

## Elaboração e caracterização de farinha de casca de maracujá para aplicação em biscoitos

Rebeca Priscila Flora Catarino

Neusa Fátima Seibel

### 1 Introdução

O Brasil é o principal produtor mundial de maracujá, o que se deve principalmente por dispor de condições favoráveis para o seu cultivo, pois a fruta apresenta bom desenvolvimento em regiões tropicais e subtropicais. No país, o fruto é destinado, em sua maioria, para a fabricação de sucos e consumo *in natura* (BORGES; LIMA, 2009).

O crescimento da produção de frutas associado ao fato de que parte significativa desta produção é destinada ao processamento em agroindústrias levanta discussões relacionadas ao descarte dos subprodutos provenientes do beneficiamento da matéria-prima nessas indústrias (MENDES, 2013). Segundo O'Shea, Arendt e Gallagher (2012), no processamento de frutas e vegetais, aproximadamente um terço do volume destes alimentos é descartado, ocasionando a geração de uma grande quantidade de resíduos, ao mesmo tempo que limita a utilização do potencial nutricional máximo do produto.

Sabe-se que as cascas de frutas são os principais subprodutos gerados neste cenário. Estas apresentam elevada quantidade de fibras alimentares, componente nutricional que mais se destaca em sua composição. Uma alternativa para seu uso é a transformação em farinha, podendo, assim, ser utilizada como ingrediente em produtos alimentícios.

A farinha da casca de maracujá, por ser rica em fibras, apresenta um grande potencial para ser incorporada em alimentos, como os produtos de panificação, pois esses, de modo geral, apresentam elevada aceitação entre os consumidores (MIRANDA et al., 2013). Nesse sentido, diversos pesquisadores têm se empenhado no desenvolvimento de pesquisas que visam ao aproveitamento da casca de maracujá em produtos para alimentação humana. Dentre os produtos já

desenvolvidos, incluem-se biscoitos (SANTANA et al., 2011); barras de cereais (AMBRÓSIO-UGRI; RAMOS, 2012); bolos (MIRANDA et al., 2013) e pães (LIMA, 2007).

A elaboração de farinha de casca de maracujá e sua incorporação em produtos como os biscoitos podem auxiliar na redução do desperdício de um subproduto rico em nutrientes e de baixo custo, além de promover melhorias na qualidade nutricional do produto elaborado, contribuindo, assim, para uma melhor ingestão deste nutriente pela população. Por outro lado, tal incorporação atende à demanda constante de parte significativa da população por alimentos saudáveis. Portanto, é importante que estudos sejam conduzidos a fim de se garantir a eficácia no aproveitamento das cascas de maracujá na alimentação. É essencial analisar as características tecnológicas, nutricionais e sensoriais do produto elaborado para conhecimento das características ocasionadas pela substituição dos ingredientes. Assim, essa pesquisa teve por objetivo elaborar e caracterizar uma farinha obtida a partir de casca de maracujá.

## 2 Aproveitamento de resíduos

O processamento de frutos na indústria de alimentos gera resíduos, como é o caso das cascas e sementes, que muitas vezes não são aproveitados sendo, portanto, descartados sem nenhuma utilidade. Entretanto, existem algumas alternativas que permitem que estes resíduos sejam utilizados de maneira eficiente, reduzindo também os níveis de impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado (OLIVEIRA, 2009).

Diante disso, inúmeros subprodutos agroindustriais vêm se tornando alvo de estudos, principalmente devido à presença de nutrientes importantes à saúde humana em sua composição, como por exemplo, proteínas, carboidratos e compostos com ação antioxidante. Além disso, tais resíduos caracterizam-se como elementos de baixo custo, podendo, assim, gerar produtos de preço acessível por não elevarem significativamente os custos de produção (MIRANDA et al., 2013; BOLANHO, 2014).

### 2.1 Maracujá (*passiflora edulis*)

O maracujazeiro é uma planta tropical e subtropical pertencente à família *Passifloraceae* com cerca de 500 espécies identificadas, das quais aproximadamente 150 são nativas do Brasil. É uma planta do tipo trepadeira e dependente de polinização cruzada (MELETTI, 2005; FILHO; LEITE; RAMOS, 2015).

Dentre as espécies de maracujá conhecidas, encontram-se o maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg), doce (*Passiflora alata*) e roxo (*Pas-*

*siflora edulis*). O maracujá amarelo se destaca por diversas características, tais como: maior tamanho e peso, possibilita maior rendimento de suco, apresenta maior teor de carotenos, maior acidez total, é mais resistente a pragas e é a espécie de maior produtividade por hectare (CARETTA, 2010).

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2015), no ano de 2014 havia uma área destinada ao cultivo de 57.183 hectares, sendo que desta foram colhidos 56.825 hectares. A produção de maracujá neste mesmo ano foi de 823.284 toneladas e o rendimento médio constatado foi de 14.488 kg/ha.

Este fruto é destinado principalmente ao consumo *in natura* e ao processamento na indústria de alimentos, onde a polpa é utilizada na elaboração de sucos. Nesse processamento, são retiradas as cascas e sementes, sendo que as cascas representam um volume expressivo, cerca de 52% e 14% do peso total do fruto, respectivamente (FOGAGNOLI; SERAVALLI, 2014).

## 2.2 Farinha de casca de maracujá

A farinha de casca de maracujá é obtida da secagem e processamento das cascas resultantes da extração da polpa da fruta. Pode ser utilizada como fonte de fibras em formulações de alimentos, considerando que, ao incorporá-la em produtos alimentícios, deve manter suas características físicas, químicas e sensoriais de forma que o aproveitamento e a aceitação destes produtos não sejam desfavoráveis (BRANDÃO et al., 2009; CAZARIN et al., 2014).

A casca de maracujá apresenta uma composição rica em fibras, destacando-se as fibras solúveis, como é o caso da pectina; vitaminas e minerais, tais como niacina, ferro, cálcio e fósforo, o que favorece sua utilização para produção de alimentos para o consumo humano (ZERAİK et al., 2010).

Godim et al. (2005) descreveram a composição mineral de casca de maracujá. Dos minerais citados pelos autores, destacam-se potássio (178,40 mg/100 g) e cálcio (44,51 mg/100 g), os quais foram superiores aos teores encontrados na parte comestível do fruto, confirmando a riqueza mineral desse subproduto.

Dentre as fibras presentes na casca de maracujá, destacam-se as solúveis, em especial a pectina. Trata-se de um polímero linear de ácido galacturônico unido por ligações do tipo  $\rightarrow (1 \text{ à } 4)$ . É comumente encontrado em casca de frutos em uma concentração de 0,5 a 3,5% (LATTIMER; HAUB, 2010).

Estudos evidenciaram que na casca de maracujá encontram-se cerca de 2 a 3% de pectina. Entretanto, tal constituinte não é facilmente quantificado nos alimentos, tendo em vista as dificuldades provenientes das interferências causadas por outros carboidratos e a própria estrutura das moléculas pécticas (CANTERI; WOSIACKI; SCHEER, 2012).

A adição de farinha de casca de maracujá na alimentação promove efeitos benéficos à saúde devido à presença de fibras alimentares. Alguns autores vêm dedicando esforços a fim de comprovar os benefícios promovidos pela farinha de casca de maracujá à saúde. Janebro et al. (2008) observaram que o uso da farinha de casca de maracujá na dieta de pacientes portadores de diabetes foi eficaz no controle da glicemia, redução dos níveis de triglicerídeos e aumento do colesterol HDL. Os pacientes ingeriram 30 g da farinha por um período de 60 dias.

Miranda et al. (2014) verificaram que a ingestão de 30 g de farinha de casca de maracujá por 60 dias promoveu redução significativa nas concentrações de glicose e melhora no perfil lipídico; além disso, houve redução nos níveis de colesterol total. Os autores avaliaram os pacientes em três sessões: tempo zero, após 30 dias e após 60 dias.

## 2.3 Alimentos funcionais

Consideram-se alimentos funcionais aqueles que, quando ingeridos, são capazes de beneficiar uma ou mais funções do organismo, ultrapassando assim as funções nutricionais básicas. Estes reduzem o risco de doenças e melhoram a saúde e o bem-estar. Entretanto, vale ressaltar que estes alimentos devem ser capazes de apresentar tais benefícios em quantidades que possam ser ingeridas na dieta normal, sendo seguros para o consumo sem que haja necessidade de supervisão médica. As principais atuações dos alimentos funcionais são: fisiologia do trato digestivo, sistema antioxidante e metabolismo de macronutrientes (OLIVEIRA; ROMAN, 2013b).

A mudança no estilo de vida das pessoas implica em maior preocupação com a saúde, o que faz com que o interesse pelos alimentos funcionais se intensifique cada vez mais. Este fator tem levado a indústria de alimentos, interessada nesse público-alvo, a desenvolver cada vez mais produtos com este conceito (IKEDA; MORAES; MESQUITA, 2010).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) considera ainda, em relação aos alimentos funcionais, os aspectos relacionados à propriedade funcional e de saúde. As definições desses dois parâmetros foram descritas na RDC nº 18, de 30 de abril de 1999, segundo a qual a alegação de propriedade funcional corresponde ao “papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano”; enquanto que a alegação de propriedade de saúde trata da “relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde”.

Os principais compostos relacionados com alegações de propriedade funcional aprovadas são: ácidos graxos (ômega 3); carotenoides (licopeno, luteína e zeaxantina); fitoesteróis; polióis (manitol, xilitol e sorbitol); probióticos; proteínas de soja e fibras alimentares (BRASIL, 2016).

## 2.4 Fibras alimentares

A Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 define fibra alimentar como “qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano”.

Alguns aspectos relacionados a fibras alimentares foram descritos por Filisetti, Lobo e Coli (2012). Segundo eles, as fibras correspondem a um ou mais dos seguintes aspectos: “polímero de carboidratos comestíveis de ocorrência natural no alimento consumido ou obtido de material alimentar bruto por métodos físico, químico ou enzimático, e polímeros de carboidratos sintéticos”.

São obtidas principalmente a partir de vegetais, frutas e grãos integrais, sementes, exsudados de plantas, algas marinhas e raízes tuberosas, encontrando-se em sua maioria na parede celular, no cimento intercelular e em determinados tecidos de reserva das plantas. Diversos estudos apontam que, além das partes usualmente comestíveis, os subprodutos como cascas e sementes também são fontes importantes deste nutriente (MAURO; SILVA; FREITAS, 2010; VILHALVA et al., 2011; FILISETTI; LOBO; COLLI, 2012).

As fibras alimentares são diferenciadas de acordo com sua solubilidade em água, podendo ser do tipo solúvel ou insolúvel. As fibras solúveis, quando entram em contato com a água, formam um retículo e a mistura torna-se geleificada. A exemplo desta classe de fibras têm-se as pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses. Apresentam rápida degradação no cólon, possuem alto grau de fermentação e retardam o esvaziamento gástrico e reduzem o trânsito intestinal. Quanto aos efeitos metabólicos, estas retardam a absorção de glicose e colesterol; modulam a motilidade das fezes; aumentam a massa, volume e maciez das fezes; a maior absorção de água reduz a diarreia e promove maior proteção contra infecção (OLIVEIRA; ROMAN, 2013a).

Já as fibras insolúveis se caracterizam pela baixa retenção de água formando misturas de baixa viscosidade. Celulose, algumas hemiceluloses e lignina são constituintes deste grupo de fibras. O efeito destas fibras no organismo resulta em trânsito intestinal mais acelerado; maior proteção contra infecções de origem bacteriana; desenvolvimento da mucosa do íleo e do cólon, benefício também conferido por fibras solúveis (OLIVEIRA; ROMAN, 2013a).

As fibras apresentam funções tecnológicas variadas em razão de sua natureza, e nos últimos tempos foram apontadas como um ingrediente que apresenta funções específicas na produção de alimentos. Algumas destas utilizações são na formação de géis, retenção de água e lipídios e aumento da viscosidade, resultando em alterações de textura (SANTANA, 2005; O'SHEA; ARENDT; GALLAGHER, 2012).

A ingestão diária de fibras recomendada é de 38 g/dia de fibra para homens adultos e 25 g/dia para mulheres (IOM, 2013). A inclusão de fibra alimentar na

dieta envolve mudanças de hábitos e intervenções no estilo de vida das pessoas o que torna esse processo dificultoso (MIRANDA et al., 2013).

## 2.5 Biscoitos

De acordo com o estabelecido pela Resolução RDC nº 263 de setembro de 2005, p. 368, os biscoitos ou bolachas são definidos como:

Produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos. Os produtos devem ser designados biscoito ou bolacha ou por denominações consagradas pelo uso, podendo ser acrescida de expressões relativas ao ingrediente que caracteriza o produto, processo de obtenção, forma de apresentação, finalidade de uso e ou característica específica (BRASIL, 2005).

Diversos produtos de panificação, como os biscoitos, vêm sendo desenvolvidos com base na tecnologia de farinhas mistas, devido a sua aceitação significativa pela população em geral. No entanto, para que a substituição da farinha de trigo por farinhas desenvolvidas a partir de outras fontes não acarrete efeitos negativos na qualidade, tanto sensorial quanto nutricional dos produtos, essa substituição deve ser feita em proporções adequadas (SANTOS et al., 2011).

## 2.6 Farinhas

Segundo a Resolução RDC n. 263 de setembro de 2005, as farinhas são definidas como: “produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos”.

Alguns fatores devem ser observados quando se elaboram massas com farinhas mistas: sabor, baixo custo, facilidade de preparo, tempo de estocagem possível sem que ocorra deterioração do produto e o elevado valor nutricional (EL-DASH; GERMANI, 1994).

## 3 Metodologia

Trata-se de um projeto de caráter experimental, com dados quantitativos, envolvendo a elaboração de uma farinha de casca de maracujá para incorporação em biscoitos. O maracujá e os ingredientes polvilho doce, açúcar refinado, mar-

garina, ovos, coco ralado e essência de baunilha, foram adquiridos no comércio local da cidade de Londrina-PR. Realizaram-se análises de composição proximal, análises tecnológicas, determinação do teor de fibras e análise sensorial. O experimento e as análises foram desenvolvidos nos laboratórios na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina.

### 3.1 Elaboração da farinha de casca de maracujá

A farinha de casca de maracujá foi obtida a partir da metodologia proposta por Santos et al. (2011) com adaptações, na qual os maracujás passaram por sanitização em solução clorada (100 mg/L por 15 minutos) e enxague em água corrente, removendo-se o excesso de água com auxílio de papel toalha. Posteriormente a casca foi separada da polpa e cortada em frações menores utilizando um descascador industrial (METVISA – Linha especial). A secagem foi conduzida por quatro dias em estufa à 65 °C com circulação de ar (Nova Ética). Em seguida, triturou-se a casca seca em liquidificador doméstico (ARNO) até a obtenção de uma farinha a qual foi peneirada e acondicionada em embalagem plástica e armazenada sob refrigeração até a utilização.

### 3.2 Elaboração dos biscoitos

Os biscoitos foram elaborados adaptando-se a formulação desenvolvida por Ribeiro (2013). Foram desenvolvidas três formulações (Tabela 1): padrão, formulação A, com substituição de farinha de trigo e polvilho por farinha de casca de maracujá nas proporções de 5% e 10%, respectivamente, e formulação B, com substituição de farinha de trigo e polvilho por farinha de casca de maracujá nas proporções de 5% e 15%, respectivamente.

**Tabela 1** – Composição das formulações de biscoitos (g/100 g)

Ingredientes	Formulações		
	Padrão	A	B
Polvilho doce	32	28,8	27,2
Farinha de trigo	18	17,1	17,1
Farinha de casca de maracujá	–	4,1	5,7
Açúcar	18	18	18
Coco ralado	7	7	7

(continua)

**Tabela 1** – Composição das formulações de biscoitos (g/100 g) (continuação)

Ingredientes	Formulações		
	Padrão	A	B
Margarina	14,7	14,7	14,7
Ovos	10	10	10
Essência de baunilha	0,3	0,3	0,3

Fonte: Autoria própria.

Após a pesagem dos ingredientes, procedeu-se a homogeneização dos ovos, margarina e açúcar até obtenção de um creme homogêneo e, em seguida, adicionou-se a essência de baunilha. Foram acrescentados o polvilho, coco ralado e a quantidade e tipo de farinha respectiva a cada formulação, sendo misturados com as mãos até uma massa uniforme. A massa foi moldada, disposta em assadeira untada e assada em forno industrial a 200 °C por 30 minutos.

### 3.3 Análise de composição proximal

As análises de composição proximal foram conduzidas de acordo com os métodos da AOAC (1995), sendo realizadas para a farinha de casca de maracujá e para os biscoitos. Coletando-se a amostras em triplicata, determinou-se umidade por secagem em estufa a 105 °C com circulação de ar; proteínas quantificadas pelo método de Kjeldahl utilizando fator de correção 6,25; lipídios foram extraídos em Soxhlet com éter de petróleo; cinzas foram quantificadas por incineração em mufla a 550 °C e carboidratos foram calculados por diferença.

### 3.4 Fibras alimentares

Para a determinação de fibras alimentares, seguiu-se a metodologia descrita pela AOAC (1995). Para a análise das formulações de biscoito, as amostras foram desengorduradas. As amostras foram digeridas enzimaticamente e lavadas com água destilada aquecida a 70 °C e duas porções de 15 mL das soluções de etanol 78%, etanol 95% e acetona. Para determinação de fibras solúveis, utilizou-se a solução do filtrado da determinação de fibras insolúveis adicionando etanol 95% pré-aquecido à 60 °C. O percentual de fibras totais foi obtido pela soma das duas frações (solúvel e insolúvel).

### 3.5 Análises tecnológicas

Foram realizadas para a farinha de casca de maracujá e para os biscoitos, seguindo a metodologia de Seibel e Beléia (2009).

#### 3.5.1 Volume de intumescimento

Determinou-se o volume de intumescimento formando uma suspensão com água, a qual foi agitada por 2 horas e deixada em repouso por 1 hora para a leitura direta do volume de intumescimento, expresso em mL/grama de matéria seca.

#### 3.5.2 Índice de absorção de água (IAA) e índice de absorção de óleo (IAO)

Para o índice de absorção de água (IAA) e índice de absorção de óleo (IAO) formou-se uma suspensão com água e óleo respectivamente, e estas foram submetidas à agitação em agitador horizontal Nova Técnica a 70 rpm, e centrifugados a 3000 rpm por 10 minutos; descartou-se o sobrenadante e pesou-se o sedimento úmido. Os índices foram obtidos através da razão entre o peso do sedimento úmido e o peso da matéria seca, e expresso em gramas de água ou óleo absorvida(o) por grama de matéria seca.

### 3.6 Análise sensorial

A análise sensorial de cada formulação foi realizada por 50 provadores não treinados, entre eles alunos e servidores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina. Estes avaliaram o produto quanto aos atributos cor, textura, sabor, aroma e aceitação global por meio de uma escala hedônica híbrida de 0 a 10 pontos, em que 10 corresponde a “gostei extremamente” e 0 “desgostei extremamente”, proposta por Villanueva, Petenate e Da Silva (2005). As amostras foram servidas em cabines individuais, apresentadas em pratos plásticos descartáveis codificados com números de três algarismos acompanhado de um copo com água e a ficha de avaliação. Cada formulação foi analisada em uma sessão diferente. Este projeto foi submetido à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), sendo aprovado através do parecer número 1.407.573.

### 3.7 Tratamento dos dados

Os resultados das análises foram avaliados pelo software Statistica 10.0, utilizando análise de variância (ANOVA) e o teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5% de significância.

## 4 Resultados e discussão

Foram elaboradas farinha da casca de maracujá e biscoitos contendo farinha de casca de maracujá. Dessa forma, os resultados foram divididos nestas duas seções, respectivamente.

### 4.1 Caracterização da farinha de casca de maracujá

A Tabela 2 apresenta a porcentagem de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos encontrados nas amostras de farinha de casca de maracujá. O componente majoritário da farinha corresponde aos carboidratos, e os lipídios apresentam-se em menor proporção na composição. O elevado conteúdo de carboidratos deve-se à quantidade expressiva de fibras que os resíduos, como a casca de maracujá, contêm. Yapo e Koffi (2008) afirmam que 80% da parede celular de casca de maracujá corresponde a polissacarídeos não-amiláceos, dos quais predominam celulose (42%), hemiceluloses (12%) e substâncias pécicas (25%). A farinha elaborada apresentou baixo teor de proteínas (4,44%).

**Tabela 2** – Composição proximal da farinha de casca de maracujá

Análises	Teores (%)
Umidade	9,20 ± 0,18
Cinzas*	5,85±0,19
Proteínas*	4,44 ±0,27
Lipídios*	1,35±0,01
Carboidratos*	88,36

Média em triplicata ± desvio padrão. Carboidratos calculados por diferença. \* Valores expressos em base seca.

Fonte: Autoria própria.

O teor de umidade enquadra-se no requisito exigido pela RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005, a qual preconiza o valor máximo de 15%. Valores semelhantes foram anteriormente descritos para a farinha de casca de maracujá por Cazarin et al. (2014) e Martínez et al. (2012), os quais obtiveram teores respectivos de 9,48% e 9,30%.

Avaliando a composição de amostras de farinha de casca de maracujá, Souza, Ferreira e Vieira (2008) obtiveram valores superiores para cinzas (8,13%) e proteínas (12,52%), entretanto, quanto ao teor de lipídios, o resultado apresentado

(1,75%) foi próximo ao descrito na Tabela 2. A porcentagem de carboidratos citada por estes autores foi inferior ao apresentado neste trabalho.

Uchoa et al. (2008) realizou um estudo comparativo a partir de amostras de três resíduos de frutas tropicais (caju, goiaba e maracujá) os quais foram secos, triturados e peneirados. A partir de seus resultados, os autores relataram que, em comparação aos demais resíduos analisados, o maracujá apresentou teores mais elevados de cinzas (2,52%) e umidade (10,23%), sendo inferior no conteúdo de lipídios (0,75%) e proteínas (0,96%). A quantidade de proteínas e cinzas encontrada neste trabalho (Tabela 2) é superior ao relatado pelos autores.

Os maracujás utilizados neste experimento não foram classificados quanto ao seu estágio de maturação. Durante o crescimento e desenvolvimento de frutas, ocorrem diversas alterações na composição, como a degradação ou formação de compostos de coloração e a conversão de amido em açúcares (HONÓRIO; MORETTI, 2002).

Reolon, Braga e Salibe (2009) analisaram o efeito da maturação na composição de casca de maracujá, diferenciando-os em três estágios de maturação de acordo com a coloração da casca (verde, verde-amarelo e amarela). Os resultados demonstraram que houve redução no teor de pectina total, carboidratos redutores, proteína bruta e cinzas; lipídios mantiveram-se inalterados; e houve um aumento no teor de carboidratos totais. As diferenças entre os valores obtidos para a composição da farinha de casca de maracujá em comparação ao citado na literatura podem ser justificadas pela utilização de frutos com estágios de maturação diferente daqueles usados por outros pesquisadores.

As fibras alimentares são importantes componentes da casca de maracujá, sendo que estas correspondem à parte significativa da composição deste subproduto. Os resultados obtidos nesta pesquisa (Tabela 3) confirmaram a relevância deste constituinte na farinha, em que se notou que as fibras totais (66,81%) representam aproximadamente 75% dos carboidratos (Tabela 2) da farinha de casca de maracujá. O elevado teor de fibras encontrado para a farinha de casca de maracujá confirma seu potencial para utilização como ingrediente em formulações de diversos produtos com o objetivo de promover benefícios à saúde. Além desta característica nutricional, a farinha desenvolvida pode ser considerada um produto de baixo custo, considerando a origem de sua matéria-prima. Sendo assim, sua utilização também é benéfica do ponto de vista econômico.

Filiseti, Lobo e Colli (2012) ressaltaram que a determinação do conteúdo de fibras torna-se mais complicado devido ao fato de que esse está relacionado com o grau de desintegração do alimento durante o processamento. Além da quantificação do teor total de fibras, é importante também conhecer a forma que se apresenta, ou seja, insolúvel ou solúvel.

**Tabela 3** – Teores de fibras alimentares insolúveis, solúveis e totais na farinha de casca de maracujá

Análises	Teores (%)*
Fibras Insolúveis	53,15±1,22
Fibras Solúveis	13,66±0,35
Fibras Totais**	66,81±0,88

Média em triplicata ± desvio padrão. \* Valores expressos em base seca. \*\* Soma das duas frações.  
Fonte: Autoria própria.

O teor de fibra alimentar total enquadra-se entre os valores descritos por Oliveira et al. (2015). Os pesquisadores encontraram valores variando de 63,98% a 72,67%, pois utilizaram dois lotes de maracujá diferentes em seus experimentos. Os valores encontrados para fibras solúveis e totais foram inferiores aos citados por López-Vargas et al. (2013), os quais foram de 19,45% e 71,79%, respectivamente. Já para as fibras insolúveis, o resultado obtido foi próximo ao dos autores (52,34%). Os menores teores de fibras solúveis aqui encontrados podem ser em função da dificuldade na quantificação dessas frações, como é o caso das substâncias pécnicas.

Martinez et al. (2012) quantificaram fibras insolúveis, solúveis e totais de subprodutos do processamento industrial de manga, abacaxi, goiaba e maracujá. Segundo os dados apresentados pelos autores, os resíduos de maracujá foram superiores aos demais subprodutos em fibras solúveis (35,50%) e totais (81,50%), sendo que para fibras insolúveis (46%) foi inferior a goiaba (57,70%) e o abacaxi (75,20%). Comparando com os resultados observados neste trabalho, os resultados aqui expressos (Tabela 3) superaram ao dos autores no que se refere a fibras insolúveis. O mesmo foi observado quando comparado aos dados apresentados por Cazarin et al. (2014), os quais citaram 48,12% para fibras insolúveis, enquanto estes encontraram valores próximos para fibras totais (65,22%).

Os dados apresentados para fibras solúveis e insolúveis podem apresentar incoerência nas proporções destas frações. O elevado teor de fibras na composição da amostra e as variações de temperatura necessárias nas diferentes etapas do procedimento favorecem a formação de gel, assim como foi observado neste experimento. Este fator pode ter interferido na quantificação das frações solúvel e insolúvel. Outro aspecto que pode influenciar nos resultados é o ponto de maturação dos maracujás utilizados, os quais não foram classificados quanto a este quesito para esta pesquisa. Quando os frutos estão imaturos, as substâncias pécnicas apresentam-se na forma nativa, ou seja, protopectina. Portanto, se os frutos utilizados se encontrarem neste estágio, as substâncias pécnicas serão quantificadas na fração insolúvel. Já quando estes completam a maturação, a protopectina é transformada em pectina, a qual se caracteriza como uma substância solúvel.

Os resultados obtidos foram satisfatórios e confirmaram a importância deste subproduto em termos nutricionais, sugerindo que este apresenta potencial para ser incorporado em produtos alimentícios a fim de promover benefícios à saúde, além de ser uma alternativa ao descarte excessivo de resíduos do processamento nas indústrias de alimentos.

Os dados obtidos para as análises tecnológicas da farinha de casca de maracujá estão descritos na Tabela 4, onde os índices de absorção de água e óleo foram expressos em gramas de água ou óleo por grama de matéria seca.

Não foi possível determinar o volume de intumescimento para a farinha de casca de maracujá devido à formação de gel, o qual impossibilitou a completa decantação da amostra. O alto valor obtido para o índice de absorção de água (Tabela 4) encontra-se dentro do esperado, pois as fibras obtidas de frutas apresentam alto IAA devido à presença de pectinas e outros hidrocoloides (BRAZO et al., 2012).

**Tabela 4** – Propriedades tecnológicas da farinha de casca de maracujá

<b>Análises</b>	<b>Teores</b>
Índice de Absorção de Água (IAA)	13,32±0,21
Índice de Absorção de Óleo (IAO)	2,58±0,03

Média em triplicata ± desvio padrão. IAA expresso em gramas de água absorvida/grama de matéria seca; IAO expresso em gramas de óleo absorvida/grama de matéria seca

Fonte: Autoria própria.

Neves, Santana e Valença (2009) avaliaram as propriedades higroscópicas de diferentes resíduos de frutas, dentre eles a farinha de casca de maracujá. Na pesquisa, os autores observaram que a farinha apresentou índice de absorção de água superior aos demais subprodutos analisados, sendo este 12,29 g de água/g de matéria seca, valor próximo ao encontrado nesta pesquisa. O índice de absorção de óleo encontrado pelos autores também foi próximo ao apresentado neste experimento, sendo de aproximadamente 3 g de óleo/g de matéria seca. O volume de intumescimento correspondeu a 9,51 mL/g, superior aos outros resíduos analisados pelos autores.

A partir da avaliação das propriedades tecnológicas de farinha de casca de maracujá, Oliveira et al. (2015) descreveram resultados obtidos para absorção de água e óleo. Foram utilizados dois lotes diferentes de maracujá para obtenção das cascas que originaram as farinhas. Os valores obtidos para absorção de água variaram de 6,30 g a 9,82 g de água/g de matéria seca, enquanto que para absorção de óleo os valores foram de 2,65 g a 3,16 g de óleo/g de matéria seca. Obser-

vando estes valores, notou-se que a absorção de água foi inferior ao obtido nesta pesquisa. Já em relação à absorção de óleo, os dados encontrados foram próximos. Segundo os autores, os valores encontrados para absorção de água podem ter sido influenciados pelo tempo de secagem, o qual poderia alterar a estrutura dos polissacarídeos e conseqüentemente reduzir tal absorção.

As principais propriedades de hidratação são medidas pelo índice de absorção de água (IAA), índice de solubilidade em água (ISA) e volume de intumescimento. O índice de absorção de água reflete sobre as características sensoriais dos alimentos, e indica a quantidade de água que os grânulos de amido são capazes de absorver. Já o volume de intumescimento trata da quantidade de água que é fixada espontaneamente na matriz proteica, sendo influenciado pela densidade, porosidade e solubilidade (SILVA et al., 2009; SILVA, 2010; BARBOSA et al., 2011; MOURA et al., 2011).

Ainda em relação às propriedades tecnológicas, o índice de absorção de óleo é utilizado em diversas pesquisas. Este trata da combinação de gordura com grupos não polares das proteínas ou disponibilidade de grupos lipofílicos (SEIBEL; BELÉIA, 2009).

## 4.2 Caracterização dos biscoitos contendo farinha de casca de maracujá

A Tabela 5 apresenta a composição proximal dos biscoitos elaborados. Houve diferença significativa em relação ao teor de umidade dos biscoitos, variando de 1,81% a 4,53%, correspondendo respectivamente à formulação Padrão e formulação A. A farinha de casca de maracujá apresenta um elevado potencial para retenção de água, fato que justifica o maior teor de umidade para as formulações contendo a farinha (SANTANA, 2005). A formulação que apresentou o maior conteúdo de cinzas foi a formulação B, seguida pelas formulações A e Padrão; todas diferiram entre si. As amostras não diferiram significativamente para os constituintes proteínas e lipídios. Quanto à quantidade de carboidratos totais, a formulação Padrão foi levemente superior às formulações A e B, sendo que estas apresentaram valores muito próximos.

**Tabela 5** – Composição proximal dos biscoitos contendo farinha de casca de maracujá (%)

Formulações	Análises				
	Umidade	Cinzas*	Proteínas*	Lipídios*	Carboidratos*
Padrão	1,81 ± 0,09 <sup>c</sup>	0,61 ± 0,04 <sup>c</sup>	5,10 ± 0,39 <sup>a</sup>	19,52 ± 0,39 <sup>a</sup>	74,77
Formulação A	4,53 ± 0,29 <sup>a</sup>	0,82 ± 0,02 <sup>b</sup>	5,43 ± 0,41 <sup>a</sup>	21,04 ± 0,73 <sup>a</sup>	72,71
Formulação B	3,32 ± 0,07 <sup>b</sup>	0,99 ± 0,05 <sup>a</sup>	5,99 ± 0,90 <sup>a</sup>	20,70 ± 0,34 <sup>a</sup>	72,32

Média em triplicata ± desvio padrão. Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey, (p. 0,05). Carboidratos calculados por diferença. Formulação A: substituição de 15% de polvilho e farinha de trigo por farinha de casca de maracujá, sendo 10% em relação ao polvilho e 5% em relação à farinha de trigo. Formulação B: substituição de 20% de polvilho e farinha de trigo por farinha de casca de maracujá, sendo 15% em relação ao polvilho e 5% em relação à farinha de trigo. \* Valores expressos em base seca

Fonte: Autoria própria.

Dados descritos na Tabela TACO (2011) sugerem que biscoitos elaborados com polvilho doce apresentam em sua composição 5,4% de umidade, 1,3% de proteínas, 12,2% de lipídios, 80,5% de carboidratos e 0,5% cinzas. Destacam-se aqui os maiores teores de cinzas e proteínas encontrados em comparação com os dados citados na referida Tabela.

Santana et al. (2011) desenvolveram biscoitos com a adição de farinha de casca de maracujá e fécula de mandioca e observaram aumento no teor de umidade, o qual variou de 2,81% para 7,15%, e fibra bruta, de 0,17% para 4,27%. O conteúdo de cinzas, proteínas e carboidratos encontrados nesta pesquisa foram próximos aos relatados pelos autores, os quais foram 1,16%, 4,55% e 73,08%, respectivamente.

Na elaboração de biscoitos adicionados de farinha de casca de maracujá, Santos et al. (2011) substituíram a farinha de trigo por porções iguais de farinha de casca de maracujá e fécula de mandioca, e farinha de casca de maracujá e polvilho azedo. Os resultados demonstraram que as formulações não diferiram entre si, e foram superiores em cinzas (2,15% a 3,12%) e proteínas (9,87% a 10,98%) quando comparado aos biscoitos elaborados nesta pesquisa, provavelmente pela maior porcentagem de substituição.

As três formulações de biscoitos não diferiram entre si quanto às fibras insolúveis, solúveis e totais, conforme apresentado na Tabela 6. Os resultados obtidos indicaram que, para que houvesse diferença estatística na composição de fibras das formulações, seria necessário adicionar maiores proporções da farinha de casca de maracujá.

**Tabela 6** – Teor de fibras alimentares insolúveis, solúveis e totais nos biscoitos contendo farinha de casca de maracujá (%)\*

Formulações	Fibras Insolúveis	Fibras Solúveis	Fibras Totais**
Padrão	3,28±0,90 <sup>a</sup>	0,73±0,09 <sup>a</sup>	4,01±0,81 <sup>a</sup>
Formulação A	3,03±0,08 <sup>a</sup>	1,45±0,25 <sup>a</sup>	4,48±0,17 <sup>a</sup>
Formulação B	4,09±0,22 <sup>a</sup>	1,45±0,70 <sup>a</sup>	5,54±0,91 <sup>a</sup>

Média em triplicata ± desvio padrão. Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey, (p. 0,05). Carboidratos calculados por diferença. Formulação A: substituição de 15% de polvilho e farinha de trigo por farinha de casca de maracujá, sendo 10% em relação ao polvilho e 5% em relação à farinha de trigo. Formulação B: substituição de 20% de polvilho e farinha de trigo por farinha de casca de maracujá, sendo 15% em relação ao polvilho e 5% em relação à farinha de trigo. \* Valores expressos em base seca e desengordurada. \*\* Fibras totais= soma das frações solúvel e insolúvel  
Fonte: Autoria própria.

Os valores de fibras encontrados para os biscoitos estão acima do valor mínimo de 1,2% sugerido pela TACO (2011). Considerando o total de fibras dos biscoitos, de acordo com a RDC n° 54, de 12 de novembro de 2012, os produtos podem ser considerados fonte de fibras por apresentarem teor maior que 3 g/100 g.

Alguns autores avaliaram a composição de biscoitos elaborados com farinha de casca de maracujá, entretanto, apresentaram os resultados em termos de fibra bruta. Santana et al. (2011) encontraram 4,27% de fibra bruta quando adicionadas farinha de casca de maracujá e fécula de mandioca em substituição à farinha de trigo em formulações de biscoitos. Ishimoto et al. (2007) relataram que, com a adição de farinha de casca de maracujá, o teor de fibra bruta encontrado foi de 3,24%. Valores inferiores (2,96% a 3,15%) foram encontrados por Santos et al. (2011).

O teor de fibras totais da formulação B foi próximo ao encontrado por Grigoletto et al. (2013), ao elaborarem biscoitos com fibra de aveia (5,71%). Já para fibras solúveis, o teor encontrado para os biscoitos elaborados nesse estudo superou o dos autores (0,47%). Os mesmos autores avaliaram também o teor de fibras de biscoitos com adição de fibra de aveia e laranja na mesma formulação, e este produto apresentou valores maiores aos deste experimento para fibras insolúveis (4,98%).

Nassar, AbdEl-Hamied e EL-Naggar (2008) elaboraram biscoitos doces contendo farinha de casca de laranja. Os autores apresentaram valores superiores para fibras insolúveis (5,41% a 9,78%), solúveis (2,80% a 5,63%) e totais (8,21% a 15,31%). Esta diferença pode ser compreendida pelo maior teor de fibras (74,87%) encontrado na farinha de casca de laranja em comparação à casca de maracujá e por diferenças na formulação dos biscoitos, considerando também as proporções adotadas pelos autores (5%, 15% e 25%).

O volume de intumescimento dos biscoitos variou de 2,58 mL/g a 6,05 mL/g, sendo que o maior valor corresponde à formulação com maior adição da farinha de casca de maracujá. Para as propriedades de absorção de água e óleo, não houve diferença significativa entre as amostras.

Os valores observados neste experimento para IAA foram inferiores aos citados por Grigoletto et al. (2013) para biscoitos com fibra de aveia e laranja, os quais foram de 8,18 e 8,81 g de água/g de matéria seca. Os valores encontrados para absorção de água foram próximos aos citados por Yoshida et al. (2014) para biscoitos tipo *cookies* com adição de *okara* (2,22 a 2,61 de água/g de matéria seca).

**Tabela 7** – Propriedades tecnológicas dos biscoitos contendo farinha de casca de maracujá

Formu- lações	Análises		
	Volume Intumescimento (mL/g)*	IAA*	IAO*
Padrão	2,58 ± 0,33 <sup>b</sup>	2,54 ± 0,16 <sup>a</sup>	2,31 ± 0,14 <sup>a</sup>
Formulação A	3,85 ± 0,78 <sup>b</sup>	2,62 ± 0,13 <sup>a</sup>	2,42 ± 0,59 <sup>a</sup>
Formulação B	6,05 ± 1,07 <sup>a</sup>	2,51 ± 0,20 <sup>a</sup>	1,87 ± 0,04 <sup>a</sup>

Média em triplicata ± desvio padrão. Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey, (p. 0,05). Formulação A: substituição de 15% de polvilho e farinha de trigo por farinha de casca de maracujá, sendo 10% em relação ao polvilho e 5% em relação a farinha de trigo. Formulação B: substituição de 20% de polvilho e farinha de trigo por farinha de casca de maracujá, sendo 15% em relação ao polvilho e 5% em relação a farinha de trigo.

\* Volume de intumescimento expresso em mL/g; IAA expresso em gramas de água absorvida/grama de matéria seca; IAO expresso em gramas de óleo absorvida/grama de matéria seca

Fonte: Autoria própria.

Segundo Mareti et al. 2010, quando se utiliza farinhas fontes de proteínas ou fibras em substituição à farinha de trigo, pode ocorrer problemas tecnológicos. A maior absorção de água ocasionada pela adição destes substitutos exige que as formulações dos produtos desenvolvidos contenham maior teor de água, a fim de evitar que esses se tornem secos ou quebradiços. Tal propriedade pode afetar também as características sensoriais e de mistura. Entretanto, essas alterações não se aplicam aos biscoitos secos, como os desenvolvidos neste trabalho, os quais por característica possuem baixo teor de umidade e levam poucos ingredientes líquidos em sua elaboração, resultando em um produto de maior crocância.

Os resultados para a análise sensorial estão descritos na Tabela 8. A análise foi dividida em três sessões, sendo uma para cada formulação. Participaram no total 150 julgadores, dos quais 60,67% eram do sexo masculino e 39,33%, do

feminino. Em todas as sessões, a maioria dos participantes possuía entre 18 e 20 anos. Quando questionados quanto à frequência de consumo de biscoitos, a resposta que apareceu com maior frequência entre as opções (diário, semanal, mensal e eventualmente) foi a de consumo semanal. Quanto ao consumo de produtos com adição de farinha de casca de maracujá, para todos os casos a maioria dos julgadores nunca tinha consumido produtos à base desta farinha.

As formulações não diferiram entre si quanto aos atributos aroma, cor e textura. Já para os atributos sabor e aceitação global, observou-se que as amostras apresentaram diferença significativa, onde a formulação B foi a que apresentou menor média para sabor (8,24) e o mesmo aconteceu para aceitação global (7,98), e neste caso não diferiu da formulação A (8,55). Para as formulações com adição da farinha de casca de maracujá houve relatos de gosto residual amargo. Entretanto, vale ressaltar que todas as formulações foram bem avaliadas pelos julgadores, o que se comprova pelas excelentes médias obtidas para todos os atributos, as quais se concentraram entre 7,98 e 9,22 e de acordo com a escala utilizada, estes valores correspondem a “gostei muito” e “gostei muitíssimo”.

**Tabela 8** – Avaliação sensorial dos biscoitos contendo farinha de casca de maracujá

Formulações	Atributos				
	Aroma	Cor	Sabor	Textura	Aceitação global
Padrão	8,86±1,13 <sup>a</sup>	8,55±1,40 <sup>a</sup>	9,22±1,05 <sup>a</sup>	8,88±1,41 <sup>a</sup>	9,07±1,04 <sup>a</sup>
Formulação A	8,90±1,48 <sup>a</sup>	8,73±1,07 <sup>a</sup>	8,94±1,17 <sup>a</sup>	8,33±2,00 <sup>a</sup>	8,55±1,53 <sup>ab</sup>
Formulação B	8,51±1,50 <sup>a</sup>	8,47±2,20 <sup>a</sup>	8,24±1,36 <sup>b</sup>	8,14±1,87 <sup>a</sup>	7,98±1,93 <sup>b</sup>

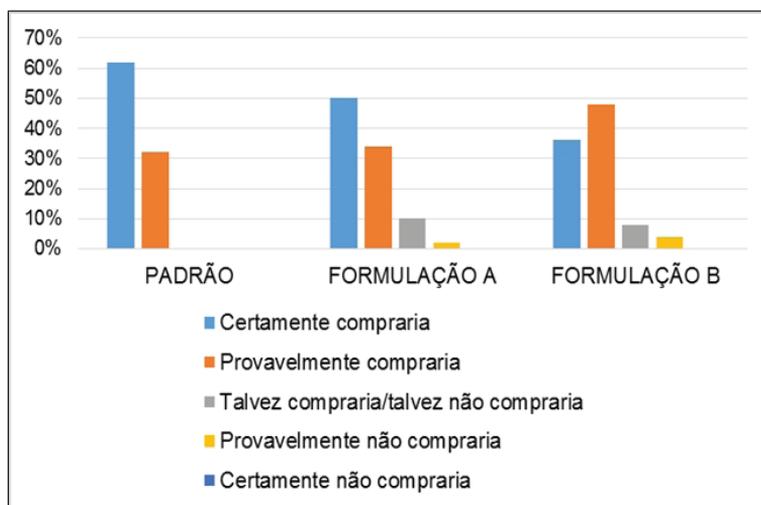
Média em triplicata ± desvio padrão.

Fonte: Autoria própria.

Avaliando o efeito na aceitabilidade de biscoitos com a incorporação de farinha de casca de maracujá, Abud e Narais (2009) desenvolveram formulações com 5%, 10%, 15% e 20% em substituição à farinha de trigo. Os valores médios obtidos nesta avaliação foram superiores aos encontrados pelos autores para todos os atributos em todas as formulações, pois as médias obtidas por eles variaram de 5,92 a 7,54.

Souza et al. (2013) observaram que a substituição de 15% e 25% de farinha de trigo por farinha de casca de maracujá resultou em um produto de baixa aceitação, havendo redução nas médias para todos os parâmetros avaliados e, além disso, o atributo textura apresentou a menor média dentre os demais para todas as formulações de biscoito.

O gráfico ilustrado na Figura 1 apresenta a intenção de compra para as três formulações. Observou-se que as formulações contendo farinha de casca de maracujá foram bem aceitas pelos provadores. As opções “Certamente compraria” e “Provavelmente compraria” somaram 84% na intenção de compra em ambas as formulações. Para as formulações Padrão e A, a opção “certamente compraria” foi a mais frequente. Já para a formulação B a maior porcentagem ficou para “provavelmente compraria”.



**Figura 1** – Gráfico de Intenção de Compra

Fonte: Autoria própria

Comparando estes dados com os de Souza et al. (2013), observou-se que as formulações elaboradas por esses autores receberam menor intenção de compra, estando as opiniões concentradas em “tenho dúvida se compraria” e “provavelmente não compraria”. Estes resultados podem ser justificados por diferenças na formulação e maior porcentagem de uso da farinha realizada pelos autores, o que interferiu negativamente na aceitação do produto, diferentemente do observado neste estudo cujos biscoitos apresentaram excelentes médias quanto à intenção de compra e demais parâmetros avaliados.

## 5 Conclusão

A farinha elaborada a partir da casca de maracujá apresentou excelentes características do ponto de vista nutricional, principalmente em relação ao elevado teor de fibras alimentares totais (66,8%), divididas em 53,2% de fibras insolúveis e 13,7% de fibras solúveis. Além do alto índice de absorção de água

(13,3g/g), o que facilita sua aplicação em produtos alimentícios, os biscoitos elaborados contendo a farinha de maracujá demonstraram que a proporção utilizada não foi suficiente para promover alterações significativas em seus nutrientes, porém ressalta-se que o produto desenvolvido é considerado fonte de fibras, podendo ser incluído na dieta para oferecer os benefícios decorrentes da ingestão desse nutriente. Todas as formulações tiveram boa aceitação sensorial, com médias entre 7,9 e 9,2 para todos os atributos analisados; de acordo com a escala utilizada, esses valores corresponderam a “gostei muito” e “gostei muitíssimo”, fato comprovado também pelo alto índice de intenção de compra (84%).

## Referências

- ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 12, n. 4, p. 257-265, out-dez, 2009.
- AMBRÓSIO-UGRI, M. C. B.; RAMOS, A. C. H. Elaboração de cereais com substituição parcial de aveia por farinha de casca de maracujá. *Revista Tecnológica*, v. 21, p. 69-76, 2012.
- AOAC INTERNATIONAL. *Official methods of analysis*. 16. ed. Arlington: AOAC International, v. 1-2, 1995.
- BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Alimentos+Com+Alegacoes+de+Propriedades+Funcionais+e+ou+de+Saude/Alegacoes+de+propriedade+funcional+aprovadas>> Acesso em: 13 mai. 2016.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. RDC nº 18, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 3 mai. 1999.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 dez. 2003.

- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005.
- BARBOSA, J. R. et al. Avaliação da composição e dos parâmetros tecnológicos de farinhas produzidas a partir de subprodutos agroindustriais. **Revista Tecnológica**, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 21-28, 2011.
- BRANDÃO, L. S et al. Patês enriquecidos com casca de maracujá. In: IV ENCONTRO DE JOVENSTALENTOS DA EMBRAPA CERRADOS, 4, 2009, Planaltina. **Anais eletrônicos...** Planaltina: EMPRAPA CERRADOS, 2009. Disponível em: < [www.cpac.embrapa.br/download/1454/t](http://www.cpac.embrapa.br/download/1454/t)>. Acesso em: 12 mai. 2015.
- BRAZO, G. R. et al. Caracterização e seleção de diferentes fontes de fibras alimentares quanto às propriedades físicas e físico-químicas para aplicação em biscoitos visando a redução de colesterol. In: Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica. 6., 2012. Jaguariúna. **Anais...** Jaguariúna: CIIC, 2012.
- BOLANHO, B. C. **Caracterização de farinhas obtidas de subprodutos de palmito pupunha**. 2014. 86 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- BORGES, A. L.; LIMA, A. A. Maracujazeiro. In: CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. **Aduando para alta produtividade e qualidade**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009.
- CANTERI, M. H.; WOSIACKI, L. M. G.; SCHEER, A. P. Pectina: da matéria-prima ao produto final. **Polímeros**, v. 22, n. 2, p. 149-157, 2012.
- CARETTA, T. O. **Avaliação do potencial das cascas de maracujá amarelo e de mexerica como biosorventes de metais pesados**. 2010. 64 f. Dissertação (Mestrado em Química dos Recursos) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- CAZARIN, C. B. B. et al. Capacidade antioxidante e composição química da casca de maracujá (*Passiflora edulis*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 9, p. 1699-1704, 2014.

- EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1994.
- FILISSETTI, T. M. C. C.; LOBO, A. R.; COLLI, C. Fibra Alimentar e seu efeito na biodisponibilidade de minerais. In: COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 4ª ed. Barueri: Manole, 2012, p. 251-294.
- FILHO, G. A. F.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. CEPLAC – MARACUJÁ. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/maracuja.htm>>. Acesso em: 12 mai. 2015.
- FOGAGNOLI, G.; SERAVALLI, E. A. Aplicação de farinha de casca de maracujá em massa alimentícia fresca. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 3, p. 204-212, 2014.
- GODIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.
- GRIGOLETTO, J. et al. Estudo da incorporação de fibras alimentares nas propriedades físicas e nutricionais de biscoitos. In: Congresso Internacional de Iniciação Científica. 7. 2013, Campinas. **Anais...** Campinas: CIIA, 2013.
- HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. Fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças. In: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. 21. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, p. 385-407.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Vegetal. **Anuário Estatístico do Brasil 2015**, Rio de Janeiro, v. 75, 2015.
- IKEDA, A. A.; MORAES, A.; MESQUITA, G. Considerações sobre tendências e oportunidades dos alimentos funcionais. **Revista P&D em Engenharia de Produção**, v. 8, n. 2, p. 40-56, 2010.
- IOM. Institute of Medicine. **Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids**, 2013. Disponível em: <<https://www.iom.edu/Reports/2002/Dietary-Reference-Intakes-for-Energy-Carbohydrate-Fiber-Fat-Fatty-Acids-Cholesterol-Protein-and-Amino-Acids.aspx>> Acesso em: 13 mai. 2015.

- ISHIMOTO, F. Y. et al. Aproveitamento Alternativo da Casca do Maracujá-Amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para Produção de Biscoitos. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 9, n. 2, 2007.
- JANEIRO, D. I. et al. 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 Farmacologia**, v. 18, p. 724-732, 2008.
- LATTIMER, J. M.; HAUB, M. D. Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health. **Nutrients**, v. 2, p. 1266-1289, 2010.
- LIMA, C. C. **Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais**. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- LÓPEZ-VARGAS, J. H. et al. Chemical, physico-chemical, technological, anti-bacterial and antioxidant properties of dietary fiber powder obtained from yellow passion fruit (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) co-products. **Food Research International**, v. 51, p. 756-763, 2013.
- MARETI, M. C. et al. Características físicas e sensoriais de biscoitos com farinha de soja e farelo de aveia. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 4, p. 878-883, 2010.
- MARTINEZ, R. et al. Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre concentrate. **Food Chemistry**, n. 135, p. 1520-1526, 2012.
- MAURO, A. K.; SILVA, V. L. M.; FREITAS, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 719-728, 2010.
- MELETTI, L. M. M. Maracujá-Roxo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 194 – 348, 2005.

- MENDES, B. A. B. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinhas das cascas de abacaxi e de manga.** 2013. 78f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2013.
- MIRANDA, A. et al. Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 2, p. 225-232, 2013.
- MIRANDA, G. S. et al. Efeito do consumo da aveia e farinha da casca de maracujá sobre a glicemia e lipemia em um grupo de voluntários. **Revista de Ciência Farmacêuticas**, v. 35, n. 2, p. 245-250, 2014.
- MOURA, L. S. M. et al. Propriedades de absorção e solubilização de extrudados de farinha mista de feijão, milho e arroz biofortificados. In: REUNIÃO DE BIOFORTIFICAÇÃO. 4., 2011. Teresina. **Anais...** Teresina: BioFort, 2011.
- NASCIMENTO, E. M. G. C. et al. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 1-9, 2013.
- NASSAR, A. G.; ABDEL-HAMIED, A. A.; EL-NAGGAR, E. A. Effect of Citrus by-Products Flour Incorporation on Chemical, Rheological and Organoleptic Characteristics of Biscuits. **World Journal of Agricultural Sciences**, v. 4, n. 5, p. 612-616, 2008.
- NEVES, G. A. R.; SANTANA, M. F. S.; VALENÇA, R. S. F. Capacidade higroscópica de farinhas de diferentes frutas. In: VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA, 2008, Amazônia Oriental. **Anais...** Amazônia Oriental: EMBRAPA, 2008.
- OLIVEIRA, A. F.; ROMAN, J. A. Fibras Alimentares. In: \_\_\_\_\_. **Nutrição para tecnologia e engenharia de alimentos.** Curitiba: Editora CRV, 2013a. p. 35-46.
- \_\_\_\_\_. Alimentos Funcionais. In: \_\_\_\_\_. **Nutrição para tecnologia e engenharia de alimentos.** Curitiba: Editora CRV, 2013b. p. 151-166.
- OLIVEIRA, E. M. S. **Caracterização de rendimento das sementes e do albedo do maracujá para aproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina.** 2009. 147 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro

de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2009.

OLIVEIRA, C. F. et al. Avaliação das propriedades físico-químicas e tecnológicas da farinha da casca do maracujá amarelo, In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR: Alimentação e Saúde. 5., 2015, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: sbCTA, 2015.

O'SHEA, N.; ARENDT, E. K.; GALLAGHER, E. Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by-products and their recent applications as novel ingredients in food products. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 16, p. 1-10, 2012.

REOLON, C. A.; BRAGA, G. C.; SABIBE, A. B. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo em diferentes estádios de maturação. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 305-312, 2009.

RIBEIRO, G. P. **Elaboração e caracterização de farinhas de Quinoa, linhaça dourada e soja para aplicação em Biscoitos doce sabor coco**. 2014. 50f. Monografia (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

SANTANA, F. C. 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 Esculenta* crantz). **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 3, p. 391-399, 2011.

SANTANA, M. F. S. **Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá**. 2005. 188f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

SANTOS, A. A. O. et al. Elaboração de biscoitos a partir da incorporação de produtos da mandioca e casca de maracujá (*Passiflora edulis* Flavicarpa) na farinha de trigo. **Scientia Plena**, v. 7, n. 8, p. 1-7, 2011.

SEIBEL, N. F.; BELÉIA, A. D. P. Características químicas e funcionalidade tecnológica de ingredientes de soja [Glycine Max (L.) Merrill]: carboidratos e proteínas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 12, n. 2, p. 113-122, 2009.

- SILVA, E. M. M. Efeito da adição de feijão nas características de solubilidade e Absorção de água de farinhas mistas instantâneas elaboradas por extrusão termoplástica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EXTRUSÃO DE ALIMENTOS. 2., 2010. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2010.
- SILVA, R. F. et al. Aceitabilidade de biscoitos e bolos à base de arroz com café extrusados. *Ciência e Tecnologia em Alimentos*, Campinas, v. 29, n. 4), p. 815-819, 2009.
- SOUZA, M. W. S.; FERREIRA, T. B. O.; VIEIRA, I. F. R. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. *Alimentos e Nutrição*, v. 19, n. 1, p. 33-36, 2008.
- SOUZA, R. P. et al. Biscoito light elaborado com farinha da casca do maracujá-wamarelo (*passiflora edulis f. Flavicarpa*): Análise microbiológica e sensorial. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, v. 38, p. 1-475, 2013.
- STATSOFT, INC. (2011). **STATISTICA 10.0 Software**. Tucksá: Statsoft. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
- TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. NEPA – UNICAMP. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.
- UCHOA, A. M. A. et al. Parâmetros físico-químicos, teor de fibra bruta e alimentar de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 58-65, 2008.
- VILHALVA, D. A. A. et al. Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 70, n. 4, 2011.
- VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 8, 2005.
- YAPO, B. M.; KOFFI, K. L. The polysaccharide composition of yellow passion fruit rind cell wall: chemical and macromolecular features of extracted pec-

tins and hemicellulosic polysaccharides. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, p. 2125-2133, 2008.

YOSHIDA, B. Y. et al. Produção e caracterização de *cookies* contendo farinha de *okara*. **Alimentos e Nutrição**, v. 25, n. 1, p. 49-54, 2014.

ZERAIK, M. L. et al. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacologia**, v. 20, n. 3, p. 459-471, 2010.

