



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

LIZIANE BARROSO DE SOUZA

**APROVEITAMENTO ALTERNATIVO DA CASCA DO MARACUJÁ
AMARELO PARA PRODUÇÃO DE FARINHA E BARRA DE CEREAIS**

Assis
2014

LIZIANE BARROSO DE SOUZA

**APROVEITAMENTO ALTERNATIVO DA CASCA DO MARACUJÁ
AMARELO PARA PRODUÇÃO DE FARINHA E BARRA DE CEREAIS**

Projeto de pesquisa apresentado ao Curso de Química do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Conclusão.

Orientando(a): Liziane Barroso de Souza

Orientador(a): Elaine Amorim Soares
Menegon

Assis
2014

FICHA CATALOGRÁFICA

SOUZA, Liziane Barroso de

Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo para produção de farinha e barra de cereais / Liziane Barroso de Souza. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA -- Assis, 2014.

64p.

Orientador: Elaine Amorim Soares Menegon.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1.Maracujá amarelo. 2.Farinha de maracujá. 3.Barra de cereais. 4.Análise sensorial.

CDD:660

Biblioteca da FEMA

APROVEITAMENTO ALTERNATIVO DA CASCA DO MARACUJÁ AMARELO PARA PRODUÇÃO DE FARINHA E BARRA DE CEREAIS

LIZIANE BARROSO DE SOUZA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Municipal
de Ensino Superior de Assis, como
requisito do Curso de Graduação,
analisado pela seguinte comissão
examinadora:

Orientadora: Prof^a. Ms^a. Elaine Amorim Soares Menegon

Analisador: _____

Assis
2014

AGRADECIMENTOS

Sobretudo a Deus, que me concedeu saúde, sabedoria e perseverança durante todo este trabalho e em todos os momentos difíceis no decorrer de toda a graduação.

Agradeço aos meus pais Givaldo e Maria, meus irmãos Elton e Melina, meus cunhados Karen e Alan e a todos os meus amigos que me apoiaram durante esses quatro anos me incentivando a cada dia.

A todos que trabalharam comigo no CEPECI, transferindo conhecimento e auxiliando para meu aprendizado e crescimento profissional. Agradeço em especial à Patricia Cavani, Aleicho Agnaldo e Sergio Cortez, que me apoiaram e contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a minha orientadora Elaine Amorim Soares Menegon, que se manteve presente e sempre disposta a ajudar e tirar dúvidas quando precisei.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que no decorrer desses quatro anos colaboraram direta ou indiretamente para esta conquista em minha vida.

“Vencer a si próprio é a maior das vitórias”.

Platão

RESUMO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá. O maracujá amarelo produzido tem grande importância comercial e seu fruto destina-se principalmente à produção de sucos. Estudos realizados mostram que a casca do maracujá apresenta importantes propriedades nutricionais. Assim, novos produtos podem ser elaborados a partir deste sub-produto que antes era descartado como resíduo pelas indústrias. A farinha da casca do maracujá apresenta quantidades significativas de fibras, que podem trazer benefícios à saúde do consumidor. A procura por alimentos funcionais tem aumentado a cada dia, e um dos produtos que oferecem essas propriedades são as barras de cereais, que conquistou o mercado devido a sua praticidade, preço e baixo valor calórico. O presente trabalho teve como objetivo obter a farinha de maracujá amarelo, aplicando-a na elaboração de uma barra de cereal, avaliando seu valor nutricional e a aceitabilidade das pessoas. Foi desenvolvida a barra de cereais com ingredientes disponíveis no comércio da região. Realizou-se análise sensorial do produto elaborado com provadores não treinados e o rótulo nutricional de acordo com a RDC 360 de 23/12/2003. O valor nutricional do produto obteve os seguintes resultados para porções de 30 gramas: 90Kcal ou 378KJ; 20g de carboidratos; 1,2g de proteína; 0,7g de gorduras totais; 2,9g de fibra alimentar e 0mg de sódio. O produto desenvolvido apresentou 94% aceitabilidade entre os provadores, além disso, por obter baixo valor de gordura e alto teor de fibra, é uma ótima alternativa de alimento funcional.

Palavras-chave: Maracujá amarelo, farinha de maracujá, barra de cereais, análise sensorial.

ABSTRACT

Brazil is the largest producer of passion fruit. The yellow passion fruit produced has commercial importance and its fruit is intended primarily for juice production. Studies show that passion fruit peel has important nutritional properties. Thus, new products can be developed from this sub-product-so before it was discarded as waste by industries. The flour of passion fruit peel has significant amounts of fiber, which can bring health benefits to the consumer. Demand for functional foods has increased every day, and one of the products that offer these properties are cereal bars, which captured the market because of its convenience, price and low calorific value. This study aimed to obtain flour passion fruit, applying it to the development of a cereal bar, assessing their nutritional value and acceptability of people. The cereal bar with ingredients available in the region's trade was developed. We conducted sensory analysis of the product manufactured with non-trained panelists and the nutrition label in accordance with the DRC 360 of 23/12/2003. The nutritional value of the product obtained the following results for portions of 30 grams: 90Kcal or 378KJ; 20g carbohydrate; 1.2g of protein; 0.7 g of total fat; 2.9g of dietary fiber and 0 mg sodium. The developed product acceptability, 94% of the panelists, in addition, to obtain low value of fat and high fiber content, is a great alternative for functional food.

Keywords: yellow passion fruit, passion fruit flour, cereal bar, sensory analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Albedo e flavedo do maracujá	21
Figura 2 – Estrutura da pectina	22
Figura 3 – Demonstração da formação da ligação peptídica	32
Figura 4 – Peneiramento da farinha da casca do maracujá	41
Figura 5 – Ingredientes secos e úmidos (xarope de aglutinação)	41
Figura 6 – Massa moldada e prensada	42
Figura 7 – Barra de cereais fracionada	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição centesimal da casca do maracujá amarelo	20
Tabela 2 – Composição centesimal obtida da barra de cereais produzida com a farinha da casca do maracujá amarelo	43
Tabela 3 – Informação nutricional da barra de cereais	45

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
2.	MARACUJÁ.....	16
2.1	CONDIÇÕES PARA O CULTIVO DO MARACUJÁ.....	16
2.1.1	Propagação.....	16
2.1.2	Colheita.....	17
2.1.3	Cuidados pós-colheita.....	17
2.2	CULTIVO DO MARACUJÁ NO BRASIL.....	18
3.	FARINHA.....	20
3.1	FARINHA DA CASCA DO MARACUJÁ.....	20
3.1.1	Utilização da farinha da casca do maracujá no controle do diabetes.....	22
4.	ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	24
4.1	FIBRA ALIMENTAR.....	25
5.	BARRA DE CEREAIS.....	26
6.	ANÁLISE SENSORIAL.....	28
6.1	CLASSIFICAÇÃO DOS MÉTODOS SENSORIAIS.....	29
6.2	ESCALA HEDÔNICA.....	29
7.	APLICAÇÃO DIDÁTICA.....	31
7.1	PROTEÍNAS.....	31
7.2	PARTE EXPERIMENTAL.....	32
7.2.1	Objetivo.....	32
7.2.2	Materiais e reagentes.....	32

7.2.3	Procedimento.....	33
8.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	34
8.1	MATERIAIS.....	34
8.1.1	Maracujá.....	34
8.1.2	Ingredientes para produção da barra de cereais.....	34
8.1.3	Equipamentos.....	34
8.1.4	Reagentes.....	35
8.2	MÉTODOS.....	35
8.2.1	Produção da farinha da casca do maracujá.....	35
8.2.2	Produção da barra de cereais.....	36
8.2.3	Análises físico-químicas.....	37
8.2.3.1	Proteína bruta – método Kjeldahl.....	37
8.2.3.2	Lipídios ou extrato etéreo.....	38
8.2.3.3	Matéria mineral (cinzas).....	38
8.2.3.4	Perda por dessecação (umidade).....	39
8.2.3.5	Fibra alimentar total.....	39
8.2.3.6	Sódio.....	39
8.2.3.7	Carboidratos.....	40
8.2.3.8	Valor calórico total.....	40
8.2.4	Análise sensorial.....	40
9.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
9.1	FORMULAÇÃO DA BARRA DE CEREAIS.....	41
9.2	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	43
9.3	AVALIAÇÃO SENSORIAL – TESTE DE PREFERÊNCIA.....	45
10.	CONCLUSÃO.....	47

REFERÊNCIAS.....	48
ANEXO A – FICHA DE ESCALA HEDÔNICA.....	54

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Passiflora* apresenta diversas espécies, sendo aproximadamente 150 nativas do Brasil. Entre essas, mais de 60 espécies produzem frutos que podem ser utilizados como alimento (MERCADANTE; SILVA, 2002, p.254). Por apresentar melhor vigor e excelentes características para comercialização, os cultivos comerciais baseiam-se na espécie *Passiflora edulis*, também conhecida como maracujá amarelo ou azedo (BRÜCKNER; PIKANÇO, 2001. p.347-349).

A casca do maracujá é fonte de niacina, vitamina B3, que auxilia na produção de hormônios e na diminuição de ansiedade; ferro, que além de prevenir anemia, aumenta a energia e proporciona maior disposição; cálcio, que ajuda no crescimento e no fortalecimento dos ossos; fósforo, que atua na formação celular e pectina, espécie de fibra solúvel que auxilia na absorção e na eliminação de gordura, reduzindo a taxa de glicose no sangue (JUNIOR, 2011; CORDOVA et al., 2005, p.221).

A pectina presente na casca do maracujá, ao ser ingerida em forma de fruta ou farinha (também conhecida como fibra de maracujá), em contato com o organismo, forma um gel, que além de promover sensação de saciedade, ao chegar ao intestino bloqueia a absorção da gordura dos alimentos; sendo assim, auxilia na perda de peso, na redução de colesterol e na diminuição da glicemia (CAVALCANTI, 2008).

Conforme Medina (1980 apud CORDOVA et al., 2005, p.222), nos últimos anos diversas propriedades funcionais da casca do maracujá têm sido estudadas. Esta representa 52% da composição da massa da fruta e apresenta características e propriedades funcionais que podem originar novos produtos, não podendo mais ser considerada como resíduo industrial.

Desta forma é possível fazer o reaproveitamento da casca do maracujá para elaboração de alimentos saudáveis e nutritivos, evitando o descarte da casca da fruta.

A busca por alimentos mais saudáveis tem feito, nos últimos anos, aumentar o consumo de barras de cereais. Dentre os vários componentes destaca-se a fibra alimentar, que apresenta características importantes, pois proporciona vários benefícios à saúde. A casca do maracujá torna-se uma ótima alternativa por ser rica neste constituinte (SILVA et al., 2009, p.321).

Diante disso, busca-se um aproveitamento alternativo da casca do maracujá. Para tanto, o presente trabalho teve como objetivo produzir a farinha de maracujá amarelo, aplicando-a na elaboração de uma barra de cereal, avaliando a aceitabilidade das pessoas.

2. MARACUJÁ

Os maracujazeiros fazem parte do gênero *Passiflora* e à família *Passifloraceae*, reunindo mais de 500 espécies distribuídas por países tropicais, principalmente no Brasil, que corresponde a aproximadamente 1/3 das espécies e é também o maior produtor mundial da fruta. Os cultivos comerciais baseiam-se no gênero *Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg., por apresentar grande qualidade em seus frutos, vigor, produtividade e rendimento em suco; representando 95% dos pomares (GANGA et al., 2004, p.494).

2.1 CONDIÇÕES PARA O CULTIVO DO MARACUJÁ

O maracujazeiro pode ser cultivado na maioria das regiões tropicais e subtropicais. Após a escolha da área que será plantado, amostragens do solo devem ser feitas para análises químicas, para observar se o local escolhido é favorável para o cultivo da planta. Os solos mais indicados para o plantio são os arenosos ou levemente argilosos, profundos e bem drenados; pois o encharcamento favorece a ocorrência de doenças do sistema radicular (EMBRAPA, 2013).

2.1.1 Propagação

O maracujazeiro é propagado por meio de semente principalmente via sexuada, entretanto pode também ser propagado por estaquia, mergulhia ou enxertia, que são métodos assexuados, porém pouco usados em plantios comerciais (SANTOS, et al., 1999, p.2).

Na propagação sexuada, que é a mais utilizada, após a semeadura, a germinação ocorre em até 30 dias, sendo neste processo a temperatura um fator de grande influência. No verão o período de germinação é menor e no inverno o período é maior (SANTOS, et al., 1999, p.2).

2.1.2 Colheita

A colheita do maracujá é, geralmente, efetuada quando as frutas caem no chão. Este procedimento pode levar à desidratação da fruta e à contaminação por microorganismos, reduzindo seu período de conservação e comercialização e acarretando perdas significativas (VIEIRA, 1997).

Para evitar esses danos, o período de colheita dos frutos pode ser realizado quando este apresentar a partir de 1/3 de sua casca com coloração amarela, evitando assim contaminação do solo e apodrecimento dos frutos, sendo já apropriados para a industrialização (MARCHI, et al., 2000).

2.1.3 Cuidados pós-colheita

Os problemas que ocorrem na pós-colheita podem ser de natureza física, fisiológica e patológica. Após a colheita, o maracujá apresenta grande sensibilidade às podridões, com ocorrência significativa de perda de massa fresca e fermentação da polpa. Sob condições normais de temperatura ambiente, pode ser conservado de sete a dez dias. O reduzido tempo de vida útil após a colheita, associado ao curto período de colheita, condiciona a oferta e os preços no mercado, sendo que para ter boa aceitabilidade pelos consumidores os frutos devem estar com a casca amarela, lisa ou pouco enrugada, e com ausência de manchas e de defeitos que possam afetar a qualidade da polpa, tais como rachaduras, presença de fungos e sinais de ataque por insetos (FISCHER et al., 2007).

O tratamento pós-colheita se baseia principalmente na seleção dos frutos de acordo com a finalidade de mercado. Esse processo deve consistir basicamente em selecionar os frutos conforme a classificação adequada ao mercado; eliminação dos frutos murchos, lesionados, verdes ou com sintomas de ataques de mosca-da-fruta ou doenças; eliminação de restos florais e aparação de pedúnculos para 0,5 cm; lavagem cuidadosa (quando necessário); tratamento contra podridões e murchamento com produtos permitidos e dentro de concentrações recomendadas,

armazenamento em temperatura de 10°C e 80-85% de umidade relativa. Os frutos após serem devidamente tratados e protegidos, devem ser embalados e identificados (selo de garantia, peso, tipo, entre outras características), para serem comercializados dentro de um nível de qualidade desejável. Estes cuidados pós-colheita aumentam a vida-de-prateleira do fruto, podendo ser conservado por cerca de 40 dias (NUNES, 2013).

Diversas tecnologias são aplicadas no tratamento pós-colheita do maracujá para garantir a qualidade do produto e principalmente proporcionar maior vida de prateleira. Alguns novos processos vêm sendo aplicados, como por exemplo, a utilização de ceras comerciais (utilização de filmes comestíveis em alimentos); tratamento hidrotérmico (imersão do maracujá amarelo em água quente); e conservação por irradiação. Essas novas tecnologias apresenta grande eficácia, porém são viáveis apenas para produção em longa escala, pois demanda grande custo para sua aplicação, tornando-se inviáveis para pequenos produtores (NUNES, 2013).

2.2 CULTIVO DO MARACUJÁ NO BRASIL

O cultivo do maracujá no Brasil iniciou-se após 1970, quando houve o aumento da demanda da fruta fresca pelo mercado consumidor e as indústrias de processamento de sucos começaram a desenvolver-se; a partir daí adquiriu expressão econômica. O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo. Em 2007 houve um aumento de 30% da área plantada, a área plantada que desde 1995 era de aproximadamente 36 mil hectares foi para 46.866 hectares. Em 2010 a área plantada foi de 62.200 hectares, gerando uma produção de 920.000 toneladas de maracujá (IBGE, 2012).

Nos últimos anos a produção do maracujá e a área plantada vêm aumentando, isso porque a demanda pelos frutos é crescente, assim como o valor pago pela produção (CUNHA, 2013).

Em 2012 a região que mais produziu maracujá no Brasil foi o Nordeste, com cerca de 563.346 toneladas. O sudeste também é uma região responsável por grande parte da produção, 114.796 toneladas produzidas. O estado que mais produz do sudeste é Minas Gerais, responsável pela produção de aproximadamente 39.373 toneladas. A região Norte também produz uma quantidade significativa, 45.781 toneladas; seguida da região Centro-Oeste e Sul, 32.792 e 19.382 toneladas, respectivamente (IBGE, 2012).

3. FARINHA

Povos indígenas cultivavam o milho e a mandioca para a produção de pães e biju, surgindo com o tempo a farinha, que adquiriu importância na dieta da colônia (SILVA, 2010).

Com o objetivo de diminuir a importação do trigo, surgiu na década de 60 a utilização de farinha mista. Hoje é ainda muito utilizada para enriquecimento nutricional e melhora dos produtos. (PARAGINSKI, et al; 2010. p.1).

3.1 FARINHA DA CASCA DO MARACUJÁ

A casca do maracujá é constituída por diversos nutrientes importantes para os seres humanos (Tabela 1), por possuir nutrientes essenciais como B3; ferro; cálcio; fósforo, proteínas, entre outros. A ingestão deste produto pode trazer benefícios para a saúde. (JUNIOR, 2011; CORDOVA et al., 2005, p.221).

Constituintes	Casca de Maracujá
Umidade (%)	78,73
Cinzas (%)	1,61
Lipídios (%)	0,51
Proteína (%N x 6,25)	2,28
Fibras (%)	4,35
Cálcio (mg Ca/100g)	10,98
Ferro (mg Fe/100g)	3,20
Fósforo (mg P ₂ O ₅ /100g)	36,36

Tabela 1 – Composição Centesimal da Casca do maracujá Amarelo (In: OLIVEIRA et al., 2002)

A farinha do albedo e do flavedo (Figura 1) do maracujá é rica em pectina (Figura 2), um polissacarídeo estrutural que tem como função proporcionar firmeza, adesão entre as células pela mecânica da parede celular de vegetais. Consiste de 150 a 1500 unidades de ácido galacturônico. Além disso, é um tipo de fibra solúvel que tem a capacidade de retardar o esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal devido aos géis viscosos que podem absorver gorduras. Essa fibra dietética, por ser capaz de absorver gorduras, pode ser associada a uma dieta com finalidade de reduzir riscos e controlar diabetes. Além disso, o gel formado pela pectina, garante sensação de saciedade para quem o consome, podendo assim ser utilizado também em dietas com intuito de reduzir peso(JENEPRO et al; 2008. p.725).

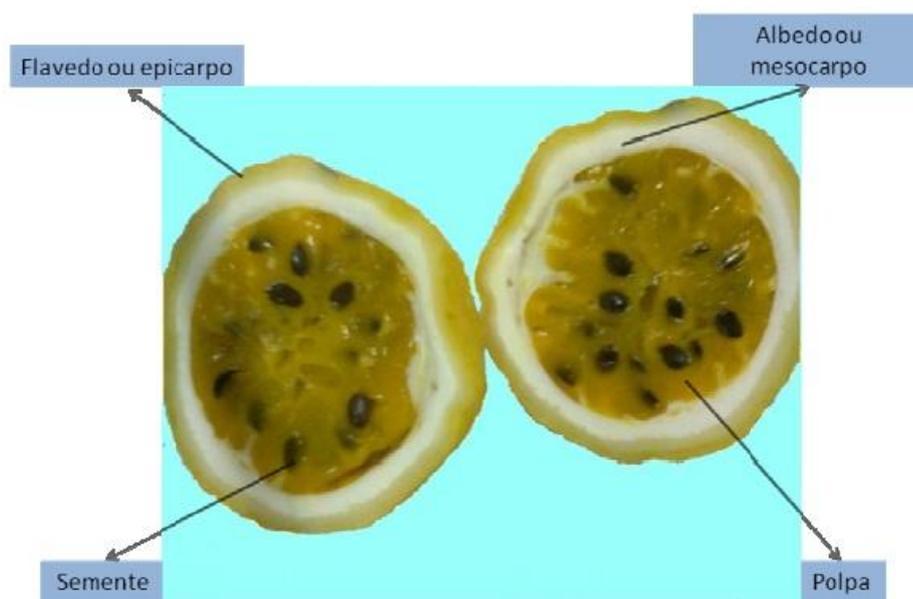


Figura 1 – Albedo e Flavedo do Maracujá (In: DEUS, 2011)

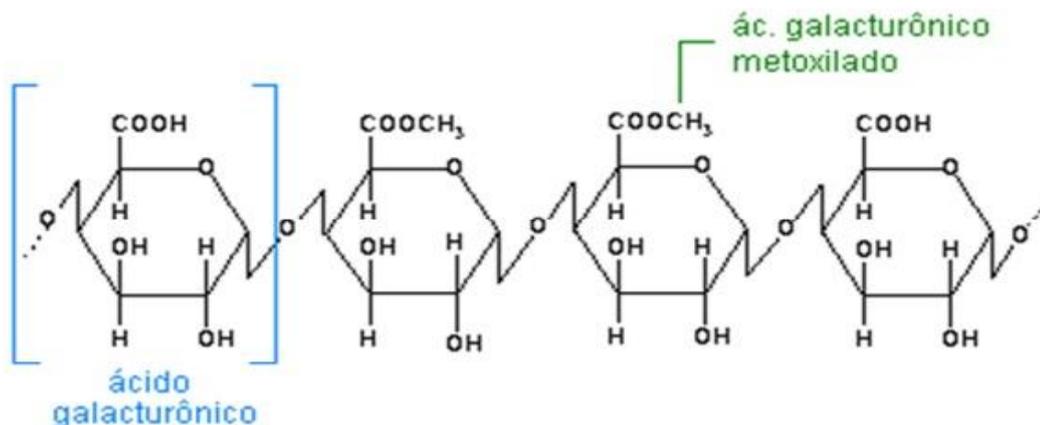


Figura 2 – Estrutura da Pectina (In: SOUZA; NEVES, 2004)

3.1.1 Utilização da farinha da casca do maracujá no controle do diabetes

O diabetes é uma doença crônica que, devido a distúrbios no metabolismo causados pela ausência ou deficiência na secreção de insulina, gera a presença de altos níveis glicêmicos (JENEBRO et al; 2008).

As Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2007) recomendam medidas não-farmacológicas para o tratamento desta doença, mas advertem sobre o controle da dieta. Uma ótima forma de obtenção dos nutrientes que contribuem para a diminuição dos níveis de triglicerídios e LDL-colesterol, são as fibras hidrossolúveis, as quais diminuem a absorção da glicose através do retardamento do esvaziamento gástrico (BRAGA; MEDEIROS; ARAUJO, 2010).

Uma maneira alternativa e de baixo custo utilizada para incrementar a quantidade de fibras solúveis na dieta tem sido a utilização de suplementos alimentares. A casca de *Passiflora edulis Sims*, *Passifloraceae*, é um sub-produto da indústria do suco de maracujá, e é rico em fibras hidrossolúveis. Ela tem sido empregada, na forma desidratada, no tratamento do diabetes (BRAGA; MEDEIROS; ARAUJO, 2010).

Dentre as fibras solúveis, a pectina caracteriza-se como o principal componente, sendo apontada como adjuvante na redução dos níveis de colesterol e glicemia, e apresentando ainda atividade anticancerígena e imunoestimulatória (JENEBRO et al; 2008).

Estudos realizados com ratos diabéticos utilizando a farinha da casca do maracujá para controle e estabilidade da doença, mostra que sua utilização tem ação antihiperlicemiante, comprovando assim que seu uso pode trazer benefícios para a saúde de pacientes diabéticos (LLANO; FERRER, 2006).

4. ALIMENTOS FUNCIONAIS

Alimentos funcionais são alimentos ou ingredientes que em sua composição possuem elementos que produzem efeitos metabólicos, fisiológicos e/ou trazem algum benefício à saúde, além de seu valor nutricional básico. Este efeito benéfico ocorre quando esses alimentos são incluídos em uma dieta convencional, não havendo riscos à saúde quando as propriedades e ação do alimento em nosso organismo já foram asseguradas em estudos científicos. Por ser natural, na maioria dos casos, não há necessidade de supervisão médica para sua utilização. A procura por alimentos funcionais ocorre, pois os consumidores estão cada dia mais conscientes da importância da relação entre saúde e nutrição, optando assim de forma indireta pela prevenção às futuras doenças do que buscar a cura delas (CARDOSO e OLIVEIRA, 2008).

Os alimentos e ingredientes funcionais podem ser classificados de duas formas: quanto à fonte, podendo ser de origem animal ou vegetal; ou quanto aos seus benefícios, que atuam em diversas áreas do organismo, como: sistema gastrointestinal; sistema cardiovascular; metabolismo de substratos; crescimento, desenvolvimento e diferenciação celular; antioxidantes e comportamento das funções fisiológicas (MORAES; COLLA, 2006).

Os principais alimentos funcionais são: fibras, ácidos graxos poli-insaturados(ômega 3), fitoquímicos, compostos nitrogenados e sulfurados, compostos fenólicos, prebióticos (inulina e oligofrutose ou frutooligossacarídeo), e os probióticos (lactobacilos acidófilos, casei, bulgárico e lactis) (PADILHA; PINHEIRO, 2004).

No decorrer do dia temos acesso a muitos alimentos comuns que são considerados funcionais devido as suas propriedades. Alguns exemplos desses alimentos e alguns de seus benefícios são:

Soja: ajuda na redução do colesterol ruim; contribui na diminuição dos sintomas da menopausa.

Peixes: reduz os riscos de doenças cardiovasculares.

Alho: diminuição da pressão arterial e dos níveis do colesterol.

Tomate: Ação oxidante e redução do risco de câncer de próstata.

Maçã: Prevenção de doenças cardiovasculares, trombose e câncer de pulmão.

Maracujá: regeneração celular, controle de obesidade e cardiovascular (LEITE, 2013).

4.1 FIBRA ALIMENTAR

A fibra, considerada o principal constituinte dos vegetais, frutas e cereais integrais, fez com que estes alimentos pudessem ser incluídos na categoria dos alimentos funcionais, pois a sua utilização dentro de uma dieta equilibrada, pode agregar uma série de benefícios, podendo reduzir o risco de algumas doenças (GIUNTINI; LAJOLO, 2003).

Elas podem ser classificadas como solúveis e insolúveis em água. A fibra solúvel tem a função de formar géis em contato com a água e aumentar a viscosidade dos alimentos no estômago. Elas atrasam o esvaziamento gástrico, reduzem a absorção de glicose e gorduras, ajudam a regular os níveis de colesterol e açúcar no sangue ajudando no controle e na prevenção de doenças como a diabetes tipo 2 e problemas cardíacos (MORAES; COLLA, 2006).

As fibras insolúveis presentes nos derivados de grãos inteiros e nas verduras, quando ingeridas permanecem íntegros durante todo o trato gastrointestinal. Esse tipo de fibra propicia o aumento do bolo fecal, estimula o bom funcionamento do intestino. As fibras insolúveis ajudam na prevenção de algumas doenças como a constipação e o câncer colorretal. Recomenda-se o consumo diário é de 30 gramas e as principais fontes de fibra são os cereais integrais, aveia, frutas, vegetais e grãos (LASI, 2010).

5. BARRA DE CEREAIS

Uma forma muito eficaz para prevenir doenças está relacionada ao tipo de alimento ingerido. Uma dieta balanceada pode garantir boa saúde e evitar doenças causadas, muitas vezes, por falhas alimentares como obesidade, desnutrição, cardiopatias, diabetes, entre outras (TEIXEIRA, 2007).

A produção de barras de cereais tem apresentado um grande crescimento nos últimos anos, pois a busca por alimentos saudáveis tem aumentado devido a procura de melhoria da qualidade de vida. As barras de cereais têm entre seus ingredientes a fibra alimentar, esta é um importante componente que proporciona diversos benefícios à saúde (AMBROSIO-UGRI e RAMOS, 2012).

As barras de cereais atendem a tendência das indústrias alimentícias de promover alimentação balanceada e saudável, pois o consumidor vem demonstrando boa aceitabilidade do produto que, além de agradar ao paladar, apresenta benefícios em termos nutritivos, devido a sua contribuição no teor de fibras alimentares. Tabelas nutricionais têm recomendado o aumento no consumo das fibras alimentares, pois a falta deste nutriente em nosso organismo pode implicar em fator de risco de doenças (SILVA et al., 2009).

As barras de cereais surgiram inicialmente no Reino Unido em oposição aos produtos de confeitaria (chocolates, biscoitos, entre outros doces), como uma alternativa saudável, no período em que os consumidores começaram a se preocupar com saúde e dieta. Tais produtos foram inicialmente desenvolvidos para preencher uma lacuna de mercados onde os biscoitos e as barras de confeitaria eram vistos como uma forma de alimento pouco saudável (PASQUALOTTO, 2009).

A Nutrimental foi a primeira empresa a investir no mercado brasileiro de barras de cereais. A primeira barra de cereais do país foi lançada em 1992, a Chonk. Na época o produto não foi bem aceito pelo consumidor, mas dois anos depois a empresa lançou a Nutry, a barra que até hoje é o carro-chefe (BARBOSA, 2005).

No desenvolvimento de novos produtos, o aprimoramento dos parâmetros é fundamental como a forma dos produtos, odor, sabor, aparência, cor, textura do alimento, consistência e o envolvimento dos diversos componentes, com a finalidade de obter um equilíbrio integral, beneficiando o mercado destes produtos (CUNHA, 2010).

As barras de cereais são produtos elaborados para atender as necessidades de consumidores que se preocupam com uma alimentação saudável, e a elaboração destes produtos tem se desenvolvido somando atributos sensoriais à benefícios à saúde, o que resulta em barras de cereais com novos ingredientes alimentícios, nutritivos e funcionais(SILVA et al., 2009, p.321).

6. ANÁLISE SENSORIAL

Análise sensorial é definida como uma disciplina científica utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato, e audição (BARBOZA; FREITAS, 2003).

A análise sensorial ou exame organoléptico é uma técnica que quantifica e diferencia propriedades de um produto perceptível, utilizando como ferramentas os órgãos dos sentidos (NORONHA, 2003).

A avaliação sensorial surgiu no início do século XX originalmente na indústria de alimentos e bebidas. Porém nos últimos anos os métodos sensoriais vêm se expandindo para outros segmentos industriais, como por exemplo, cosméticos, fármacos, papel, têxteis e até automóveis e aeronaves. Isso porque as empresas estão em busca de produtos com qualidade que satisfaçam as expectativas e preferências dos consumidores (BEHRENS, 2010).

Um alimento além de seu valor nutricional deve garantir satisfação e ser agradável ao consumidor. Para isso é necessário otimizar parâmetros, como forma, cor, aparência, odor, sabor, consistência, entre outros. Isso tudo é alcançado através do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial (BEHRENS, 2010).

A avaliação sensorial intervém em diversas etapas do processo de desenvolvimento de produto. Como na seleção de matéria-prima, seleção do processo de elaboração, otimização da formulação, condições de armazenamento e estudo da vida útil do produto final (BARBOZA; FREITAS, 2003).

Diversos fatores de ordem fisiológica e psicológica influenciam as respostas dos sujeitos de um teste sensorial, além de condições ambientais como iluminação, temperatura e umidade relativa, odores e ruídos da área de testes; a forma como as amostras são apresentadas também representam fontes de variação. Por esses motivos, testes sensoriais normalmente são realizados em locais apropriados,

laboratórios ou áreas que ofereçam o mínimo de conforto e controle das condições ambientais (BEHRENS, 2010).

6.1 CLASSIFICAÇÃO DOS METODOS SENSORIAIS

Existem três grupos de métodos sensoriais com diferentes aplicações:

Métodos de diferença: São testes com duas ou mais amostras, utilizados em situações nas quais o experimentador deseja simplesmente saber se existe diferença entre as amostras, de forma global ou direcionada (cor, sabor, aroma etc). Quando se testa mais de duas amostras utiliza-se uma escala que mede o grau de diferença entre as amostras teste e a amostra controle (BEHRENS, 2010).

Métodos descritivos: são métodos que descrevem e quantificam similaridades e diferenças entre produtos. Necessitam de equipes de avaliadores selecionados e treinados (BORBA, 2012)

Métodos afetivos: são realizados com consumidores, em laboratórios, em outros locais onde se encontra o mercado de interesse ou mesmo no próprio domicílio do consumidor. Os testes afetivos avaliam o grau de aceitabilidade (escalas hedônicas) ou a preferência entre dois ou mais produtos (BEHRENS, 2010).

6.2 ESCALA HEDÔNICA

A escala hedônica é um método de graduação da preferência em níveis de quantidade para alimentos. Consiste em apresentar as amostras dos produtos aos provadores e perguntar-lhes sobre a preferência entre elas, segundo uma escala estabelecida, baseada nos atributos gosta e desgosta. Nela o provador utiliza uma escala previamente estabelecida que varia gradativamente, com base nos atributos gosta e desgosta, para expressar sua aceitação pelo produto. Os pontos da escala devem ser associados a valores numéricos, possibilitando análise estatística dos resultados (TROMBETE, 2010).

Na escala hedônica verbal (gosta extremamente/ desgostaextremamente, excelente/ péssimo), a escolha das palavras ou frases que vão identificar os intervalos na escala devem ser bem elaboradas para facilitar a decisão do provador em suas respostas, de modo a evitar expressões ambíguas que possam causar confusão e dificultar a decisão do provador. Sua grande vantagem é que pode ser usada para provadores não treinados (TROMBETE, 2010).

7. APLICAÇÃO DIDÁTICA

Parte dos alunos de ensino fundamental e ensino médio apresentam certa aversão à aula de química, pois a associam apenas à memorização de tabela periódica e conteúdos teóricos que não estão relacionados com seu cotidiano. Devido a isso, a aplicação de aulas práticas envolvendo assuntos do dia-a-dia tem tido boa aceitabilidade e mostrado bons resultados (ROCHA et al., 2010).

As aulas práticas têm grande importância para os alunos e também para os próprios professores que as aplicam, pois auxiliam no aprendizado fazendo com que se tenha uma nova visão sobre o mesmo tema, contribuindo assim para um melhor entendimento da matéria teórica ensinada (CARVALHO et al., 2010).

As barras de cereais possuem em sua composição importantes propriedades nutricionais que são essenciais para nossa saúde. Muitas dessas propriedades estão presentes não só nas barras de cereais, mas também nos alimentos que ingerimos em nosso dia-a-dia, como por exemplo, a proteína.

7.1 PROTEÍNAS

Levando-se em conta o ponto de vista estrutural, as proteínas são consideradas um dos componentes químicos mais importantes, pois constituem partes de nossas células. Esta é formada por 20 aminoácidos diferentes (sua quantidade e frequência podem variar dependendo do tipo de proteína), que por sua vez, são moléculas orgânicas que possuem ligadas ao mesmo átomo de carbono (denominado de carbono α) um átomo de hidrogênio, um grupo amina, um grupo carboxílico e uma cadeia lateral "R" característica para cada aminoácido (FRANCISCO JR. e FRANCISCO, 2006).

Esses aminoácidos são ligados entre si covalentemente por uma ligação denominada ligação peptídica (figura 3), que é formada por uma reação de

condensação entre um grupo carboxílico de um aminoácido e um grupo amina de outro aminoácido (ALMEIDA et al., 2013).

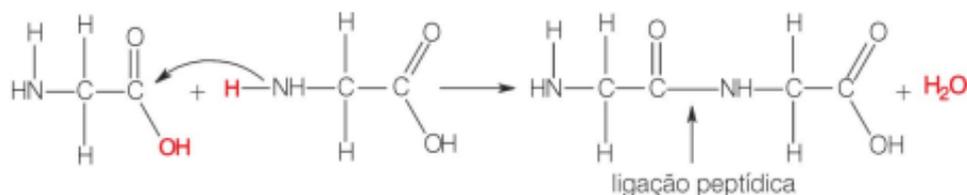


Figura 3: Demonstração da formação da ligação peptídica (In: FRANCISCO JR.; FRANCISCO, 2006).

A proteína pode ser determinada experimentalmente de formas simples, nos permitindo desenvolver aulas práticas para alunos do ensino médio e fundamental.

Contudo, torna-se interessante apresentar aos alunos a aula prática para determinação qualitativa de proteína em alimentos consumidos em seu cotidiano.

7.2 PARTE EXPERIMENTAL

7.2.1 Objetivo

Determinar de forma qualitativa a presença de proteínas em alimentos por meio de reação de complexação do íon cúprico.

7.2.2 Materiais e Reagentes

- Hidróxido de sódio (solução 20 %)
- Sulfato de cobre (solução 0,25 mol/L)
- Água
- Sal
- Açúcar

- Amido de milho
- Clara de ovo
- Extrato (caldo) de carne fresca
- Leite
- Suco ou leite de soja
- Conta-gotas
- Espátula
- Tubos de ensaio
- Estante para tubos

7.2.3 Procedimento

1º - Solução de referência (padrão de cor do reagente): em um tubo de ensaio, adicionar 20 gotas de água, 20 gotas de solução de NaOH e 5 gotas de solução de CuSO_4 . Misturar bem os reagentes e observar a coloração.

2º - Alimentos em pó: tomar uma pitada da amostra (amido de milho, açúcar, sal) e dissolvê-la em 15-20 gotas de água. Em seguida, adicionar 20 gotas de solução de NaOH e 5 gotas de solução de CuSO_4 . Agitar bem a mistura e observar a coloração.

3º - Alimentos líquidos: leite, suco ou leite de soja e extrato (caldo) de carne fresca (deixar um pequeno pedaço de carne vermelha em água, 50 mL, por alguns minutos e separar o caldo), adicionar 10 gotas da amostra em um tubo de ensaio e, a este, 10 gotas de água. Misturar 20 gotas de solução de NaOH e 5 gotas de solução de CuSO_4 . Agitar e aguardar.

Os tubos correspondentes aos alimentos isentos de proteínas (sal, açúcar e amido) a coloração da mistura permanecerão azul, da mesma cor da solução de referência. No entanto, os tubos contendo alimentos que possuem proteínas (caldo de carne, clara de ovo, leite e suco de soja), serão observados a formação de uma coloração violeta.

8. MATERIAIS E MÉTODOS

8.1 MATERIAIS

8.1.1 Maracujá

O maracujá utilizado foi o Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis*), obtido no mercado da cidade de Assis-SP.

8.1.2 Ingredientes para produção da barra de cereais

Os ingredientes utilizados para a produção da barra de cereais foram adquiridos no mercado da cidade de Assis-SP. Os ingredientes utilizados foram:

- Flocos de arroz
- Aveia em flocos
- Coco ralado
- Gordura vegetal
- Açúcar mascavo
- Mel de abelha
- Xarope de glicose
- Farinha de maracujá
- Polpa de maracujá
- Flocos de milho

8.1.3 Equipamentos

Liquidificador Walita – mod. RI 1710 – 50-60Hz

Balança analítica AY220 - Marte

Capela

Banho Maria TE – 054 – Tecnal

Aparelho determinação de gordura (soxlet) Tecnal TE – 188

Destilador de nitrogênio Tecnal TE – 0363

Bomba a vácuo – Mod. DOA – V717 – AA

Phmetro – Marconi MA – 522

Estufa 105°C – SibatatheimotecOven SPO – 450

Mufla EDG equipamentos – Mod. EDG3P-S

Bloco digestor de proteína Tecnal TE – 007^a

8.1.4 Reagentes

Os reagentes utilizados nas análises foram de grau analítico.

8.2 MÉTODOS

8.2.1 Produção da farinha da casca do maracujá

Para produção da farinha da casca do maracujá, foi feita a sanitização dos frutos selecionados em água clorada, remoção da polpa e corte manual da casca, processo de branqueamento dos albedos, que consiste em submeter material a uma temperatura de 60°C por 5 minutos e logo em seguida imergi-los em água fria. Após esse processo, a casca foi submetida à secagem em forno domiciliar com aquecimento a 180°C por aproximadamente 2 horas, e então foi feita a trituração em liquidificador, sendo uniformizados através de peneiramento (SANTANA, 2011).

8.2.2 Produção da barra de cereais

Para elaboração e formulação da barra de cereais os ingredientes secos utilizados (flocos de arroz, aveia em flocos, farinha da casca do maracujá, flocos de milho, coco ralado e açúcar mascavo) foram devidamente pesados em balança analítica, homogeneizados manualmente por 5 minutos e levados ao forno aquecido a 105°C por 15 minutos. Para a obtenção do xarope de aglutinação, os ingredientes úmidos (xarope de glicose, mel de abelha, gordura vegetal e polpa do maracujá) foram misturados e levados para o banho Maria a 100°C por 5 minutos. Decorrido esse tempo os ingredientes secos e tostados foram adicionados ao xarope de aglutinação e homogeneizados.

Após a homogeneização desses ingredientes, o produto adquirido apresentou consistência de uma massa, que foi moldada até uma espessura média de 1cm em fôrma envolvida com papel manteiga. Em seguida a massa foi resfriada a 9°C por 20 minutos e então cortada longitudinalmente e transversalmente. Depois de fracionada, as barras foram embaladas com filme de PVC e armazenadas a temperatura ambiente.

8.2.3 Análises físico-químicas

A barra de cereais obtida foi submetida a análise de composição centesimal conforme metodologia analítica do Instituto Adolfo Lutz, 2008.

As análises foram realizadas em duplicata e os resultados expressos em percentagem.

8.2.3.1 Proteína Bruta – Método Kjeldahl

1ª Etapa: Digestão

Pesou-se cerca de 0,30 g da amostra, previamente homogeneizada, no tubo de digestão. Acrescentou-se 1,00 g da mistura catalítica (Sulfato de Cobre e Sulfato de potássio) e 10 mL de ácido sulfúrico concentrado. Agitou-se cuidadosamente o tubo para misturar bem os componentes, evitando-se espalhá-los demasiadamente nas paredes do tubo. Colocou-se o tubo no bloco digestor e iniciou-se o aquecimento gradativamente até atingir a temperatura de aproximadamente 350°C. A digestão se deu por terminada quando a amostra no tubo se encontrou límpida com uma coloração esverdeada.

2ª Etapa: Destilação

Diluiu-se a amostra digerida com a aproximadamente 10 mL de água destilada e deionizada. Ligou mostrador da resistência de aquecimento do gerador de vapor até 7-8 e aguardou-se a fervura da água. Em um erlenmeyer de 250 mL adicionou-se 35 mL da solução de ácido bórico a 4% contendo a solução de indicador misto. Conectou-se o erlenmeyer ao condensador, verificando o tubo de descarga do condensador mergulhado na solução de ácido bórico. Adicionou-se solução de NaOH 50% ao funil dosador. Conectou-se o tubo contendo a amostra ao encaixe devido, verificando que está bem encaixado. Adicionou-se lentamente a solução de NaOH 50% através do funil dosador, ao tubo contendo a amostra, até viragem da coloração para azul marinho intenso ou marrom escuro. Terminou-se a neutralização, fechou-se torneira do dosador e ligou-se o aquecimento, girando-se o mostrador até 8-9. Coletou-se cerca de 50 mL de destilado. Terminou-se destilação, retirou-se o erlenmeyer, contendo a amônia destilada, sem desligar o aquecimento de geração de vapor. Retirou-se o erlenmeyersamente após desligar o aquecimento e desconectou-se o tubo digestor contendo a amostra esgotada.

3ª Etapa: Titulação

Adicionou-se HCl 0,1 N devidamente padronizado para uma bureta de 25 mL. Titulou-se diretamente no erlenmayer de 250 mL no qual foi coletada a amônia até o aparecimento de uma coloração rósea.

Cálculo:

$$\% \text{ P.B} = \frac{V \times f_c \times 0,875}{\text{p.a.}}$$

Onde:

V = volume de HCl 0,1 N gasto na titulação

fc = fator de correção do HCl 0,1 N

p.a = peso da amostra

8.2.3.2 Lipídios ou Extrato Etéreo

Colocou-se o tubo reboiler na estufa de 105°C para tará-lo. Pesou-se cerca de 1g da amostra seca e moída em cartucho de papel filtro. Adicionou-se cerca de 70 mL de éter de petróleo no tubo reboiler. Conectou-se o cartucho contendo a amostra e o tubo reboiler no aparelho. Deixou-se a extração prosseguir por 4 horas. Retirou-se o tubo do aparelho e levou-se à estufa de 105°C. Esfriou-se em dessecador e pesou-se.

Cálculo:

$$\% \text{Gordura} = \frac{\text{peso final do tubo reboiler} - \text{peso inicial do tubo reboiler} \times 100}{\text{Peso da amostra}}$$

8.2.3.3 Matéria Mineral (Cinzas)

Pesou-se 2g da amostra seca e moída em cadinho previamente tarado. Queimou-se em mufla a 600°C por 4 horas. Esfriou-se em dessecador e pesou-se.

Cálculo:

$$\% \text{Matéria Mineral (MM)} = \frac{\text{peso final do cadinho} - \text{peso inicial do cadinho} \times 100}{\text{Peso da amostra}}$$

8.2.3.4 Perda por Dessecação (umidade)

Pesou-se cerca de 2g da amostra em cadinho de alumínio previamente tarado. Levou-se a estufa de 105°C por aproximadamente 6 horas. Retirou-se da estufa e esfriou-se em dessecador. Pesou-se.

Cálculo:

$$\% \text{Umidade (U)} = \frac{\text{peso do cadinho inicial} + \text{p.a} - \text{peso final do cadinho}}{\text{Peso da amostra}} \times 100$$

8.2.3.5 Fibra Alimentar Total

A amostra seca e moída (com um teor de gordura <10%) foi submetida à digestão enzimática, com o objetivo de promover a hidrólise do amido e das proteínas presentes na amostra. Numa primeira etapa procedeu-se à hidrólise do amido através da α -amilase, na etapa seguinte a hidrólise da proteína pela ação da protease e, por último à hidrólise da amilose por adição da amiloglucosidase. A fibra solúvel precipitou com etanol 95%. O resíduo total foi filtrado e sucessivamente lavado com etanol 78%, etanol 95% e acetona. Após secagem o resíduo foi pesado.

O teor de fibra alimentar total (FT) referente à matéria seca foi calculado.

Cálculo:

$$\text{FT (\%)} = (\text{massa do resíduo} - \text{proteína} - \text{cinza} - \text{branco}) \times 100$$

8.2.3.6 Sódio

A quantidade de sódio foi obtida através da digestão nitro-perclórica e leitura direta em fotômetro de chama.

8.2.3.7 Carboidratos

O valor obtido de carboidratos foi através do cálculo:

Carboidratos = 100 – [umidade + cinzas + lipídios + proteína + fibra alimentar]

8.2.3.8 Valor Calórico Total

O valor calórico total foi calculado a partir dos dados de composição centesimal aproximada, de acordo com a RDC nº 360 do Ministério da Saúde.

8.2.4 Análise sensorial

Objetivando conhecer a aceitabilidade dos consumidores no preparo da barra de cereais com farinha da casca de maracujá, foi realizado teste de aceitação com os alunos da Fundação Educacional do Município de Assis. Foram aplicados 54 testes ao acaso aos professores e alunos da FEMA, utilizando-se uma ficha de escala hedônica (Anexo A).

9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

9.1 FORMULAÇÃO DA BARRA DE CEREAIS

A farinha da casca do maracujá amarelo obtida teve aparência clara e uniforme após o peneiramento (Figura 4) e apresentou sabor e odor característico. Na formulação da barra de cereais os ingredientes secos e úmidos (Figura 5), após passarem pelo processo de homogeneização, formaram uma massa que foi moldada e prensada em assadeira (Figura 6) para obter a consistência necessária para que a barra de cereais pudesse ser fracionada (Figura 7).



Figura 4 – Peneiramento da farinha da casca do maracujá



Figura 5 – Ingredientes secos e úmidos (xarope de aglutinação)



Figura 6 – Massa moldada e prensada



Figura 7 – Barra de cereais fracionada

A barra de cereais apresentou cor característica, textura levemente pegajosa e odor com fácil percepção da presença de maracujá em sua formulação, devido ao acréscimo da polpa da fruta nos ingredientes para o preparo do produto.

9.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A tabela 2 apresenta os valores médios obtidos da composição centesimal da barra de cereais com a farinha da casca do maracujá. As análises de umidade, cinzas, proteína, fibra alimentar e gordura foram realizadas no CEPECI, todas em duplicatas, com acompanhamento do técnico responsável. A digestão nitro-perclórica e leitura em espectro de chamas para determinação quantitativa de sódio foi realizada por laboratório terceirizado.

Parâmetro	(100g de amostra)
Umidade	17,24g
Cinzas	1,21g
Proteína	3,96g
Fibra Alimentar	9,74g
Gordura	2,22g
Carboidratos	65,63g
Sódio	1,36mg
Valor Calórico Total	298,34Kcal

Tabela 2 – Composição centesimal obtida da barra de cereais produzida com a farinha da casca do maracujá amarelo

Verificou-se que a umidade encontrada na barra de cereais elaborada é de 17,24%. Esta umidade obtida encontra-se acima de valores apresentados em estudos semelhantes, como o de Paiva (2008), no qual a média de suas barras elaboradas foi de 11,1% de umidade e o de Brito et al.(2004), em que a barra de cereal apresentou umidade de 7,63%. Esse alto valor de umidade pode ser responsável pela textura levemente pegajosa da barra de cereais obtida, podendo também interferir na vida de prateleira do produto.

A determinação de cinzas indica a presença de elementos minerais na amostra. O teor de cinzas encontrado na barra de cereais com adição de farinha da casca do maracujá foi de 1,21%.

A quantidade de proteína encontrada na barra de cereais desenvolvida foi de 3,96%. No estudo de Brito et al. (2004) a barra elaborada apresentou 6,27%. Enquanto no estudo de Paiva (2008) observou-se a média de 10,6% de conteúdo proteico. Assim, pode-se afirmar que a barra de cereais elaborada apresenta valor proteico inferior aos encontrados na literatura.

Segundo a ANVISA (BRASIL, 1998), com relação a quantidade encontrada de fibra alimentar, que é um importante constituinte da farinha da casca do maracujá, um produto alimentício sólido que apresentar no mínimo 6% de fibra alimentar em sua composição, pode ser classificado como “alto teor de fibra”, sendo que o presente estudo apresentou 9,74% de fibra alimentar, pertencendo assim a esta classificação.

A quantidade encontrada de lipídeos (gordura) para a barra de cereais do presente estudo foi de 2,22%. Comparando o valor obtido com as barras alimentícias desenvolvidas no estudo de Paiva (2008), nota-se que o presente trabalho apresentou valor inferior ao da literatura, que obteve valor médio de gordura de 8,3%. Assim, conclui-se que a barra de cereais elaborada apresenta baixo teor de gorduras totais.

Comparando o valor obtido de carboidratos com os estudos de Paiva (2008) e de Brito et al. (2004), os quais obtiveram como valores médios, respectivamente, 52,6% e 80,85% de carboidratos totais, pode-se afirmar que a barra de cereal elaborada apresentou valor próximo ao da literatura, sendo este valor de 65,63% mais baixo que o valor de carboidratos encontrado no trabalho de Brito et al. (2004).

A partir dos resultados obtidos da composição centesimal da barra de cereais, foi elaborada a tabela nutricional do produto (tabela 3), constando a porcentagem do valor diário referente à porção consumida, de acordo com a RDC nº 360 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2003).

Quantidade por porção: 30g		%VD(*)
Valor Energético	90 Kcal = 378 KJ	5
Carboidratos	20g	7
Proteínas	1,2g	2
Gorduras Totais	0,7g	1
Fibra Alimentar	2,9g	12
Sódio	0mg	0
* % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal, ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		

Tabela 3 – Informação Nutricional da barra de cereais

9.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL – TESTE DE PREFERÊNCIA

O teste de preferência foi realizado no bloco 1 da FEMA com alunos e professores do curso de Química Industrial escolhidos aleatoriamente. A equipe foi composta por 54 provadores não treinados, de ambos os sexos com idades entre 18 e 47 anos.

O Gráfico 1 mostra os resultados obtidos das fichas do teste de preferência aplicado.

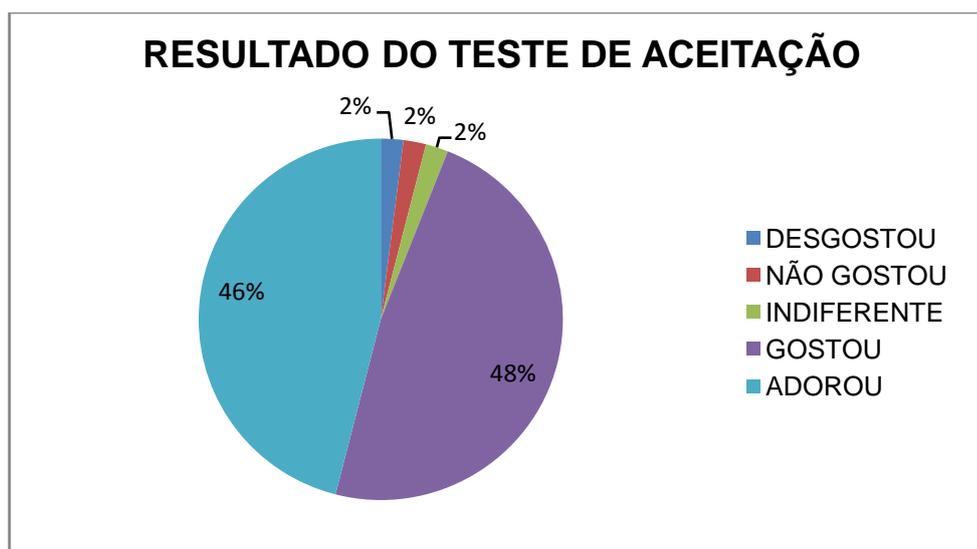


Gráfico 1 – Resultado do teste de aceitação da barra de cereais

Conforme apresentado no gráfico, dentre as opiniões dos provadores, 2% desgostaram, 2% não gostaram, 2% consideraram indiferente, 48% gostaram e 46% adoraram.

Pelo teste de preferência, verificamos que a barra de cereais elaborada com adição de farinha da casca do maracujá amarelo teve 94% aceitação entre os provadores, indicando assim que o produto apresentou características sensoriais agradáveis e foi bem aceita pelo consumidor.

10. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos comprovam a viabilidade de se obter barra de cereais como aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo. O produto obtido tem características funcionais pela quantidade de fibra alimentar (9,74%), uma vez que se enquadra, segundo a ANVISA, como produto com alto teor de fibra.

Foi possível confeccionar o rótulo nutricional do produto através das análises realizadas.

A barra de cereais elaborada apresentou grande aceitabilidade entre os consumidores e baixo teor de gordura.

REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, Vanessa Vivian; CANESIN, Edmilson Antônio; SUZUKI, Rúbia Michele; PALIOTO, Graciana Freitas. Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico. **Química nova na escola**, v. 35, n. 1, fev. 2013, p. 34-40.

AMBROSIO-UGRI, Mirian Carla B.; RAMOS, Ana C. H. Elaboração de barra de cereais com substituição parcial de aveia por farinha da casca de maracujá. **Revista Tecnológica Maringá**, v. 21, 2012, p. 69-76.

BARBOSA, C.E.M. Barra de cereais: lucre esse mercado que cresce 20% ao ano. **Revista da Padaria Moderna**, 68 ed., n.8, ano 6, 2005.

BARBOZA, Liane Maria Vargas; FREITAS, Renato João Sossela. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Revista Brasil Alimentos**, n. 18, jan./fev., 2003, p. 34-35.

BEHRENS, Jorge. **A Química e a Análise Sensorial: razão e sensibilidade**. 2010. Disponível em: < http://www.crq4.org.br/informativomat_912 >. Acesso em: 17 junho 2014.

BORBA, Naila. **Análise Sensorial**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá, Goiás, Iporá, 2012.

BRAGA, Andressa; MEDEIROS, Taciana Postay; ARAUJO, Bibiana Verlindo. Investigação da atividade antihiperlipemizante da farinha da casca de *Passiflora edulis Sims*, Passifloraceae, em ratos diabéticos induzidos por aloxano. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. V. 20, n. 2, Abr./Mai., 2010, p. 186-191.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar**. Brasília: ANVISA 1998. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9180ca00474581008d31dd3fbc4c6735/PORTARIA_27_1998.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 16 out. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.** Brasília: ANVISA 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 20 out. 2014.

BRITO, I. P. et al. **Elaboração e avaliação global de barra de cereais caseira. Boletim Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos – Sistema Eletrônico de Revistas, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 35-50, jan./jun. 2004.** Disponível em: <<http://www.ufpr.br>>. Acesso em: 18 out. 2014.

BRÜCKNER, Cláudio H.; PICANÇO, Marcelo C.; **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria e mercado.** Porto Alegre: Editora Cinco Continentes, 2001.

CARDOSO, Alyne L.; OLIVEIRA, Gabriela G. **Alimentos Funcionais.** Nutri Jr – Jornal eletrônico. Disponível em: <http://www.nutrijr.ufsc.br/jornal/jornal_eletronico_06-08.pdf>. Acesso em 20 mar. 2014.

CARVALHO, Uelma L. Rodrigues; PEREIRA, Danielle Dutra; MACEDO, Emily; SILVA, Karina da; CIBELI, Mônica; FOLENA, Monica. A importância das aulas práticas de biologia no ensino médio. In: **X Jornada de ensino, pesquisa e extensão JEPEX 2010.** Recife, out. 2010, p 1-3.

CAVALCANTI, Sol. **Fibra da casca de maracujá contra gordura.** Cura pela natureza. 2008. Disponível em: <<http://curapelanatureza.blogspot.com.br/2008/03/fibra-da-casca-de-maracuj.html>>. Acesso em 13 mai. 2013.

CORDOVA, Katielle R. V.; GAMA, Thaís M. M. T. B.; WINTER, Cristina M. G.; NETO, Georges K.; FREITAS, Renato J. S. Características físico-químicas da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa Degener*) obtida por secagem. **Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 23, n. 2, jan./jun.; 2005. p. 221-230.**

CUNHA, Marlon. **Produtividade e Características de Frutos de Pomares de Maracujá Implantados com Sementes Originais e Reaproveitadas do Híbrido BRS Gigante Amarelo.** 2003. 55p. Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2013.

CUNHA, Mario A. Alves; BAÚ, Tahis Regina; CELLA, Sibila Mariana; OLIVEIRA, Amanda L. Jacobsen; ANDRADE, Jéssica Teixeira. Barra Alimentícia com Elevado Valor Proteico: Formulação, Caracterização e Avaliação Sensorial. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. n. 04, n. 01, 2010, p. 42-51.

DEUS, Gilciléia Inácio. **Efeitos da temperatura de secagem nos teores de compostos cianogênicos totais e fibra alimentar de casca de maracujá**. 2011. 42p. Dissertação (Pós Graduação) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2007. **Tratamento e acompanhamento do Diabetes mellitus**. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/politicas/diretrizesonline.php>>. Acesso em 10 mai. 2014.

EMBRAPA. **Maracujá**. 2013. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisaculturaspesquisadasmaraquja.php>>. Acesso em: 23 set. 2013.

FRANCISCO Jr., W.E.F. e FRANCISCO, W. Proteínas: hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, n. 24, 2006, p. 12-16.

FISCHER, Ivan Herman; ARRUDA, Maria Cecília; ALMEIDA, Aparecida Marques; GARCIA, Maria José De Marchi; JERONIMO, Elisangela Marques; PINOTTI, Raquel Nakazato; BERTANI, Rosemary Marques De Almeida. Doenças E Características Físicas E Químicas Pós-Colheita Em Maracujá Amarelo De Cultivo Convencional E Orgânico No Centro Oeste Paulista. **Revista Brasileira de Fruticultura**. V. 29, n. 2, ago. 2007, p. 254-259.

GANGA, Rita M. D.; RUGGIERO, Carlos; LEMO, Eliana G. de Macedo; GRILI, Gisele V. G.; GONÇALVES, Michele M.; CHAGA, Edvan A.; WICKERT, Ester. Diversidade genética em maracujazeiro-amarelo utilizando marcadores moleculares. **Rev. Bras. Frutic.**, v.26, n.3, dezembro, 2004. p. 494-498.

GIUNTINI, Eliana B. Giuntini; LAJOLO, Franco M.; MENEZES, Elizabete W. de. **Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos**. 2003. 7p. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada - Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental de Faculdade de Ciências Farmacêuticas– Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal** - Banco de Dados SIDRA. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 23 mar. 2014.

JENEBRO, Daniele I.; QUEIROZ, Maria S. R. de; SABAA-SRUR, Armando U.O.; CUNHA, M. A. L.; DINIZ, Margareth de F. F. M. Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, dezembro, 2008, p. 724-732.

JUNIOR, Celso. **Propriedades da casca de maracujá**. 2011. Emagrecer com saúde. Disponível em: <<http://farinhadelinhaca.com.br/propriedades-da-casca-de-maracuja.html>>. Acesso em 14 mai. 2013.

LASI, Bruna. **Conheça as fibras alimentares e sua importância**. 2010. Disponível em: <<http://www.webrun.com.br/h/noticias/conheca-as-fibras-alimentares-e-sua-importancia/11178>>. Acesso em 06 junho 2014.

LEITE, Vanessa. **10 alimentos funcionais que você deve incluir em sua dieta**. Zero Hora. Disponível em: <http://wp.clicrbs.com.br/barradecere_al/2013/12/13/nutricionista-lista-10-alimentos-funcionais-que-voce-deve-incluir-na-dieta/?topo=13,1,1,,13>. Acesso em 21 mar. 2014.

LLANO, Jorge Luis Cabrera; FERRER, Mercedes Cárdenas. Importância de la fibra dietética para la nutrición humana. **Revista Cubana de Salud Pública**. V. 32, n. 4, out./dez., 2006, p. 100-105.

MARCHI, Renata de; MONTEIRO, Magali; BENATO, Eliane A.; SILVA, Carlos A. R. da. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) destinado à industrialização. **Revista Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, no.3, Set./Dez. 2000.

MERCADANTE, Adriana Z.; SILVA, Sandra R. Composição de carotenóides de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) *in natura*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.3, set./dez., 2002, p. 254-258.

MORAES, Fernanda P.; COLLA, Luciane M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.3, n.2, Nov., 2006, p. 109-122.

NORONHA, João Freire. Análise Sensorial – Metodologia. **Material de Apoio as Aulas de Análise Sensorial** - Escola Superior Agrária de Coimbra, Portugal, 2003.

NORONHA, Victor. **Relatório bioquímica – proteínas, caracterização**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABr8IAL/relatorio-bioquimica-proteinas-caracterizacao>>. Acesso em: 20 set. 2013.

NUNES, Tania. **Seminário De Tecnologia Pós Colheita Do Maracujá**. 2013. Scribd. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/151189215/SEMINARIO-de-tecnologia-pos-colheita-do-maracuja>>. Acesso em 19 jun. 2014.

OLIVEIRA, LeniceFreiman; NASCIMENTO, Maria R. Figueiredo; BORGES, Soraia Vilela; RIBEIRO, Paula Cecília do Nascimento; RUBACK, Viviane Ribeiro. Aproveitamento Alternativo da Casca do Maracujá-Amarelo(*passiflora edulis* f. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 22, n. 3, set./dez. 2002, p. 259-262.

PADILHA, Patricia de Camargo; PINHEIRO, Rosilene de Lima. O Papel dos Alimentos Funcionais na Prevenção e Controle do Câncer de Mama. **Revista Brasileira de cancerologia**, v.50, n.3, jun. 2004, p. 251-260.

PAIVA, A. P. **Estudos tecnológico, químico, físico-químico e sensorial de barras alimentícias elaboradas com subprodutos e resíduos agroindustriais**. 2008. 131 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

PARAGINSKI, Ricardo T.; WALLY, Ana P. do Sacramento; RUTZ, Daniel; FERREIRA, Cristiano D.; ELIAS, Moacir C. Efeito da composição química defarinhas mistas com arroz, trigo e soja desengordurada na qualidade de panificação. In: XIX CIC ENPOS, 2010. Pelotas, Brasil. **Anais do XIX Mostra Científica**, 2010. 4p.

PASQUALOTTO, Ana Paula. **Funcionalidade da Fibra Alimentar em Barras de Cereais**. Monografia – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ROCHA, Maria Tereza Lobianco; DONATO JUNIOR, Giuseppe Francesco Antonio; OLIVEIRA JUNIOR, Gilson Irineu de; MESSEDER, Jorge Cardoso. Sugestão de abordagem para o ensino de ciências: o uso de um seriado de TV. **Revista Ciências & Idéias**, v.1, n.2, abr.-set., p. 1-12, 2010.

SANTANA, Fernanda Carvalho; et al. Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) e fécula de mandioca (*Manihot esculentacrantz*), **Revista Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 3, p 391-399, jul./set. 2011.

SANTOS, Carlos M. dos; SOUZA, Guilherme R. L. de; SILVA, José R. da; SANTOS, Vera L. M. dos. Efeitos da temperatura e do substrato na germinação da semente do maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.*). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 1, 1999. p. 1-6.

SILVA, Ivonete Q.; OLIVEIRA, Brenda C. F.; LOPES, Alessandra S.; PENA, Rosinelso S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 2, abr./jun., 2009. p. 321-329.

SILVA, Paula Pinto. **Farinha, feijão e carne-seca**, 1.ed., São Paulo: Editora SENAC, 2010.

SOUZA, K. A. F. D. NEVES, V. A. **Polissacarídeos**. Araraquara, 2004. Disponível em: <http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/introducao_carboidratos/polissacarideos.htm>. Acesso em: 23 mar. 2012.

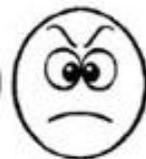
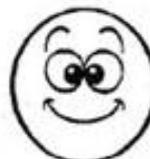
TEIXEIRA, Débora M.F.; PEDÓ, Ivone; BONAMIGO, Jane M.A.; GUTKOSKI, Luis Carlos. **Desenvolvimento de Barras de Cereais à Base de Aveia com Alto Teor de Fibra Alimentar**. Ciências Tecnológica de Alimentos, Campinas, 2007.

TROMBETE, Felipe. **Relatório Escala Hedônica Análise Sensorial**. 2010. Scribd. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/44428219/Relatorio-Escala-Hedonica-Analise-Sensorial>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

VIEIRA, G. **Fisiologia pós-colheita do amadurecimento do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa Degener*)**. 1997. 88 p. Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 1997.

ANEXO A – FICHA DE ESCALA HEDÔNICA**TESTE DE AVALIAÇÃO SENSORIAL****MATERIAL:** Barra de cereais com farinha da casca do maracujá

Idade: _____ Sexo: (F)(M) Série: _____ Curso: _____

Detestei
1Não Gostei
2Indiferente
3Gostei
4Adorei
5