25	25
Lecitina de soja (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Essência de maracujá (ml)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sal (g)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

2.2.2 Processo de obtenção dos biscoito

As atividades que foram desenvolvidas nesta etapa estão descritas no fluxograma, que representa a obtenção e descrição dos biscoitos (figura 1).

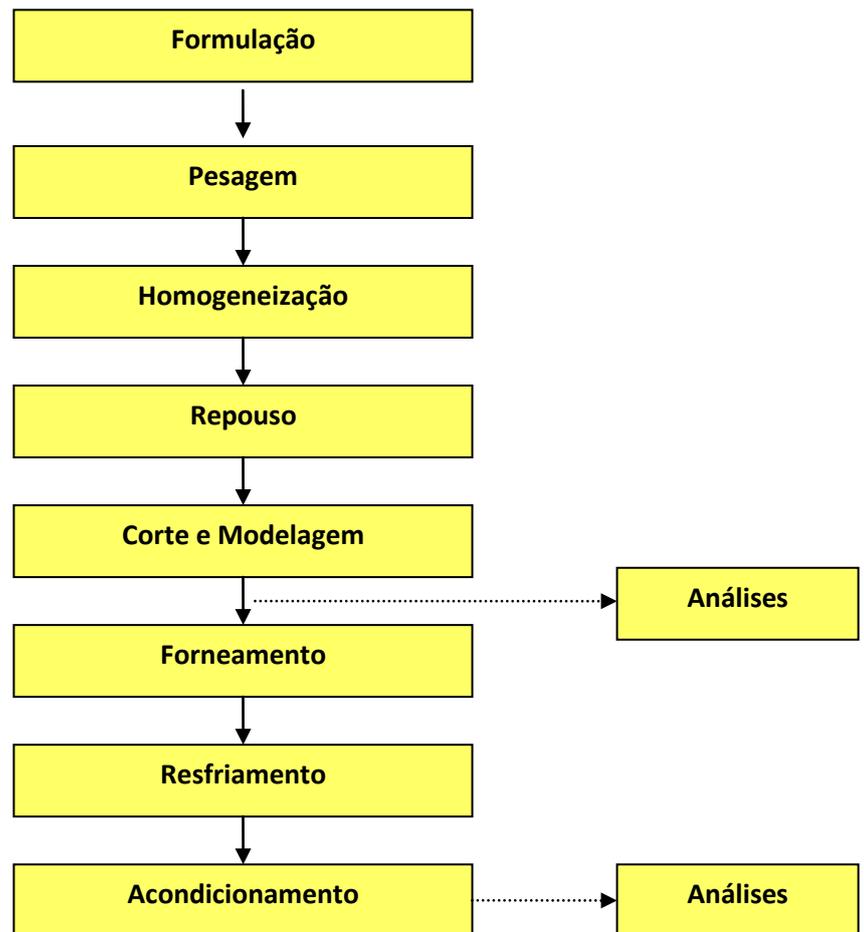


Figura 1 – Fluxograma de obtenção dos Biscoitos

Pesagem e homogeneização dos ingredientes

Primeiramente os ingredientes foram pesados em balança analítica com capacidade para 2Kg logo procedeu-se a homogeneização de todos os ingredientes secos e em seguida a adição dos ingredientes líquidos.

Repouso, corte e modelagem da massa

Após a homogeneização a massa foi mantida em repouso durante 15 minutos em temperatura ambiente. Em seguida massa foi processada em bancada de superfície lisa com auxílio de um rolo industrial, onde foi aberta até a espessura de 1cm e o corte foi feito com modelador circular.

Forneamento

O forno a gás foi pré – aquecido até atingir a temperatura de 150 °C, e os biscoitos foram assados durante 30 minutos.

Resfriamento e acondicionamento

Após o resfriamento os biscoitos foram estocados em temperatura ambiente e acondicionados em embalagens plásticas flexíveis.

2.3 Caracterizações Física dos biscoitos processados

Os biscoitos tiveram peso, textura e espessura avaliados, o peso dos biscoitos foi avaliado individualmente antes e após a cocção, conforme os procedimentos descritos pelo método utilizado por (FERREIRA, 2002). A textura foi determinada por meio de um texturômetro (Texture analyser) da marca Stable Micro Systems e modelo TA-XT2, utilizando a velocidade do pré-teste 2mm/s, teste 5,00mm/s pós- teste 5,00mm/s, e a distância da abertura dos apoios de base de 40mm a espessura em relação a altura dos biscoitos foi

medida com paquímetro de marca HELIOS STAINLLES e a pesagem foi realizada em balança analítica.

2.4 Análises Físicas- Químicas e composição centesimal

A atividade de água dos biscoitos foi realizada em equipamento marca Tecnal conforme especificações do fabricante. O pH foi determinado em potenciômetro digital e os sólidos solúveis por refratometria.

A composição centesimal dos biscoitos foi determinada pelo método sugerido da (AOAC, 1997): Umidade por dessecação do material em estufa a 65 °C até peso constante, cinza por incineração em mufla a 550 °C. O teor de nitrogênio total foi quantificado pelo método micro-Kjeldhal e a conversão em proteína utilizando o fator 6,25. Os Lipídios por extração com hexano em extrator Soxhlet. As fibras totais foram determinadas pelo método WEENDE (A.O.A.C., 1997). Os sólidos insolúveis em álcool foram determinados segundo AHMED LABAVITTCH. As pectinas determinada a partir do (AIS) pelo método de carbazol descrito por (SHOUGATE, 1991). Os carboidratos metabolizáveis foram determinados subtraindo-se de 100 os valores das somas de umidade, proteínas, lipídios, fibras e cinzas. Os resultados foram expressos em g/100g de amostra integral. O valor calórico dos biscoitos foram utilizados os coeficientes de ATWATER 4, 4 e 9 Kcal/g de proteína, carboidratos e lipídeos respectivamente (TACO, 2006).

2.5 Análise de estabilidade do biscoito

A estabilidade dos biscoitos processados foram realizadas através de análise microbiologica de acordo com as exigências da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) através da RDC número 12/2001, que determina as análises de coliformes a 45°C e Salmonella SP/25g, para farinhas, massas alimentícias, produtos para panificação (industrializados e embalados) e similares.

2.6 Análises sensoriais

A análise sensorial foi realizada no Laboratório da Coordenação de Tecnologia de Alimentos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Com 51 provadores não treinados compostos por voluntários, estudantes e funcionários do INPA. Foi avaliada a melhor formulação do biscoito pelo teste de preferência e aceitabilidade utilizando a escala hedônica de 1 a 7 pontos por (ANZALDÚA, 1994).

2.7 Análises estatísticas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, pelo programa ASSISTAT 2010 (SILVA, 2006).

3.RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das formulações propostas do enriquecimento dos biscoitos com fibra de albedo de maracujá em varias concentrações para a elaboração do produto, somente foi possível até a concentração de 12%. Observou-se que acima desta concentração não se obteve uma massa com características organolépticas aceitável. O processo de homogeneização e agregação dos ingredientes foi suficiente para proporcionar a obtenção de um produto com uma distribuição uniforme de formato regular definido, textura firme e macia.

Os resultados das análises físicas dos biscoitos produzidos com fibra de albedo de maracujá encontram-se na Tabela 2. Nas análises físicas observou-se que não houve variação significativa entre o peso do biscoito padrão antes da cocção em relação às concentrações 3, 6,

e 9%, entretanto os números mostraram que a concentração de 12% diferiu significativamente da formulação padrão sendo maior ($p < 0,05$). Já nos biscoitos pós-cocção o peso médio do biscoito padrão foi ($2,94 \pm 0,34$) e o enriquecido com 12% de fibra foi de ($2,50 \pm 0,12$) diferindo significativamente das demais concentrações. A maior variação de peso nessa concentração pode indicar maior capacidade de retenção de água.

Tabela 2. Características físicas dos biscoitos adoçados com sacarose.

Parâmetros físicos	Concentrações (%)				
	0	3	6	9	12
Peso pré-cocção	3,99±0,14a	3,92±0,43a	3,85±0,24ab	3,67±0,12ab	3,50±0,31b
Peso pós-cocção	2,94±0,34a	2,89±0,35b	2,71±0,12ab	2,66±0,17bc	2,50±0,12c
Textura (N)	9,01±0,52d	15,87±0,42c	30,98±0,29b	41,36±0,94a	Nd
Espessura (cm)	1,7±0,01a	1,5 ±0,12a	1,3 ±0,5a	1,0 ±00,6b	0,9 ±0,12b

*Nd = Não determinado. Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste Tukey.

A textura avaliada dos biscoitos processados demonstrou no texturomêtro que o aumento de força para quebrar os biscoitos está relacionado com a quantidade de fibra de cada formulação. Observou-se que a força necessária para romper os biscoitos foi maior para as formulações contendo 12% pois a textura desta concentração não foi determinada devido à capacidade do equipamento. Foi observado que quanto maior era a concentração de fibra mais força o aparelho empregava para romper as amostras (Figura 2).

A espessura analisada dos biscoitos nas condições que foi observada verificou-se que padrão diferiu das concentrações 9 e 12%. Os números mostram que com o aumento da concentração de fibra de albedo de maracujá ocorre uma intervenção na formação da rede de glúten com isso diminuindo a espessura do produto, no entanto os resultados apresentados

foram próximos ao encontrado por Souza et al. (2001), que trabalhou com processamento de cookies de castanha do Brasil.

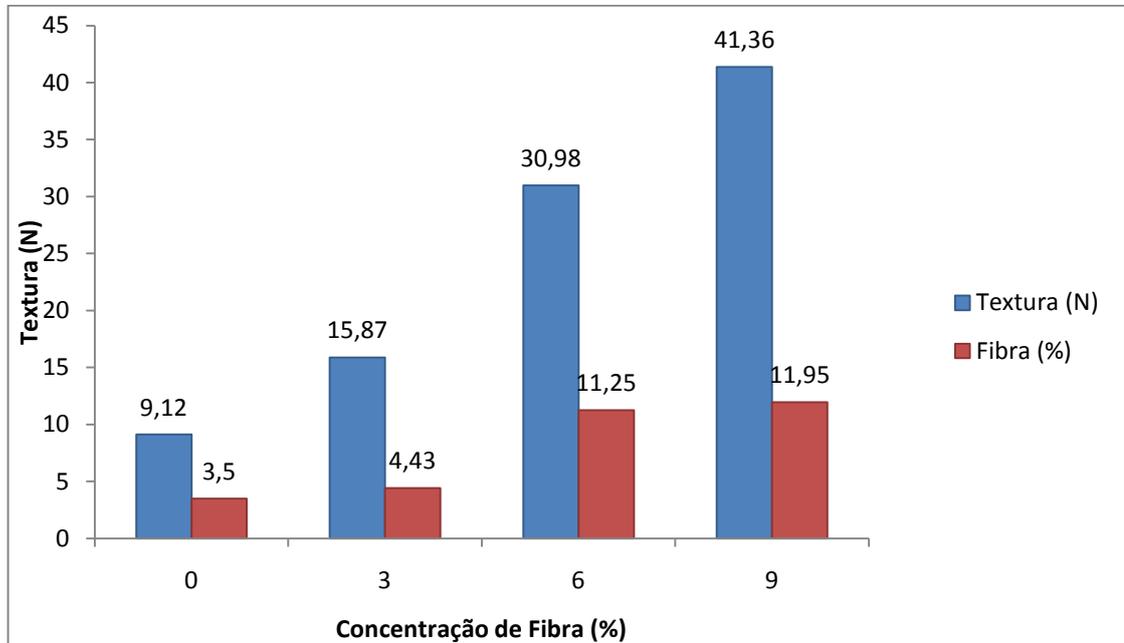


Figura 2. Textura dos biscoitos em relação à quantidade de fibra do produto final.

3.1 Análises físico-químicas e composição centesimal dos biscoitos

Os resultados das análises físico-químicas dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá adoçados com sacarose estão representados nas (Tabela 3).

Os valores mostram que o pH dos biscoitos encontram-se próximos a faixa normal que é de 6,0 a 8,0 como referido por Mendonza et al. (2004), que avaliou biscoitos tipo *crackers* e comercial e achou valores de pH próximos.

O valor de atividade de água foi de 0,55 para os biscoitos com sacarose apresentando resultado satisfatório, pois através desse parâmetro é possível prevenir a deterioração microbiológica do produto. Os sólidos solúveis (°Brix) determinados por Valença et al. (2008), estão próximos dos valores encontrados no presente trabalho (Tabela 3).

Tabela 3- Análises físico-química dos biscoitos de fibra de albedo de maracujá adoçados com sacarose.

Componentes	Concentrações				
	0%	3 %	6 %	9 %	12 %
Atividade de água	0,55±0,13a	0,55±0,09a	0,55±0,35a	0,54±0,17a	0,53±0,32a
pH	6,5±0,11a	6,3±0,13a	5,8±0,54ab	5,5±0,65b	5,3±0,16c
SST (°Brix)	9,5±0,34a	9,5±0,31a	9,0±0,52a	9,5±0,23a	9,5±0,64a
Pectina (%)	Nd	1,69±0,05a	1,96±0,04a	2,08±0,02b	2,12±0,03b

*Nd = Não determinado. Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste Tukey.

A quantificação da pectina, presente nos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá revelou-se ligeiramente inferior à determinada por Araújo (2007) e Machado (2003), quando quantificaram pectina no albedo de maracujá. Isso se justifica devido aos produtos como biscoitos passarem por altas temperaturas de forneamento, então o calor acaba fazendo com que essas substâncias benéficas a saúde se degradem com facilidade. Os números encontrados no presente trabalho mostram na (Tabelas 3) que houve um pequeno aumento na quantidade de pectina, quando foi sendo acrescentada uma maior quantidade de fibra de albedo de maracujá. Os produtos elaborados com fibra de albedo de maracujá contem quantidades de pectinas satisfatórias, pois o produto formulado representa um alimento com características funcionais diferentes dos demais encontrados no comercio local. Sendo um novo alimento que vai contribuir com a saúde da população, pois o biscoito apresenta frações de fibras solúveis essa substância tem características que se ligam à água, formando um gel, reduzindo a absorção de gorduras e açúcares. Os efeitos das fibras solúveis sobre as concentrações sanguíneas de lipídios têm sido relatados em diversos estudos, tanto em animais quanto em humanos (GONCALVES et al., 2007).

Os biscoitos produzidos pela maioria das indústrias brasileira apresentam umidade residual na faixa de 3 a 4% Vitti et al. (1988). Neste trabalho foi observado à medida que aumentou o teor de fibras ocorreu um aumento na umidade dos biscoitos, esta característica revela que houve uma maior retenção de água em virtude das propriedades hidrofílicas da fibra em relação ao biscoito padrão. O teor de umidade determinadas em todas as concentrações apresentaram valores dentro do máximo permitido pela legislação brasileira e de 14% (BRASIL, 1998).

Os teores de proteínas encontradas nas formulações adicionadas com fibra de albedo de maracujá mostram que ocorreu um aumento em relação ao biscoito padrão indicando que os ingredientes utilizados (albedo de maracujá), contem proteína que somada com a do trigo contribui de forma significativa para elaboração de produtos mais nutritivos. Na tabela 4, podemos verificar que não houve diferença significativa de 5% de variância entre as formulações 3, 6, 9, 12% . Estes valores médios de proteína estão próximo ao encontrado por Krunger et al. (2003), em biscoito elaborado com caseína e caseinato de sódio, e superior ao relatado por Bueno (2005), em biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de nêspira que apresenta valor de 4,30% e por Silva (1997), que apresentou valores médios de $6,2 \pm 0,1$ em g/100 g para os cookies elaborados com farinha de jatobá.

Tabela 4- Composição centesimal dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá em diferentes concentrações (g/100g do produto).

Componentes	Concentrações (%)				
	0%	3%	6%	9%	12%
Umidade (%)	6,00±0,31b	6,01±0,18b	6,33±0,10a	6,23±0,21a	6,45±0,26a
Proteína (%)	6,98±0,52b	10,25±0,99a	10,06±0,87a	10,15±0,81a	9,13±0,77a
Lipídios (%)	15,48±0,17a	12,64±0,21b	12,75±0,23b	12,59±0,2b	12,73±0,2b
Fibra (%)	3,5±0,04d	6,00±0,52c	11,25±1,39b	11,52±1,70b	12,5±0,54a
Cinzas (%)	1,83±0,14c	1,97±0,03c	2,33±0,03ab	2,49±0,09a	2,53±0,11a
Carboidratos (%)	69,24±0,05a	64,7±0,11b	57,28±0,24c	57,02±0,45c	56,66±0,38d
Valor Calórico	444±0,04	412±0,15	383±0,18	381±0,30	377±0,45

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p>0,05$) pelo teste Tukey.

O valor médio de lipídios encontrados neste estudo verificou-se uma diferença significativa entre as formulações com adição de fibra quando comparada com a formulação padrão, pois conforme foi aumentando a quantidade de fibra de albedo de maracujá observou-se que foi diminuindo a fração lipídica, isso se justifica devido o ingrediente adicionado conter em sua composição química quantidades mínimas de lipídios.

No presente trabalho os resultados foram semelhante ao apresentado por Maciel et al. (2008), que elaborou biscoito tipo cracker com adição de farinha de linhaça e inferior ao encontrado por Valença et al. (2008) em biscoitos tipo cookie elaborados com casca de bacuri.

A fibra alimentar analisada neste trabalho variou significativamente em todas as formulações quando comparada com o biscoito padrão. Os valores encontrados apresentam-se próximos ao encontrado por Guilherme (2005), em biscoitos elaborados tipo cookie com o emprego de fubá e farinha mista. Segundo a legislação brasileira (Brasil, 1978), um alimento

pode ser considerado fonte de fibra, quando possui um mínimo de fibras (3,0 g/100 g), e como de alto teor de fibras, quando contém, no máximo, 6 g/100 g. Assim, os biscoitos elaborados neste trabalho com 3% de substituição de farinha de trigo por fibra de maracujá pode ser considerado uma boa fonte de fibra e os demais, 6%, 9%, e 12% como de alto teor de fibras.

Os valores de cinzas aumentaram de acordo com a quantidade de fibras adicionadas em relação ao padrão, devido às fibras conterem sais minerais na sua composição (Tabela 4). Quanto a essa variável as amostras diferiram entre si ao nível de 5%. Os valores médios de cinzas nos biscoitos apresentados é semelhante ao encontrado por Maciel et al. (2008), que em seu estudo encontrou valores aproximados ($1,90 \pm 0,02$ e $2,50 \pm 0,03$) em biscoito tipo crackers elaborados com adição de farinha de linhaça e inferior ao encontrado por Silva et al. (1998), que em seu estudo utilizou a farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa Mart.*) em biscoitos tipo cookie. As cinzas determinadas em todas as concentrações apresentaram valores dentro do máximo permitido pela legislação brasileira de 3% respectivamente (BRASIL, 1998).

Os carboidratos foram calculados por diferença e os resultados estão representados na (tabela 4). Verificou-se diferença a nível de 5% de significância entre o biscoito padrão e as demais formulações. Os números mostram que os carboidratos encontrados no presente estudo foram próximos ao encontrado por Silva (1997), que elaborou biscoito tipo cookie adicionando farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa Mart.*).

O valor calórico calculado para 100 g de biscoito estão apresentado na Tabela 4, na qual Observou-se redução nas calorias dos produtos formulados à medida que foi sendo acrescentado fibra de albedo de maracujá em relação ao biscoito com formulação padrão. Isto significa que o produto elaborado enriquecido com fibra de maracujá além de promover

saciedade, melhoria no transito intestinal pode contribuir para uma dieta nutricionalmente adequada.

3.2 Análises sensoriais

Para a preferência dos consumidores entre as formulações dos biscoitos foi realizado o teste de comparação. Os testes foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Pesquisa da Amazônia INPA. Os biscoitos foram mantidos em temperatura ambiente 27 °C e servidos em copos plásticos descartáveis com capacidade para 50 ml. As amostras foram codificadas com algarismos aleatórios de 3 dígitos, posicionados ao acaso em bandeja, e oferecidas aos provadores, que não eram informados sobre a formulação.

A porcentagem da preferência entre os produtos elaborados podem ser vistas na Figuras 3. Os resultados mostraram que o biscoito formulado com sacarose na concentração de 3% foi o preferido pelos degustadores. A preferência do biscoito com sacarose foi considerada como “muito preferida” (Figura 3).

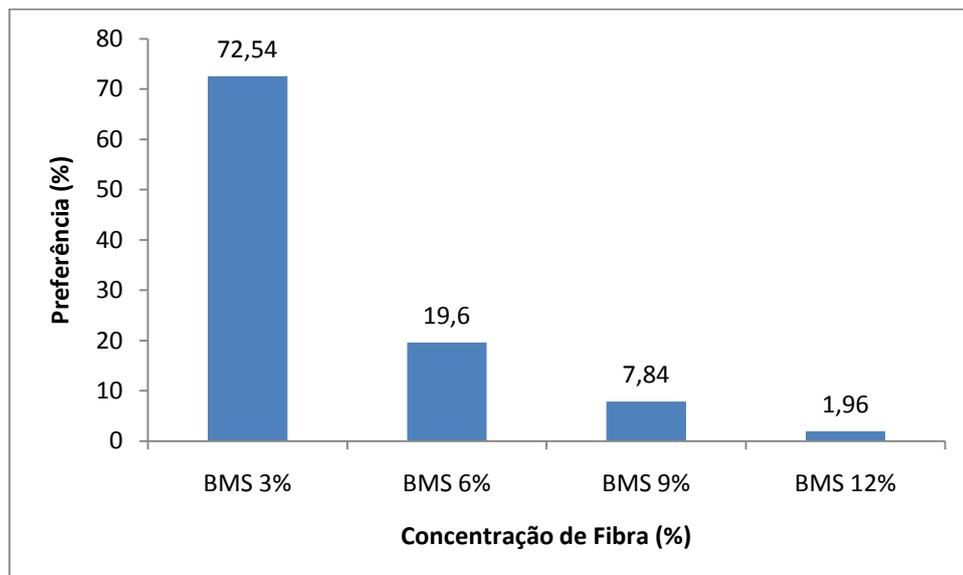


Figura 3 - Preferência dos biscoitos elaborados com sacarose em diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá.

Comparando os biscoitos em relação à sua aceitabilidade os adoçados com sacarose, na concentração de 3% de fibra de albedo de maracujá foi o mais aceito em relação às outras formulações, apresentado uma aceitação de 82,35% (Grau de gostei muito) enquanto a concentração que mais se aproximou foi a de 6% ficando com uma média 68,63% (Figura 4).

Entretanto, as concentrações de 9 e 12 % de fibra de albedo de maracujá obtiveram notas mais baixas em relação as concentrações de 3 e 6%. De uma maneira geral, os biscoitos foram bem aceitos. Os provadores que consideraram ruim alguma formulação foi um pequeno número não ultrapassando 20% em nenhuma formulação. Estes resultados indicam boas chances dos biscoitos elaborados com fibra de albedo de maracujá ser aprovado pelo mercado consumidor e desta forma contribuir para melhorar o consumo de fibras da população.

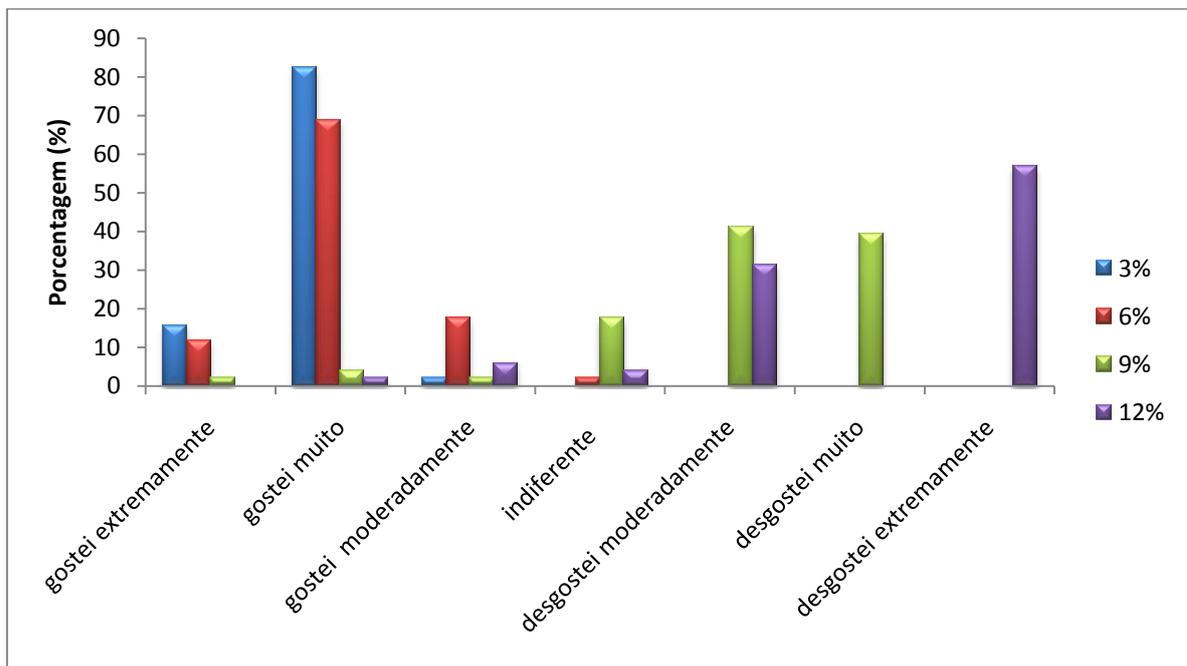


Figura 4 - Aceitabilidade dos biscoitos adoçados com sacarose adicionados com diferentes concentrações de fibra de albedo de maracujá.

Em relação aos atributos sabor, textura, cor e doçura dos os biscoitos formulados com 3% de fibra de maracujá adoçado com sacarose apresentaram as melhores proporções de aceitação em relação às concentrações 6, 9, 12% enquanto que a aparência, do produto apresentou menor pontuação (Figura 5). Este fato pode ser justificado pela espessura do biscoito sendo ele um pouco mais espesso que os demais.

Como o sabor e a espessura foram satisfatórios, exceto para o biscoito nas demais concentrações, supõe-se que algumas correções específicas na formulação para cada tipo de amostra possam melhorar o produto.

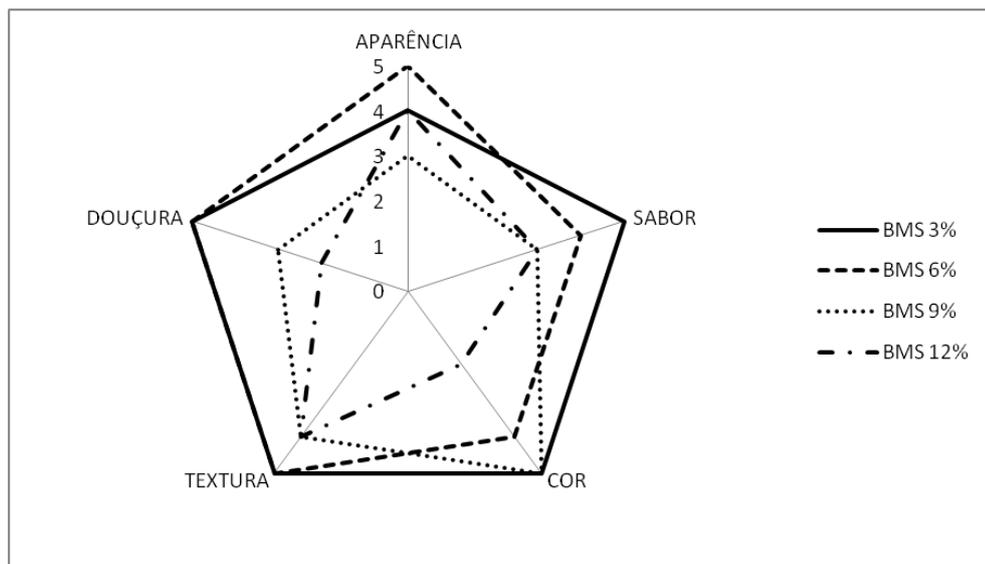


Figura 5- Perfil característico dos biscoitos enriquecido com fibra de albedo de maracujá adoçado com sacarose.

3.3 Análise da estabilidade do biscoito

A análise da estabilidade dos biscoitos está de acordo com os padrões legais vigentes contidos na Resolução RDC N.º 12, de 02 de Janeiro de 2001 – ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde – Grupo 10, item f para Biscoito doce sem recheio, as unidades analisadas representativas dos biscoitos com 3% de sacarose, estão de acordo com os padrões sanitários fixados pela legislação em vigor, portanto próprias para o consumo humano. Concluímos que as amostras de Biscoito doce sem recheio, não oferecem riscos a saúde do consumidor, indicando que as matérias primas, processo de fabricação e armazenamento do produto foi realizado em condições sanitárias ideais.

Tabela 5– Resultados da análise microbiológicas dos biscoitos enriquecidos com fibra de albedo de maracujá.

Determinações	Biscoito	Padrões Microbiológicos
Bolores e Leveduras	10 ² UFC/g	-
Coliformes a 45°C (NMP/g)	≤3.0NPM/g	10NMP/g
Estafilococos	≤10UFC/g	5x10 ² UFC/g
Salmonela SP/25g	Ausente	Ausente

4. CONCLUSÃO

O aumento da força de compressão na textura do biscoito ocorreu devido as concentrações das fibras e a maciez devido a granulidade do açúcar.

O aumento da concentração de fibra provocou o aumento dos teores de pectinas e não houve redução na temperatura de cocção.

As fibras influenciaram diretamente na espessura dos biscoitos isso ocorreu devido ao aumento da concentração que provocou a diminuição da elasticidade do glúten.

A atividade de água nas diversas concentrações de fibras, apresenta resultados satisfatórios e parâmetros que possibilita a prevenção da deterioração microbiológica do produto, contribuindo com o maior tempo de estabilidade.

A composição centesimal dos biscoitos apresentaram melhora nos valores nutricionais e calóricos quando comparado com o controle .

Os resultados das análises microbiológicas estão de acordo com os padrões sanitários indicando que o processo de fabricação do produto foi realizado em condições sanitárias ideais.

A análise sensorial mostra que os biscoitos com 3% de fibra de albedo de maracujá tiveram a melhor aceitação em todos os itens julgados.

5. REFERÊNCIAS

- AHMED, A. R.; LABAVITTCHE, J.M. A Simplified method for accurate determination of cell wall uronic acid content. **Journal of Food Biochemistry**, p. 361-65, 1977.
- ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular, **Jornal Vascular Brasileiro**, v.3, n.2, p. 145-54, 2004.
- ANVISA – AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 012 de 02 de Janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. acesso 05/12/2009.
- ANVISA – AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução CNNPA nº 12, de julho de 1978**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. acesso 09/10/2009.
- ANZALDÚA; MORALES. **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica**. Espanha: S.A., 1994, 274 p.
- ARAÚJO, L.M. **Produção de alimentos funcionais formulados com xilitol a partir de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)**. Manaus: UFAM, 2007. Tese (Doutorado em Biotecnologia) Universidade Federal do Amazonas, 2007.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of A.O.A.C. International**. 16a. ed. 3a. rev. A.O.A.C. International. Gaithersburg, MD., 1997.
- BRASIL, 1998. **Portaria 27, de 13 de janeiro de 1998**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica>. Acessado em: 01 de agosto de 2009.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância sanitária. Aprova normas técnicas especiais do estado de São Paulo, relativa a alimentos e bebidas. **Resolução da comissão Nacional de Normas e Padrões para alimentos CNNPA n.12, D.O.U.** de 24 de julho de 1978. Seção 1, p.1.
- BOBIO, P.A.; BOBIO, F.O. **Química do processamento de alimentos**. São Paulo: Varela, 1992. 143p.
- BUENO, R. O. **Característica de qualidade de biscoito e barra de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente de nêspera**. Curitiba, Paraná: Universidade Federal do Paraná, 2005. Dissertação mestrado em tecnologia de alimentos.

- COTA, R.P.; MIRANDA,L.S. Associação entre constipação intestinal e estilo de vida em estudantes universitários. **Rev.Bras.Nutri.clin.** v. 21, n.4, p. 296-301, 2006.
- FERREIRA,S.M.R.**Controle da qualidade em sistemas de alimentação coletiva I.** São Paulo. Livraria Varela, 2002.
- FAO/WHO (1997). Food and Agricultural Organization / World Health Organization.Carbohydrates in Human Nutrition: Report of s Joint FAO/WHO Expert Consultation, **Food and Nutrition paper**, FAO, Rome, v.140, n.2, p.14-18,1997.
- FASOLIN, L.H.; ALMEIDA, G.C.; CASTANHO, P.S.; NETO-OLIVEIRA, E.R. Biscoito Produzido com farinha de banana: Avaliação química, física e sensorial. **Cienc.Tecnol. Aliment**, campinas, v.27, n. 3, p. 787-792, jul/set, 2007.
- FDA (1998) Food And Drug Administration. Center for Food. Safety & Applied. **Nutrition.** A good labeling guide: appendix C Health Claims. 1998.
- GONÇALVES, M.C.R.; COSTA, M.J.C.; ASCIUTTI, L.S.; MELO, M.F.F. Fibras dietéticas solúveis e sua funções nas dislipidemias. **Rev. Bras. Nutri .clin.** v.22, n 2, p.167-173, 2007.
- GUILHERME, F. F. P.; JOKL liselotte. Emprego de fubá de melhor qualidade protéica em farinhas mistas para a produção de biscoitos. **Cienc. Tecnol.** campinas, v.25, n.1, p. 63-71, 2005.
- KRUNGER, C. C. H et al. Biscoito tipo cookie e Snack enriquecido respectivamente com caseína e caseinato de sódio. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 23, n. 1, p 81-86. 2003.
- LAJOLO, F. M. **Alimentos funcionais.** notícias: SBAN, Informativo da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. São Paulo, Ano VII-n.1, Jan-Jul, p.3,1998.
- MACIEL, L. M. et al. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo *cracker*. **Alim. nutr. Araraquara.** v.19, n. 4, p. 395-392, 2008.
- MELETTI, L.; MOLINA, M., **Maracujá: produção e comercialização**, Campinas, 64 p, 1999.
- MENDOZA, M. R. et al. Study on nonenzymatic browning in cookies, crackers and breakfast cereals by maltulose and furosine determination. **J. Cereal Sci.**, v.39, p.167-173, 2004.

MIGUEL, A.C.A.; ALBERTINE, S.; BEGIATO, G.F.; DIAS, J.R.P.S.; SPOTO, M. H.F.; Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.28, n.3, p. 733-737, jul.-set. 2008.

MORETTO; FETT, R. **Processamento e análise de biscoitos**. São Paulo: Livraria Varela, 97 p. 1999.

OLIVEIRA, L.F.de; NASCIMENTO, M.R.F.; BORGES, S.V., et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. FLAVICARPA) para a produção de doce em calda. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 22, n. 3, p. 259-262, set./ dez. 2002.

PAIVA, A.P. **Estudo tecnológico químico, físico-químico e sensorial de barras de alimentícias elaboradas com subproduto e resíduos agroindustriais**. Lavras, Minas Gerais: UFLA, 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos), Universidade Federal de Lavras, 2008.

SILVA, F. de A. S. E; AZEVEDO, C. A. V. A New Version of the assistat- statistical assistance Software. In: WORD CONGRESS ON COMPUTERS In: AGRICULTURE 4, Orlando-FL-USA: Anais Orlando: **American Society of Agricultural Engineers**, 2006.p.393-396.

SILVA, M. R.; SILVA, M. P. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n. 1, p. 25-34, 1998.

SILVA, M. R. **Caracterização química e nutricional da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.): desenvolvimento e otimização de produtos através de testes sensoriais afetivos**. Campinas, 1997. 154 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

SOUTHGATE, D. T. A. **Determination of food carbohydrates**. Elsevier Applied Science, 2 ed. 238 p. 1991.

SOUZA, M. L. Processamento de cookies de castanha –do- Brasil. **B. ceppa**, Curitiba, v.19, n. 2, p. 381-390, 2001.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS / NEPA-UNICAMP.-T113 Versão II. -- 2. ed. -- Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006.113p.

VALENÇA, R. *et al.* Aproveitamento da casca de bacuri para elaboração de biscoito. **VI seminário de iniciação científica** UFRA, 2008.

VITTI, P.; GARCIA, E. E. C.; OLIVEIRA, L.M. de. **Tecnologia de biscoitos**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo; Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1988. 86 p. (Manual Técnico. 1).

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C824p Correa, Carlos Victor Bessa
PROCESSAMETO DE BISCOITO A PARTIR DE
INGREDIENTES FUNCIONAIS: FIBRA DE ALBEDO DE
MARACUJÁ E XILITOL / Carlos Victor Bessa Correa. 2014
59 f.: il. color; A4 cm.

Orientadora: Jerusa de Souza Andrade
Orientadora: Lidia Medina Araújo
Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade
Federal do Amazonas.

1. Biscoito. 2. Fibras. 3. Xilitol. 4. Açúcares. I. Andrade, Jerusa de
Souza II. Universidade Federal do Amazonas III. Título