



---

Etec Conselheiro Antonio Prado - ETECAP

## PSYCOOKIES

Andresa Domingues Borges

Caroliny Eduarda Santos Silva

Nathalie Micaela de Souza Ferreira

Pâmela Cristina Melo de Oliveira

Yzadora Cristina Silva do Nascimento

Camila Benedetti Penha (Professor Orientador)

[andresaborges165@gmail.com](mailto:andresaborges165@gmail.com)

[ferreiranathalie63@gmail.com](mailto:ferreiranathalie63@gmail.com)

[pamelamelo.oliveira@gmail.com](mailto:pamelamelo.oliveira@gmail.com)

[santoscaroliny872@gmail.com](mailto:santoscaroliny872@gmail.com)

[yzadoracristinasilva@gmail.com](mailto:yzadoracristinasilva@gmail.com)

[camila.penha@etec.sp.gov.br](mailto:camila.penha@etec.sp.gov.br)

Escola Técnica Estadual Conselheiro Antônio Prado

Curso Técnico em Alimentos – Turma 2024 Noturno.

## 1. Introdução

A crescente preocupação com a saúde e com o bem-estar na sociedade contemporânea tem impulsionado o interesse por uma alimentação saudável e por produtos que aliem nutrição e sustentabilidade. Nesse cenário, a formulação de alimentos inovadores e funcionais apresenta-se como uma solução promissora, oferecendo benefícios tanto ao consumidor quanto ao meio ambiente. Dentre as alternativas relevantes, destaca-se a utilização de subprodutos agroindustriais, como o bagaço de frutas, na criação de alimentos funcionais. Comumente descartado durante a produção de sucos e polpas, o bagaço é uma fonte rica em fibras, vitaminas e minerais, podendo agregar valor nutricional a produtos como cookies, reduzindo o desperdício e promovendo práticas alimentares mais sustentáveis.

Outra fibra de grande interesse é o psyllium, extraído da casca da semente de *Plantago ovata*. O psyllium tem se destacado devido às suas propriedades hipocolesterolêmicas e à sua contribuição para a redução dos riscos de doenças cardiovasculares e do diabetes (Zandonadi, 2006). A ingestão diária recomendada de fibras alimentares é de, no mínimo, 25 g para um funcionamento adequado do organismo, quantidade encontrada em vegetais e grãos integrais.

As fibras alimentares dividem-se em solúveis e insolúveis. As fibras solúveis, como pectinas, gomas e inulina, formam géis em contato com a água e são prontamente fermentadas pela microbiota intestinal, contribuindo para a saúde digestiva, para o retardo do esvaziamento gástrico e para o controle glicêmico (Puppim, 2006). O psyllium, especificamente, é uma fibra solúvel, a qual tem a capacidade de formar um gel viscoso no trato gastrointestinal, promovendo saciedade, ajudando na regulação intestinal e auxiliando na redução do colesterol LDL e da glicose no sangue (Pereira, 2016). Além disso, essa propriedade de formação de gel faz com que o psyllium atue como um agente estruturante na formulação dos cookies, substituindo o glúten e conferindo liga à massa, o que é essencial para a obtenção da textura desejada no produto final.

As propriedades funcionais do psyllium são amplamente reconhecidas tanto pela comunidade científica quanto pela regulamentação brasileira de rotulagem de alimentos. Conforme estabelecido na legislação vigente, um produto alimentício deve

conter pelo menos 3 g de psyllium por porção para que possa utilizar a alegação de propriedade funcional. Essa alegação informa que "o psyllium (fibra alimentar) auxilia na redução da absorção de gordura, devendo ser consumido dentro de uma alimentação equilibrada e associada a hábitos de vida saudáveis" (Pereira, 2016).

Em relação ao processamento do maracujá, aproximadamente 60 a 70% do peso do fruto corresponde à casca e às sementes, que geralmente são descartadas, gerando um volume expressivo de resíduos (Luiza, 2024). A casca do maracujá contém compostos potencialmente tóxicos, como os glicosídeos cianogênicos. Embora estudos indiquem a toxicidade desses compostos, não há registros que definam a quantidade específica de toxinas na casca ou em alimentos derivados, tampouco relatos documentados de toxicidade comprovada pela ingestão desses subprodutos em humanos (Coqueiro et al., 2016). No entanto, partes como o albedo, camada esponjosa e branca situada sob a casca, apresentam alto teor de pectina, uma fibra solúvel que confere textura aos alimentos e oferece benefícios à saúde (Luiza, 2024). A pectina, associada a outras fibras alimentares, exerce um papel importante na prevenção e controle de doenças crônicas, como o diabetes e as doenças cardiovasculares, além de promover a saúde intestinal e auxiliar no controle dos níveis de colesterol e glicose no sangue (Carvalho et al., 2013).

O albedo do maracujá apresenta alto potencial para aplicação em produtos alimentícios devido à sua composição nutricional. Seu elevado teor de fibras já é amplamente estudado, demonstrando viabilidade para incorporação em alimentos funcionais, contribuindo para o aumento do valor nutricional e agregando características sensoriais importantes, como textura e estabilidade do produto (Oliveira et al., 2020).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de cookies enriquecidos com bagaço de maracujá e psyllium, apresentando vantagens nutricionais significativas e promovendo a sustentabilidade por meio do reaproveitamento de subprodutos ricos em fibras. Essa abordagem permitirá não apenas otimizar a textura do produto, mas também garantir a inclusão de nutrientes essenciais e fibras, contribuindo para uma alimentação saudável e sustentável.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Materiais**

- Os ingredientes utilizados na formulação dos cookies foram obtidos em comércio local, sendo eles o maracujá, ovo, psyllium, farinha de arroz, canela, castanha de caju, açúcar mascavo, manteiga de castanha de caju com sal e fermento químico. As quantidades de cada ingrediente estão descritas na Tabela1.

Os materiais de apoio utilizados foram Hipoclorito de Sódio, balança analítica, liquidificador, forno e embalagens plásticas.

**Tabela 1 - Quantificação dos ingredientes utilizados na formulação de cookies**

Ingredientes	Quantidade (g)
<b>Farinha de arroz integral.</b>	<b>478</b>
<b>Açúcar mascavo.</b>	<b>110</b>
<b>Manteiga de castanha de caju.</b>	<b>117</b>
<b>Ovos.</b>	<b>94</b>
<b>Albedo.</b>	<b>63</b>
<b>Castanha de caju picada.</b>	<b>42</b>
<b>Fermento.</b>	<b>10</b>
<b>Canela em pó.</b>	<b>9</b>
<b>Psyllium.</b>	<b>8</b>

### **2.3. Metodologia**

Os maracujás foram selecionados, pesados e higienizados em uma solução de hipoclorito de sódio a 2,0%, por aproximadamente 15 minutos.

A polpa dos maracujás foi separada e reservada para a produção de geleia. O albedo foi fervido 15 minutos, com subsequente troca de água, seguido de cozimento sob pressão por 30 minutos. Após esse tratamento térmico, o albedo foi separado da casca externa e homogeneizado utilizando um mixer, até que se obteve uma mistura com textura uniforme.

Os ingredientes secos (psyllium, farinha de arroz integral, açúcar mascavo, canela, castanha de caju picadas e fermento químico) foram cuidadosamente homogeneizados em uma tigela, garantindo a completa incorporação e distribuição uniforme de todos os componentes.

O albedo homogeneizado foi então misturado ao ovo e à manteiga de castanha de caju com sal, resultando em uma mistura úmida. A mistura úmida foi adicionada

gradualmente à mistura seca, sendo mexida continuamente até que se formou uma massa homogênea e consistente.

A massa obtida foi moldada em pequenas porções, que foram dispostas em uma forma de alumínio e levemente achatadas, a fim de conferir a forma característica aos cookies. Os cookies foram assados em forno previamente aquecido a 180 °C por um período de aproximadamente 15 a 20 minutos, até atingirem uma coloração dourada nas bordas.

Após o resfriamento completo dos cookies, a geleia de maracujá artesanal foi incorporada sobre cada unidade. Para avaliar a conservação do produto, foram utilizadas duas formas de embalagem: uma contendo o produto lacrado e outra com a embalagem aberta, com o objetivo de comparar a validade dos dois métodos de armazenamento.

Os parâmetros de qualidade analisados nos cookies foram: sabor, textura, cor e aroma, além da avaliação microbiológica, considerando a presença de fungos, bolores e leveduras. Para a avaliação sensorial, aplicou-se o método afetivo de teste de preferência pareada, utilizando duas amostras distintas dos cookies para identificar qual delas obteve maior aceitação entre os provadores.

### **3.Resultados e Discussão**

Os experimentos iniciais, revelaram que os cookies apresentavam uma crocância inicial satisfatória, porém com um amaciamento residual, possivelmente atribuído à umidade do albedo e à granulometria fina da farinha de arroz integral. Visando otimizar a textura desejada, testou-se uma segunda formulação, empregando-se uma granulometria maior da farinha de arroz e uma quantidade menor de açúcar mascavo, resultando em um produto com crocância mais próxima à de cookies tradicionais.

Contudo, essas duas primeiras formulações não atingiram o perfil ideal almejado. Acredita-se que o resultado mais satisfatório tenha sido alcançado na formulação final devido a uma melhor incorporação do albedo, possivelmente através de uma etapa de mixagem mais eficiente, combinada com a utilização de farinha de arroz triturada com granulometria média. Essa otimização na preparação dos ingredientes e na granulometria da farinha podem ter contribuído significativamente para a obtenção da textura e crocância desejadas nos cookies, superando as inconsistências observadas nas formulações anteriores, que pareciam sensíveis a pequenas variações no tempo de homogeneização da massa.

### 3.1. Vida de Prateleira

A avaliação da vida de prateleira, foi conduzida sob condições de armazenamento refrigerado, considerando duas modalidades de embalagem: embalagem a vácuo e embalagem aberta.

- **Embalagem a Vácuo:** Os cookies acondicionados em embalagem a vácuo demonstraram estabilidade em suas características organolépticas (aparência e sabor) durante o período de 15 dias, não sendo identificadas alterações significativas.
- **Embalagem Aberta:** Observou-se a manutenção da crocância e da aparência por um período de 7 dias. Após este intervalo, constatou-se uma discreta redução na crocância; contudo, o sabor e a aparência geral do produto permaneceram preservados.

### 3.2. Testes Microbiológicos

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises microbiológicas das diferentes formulações de cookies, todas armazenadas sob refrigeração e embaladas a vácuo.

**Tabela 2: Resultados das Análises Microbiológicas das Formulações de Cookies.**

Microrganismo	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
<b>Bolores e Leveduras</b>	7,0 x 10 <sup>2</sup> UFC/g	10 <sup>3</sup> UFC/g	Ausente
<b><i>Salmonella spp.</i></b>	Ausente	Ausente	Ausente
<b><i>Bacillus cereus</i></b>	Ausente	Ausente	Ausente

Apesar das condições controladas de armazenamento, a Tabela 2 demonstra que a formulação influenciou o crescimento microbiano. A amostra da formulação 2, apresentou elevada contagem de leveduras e bolores (10<sup>3</sup> UFC/g), provavelmente devido ao aumento atividade de água (Aw). Além disso, hipotetiza-se que o uso de polpa de maracujá pré-despolpada possa ter contribuído para esse resultado, uma vez que, mesmo submetida ao aquecimento durante o processamento da geleia, a matéria-prima poderia conter carga fúngica inicial elevada. Essa combinação de fatores (alta Aw e possível contaminação prévia da polpa) pode ter favorecido a proliferação microbiana.

Em contraste, a formulação 1 exibiu baixa contagem microbiana, reforçando a relação direta entre o controle de umidade e a estabilidade do produto. A ausência de patógenos nas três amostras analisadas confirma a adoção de boas práticas de fabricação durante o processo. Destaca-se que a formulação otimizada demonstrou a melhor estabilidade microbiológica, sublinhando a importância do rigoroso controle de umidade na composição para garantir a segurança e a durabilidade dos *cookies*, mesmo quando submetidos a refrigeração e armazenamento sob vácuo.

### 3.3. Teste Sensorial

Para avaliar a influência da adição de castanha de caju triturada e canela na aceitabilidade dos cookies de maracujá, aplicou-se o método sensorial afetivo de teste de preferência pareada. Foram comparadas duas amostras distintas, codificadas como 324 (contendo castanha de caju triturada e canela) e 235 (formulação base, sem a adição desses ingredientes). Um painel composto por 30 provadores participou da avaliação, e os resultados das preferências estão sumarizados na Tabela 3.

**Tabela 3. Sumário das preferências no teste sensorial pareado para os cookies.**

Amostra	Descrição	Número de Preferências
324	Com castanha de caju triturada e canela	21
235	Sem castanha de caju e sem canela	09
<b>Total</b>		30

A análise dos resultados revelou uma preferência significativamente maior ( $p \leq 0,05$ ) pela amostra 324, com 21 provadores indicando-a como preferida em relação à amostra 235, que obteve a preferência de apenas 9 provadores. De acordo com a consulta à tabela NBR 13088/1994 (critério para avaliação de significância em testes de preferência), a diferença observada nas preferências (21 vs. 9) ultrapassa o limiar crítico para um painel de 30 provadores, confirmando a significância estatística da preferência pela amostra 324.

Este resultado demonstra o impacto positivo da adição de castanha de caju triturada e canela na aceitabilidade do cookie de maracujá. Acredita-se que a incorporação desses ingredientes aumentou a complexidade sensorial do produto, tornando-o mais atraente ao paladar dos provadores. A textura crocante da castanha de caju pode ter proporcionado um contraste agradável com a textura geral do cookie,

enquanto o aroma característico e o sabor levemente adocicado da canela podem ter complementado e equilibrado a acidez da geleia de maracujá presente na formulação, resultando na maior preferência observada.

### 3.4. Análises Físico-Químicas

Os resultados das análises físico-químicas (Tabela 4) revelaram um teor médio de umidade nos cookies de 24,81% ( $\pm 1,64\%$ ). Este valor supera o limite máximo de 14% estabelecido pela RDC nº 263/2005 da ANVISA para biscoitos e bolachas (SILVA et al., 2019). Contudo, essa elevação é atribuída à incorporação da geleia de maracujá na formulação, cuja umidade inerente eleva o teor total do produto. A legislação para geleias, não estabelece um limite máximo para umidade, focando nos sólidos solúveis.

**Tabela 4: Caracterização Físico-Química e Estimativa Nutricional de Cookies com Geleia de Maracujá**

Parâmetros Avaliados	Resultado
Umidade (%)	24,81 $\pm$ 1,64
Cinzas (%)	1,09 $\pm$ 0,25
Lipídios (g/porção)	3,24
Proteínas (g/porção) <sup>2</sup>	0,66
Carboidratos Totais (g/porção) <sup>1</sup>	8,70
Fibras	1,02
Valor Energético (kcal/porção) <sup>3</sup>	71

<sup>1</sup> Resultados apresentados em valores médios  $\pm$  desvio padrão, onde aplicável. <sup>2</sup> Valor estimado por porção (1 cookie de 25 g) com base na proporção da receita e dados teóricos dos ingredientes. <sup>3</sup> Valor energético estimado por porção (1 cookie de 25 g).

O teor médio de cinzas nos cookies foi de 1,09% ( $\pm 0,25\%$ ). Este valor, que representa o conteúdo mineral do alimento, apresentou baixa variabilidade entre as determinações consistentes, indicando uma distribuição mineral relativamente uniforme nas amostras analisadas. A análise inicial de cinzas identificou um valor atípico (2,93%), o qual foi descartado para garantir a representatividade dos dados.

A geleia de maracujá utilizada como recheio apresentou um teor de sólidos solúveis de 50,7 °Brix e um pH de 5,0. Conforme a EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS (1998), a gelificação ideal de pectinas de alta metoxilação ocorre em teores de sólidos solúveis mais elevados (60-80 °Brix) e pH mais ácido (2,8-3,8). Os valores obtidos sugerem a atuação de pectinas de baixa metoxilação, presentes naturalmente no maracujá (especialmente no albedo), cuja gelificação é favorecida por uma faixa de pH mais ampla e pela presença de íons polivalentes (EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1998).

A Tabela 4 apresenta a estimativa dos componentes nutricionais por porção de 1 cookie (aproximadamente 25 gramas), calculada proporcionalmente com base no peso total da massa (776 g) e nos dados teóricos dos ingredientes da receita. Cada cookie de 25 gramas possui um valor energético estimado de 71 kcal, contendo aproximadamente 8,70 g de carboidratos (sem considerar os carboidratos do albedo), 1,02 g de fibras e 3,24 g de lipídios. A estimativa de proteínas por cookie é de 0,66 g.

As fibras, presentes em cerca de 1,02 g por porção, são reconhecidas por seus benefícios à saúde digestiva e metabólica. Os carboidratos, estimados em 8,70 g por porção (sem a contribuição do albedo), representam a principal fonte de energia. Os lipídios, com cerca de 3,24 g por porção, contribuem para a palatabilidade e fornecimento energético.

A análise conjunta dos resultados físico-químicos e a estimativa nutricional por porção oferece uma visão detalhada da composição dos cookies com geleia de maracujá para o consumidor. A umidade elevada, justificada pela geleia, e o perfil nutricional estimado fornecem informações relevantes para a avaliação da qualidade e do potencial nutricional do produto.

#### **4.0. Conclusão**

O desenvolvimento de cookies enriquecidos com albedo de maracujá e psyllium evidenciou o potencial de uso de resíduos agroindustriais na criação de alimentos funcionais, alinhando inovação tecnológica, sustentabilidade ambiental e benefícios à saúde. A utilização do albedo, resíduo rico em pectina e fibras solúveis, aliada às propriedades funcionais do psyllium, permitiu formular um produto isento de glúten, com textura crocante e perfil nutricional aprimorado, atendendo a demandas contemporâneas por alimentos saudáveis e ecoeficientes.

Os resultados demonstraram que a otimização da granulometria da farinha de arroz integral (média) e a homogeneização eficiente do albedo foram cruciais para superar desafios técnicos, como a umidade residual inicial (24,81%), garantindo aceitabilidade sensorial e estabilidade microbiológica. A formulação final apresentou ausência de *Salmonella* spp. e *Bacillus cereus*, com vida útil de 15 dias em embalagem a vácuo, validando sua segurança microbiológica e viabilidade comercial.

A preferência significativa ( $p \leq 0,05$ ) pela amostra com castanha de caju e canela reforçou a importância de ingredientes complementares para equilibrar a acidez da geleia de maracujá e agregar complexidade sensorial, estratégia essencial para a

aceitação do consumidor. Do ponto de vista nutricional, o produto destacou-se pelo teor de 1,02 g de fibras por porção (25 g) e valor energético moderado (71 kcal/porção), posicionando-se como alternativa para dietas com restrição calórica ou controle glicêmico.

Embora o teor de umidade tenha excedido o limite estabelecido pela RDC 263/2005 para biscoitos, justificado pela incorporação da geleia, o produto manteve equilíbrio entre funcionalidade e palatabilidade, reforçando a viabilidade técnica do uso de resíduos na panificação. Este trabalho contribui para a economia circular, ao transformar um descarte agroindustrial em insumo valioso, e para a saúde pública, ao oferecer um alimento acessível com alegações funcionais comprovadas.

## Referências Bibliográficas

1. HORA, ANDRESSA LUISA DANTAS. *Produção de doce em calda a partir de subprodutos*. 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos ) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/58841/1/DoceCaldaProduzido\\_Hora\\_2024.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/58841/1/DoceCaldaProduzido_Hora_2024.pdf) . Acesso em: 18out. 2024.
2. ZANDONADI, Renata Puppín. *Potencial de fibras alimentares extraídas de subprodutos agroindustriais*. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: [http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/19297/1/2006\\_RenataPuppínZandonadi.pdf](http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/19297/1/2006_RenataPuppínZandonadi.pdf). Acesso em: 28 out. 2024.
3. COQUEIRO, A.Y; PEREIRA, J.R.R., GALANTE, F. 563 Farinha da casca do fruto de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg (maracujá-amarelo): do potencial terapêutico aos efeitos adverso.2016. - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Avenida Professor Lineu Prestes. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/Prkyqgsz87bFrKqfkPBnBdH/?format=pdf#:~:text=Por%C3%A9m%2C%20subst%C3%A2ncias%20designadas%20glicos%C3%A4Ddeos%20cianog%C3%AAnicos,pode%20acarretar%20complica%C3%A7%C3%B5es%20%C3%A0%20sa%C3%BAde>. Acessada em 28 de out. de 2024.
4. Elisabete Maria da Graça Costa do NASCIMENTO, José Luis Ramirez ASCHERI, Carlos Wanderlei Piler de CARVALHO, Melicia Cintia GALDEANO. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. Dissertação Embrapa Agroindústria de Alimentos- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Guaratiba. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/971111/1/2013147.pdf> .

Acessado em: 18 de out.2024

5. OLIVEIRA, Ana Thaís Campos de; SILVA, Fernanda Tayla de Sousa; MIRANDA, Everlândia Silva Moura; SANTOS, Joene Vitória Rocha; DAMACENO, Marlene Nunes. *abrilRevista Ciagro*, [SI]<https://doi.org/10.31692/ICI.2020.0585> .
6. SILVA, I. G.; ANDRADE, A. P. C.; SILVA, L. M. R.; GOMES, D. S. Elaboration and sensory analysis of cookies made from avocado lump flour. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 22, e2018209, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.20918>. Acessado em: 19 de Maio de 2025.
7. EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS. *Pectinas*. Rio de Janeiro, 1998. (Documentos, 29). Acessado em: 19 de Maio de 2025