



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Engenharia de Alimentos / FEA

GIOVANNA PAIOSIN

COOKIES DE AMENDOIM: AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA E ESTUDO COM  
CONSUMIDORES

PEANUT COOKIES: TECHNICAL EVALUATION AND CONSUMERS' STUDY

CAMPINAS

2019

GIOVANNA PAIOSIN

COOKIES DE AMENDOIM: AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA E ESTUDO COM  
CONSUMIDORES

PEANUT COOKIES: TECHNICAL EVALUATION AND CONSUMERS' STUDY

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Engenharia de Alimentos da Universidade  
Estadual de Campinas como parte dos  
requisitos exigidos para a obtenção do título  
de Mestra em Tecnologia de Alimentos

Thesis presented to Food Engineering  
School of Campinas State University as part  
of the requisites required to obtain the title of  
Master in Food Technology

Orientador: Prof. Dra. Maria Teresa Pedrosa Silva Clerici

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À  
VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO  
DEFENDIDA PELA ALUNA GIOVANNA  
PAIOSIN, E ORIENTADA PELA PROF.  
DRA. MARIA TERESA PEDROSA SILVA  
CLERICI.

CAMPINAS

2019

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Claudia Aparecida Romano - CRB 8/5816

P166c Paiosin, Giovanna, 1990-  
Cookies de amendoim : avaliação tecnológica e estudo com consumidores /  
Giovanna Paiosin. – Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Maria Teresa Pedrosa Silva Clerici.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade  
de Engenharia de Alimentos.

1. Biscoitos. 2. Análise sensorial. 3. Emoções. 4. Aceitação. 5. Pasta de  
amendoim. 6. Amido resistente. 7. Soro do leite. I. Clerici, Maria Teresa  
Pedrosa Silva. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de  
Engenharia de Alimentos. III. Título.

### Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Peanut cookies : technical evaluation and consumers' study

**Palavras-chave em inglês:**

Biscuits

Sensory analysis

Emotions

Acceptance

Peanut butter

Resistant starch

Whey

**Área de concentração:** Tecnologia de Alimentos

**Titulação:** Mestra em Tecnologia de Alimentos

**Banca examinadora:**

Maria Teresa Pedrosa Silva Clerici [Orientador]

Jorge Herman Behrens

Elizabeth Harumi Nabeshima

**Data de defesa:** 08-10-2019

**Programa de Pós-Graduação:** Tecnologia de Alimentos

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-5388-1419>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/1020704959999882>

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Profa. Maria Teresa Pesdrosa Silva Clerici  
PRESIDENTE

---

Prof. Jorge Herman Behrens  
TITULAR

---

Dra. Elisabeth Harumi Nabeshima  
TITULAR

A ata da Defesa com as respectivas assinaturas dos membros da Comissão  
Examinadora encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

## **AGRADECIMENTOS**

Á Deus, minha família e amigos por sempre estarem a meu lado em todos os desafios e sonhos da minha vida.

À minha orientadora Prof. Dra. Maria Teresa Pedrosa Silva Clerici e ao Prof. Dr. Jorge Herman Behrens pela paciência e por acreditarem no sucesso da dissertação.

Aos colegas do DTA e DEPAN que me auxiliaram nas análises e orientações do programa, em especial a Amanda Rios, por seu profissionalismo e pro atividade.

Aos colegas da Ingredion, que possibilitaram a minha presença nas disciplinas e colaboraram na definição da dissertação, em especial Lísia Huber e Yadu Dar.

Aos colegas da Firmenich e minha equipe, que colaboraram para a execução e finalização da dissertação, em especial Carlos Gomez, Paulo Shimizu, Cristina Kabutomori, Julia Leite, Bianca Andrina, Graziella Bueno e Gustavo Sousa.

Enfim, a todos que diretamente ou indiretamente me ajudaram nestes anos de mestrado em minha trajetória até aqui. Muito obrigada!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código do financiamento 001.

## RESUMO

A busca por alimentos saudáveis está incentivando o desenvolvimento de novos produtos com apelos de saudabilidade, que tem um maior valor agregado que os tradicionais. O uso de amendoim e seus derivados, bem como o soro de leite, vêm crescendo muito nos últimos anos no Brasil e no mundo, principalmente impulsionado por *snacks* voltados à atletas ou consumidores interessados em um maior consumo de proteínas. Além disso, as fibras alimentares estão mais consolidadas no mercado e fazem parte da escolha de saudabilidade de muitos consumidores que buscam benefícios digestivos. Desta forma, é importante o estudo e desenvolvimento de novos produtos que entreguem uma quantidade superior de proteínas e fibras em comparação com os existentes no mercado, mantendo as características sensoriais desejáveis por consumidores. O objetivo deste trabalho foi verificar a performance tecnológica e sensorial de biscoitos tipo *cookies* com redução de gordura e carboidratos e aumento de proteínas e fibras, através da adição de pasta de amendoim, soro de leite e amido resistente. Os *cookies* foram produzidos com a mistura dos ingredientes, descanso, laminação manual, corte manual, forneamento, resfriamento e embalagem. Os biscoitos foram avaliados tecnologicamente em diâmetro, espessura, rendimento, atividade de água, cor e textura, bem como foi realizado os cálculos teóricos de suas respectivas tabelas nutricionais. A avaliação sensorial dos produtos foi realizada através de perfil flash, para a descrição e quantificação dos atributos, e testes de aceitação com consumidores, com a identificação de emoções relacionadas ao consumo do produto através do ScentMove®. A análise estatística dos dados foi realizada através de Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey, Análise de Procrustes Generalizada (GPA), Análise de Correspondência (AC) e Análise Fatorial Múltipla (MFA) a 95% de confiança ( $p < 0,05$ ). Os resultados não indicaram diferenças significativas para as análises tecnológicas e físico-químicas. Os biscoitos com adição de proteínas através da pasta de amendoim e *soro de leite* apresentaram o melhor desempenho sensorial em relação aos com adição de fibras, com percepção sensorial relacionada a notas de “castanha” e “amendoim” em maior intensidade.

**Palavras-chave:** *cookies*, sensorial, biscoitos, perfil flash, emoções, aceitação, CATA, pasta de amendoim, amido resistente, soro de leite.

## ABSTRACT

The search for healthy foods is encouraging new products development with health claims, which has a higher added value than the traditional ones. The use of peanuts and their derivatives, as well as whey, have been growing a lot in the past years in Brazil and in the world, mainly driven by snacks directed to athletes or consumers that are more interested in a higher protein's consumption. Besides this, dietary fibers are more established in the market and are part of the healthy choice of many consumers that are seeking digestive benefits. In this way, it is important to study and develop new products that deliver a higher amount of protein and fiber compared to the ones currently available in the market, keeping the sensory characteristics desired by consumers. The objective of this master was to verify the technology and sensory performance of biscuits type cookies with fat and carbohydrates reduction, and, proteins and fibers increase, through the addition of peanut butter, whey and resistant starch. Cookies were produced by mixing ingredients, resting, manual lamination, manual cutting, baking, cooling and packaging. The biscuits were evaluated technologically in diameter, thickness, yield, water activity, color and texture, as well as the theoretical calculations of their respective nutritional tables. The sensory evaluation of the products was performed through a flash profile, for the description and quantification of the attributes, and acceptance tests with consumers, with the emotions' identification related to the consumption of the product through ScentMove®. Data statistical analysis was performed using Analysis of Variance (ANOVA) and Tukey test, Generalized Procrustes Analysis (GPA), Correspondence Analysis (AC) and Multiple Factor Analysis (MFA) at 95% of confidence ( $p < 0,05$ ).

The results did not indicate significant differences for the technological and physicochemical analyzes. The biscuits with protein addition through peanut butter and whey showed the best sensory performance compared to those with fiber addition, with sensory perception related to "nuts" and "peanut" notes in higher intensity.

**Keywords:** cookies, sensory, biscuits, flash profile, emotions, acceptance, CATA, peanut butter, resistant starch, whey.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxograma do processamento dos cookies com proteínas e fibras.....	45
Figura 2. (A) Representação das 5 amostras de cookies e (B) representação dos descritores de textura e gostos básicos, onde P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2) .....	63
Figura 3. (A) Representação das 5 amostras de cookies e (B) representação dos descritores de odor e sabor, onde P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2) .....	65
Figura 4. Perfil dos consumidores em sexo, faixa etária e frequência de consumo de biscoitos tipo cookies .....	66
Figura 5. Marcas e sabores atualmente mais consumidos em cookies .....	67
Figura 6. Distribuição da aceitação em Top 3 Box e Bottom 3 Box dos cookies com proteínas e fibras.....	69
Figura 7. Distribuição do JAR dos cookies com proteínas e fibras.....	71
Figura 8. Análise de penalidades do impacto de JAR na Aceitação Global dos cookies com proteínas e fibras.....	72
Figura 9. Análise de correspondência de emoções dos cookies com proteínas e fibras .....	74
Figura 10. Representação das 5 amostras de cookies com proteínas e fibras relacionados aos dados da tabela nutricional, físico-químicos, tecnológicos e de consumidores.....	76



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Formulação proposta para produção dos cookies com proteínas e fibras	43
Tabela 2. Resultados tabela nutricional dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras .....	49
Tabela 3. Resultados das alegações funcionais de Fibras dos <i>cookies</i> .....	51
Tabela 4. Resultados das alegações funcionais de Proteínas dos <i>cookies</i> .....	52
Tabela 5. Resultados atividade de água dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras .....	55
Tabela 6. Resultados da cor dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras .....	56
Tabela 7. Resultados dureza (N) dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras .....	57
Tabela 8. Resultados diâmetro dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras .....	58
Tabela 9. Resultados espessura dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras.....	59
Tabela 10. Resultados massa média e rendimento dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras .....	60
Tabela 11. Resumo sabores atualmente mais consumidos de cookies por família ..	68
Tabela 12. Resultados aceitação dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras .....	68
Tabela 13. Resultados da avaliação de emoções por CATA dos <i>cookies</i> com proteínas e fibras.....	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Características Microbiológicas de biscoitos .....	15
Quadro 2. Estado da arte de cookies: resultados tecnológicos e sensoriais.....	19
Quadro 3. Informações para rotulagem de alegações relacionadas a fibras e proteínas no Brasil, Estados Unidos e Europa .....	36
Quadro 4. Composição de aminoácidos (mg de aminoácido/ g de proteína) .....	38
Quadro 5. Emoções do método ScentMove® traduzidas para o português.....	41

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	13
2. Revisão Bibliográfica .....	14
2.1. Informações de Mercado .....	14
2.2. Biscoitos: Legislação .....	15
2.3. Biscoitos: Ingredientes .....	16
2.4. Cookies: Funcionalidade e Saudabilidade.....	18
2.5. Análise Sensorial.....	38
2.5.1. Perfil Sensorial: Perfil Flash .....	39
2.5.2. Análise com Consumidores: Conceitos, emoções e aceitação .....	40
3. Objetivo.....	42
3.1. Objetivo geral .....	42
3.2. Objetivos Específicos .....	42
4. Material e Métodos .....	43
4.1. Formulação dos Cookies.....	43
4.2. Tabela Nutricional.....	46
4.3. Análises Físico-químicas .....	46
4.3.1. Atividade de água .....	46
4.3.2. Cor .....	46
4.3.3. Textura .....	46
4.4. Análise Tecnológica .....	47
4.4.1. Diâmetro: Crescimento horizontal .....	47
4.4.2. Espessura: Crescimento vertical .....	47

4.4.3.	Massa média e Rendimento.....	47
4.5.	Análise Sensorial.....	48
4.5.1.	Perfil Sensorial: Flash .....	48
4.5.2.	Consumidores: Aceitação & Emoções .....	48
4.6.	Finalização da Dissertação .....	49
5.	Resultados e Discussão .....	49
5.1.	Tabela Nutricional.....	49
5.2.	Análises Físico-químicas.....	55
5.2.1.	Atividade de água .....	55
5.2.2.	Cor .....	56
5.2.3.	Textura.....	57
5.3.	Análise Tecnológica .....	58
5.3.1.	Diâmetro: Crescimento horizontal .....	58
5.3.2.	Espessura: Crescimento vertical.....	59
5.3.3.	Massa média e Rendimento.....	60
5.4.	Análise Sensorial.....	61
5.4.1.	Perfil Sensorial: Flash .....	61
5.4.2.	Consumidores: Aceitação & Emoções .....	66
5.5.	Finalização da Dissertação .....	75
6.	Conclusão.....	78
7.	Referências.....	79
8.	Anexos.....	85

## 1. Introdução

A busca por produtos naturais e saudáveis vem crescendo a cada dia entre os consumidores, de diversas faixas etárias e classes sociais. Para isto, é necessário o desenvolvimento de novos produtos com reduções de nutrientes considerados vilões das dietas para redução de peso ou controle de saúde como carboidratos, gorduras e sódio.

O biscoito, sendo um alimento amplamente consumido ao redor do mundo, vem passando por transformações de melhoria nutricional nos últimos anos com o uso de farinhas integrais, gorduras benéficas ao organismo como as poli-insaturadas e monoinsaturadas, bem como a redução do uso de açúcar e gorduras trans, em biscoitos recheados por exemplo. Atualmente, é possível verificar no mercado brasileiro a baixa ou inexistente diversidade de biscoitos com maiores teores de proteínas e fibras, que mantenham a percepção sensorial e organoléptica do produto com uma boa aceitação pelo consumidor.

Neste sentido, é possível identificar algumas farinhas de leguminosas, que são fontes proteicas vegetais e podem ser usadas em biscoitos como feijão, lentilha, soja, ervilha, fava e amendoim. Este último, é um produto tipicamente consumido no Brasil principalmente em festas religiosas tradicionais, onde é o protagonista de doces típicos como o pé de moleque e a paçoquinha, além do tradicional consumo do amendoim *in natura* como aperitivo em bares ou restaurantes.

O uso de fibras em biscoitos tem sido feito principalmente com a adição de farinhas integrais, que trazem ao produto uma aparência mais escura e rugosa, resultando algumas vezes na diminuição da aceitação pelos consumidores. Sendo assim, a indústria de ingredientes desenvolveu algumas alternativas que são responsáveis pelo aporte de fibras em biscoitos, sem alterações tecnológicas de processos e sensoriais através da adição de goma de diversas fontes e amidos resistentes, que são pouco exploradas pelo mercado atualmente.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **2.1. Informações de Mercado**

Os biscoitos são segmentados no Brasil principalmente nas seguintes categorias: Recheados, Crackers e Água e Sal, Wafers, Maria e Maisena, Secos e Doces, Amanteigados, Salgados e Rosquinhas. Atualmente, o Brasil ocupa a posição de 4º maior vendedor mundial de biscoitos com registro de 910,6 milhões de toneladas comercializadas em 2017, segundo os dados da ABIMAPI e Euromonitor. De acordo com dados da AC Nielsen no ano de 2017, o Sudeste foi responsável por 45% do volume de vendas de biscoitos no Brasil, já que possui a maior renda per capita do país e que o consumo destes produtos é fortemente influenciado pelo poder aquisitivo das famílias. Além disso, a região Nordeste representa 34,2% do consumo, a Sul 12,2%, o Centro-Oeste 7,5% e a região Norte 1,0% (BRANCO, 2019).

Em 2014, o brasileiro consumiu cerca de 6 kg/ano de biscoitos, ocupando o 5º lugar no ranking global de países, que por sua vez é liderado pela Argentina (12,44 kg/ ano), Reino Unido (10,02 kg/ ano), Itália (7,37 kg/ ano) e Estados Unidos (6,91 kg/ ano) (BRANCO, 2019).

O mercado brasileiro de biscoitos é representado principalmente por 6 empresas, que representam 59,3% do volume de venda: M Dias Branco (32,5%), Marilan (8,1%), Nestlé (7,1%), Bauducco (6,6%), Pepsico (5,7%) e Mondelez (5,0%). O restante do mercado encontra-se fragmentado entre um grande número de empresas (BRANCO, 2019).

A ascensão social da população incentiva o consumo de biscoitos, inclusive com maior valor agregado. Os biscoitos tidos como saudáveis também estão apresentando taxas de crescimento bastante expressivas, evidenciando uma oportunidade de expansão da produção (BRANCO, 2019).

Em 2017, o faturamento da indústria de biscoitos no Brasil atingiu a marca de R\$24,054 bilhões, representados por 1,82 milhão de toneladas. De maneira geral, foi notado pela ABIMAPI que os biscoitos não saíram do carrinho de compras, mas que o consumidor optou por substituir produtos de maior valor agregado (recheados e cobertos) pelos básicos (rosquinhas e maria/maisena). Entre 2013-2017,

os cookies foram os que mais cresceram (43,9%), seguidos das rosquinhas (40,4%) e do tipo maria/maisena (37,6%) (ABIMAPI, 2018).

## 2.2. Biscoitos: Legislação

Biscoitos são alimentos bem aceitos por pessoas de qualquer idade, e, produzidos e distribuídos em grandes quantidades devido a sua extensa vida de prateleira, quando comparada a outros produtos do mesmo segmento, como pães e bolos, por exemplo (EL-DASH; GERMANI, 1994).

No mundo, todas as classes sociais consomem biscoitos, desta forma, cada nação tem naturalmente sua preferência, o que acarreta a uma grande variedade de formas, tamanhos, texturas, tipos e sabores (MORAES et al., 2010).

De acordo com a Resolução-RDC Nº 262, biscoitos ou bolachas são os 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 (ANVISA, 2015). Os biscoitos tipo *cookies*, são classificados como biscoitos ou bolachas doces. O Quadro 1 resume as características microbiológicas requeridas para biscoitos.

**Quadro 1.** Características Microbiológicas de biscoitos

<b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b>					
(bolachas e biscoitos, com recheio, com ou sem cobertura, incluindo pão de mel, <i>cookies</i> , alfajores e similares)					
Microorganismo	Tolerância para Amostra Indicativa	Tolerância para Amostra Representativa			
		n	C	m	M
Coliformes a 45°C/g	10 <sup>2</sup>	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Estaf.coag.positiva/g	10 <sup>3</sup>	5	2	5x10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Salmonellasp/25g	Ausente	5	0	Aus	-

Fonte: ANVISA (2001).

### 2.3. Biscoitos: Ingredientes

Os principais ingredientes utilizados na produção de biscoitos podem ser incluídos em duas categorias (MORETTO; FEET, 1999):

- Estruturadores (farinha, ovos, leite, água e sal)
- Amaciadores (açúcar, gema de ovos, gorduras e fermentos)

A farinha de trigo destinada a produção de biscoitos (exceto crackers) não precisam ter uma rede de glúten forte, pois na maioria das vezes sofrem uma fermentação rápida e não necessitam de uma grande expansão de volume. O trigo indicado para a produção de biscoitos é o “trigo mole”, com teor de proteínas variando entre 8-11%, e um glúten fraco, para facilitar sua extração. Esta farinha tem um menor custo em relação ao trigo duro, pois o preço está diretamente relacionado ao conteúdo de proteína. A granulometria mais indicada é 55% inferior a 40  $\mu\text{m}$  e 35% entre 40-90  $\mu\text{m}$ . Normalmente, a umidade da farinha de trigo deve ser próxima a 14%. É importante que a farinha forme uma massa com elevada extensibilidade (resistência ao ser estirada sem romper-se) e baixa elasticidade (menor recuperação ao formato original), com a relação em extensômetro  $> 9$  (E/S ou extensibilidade/elasticidade). A falta de elasticidade nos trigos para biscoitos é desejável para evitar problemas de empacotamento nas indústrias (EL-DASH; GERMANI, 1994; MANLEY, 1998; MORETTO; FEET, 1999).

O sal é responsável pelo desenvolvimento da proteína do trigo, diminuição da absorção de água, melhora na retenção de gases, sabor dos biscoitos, desenvolvimento da textura e volume. A porcentagem de sal varia entre 0,6-1,5%, em relação a quantidade de farinha de trigo utilizada. É importante que o sal seja isento de cobre, para evitar a rancificação da gordura, e apresente um pH não muito alcalino para não afetar o pH da massa do biscoito (MORETTO; FEET, 1999).

O leite atua na consistência da massa, redução de dulçor e traz uma coloração mais escura na parte externa dos biscoitos devido ao alto teor de lactose. Além disso, o leite em pó reduz a umidade do produto o que aumenta a maciez de produtos com alto teor de gordura (MORETTO; FEET, 1999).

A água dissolve todos os ingredientes da formulação, hidrata o glúten possibilitando seu desenvolvimento, e é responsável pelas propriedades físicas da massa como consistência, maleabilidade e pegajosidade. A água mole, livre de sais



de cálcio e magnésio e de ácidos sulfúricos, carbônico e salicílico, é indicada para a produção de biscoitos fermentados (MORETTO; FEET, 1999).

O açúcar tem como principais funções promover o dulçor do produto, contribuir para o aumento de atributos de textura como maciez e volume, desenvolvimento de cor característica na crosta, veículo de aromas e ajudar na retenção de umidade. A textura e expansão de um biscoito são influenciadas pela granulometria do açúcar e quantidades de água disponível na formulação: maciez e a menor expansão estão relacionadas a uma granulometria fina, e a resistência e maior expansão a uma granulometria mais grossa. Os açúcares mais utilizados comercialmente em biscoitos são os derivados da cana-de-açúcar (MORETTO; FEET, 1999).

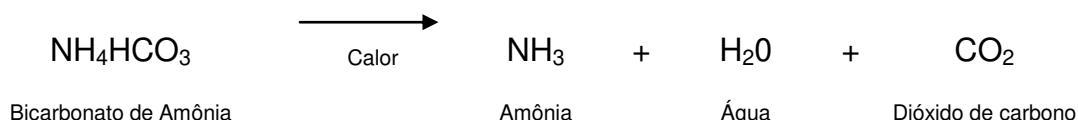
Os óleos e gorduras tem 4 funções principais em biscoitos: lubrificação, aeração, mastigação e expansão. A aeração depende dos cristais presentes na gordura (preferencialmente os betas) formados durante a plastificação, ocorre na fase de mistura. O ar preso e o valor d'água são liberados durante o assamento, e o resultado é o aumento do volume do biscoito, textura uniforme e macia. A maciez está diretamente relacionado a quantidade de gordura do biscoito: quanto maior o nível de gordura, maior a maciez do produto (MORETTO; FEET, 1999).

Os emulsificantes são compostos que estabilizam a mistura da água e do óleo na formulação, modificam a cristalização da gordura, lubrificam massas com baixo teor de gordura, modificam a consistência e aderência da massa, e, modificam a gelatinização do amido pela complexação com amidos, proteínas e açúcares, que são responsáveis por melhorias de laminação da massa, textura e expansão do biscoito. A lecitina é um emulsificante amplamente utilizado na indústria de biscoitos entre 0,5-2,0% da gordura, sendo proveniente na maioria dos produtos da soja. Os fosfolipídios presentes nela, são eficazes emulsificantes pois possuem afinidades polares (MORETTO; FEET, 1999).

Os fermentos são agentes químicos de crescimento, que liberam gás carbônico (CO<sub>2</sub>), quando misturados com água e alta temperatura. O bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>) é um dos fermentos químicos mais usados em biscoitos, que quando aquecido libera CO<sub>2</sub>, carbonato de sódio e água, conforme indicado abaixo (MORETTO; FEET, 1999):



O bicarbonato de amônia é utilizado em biscoitos onde a estrutura celular é suficientemente porosa para permitir o escape completo dos gases, para evitar possíveis resíduos de amônia que podem gerar sabor e aroma desagradáveis ao biscoito. Além de agente de crescimento, a amônia é responsável também por melhorar a expansão do biscoito através de modificações em sua estrutura proteica. Quando a massa é aquecida a 40° C, este fermento se decompõe em amônia, dióxido de carbono e água, de acordo com a reação abaixo (MORETTO; FEET, 1999):



Castanhas ou frutas secas podem ser usadas como pontos de quebras em biscoitos. As castanhas podem ser usadas inteiras, picadas ou fatiadas, e os principais tipos utilizados em biscoitos são amêndoas, castanha do para, castanha de caju, avelã, nozes e amendoim. Este último é muito utilizado nos Estados Unidos, para enfeitar a parte externa dos biscoitos ou incorporados a massa (MANLEY, 1998).

## 2.4. Cookies: Funcionalidade e Saudabilidade

O público infantil abrange os principais consumidores de biscoitos, principalmente aqueles em idade escolar. Como nesta fase acontece a formação dos hábitos alimentares mais relevantes para as crianças, a indústria alimentícia tem investido em novos produtos e formulações com a finalidade de incentivar o consumo de alimentos mais saudáveis (COSTA, 2003). O Quadro 2 resume o estado da arte, com as principais pesquisas em *cookies* e seus objetivos tecnológicos, funcionais e sensoriais.

**Quadro 2.** Estado da arte de cookies: resultados tecnológicos e sensoriais

<b>Ingrediente Estudado</b>	<b>Funcionalidade</b>	<b>Resultados Tecnológicos</b>	<b>Metodologia Sensorial</b>	<b>Resultados Sensoriais</b>	<b>Autor</b>
Farinha de Semente de Abóbora	Adição de fibras	N/A	Aceitação  (40 consumidores)	A amostra 2:2 (farinha de trigo: farinha de semente de abóbora) foi preferida em relação a 1:3, que foi caracterizado nos comentários dos consumidores com uma textura mais firme, provavelmente devido ao binômio tempo x temperatura utilizado.	(SILVA; MELO; FIALHO, 1975)
Farinha de Jatobá	Substituição da farinha de trigo em 10% com diferentes tipos de açúcar	A amostra com frutose apresentou uma força de quebra maior que o controle e menor do que os demais biscoitos. As amostras com açúcar mascavo apresentaram	Aceitação  (71 consumidores (41 Campinas e 30 Goiânia))	As formulações contendo 10% de farinha de jatobá e açúcar mascavo e, 10% de farinha de jatobá e açúcar mascavo+mel foram bem aceitas. De maneira geral, as amostras com coloração	(SILVA; SILVA; CHANG, 1998)

		coloração mais escura com valores mais baixos de L e mais altos da dimensão vermelho-verde (a).		mais clara foram mais aceitos que as os mais escuras.	
Farinha de Jatobá-do-cerrado e de Jatobá-da-mata	Substituição da farinha de trigo em 10%, 15%, 20% e 25% e adição de fibras	Amostras com adição de farinha de jatobá de ambas as espécies não apresentaram diferenças de rendimento do controle. Houveram diferenças de umidade entre as amostras devido aos diferentes tempos de forneamento, que foi ajustado de acordo com a aparência externa de cada amostra. As amostras com farinha de jatobá-da-mata apresentaram uma tendência de redução do volume específico.	Aceitação (43 consumidores)	As formulações com 10,15 e 20% de jatobá-do-cerrado foram bem aceitos.	(SILVA; BORGES; MARTINS, 2001)

Farinha de Amaranto	Substituição de farinha de trigo e redução de gordura em 19%, 33%, 47% e 67%	Amostra com 100% farinha refinada apresentou maior dureza do que a 100% farinha integral, no nível redução de 33% de gordura. Quanto maior o teor de gordura, menor a dureza da amostra.	Aceitação (39 consumidores)	Maior aceitação para farinha de amaranto refinada (pouco arenosa e cor mais clara) e tendência a maior aceitação a amostras com maior teor de gordura.	(MARCILI O et al., 2005)
Farinha de Banana	Substituição da farinha de trigo em 10%, 20% e 30% com melhora nutricional (fósforo, ferro e cálcio)	Amostras com maiores níveis de substituição apresentaram redução dos teores de amido e açúcares redutores, aumento nos teores de cinzas e de amido, e, maior variação de peso antes e após cocção.	Aceitação (60 consumidores (30 universitários e 30 crianças))	Amostras sem diferenças estatísticas em relação ao controle, quando avaliados por universitários e crianças, exceto para este último grupo que identificou uma menor preferência para o biscoito com 30% de substituição devido a coloração mais escura.	(FASOLIN et al., 2007)

Farinha de aveia e concentrado de alto teor de $\beta$ -glicanas	Adição de fibras em até 51%	Amostras com maiores níveis de de aveia e de concentrado de $\beta$ -glicanas apresentaram os maiores teores de proteínas, lipídios e fibra. Os menores teores ocorreram na amostra com maior quantidade de farinha de trigo.	Aceitação (45 consumidores)	Maior aceitação sensorial para as amostras com maiores teores de flocos de aveia e de concentrado de $\beta$ -glicanas.	(GUTKOS KI et al., 2007)
Café (torrado e moído, expresso e solúvel)	Melhora nutricional, benefícios para a saúde e inovação (histórico)	As amostras não apresentaram diferenças estatísticas significativas nos teores de cinzas, lipídeos e proteínas. Houve diferença em carboidratos e umidade entre as amostras, provavelmente associada as diferentes quantidades de farinha de trigo adicionadas a massa até a consistência desejada, e,	Descritivo (painel treinado)	A amostra com café expresso apresentou menos rachaduras na superfície, menor tendência a fragmentação, menor intensidade de aromas de café e queimado.  Já a amostra com café solúvel em pó, resultou em um biscoito com a tonalidade marrom mais intensa, maior presença de	(RODRIG UES et al., 2007)

		ao fato de que na amostra com café expresso (maior teor de umidade) o café ter sido utilizado na forma líquida ( $p < 0,05$ ).		<p>pontos escuros, menor concavidade, maior brilho, maior intensidade de sabor de café residual e maior crocância na borda.</p> <p>No entanto, a amostra com café torrado e moído em pó apresentou menor intensidade de aroma doce e maior intensidade de sabor de café residual.</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>Aceitação</p> <p>(painel treinado e 207 consumidores crianças)</p>	<p>A avaliação feita pelo painel treinado identificou que a amostra com café expresso foi a mais aceita em todos os atributos sensoriais, seguida pela café solúvel em pó (menor aceitação somete para sabor). A avaliação feita por crianças não apresentou diferenças significativas entre a aceitação das amostras (<math>p &lt; 0,05</math>).</p>	
--	--	--	---	---	--



Aveia e Okara	Melhora nutricional e aproveitamento de resíduos (subproduto da produção do extrato de soja – Okara)	As análises de umidade, cinzas e atividade de água não apresentaram diferenças entre as amostras. Há uma tendência de redução na atividade de água a medida que a concentração de Okara é aumentada.	Aceitação (50 consumidores)	A amostra com 50% de substituição da aveia por Okara teve a maior aceitação sensorial para todos os atributos, enquanto que a amostra com 100% de substituição apresentou as menores notas (exceto para aparência) provavelmente devido ao sabor e aroma característico de soja e a alteração de textura promovida pela alta concentração de Okara.	(MADRON A; ALMEIDA, 2008)
---------------	--	--	--------------------------------	---	------------------------------

Farinha dos Resíduos Desidratados de Goiaba, Maracujá, Umbu e Acerola	Melhora nutricional, aproveitamento de resíduos (polpa de frutas) e substituição da farinha de trigo em 5%, 10%, 15% e 20%	N/A	Aceitação (60 consumidores)	As amostras com 10% de substituição da farinha de trigo pela farinha dos resíduos, apresentaram a maior aceitação em relação as outras faixas, principalmente com relação ao aroma, ao sabor e à textura. As amostras produzidas com goiaba e maracujá foram as mais bem aceitas, enquanto que, as amostras produzidas com 5% de umbu e 20% de acerola tiveram um menor índice de aceitação pelos consumidores, provavelmente devido ao gosto amargo citado pelos consumidores.	(ABUD; NARAIN, 2009)
Farelo de Trigo e	Substituição da	A fibra do farelo de arroz na	Aceitação e	A amostra com 20% de	(FEDDER

Arroz	<p>farinha de trigo por farelo de trigo (10%, 20% e 30%) e adição de fibras.</p> <p>Substituição da farinha de trigo por farelo de arroz (10%, 20% e 30%) e adição de fibras.</p>	<p>massa diminuiu a expansão dos biscoitos, enquanto que o volume específico não se alterou. O fator de expansão e o volume específico das amostras com farinha de trigo não diferiram entre si. As massas dos biscoitos antes e após o forneamento não apresentaram diferenças.</p>	<p>Intenção de Compra</p> <p>(33 consumidores (biscoitos com farelo de arroz) e 37 consumidores (biscoito com farelo de trigo))</p>	<p>farinha de arroz não apresentou diferença do controle, exceto para a mastigabilidade. A amostra com 15% de farinha de trigo não diferiu do controle para nenhum atributo avaliado. As amostras com farinha de trigo não apresentaram diferenças do controle para a maioria dos atributos, exceto para aparência, cor e corânica. A intenção de compra de todas as amostras foi próxima ao controle.</p>	N et al., 2011)
Pó de Açaí Orgânico	Melhora nutricional (fibras, vitamina E, proteínas, minerais,	Os menores valores de proteínas e maiores valores de carboidratos foram encontrados nas amostras contendo açaí, devido a	Aceitação (120 consumidores)	A amostra com 3% de açaí não apresentou diferenças estatísticas do controle para todos os atributos. A amostra com 8% de açaí	(CARNEIRO et al., 2012)

	ômega 6 e ômega 9)	menor quantidade de farinha de trigo utilizada nas formulações, e a maltodextrina presente na lista de ingredientes do açaí em pó. Não houve diferenças expressivas entre os teores de cinzas, lipídeos, umidade.		apresentou médias estatisticamente inferiores ao controle para cor (provavelmente devido à forte tonalidade roxa), sabor e atitude de compra ( $p < 0,05$ ).	
Farinha de Semente de Linhaça (FSL)	Substituição da farinha de trigo em 6%, 12% e 18%	A medida que a quantidade de FSL foi aumentada, houve a redução da atividade de água e umidade, aumento da coloração escurecida/amarronzada, redução da firmeza da massa, redução da pegajosidade da massa, aumento da força de quebra, redução da altura,	Aceitação (103 consumidores)	A amostra com 6% de FSL não apresentou diferença estatística do controle para todos os atributos ( $p < 0,05$ ). A amostra com 12% apresentou médias inferiores ao controle para textura e aceitação global, enquanto a amostra com 18% teve médias inferiores as outras amostras para todos os atributos.	(KHOURYI EH; ARAMOUNI, 2012)

		aumento do diâmetro e taxa de espalhabilidade devido a falta do glúten e alto teor de lipídeos da FSL.			
Folha de <i>Moringa oleifera</i>	Substituição de farinha de trigo em 3,64%, 7,27% e 9,09% e melhora nutricional	A amostra com 9,09% foi avaliada em comparação com o controle, e não foram encontradas diferenças estatísticas em relação a cinzas, umidade, atividade de água, pH e acidez titulável total.	Aceitação (50 consumidores)	A aceitação de sabor e textura não apresentou diferenças estatísticas entre as amostras ( $p < 0,05$ ).	(BERGAM ASCO et al., 2012)
Farinha de Casca de Jabuticaba (FCJ)	Adição de fibras	N/A	Aceitação (41 consumidores)	As amostras com 5% e 10% de FCJ apresentaram diferenças estatísticas do controle para todos os atributos, exceto textura. As amostras controle e 5% de JCF apresentaram as maiores notas e índices de aceitabilidade do estudo	(FERREIR A et al., 2012)

				(p<0,05).	
Farinha desengordurada de gergelim (FDG)	Adição de fibras e aproveitamento de resíduos (subproduto da extração de óleo de gergelim)	A formulação F1 (10 % de FDG) apresentou características físico-químicas semelhantes ao cookie controle, com variações somente no maior volume específico e na coloração mais escura. Esta formulação também apresentou valores estatisticamente superiores ao controle em cinzas, fibras e proteínas.	Aceitação (71 consumidores)	O aumento da substituição da farinha de trigo por FDG reduziu a aceitação dos cookies pelos provadores, quando comparado com o controle. A formulação F1 (10 % de FDG) obteve a melhor performance, sem diferenças estatísticas em aceitação e intenção de compra do controle.	(NABESHI MA; CLERICI; OLIVEIRA, 2013)
Amêndoa de Pequi (AP)	Adição de proteínas e aproveitamento de resíduos (amêndoa de pequi)	O biscoito com amêndoa de pequi apresentou maior teor de cinzas, lipídios e proteína que o cookie de chocolate (controle).	Aceitação e preferência (50 consumidores)	A análise sensorial mostrou boa aceitação e preferência do biscoito com amêndoa de pequi, sem diferenças do cookie de chocolate (controle).	(SILVA; MONTEIRO; ROSA, 2014)
Farinha de Quinoa	Melhora	Amostras com mais que	N/A	N/A	(WANG;

(FQ)	nutricional e inovação	60% de FQ apresentaram volumes específicos menores, maiores valores de dureza e menores valores de coesividade e mastigabilidade. A espessura dos biscoitos aumentou levemente a medida que a quantidade de FQ aumentava. O diâmetro e a taxa de espalhabilidade não foram afetados pela adição de FQ.			OPASSAT HAVORN; ZHU, 2015)
CMS (carne mecanicamente separada) de CMS de Pacu ( <i>P. mesopotamicus</i> ) e o Tilápia ( <i>O. niloticus</i> )	Melhora nutricional e inovação ao consumo de peixes	O teor de lipídeos encontrado no cookie de pacu (18,72%) foi superior ao encontrado no cookie de tilápia (15,38%).	Aceitação (50 consumidores)	<i>Cookie</i> de tilápia apresentou maior aceitação estatística em sabor, crocância e impressão global em relação ao <i>cookie</i> de pacu.	(GOES et al., 2016)

Farinha de coco (FC)	Substituição da farinha de trigo (gluten free)	A adição de FC, em substituição à fécula de batata ou polvilho doce, melhora as propriedades nutricionais de formulações de cookies sem glúten, com redução de carboidratos e aumento de cinzas, proteínas e lipídios.	Aceitação (52 consumidores)	As substituições de farinhas pela FC nas formulações não alteraram significativamente a aceitação global e dos atributos cor, aroma e textura. A formulação F1 (30% creme de arroz, 5% polvilho doce e 10% FC) apresentou maior aceitação sensorial de aparência, em relação as demais formulações.	(QUEIROZ et al., 2017)
Bagaço de malte (BM)	Adição de fibras e proteínas e, aproveitamento de resíduos (bagaço de mate como subproduto de	Controle (sem bagaço de malte) apresentou menor valor de luminosidade (L) na análise de cor.	Aceitação (30 consumidores)	As amostras T2 (6,7% BM) e T3 (13,4% BM) não apresentaram diferenças estatísticas do controle em aceitação da cor, aparência e odor, porém, apresentaram menor aceitação em sabor que o	(DANIEL et al., 2018)



	cervejarias artesanais)			controle, podendo estar relacionado ao sabor das fibras, bem como a textura mais macia.	
--	-------------------------	--	--	---	--

Conforme informações do Quadro 2, é notável o investimento em pesquisas com *cookies* para adição de fibras, redução de gordura, substituição de farinha de trigo, aproveitamento de resíduos, melhora nutricional e inovação (histórico) nos últimos anos. Além disso, é importante ressaltar que a metodologia sensorial utilizada para mais de 90% das pesquisas é a aceitação com consumidores.

De acordo com os dados da ABICAB, em 2014 o Brasil foi classificado como o quinto país com o maior número de lançamentos de produtos com amendoim, representado 3,89% dos lançamentos mundiais. Além disso, entre 2014-2018 a exportação do amendoim in natura cresceu 163% em milhões de dólares, sendo destinada principalmente para a Europa e África, enquanto que a exportação do amendoim processado cresceu 85% no mesmo período e moeda, tendo como destino principal a Europa e a América do Sul (ABICAB, 2018a, 2018b).

O amendoim é muito consumido no país em momentos de alegria e confraternização, como nas tradicionais festas juninas ou como aperitivo (BRASILAGRO, 2015). O consumo da pasta de amendoim vem crescendo no Brasil, seja no uso em pães e torradas, como em refeições de atletas pós treinos devido ao seu alto teor de proteínas. A pasta de amendoim é produzida através da prensagem a frio do amendoim em grãos (CRUZ, 2006).

As características nutricionais do amendoim por 100 g são: 544 kcal, 43 g de lipídeos, 27 g de proteína, 20 g de carboidratos, 8 g de fibras, além de nutrientes como fósforo, potássio e magnésio. A composição lipídica está dividida em saturadas (20%), monoinsaturadas (41%) e poli-insaturadas (39%) (NEPA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, 2011).

O amendoim tem sido considerado um alimento funcional devido a sua função no efeito da melhoria da saúde. Muitos ácidos graxos e antioxidantes presentes no óleo de amendoim promovem uma proteção contra o stress oxidativo, enquanto que compostos fenólicos são responsáveis pelas ações antiplaquetária, anti-inflamatória, anticâncer, antimutagênico, antifúngico e redução da peroxidação lipídica. Além disso, o óleo de amendoim também contém vitamina E, escateno e beta caroteno, conhecidos por suas propriedades curativas (SHEKHAR, HOSSAIN UDDIN HOWLADER; KABIR, 2016).

A farinha de amendoim com alto teor de proteína aplicada para substituição de farinha de trigo em 12,5% em pães, 100% em *muffins* e 10%, 15% e 50% em *cookies*, apresentou resultados gerais de maior retenção de água, textura mais

grossa (pães) e dura (biscoitos), coloração mais escura, além do aumento no teor de proteína total. Os pães não apresentaram diferenças visuais no volume, estrutura do miolo e tamanho dos alvéolos, enquanto os *muffins* não apresentaram diferenças na granulidade e aparência, quando comparados aos respectivos controles (ORY; CONKERTON, 1983). Os resultados de PALOMAR et al. (1994) indicaram que a otimização de *cookies* com amendoim e batata doce pode ser feita com uma formulação contendo 15 g de flocos de batata doce, 30-90 g de clara de ovo, 120 g de amendoim em pedaços torrado e 80 g de açúcar, levando a notas de aceitação sensorial superiores a 6 pontos em uma escala hedônica de 9 pontos.

O amido resistente, que é considerado uma fibra alimentar, contribui para a liberação longa de energia dos alimentos (EDP - Energia Difusa Progressiva), mantendo a sensação de saciedade por um período maior (PEREIRA, 2007). Essa característica, pode ser importante para pessoas com hipoglicemia, que precisam de um nível mínimo de glicose presente em seu organismo por um longo período, para evitar reações indesejáveis como desmaios, tonturas e vertigens. Carboidratos lentamente digeríveis, pode também ser benéficos para a saúde de pessoas que gostariam de controlar suas respostas glicêmicas ou conseguir uma liberação de energia sustentável através do consumo de alimentos (SHI et al., 2003).

A digestão do amido produz glicose em diferentes velocidades, dependendo do tipo de amido envolvido. O amido lentamente digerível (ALD) leva 20-110 minutos para ser digerido em testes in vitro, e o amido rapidamente digerível (ARD) leva 20 minutos (WALTER; SILVA; EMANUELLI, 2005).

O soro de leite, também conhecido como *whey protein*, apresentam proteínas de alto valor biológico, resultando em um ótimo perfil de aminoácidos para alimentos e bebidas. Além disso, possui benefícios funcionais pela presença de peptídeos bioativos do soro, bem como aminoácidos essenciais de cadeia ramificada que favorecem o anabolismo, a redução do catabolismo proteico, favorecendo o ganho de força muscular e reduzindo a perda de massa muscular durante dietas. Somado a isso, o soro de leite também atua no controle da pressão sanguínea e como agente redutor de riscos cardíacos. Atualmente, seu consumo é feito nas formas de proteínas isoladas ou concentradas, com saborizações diversas, normalmente com diluição em água para consumo pós/ pré treino. Este ingrediente poderia ser agregado a alimentos e bebidas industrializados, para promover novos momentos de

consumo com maior quantidade de proteínas (HARAGUCHI; ABREU; PAULA, 2008).

Nesse sentido, o uso da proteína de soro de leite para a redução de açúcar em bolos, em um estudo do efeito de diferentes proporções com desenho experimental para substituição de farinha de trigo, mostrou que o produto com teor intermediário de proteína de soro de leite (30g/100g) e menor teor e margarina (6,72g/ 100g), apresentou a maior aceitação sensorial por consumidores, além de ter um maior conteúdo de proteínas e menor de carboidratos que o controle (SOARES et al., 2017).

O uso de amido resistente em pão de forma, substituindo 10% e 25% da farinha de trigo, mostrou diferenças em maior dureza e no menor volume durante a vida de prateleira, enquanto que a atividade de água e a umidade foram semelhantes ao controle (MORENO; PEREIRA; SERAVALLI, 2014). De acordo com ALTUNA (2015), a análise sensorial de preferência não mostrou diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre os pães com amido resistente tipo 2 (12,5% de substituição de farinha de trigo) e o controle, enquanto que o volume específico foi menor, a firmeza no miolo foi menor no pão com amido resistente.

Em biscoitos, o uso de amido resistente tipo 2 em 20% de substituição de farinha de trigo não apresentou diferenças estatísticas do controle ( $p < 0,05$ ), enquanto que a adição de 40% teve uma menor aceitação devido a cor, aparência e textura, e 60% de adição apresentou a menor aceitação com significativa redução na intenção de compra. Já nos resultados tecnológicos, os *cookies* com amido resistente mostraram uma maior umidade e atividade de água, menores comprimento e espessura e cor mais clara (LAGUNA et al., 2011).

A legislação de alimentos permite o uso de alegações relacionadas à quantidade de proteínas e fibras das porções, de acordo com o Quadro 3.

**Quadro 3.** Informações para rotulagem de alegações relacionadas a fibras e proteínas no Brasil, Estados Unidos e Europa

Nutriente	Fibras		Proteínas	
	Alegação	Alegação	Alegação	Alegação
	Fonte de (com.. ; contém..)	Alto conteúdo (Rico em.. ; Alto teor..)	Fonte de (com.. ; contém..)	Alto conteúdo (Rico em.. ; Alto teor..)

Brasil (ANVISA, 2012)	Mínimo 2,5 g por porção, ou, 3,0 g por 100 g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.	Mínimo 5,0 g por porção, ou, 6,0 g por 100 g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso.	Mínimo 6,0 g por porção, ou, por 100 g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso*.	Mínimo 12,0 g por porção, ou, por 100 g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso*.
Estados Unidos (US FDA, 2013)	Contém 10%-19% do valor diário recomendado de ingestão em uma quantidade de referência habitualmente consumida (RACC).	Contém 20% ou mais do valor diário recomendado de ingestão em uma quantidade de referência habitualmente consumida (RACC).	Contém 10%-19% do valor diário recomendado de ingestão em uma quantidade de referência habitualmente consumida (RACC).	Contém 20% ou mais do valor diário recomendado de ingestão em uma quantidade de referência habitualmente consumida (RACC).
Europa (EUROPEAN COMMISSION, 2012)	Contém no mínimo 3 g por porção de 100 g ou 1,5 g por 100 kcal.	Contém no mínimo 6 g por porção de 100 g ou 3 g por 100 kcal.	Contém no mínimo 12% do valor energético do alimento obtido através de proteínas.	Contém no mínimo 20% do valor energético do alimento obtido através de proteínas.

\* As quantidades de aminoácidos essenciais do alimento devem atender às condições descritas no Quadro 4 Item A.

A composição de aminoácidos do amendoim e do trigo estão identificadas no Quadro 4 Itens B e C, respectivamente. Esta composição é importante para as alegações de fonte e rico em proteínas no Brasil, conforme legislação vigente (ANVISA, 2012).

**Quadro 4.** Composição de aminoácidos (mg de aminoácido/ g de proteína)

<b>Aminoácidos</b>	<b>A) Composição de Referência</b>	<b>B) Amendoim</b>	<b>C) Trigo</b>
Histidina	15	29,7	23,41
Isoleucina	30	37,9	23,81
Leucina	59	71,9	81,48
Lisina	45	30,6	25,87
Metionina + cisteína	22	11,1	18,12
Fenilalanina + tirosina	38	76,7	92,85
Treonina	23	26,0	24,67
Triptofano	6	7,0	-
Valina	39	44,1	27,89
Fonte	ANVISA (2012)	PIRES et al. (2006)	VENKATACHALAN; SATHE (2006)

## 2.5. Análise Sensorial

Análise sensorial é uma disciplina científica, usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações a características de alimentos e matérias que podem ser percebidas pelos órgãos dos sentidos: visão, olfato, paladar, tato e audição (STONE; SIDEL, 2004).

As análises sensoriais podem ser feitas por consumidores, que estão relacionadas a testes afetivos com o objetivo de identificar a aceitação ou preferência dos produtos, ou, por painelistas treinados, através de metodologias discriminativas, que visam identificar diferenças gerais entre as amostras, e descritivas, que descrevem o perfil sensorial dos produtos em diversos atributos (STONE; SIDEL, 2004).

No desenvolvimento de novos produtos, a análise sensorial tem grande importância relacionada a necessidade de validação de alegações do produto, redução de custos de formulações, monitoramento do mercado, controle e garantia de qualidade, especificações sensoriais de produtos e matérias primas bem como

determinação de vida de prateleira e identificação de relações dos dados sensoriais com resultados analíticos e de processo (STONE; SIDEL, 2004).

### **2.5.1. Perfil Sensorial: Perfil Flash**

Os métodos descritivos quantitativos tradicionais como o ADQ e o Spectrum são robustos, demandam treinamento e alinhamento da equipe com referências para todos os atributos, bem como replicatas para aumentar a confiabilidade estatística dos dados, ambas as ações fazem com que essas técnicas precisem de um longo tempo de dedicação de todos os avaliadores.

Visando ter respostas descritivas em um menor tempo, o perfil Flash, um método semi-quantitativo, foi criado como uma combinação do perfil livre, onde não é necessário utilizar uma escala de vocabulário alinhada entre a equipe, a avaliação é feita de forma comparativa dentro de um conjunto de produtos, e, não são quantificadas as magnitudes das diferenças entre eles. O fato dos avaliadores terem acesso a todas as amostras simultaneamente, força eles a focarem nas diferenças que eles percebem e os levam a gerar somente atributos que diferenciem as amostras em um menor tempo (DAIROU; SIEFFERMANN, 2002; VARELA; ARES, 2014). O método de rede pode ser utilizado para padronizar os descritores levantados pelos painelistas.

Os avaliadores recebem todos os produtos, descrevem os atributos que os diferenciam de acordo com sua linguagem, e ordenam os produtos em uma escala com empates permitidos. Normalmente, a avaliação é feita em uma única sessão, e a análise dos dados é feita por técnicas multivariadas como PCA (análise de componentes principais) e GPA (análise de procrustes generalizada) (VARELA; ARES, 2014).

Esta metodologia vem sendo usada em estudos recentes, como, por exemplo, em cafés solúveis (KOBAYASHI; DE TOLEDO BENASSI, 2012), onde 4 amostras foram caracterizadas por consumidores principalmente pelos descritores cor marrom, aroma e sabor de café, gosto amargo, gosto doce e presença de oleosidade na superfície do produto; e, sucos de maracujá (MONTANUCI; MARQUES; MONTEIRO, 2015) em que 4 amostras foram descritas por painelistas

não treinados principalmente pela cor amarela, brilho, consistência aparente, aroma e sabor de maracujá, aroma e sabor doce.

### **2.5.2. Análise com Consumidores: Conceitos, emoções e aceitação**

A análise sensorial com consumidores pode gerar informações relacionadas com aceitação, preferência, validação de alegações e/ou identificação de emoções de um determinado produto ou conceito.

Neste sentido, a avaliação de aceitação de um produto é feita para identificar o quanto ele será aceito no mercado por potenciais consumidores, e, pode ser realizada através do uso da escala hedônica de 9 pontos (9- gostei extremamente / 1- desgostei extremamente), que é uma escala bipolar simples de descrever e fácil de ser compreendida e utilizada (STONE; SIDEL, 2004).

A relação entre aceitação e emoções tem sido avaliada para diferentes categorias de produtos. Há uma correlação entre aceitação global e termos de emoções, mas os valores de aceitabilidade e emoções podem levar a diferentes conclusões sobre os produtos. Além disso, foi observado que a relação entre aceitação e emoções variam de acordo com o produto, categoria, demografia e psicográficas (KING; MEISELMAN, 2010).

Um dos principais métodos para identificação de emoções relacionadas a um produto ou um conceito, é o método EsSense Profile®, que contém uma lista detalhada de 39 termos que descrevem emoções. Esta lista pode ser usada de acordo com um conjunto de emoções específicas que se deseja medir, com a categoria do produto em avaliação ou com o objetivo da especificação do produto. Os dados podem ser coletados através de uma lista CATA (marque tudo o que se aplica) ou escalas (KING; MEISELMAN, 2010).

Recentemente, novas metodologias foram desenvolvidas com o objetivo de simplificar a métrica de emoções para a avaliação de consumidores. Em 2013, a Firmenich desenvolveu o ScentMove em parceria com a Universidade de Genebra. Neste método, 25 emoções foram validadas em seis regiões geográficas (Suíça, Reino Unido, Estados Unidos, China, Singapura e Brasil), tornando possível o uso de uma escala única para projetos globais, compreendida e com poder discriminante



em várias culturas (FERDENZI et al., 2013; PORCHEROT et al., 2010). As emoções do ScentMove estão resumidas no Quadro 5.

**Quadro 5.** Emoções do método ScentMove® traduzidas para o português

<b>Scent Move® (inglês)</b>	<b>Tradução (português)</b>
Disgusted	Enojado
Irritated	Irritado
Unpleasantly surprised	Desagradavelmente surpreso
Happy	Feliz
Pleasantly surprised	Agradavelmente surpreso
Well-Being	Bem-estar
Desire	Desejo
Romantic	Romântico
Sensual	Sensual
Refreshed	Refrescado
Energetic	Energético
Revitalized	Revitalizado
Relaxed	Relaxado
Comforted	Confortado
Soothed	Sossegado
Mouth-watering	Com água na boca
Thirsty	Sedento
Famished	Faminto
Amusement	Diversão
Interested	Interessante
Impressed	Impressionado
Sad	Triste
Melancholic	Melancólico
Wild	Nostálgico
Worried	Sentimento espiritual

Fonte: (FERDENZI et al., 2013)

De acordo com o estudo de chocolate escuro feito por THOMSON et al (2010), as características sensoriais de cacau estão associadas com poder e energia, amargor com confiança, aventura e masculinidade, queimado/tostado com arrogância, seriedade, tradicional e pretencioso; baunilha e mordida inicial com sensual, divertido e luxuoso; e cremosidade e dulçor com diversão, reconfortante e descontraído. Já na análise de cafés brasileiros feita por RICARDI (2016), foi identificado a relação do café forte com atributos como amargor, corpo, cor, sabor/aroma torrado e emoções como acordado, atento e energizado.

Nesse sentido, o uso escalas de emoções é uma maneira complementar e relevante aos métodos tradicionais de avaliação com consumidores bem relevante para categoria de biscoitos, a fim de completar o entendimento do posicionamento sensorial do produto, alinhado a possíveis diferenciais emocionais que possam ser usados na comunicação com consumidores e divulgação da marca.

### **3. Objetivo**

#### **3.1. Objetivo geral**

Desenvolver um biscoito tipo *cookies* com substituição da farinha de trigo e óleo de milho por pasta de amendoim, e de farinha de trigo por amido resistente, para aumentar o conteúdo de proteínas e fibras, respectivamente.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Desenvolver formulações de *cookies* com aumento dos conteúdos de proteínas e fibras;
- Avaliar os parâmetros físico-químicos dos *cookies*: atividade de água, cor, e textura;
- Avaliar os parâmetros tecnológicos dos cookies: crescimento vertical, crescimento horizontal e massa;
- Avaliar o perfil sensorial dos cookies, e realizar um estudo com consumidor sobre aceitabilidade e emoções.

## 4. Material e Métodos

### 4.1. Formulação dos Cookies

Os *cookies* foram preparados de acordo com o fluxograma da Figura 1, a partir de testes preliminares para validar a formulação controle e definir os níveis de substituição farinha de trigo e óleo de milho por pasta de amendoim, e de farinha de trigo por amido resistente. A formulação controle foi definida com base no estudo de NABESHIMA et al (2013), com a adição de 10% de amendoim torrado em pedaços (Tabela 1).

As formulações teste foram definidas, após revisão do conteúdo de fibras e proteínas necessário para as alegações de fonte e rico, de acordo com a legislação do Brasil, EUA e Europa ((ANVISA, 2012; EUROPEAN COMMISSION, 2012; US FDA, 2013).

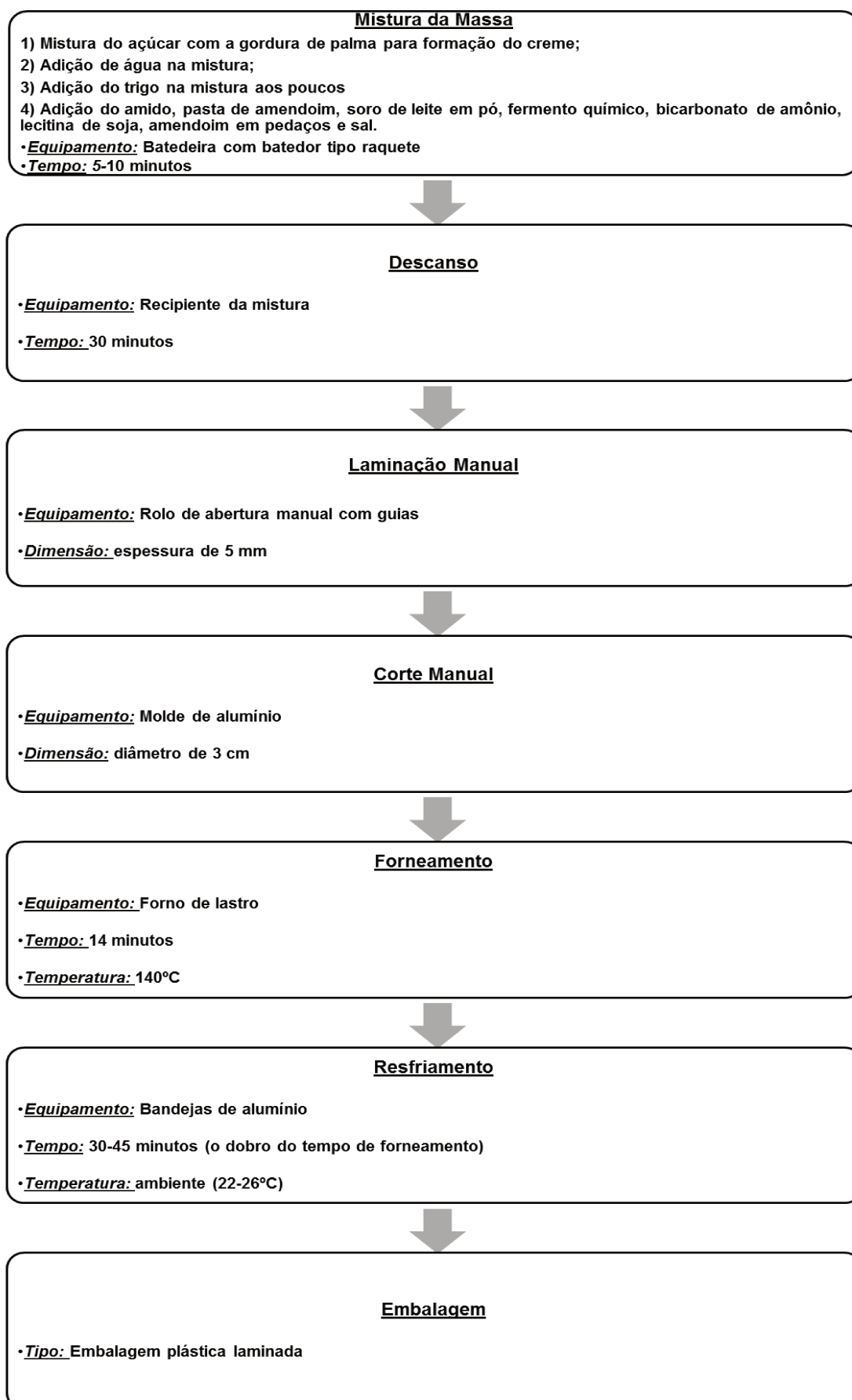
**Tabela 1.** Formulação proposta para produção dos cookies com proteínas e fibras

Ingredientes	Detalhes	Controle		P1		P2		F1		F2	
		% Total	% BF	% Total	% BF	% Total	% BF	% Total	% BF	% Total	% BF
Farinha de trigo	Dona Benta Tradicional	52,5	100	47,5	100	42,5	100	50,7	100	47,7	100
Soro de leite	WPC 80 Alibra	0,00	-	4,00	8,42	8,00	18,82	0,00	-	0,00	-
Pasta de Amendoim	Pasta de Amendoim Integral Santa Helena	0,00	-	4,00	8,42	8,00	18,82	0,00	-	0,00	-
Amido Resistente Tipo 4 (80% fibras)	Ingredion Versafibe 2480	0,00	-	0,00	-	0,00	-	1,50	2,96	4,50	9,42
Amendoim torrado	A granel	5,00	9,52	5,00	10,53	5,00	11,76	5,00	9,85	5,00	10,47
Pirofosfato ácido de sódio	ICL	0,20	0,38	0,20	0,42	0,20	0,47	0,20	0,39	0,20	0,42
Ácido	Vogler	0,40	0,76	0,40	0,84	0,40	0,94	0,40	0,79	0,40	0,84

Tartárico											
Amendoim	Firmenich										
Flavor	código	0,35	0,67	0,35	0,74	0,35	0,82	0,35	0,69	0,35	0,73
510307C	510307C										
Gordura de Palma	Cargill	7,00	13,33	7,00	14,74	7,00	16,47	7,00	13,79	7,00	14,66
Óleo de milho	Cargill	6,00	11,43	3,00	6,32	0,00	-	6,00	11,82	6,00	12,57
Lecitina de soja	Dupont	0,30	0,57	0,30	0,63	0,30	0,71	0,30	0,59	0,30	0,63
Açúcar Invertido	Tradal	1,50	2,86	1,50	3,16	1,50	3,53	1,50	2,96	1,50	3,14
GRINDSTED											
GA530 B20 (emulsificante)	Dupont	0,30	0,57	0,30	0,63	0,30	0,71	0,30	0,59	0,30	0,63
Açúcar refinado	União	17,5	33,33	17,5	36,84	17,5	41,18	17,5	34,48	17,5	36,65
Sal	Cisne	0,15	0,29	0,15	0,32	0,15	0,35	0,15	0,30	0,15	0,31
Água	Mineral natural	7,35	14,00	7,10	14,95	7,35	17,29	7,35	14,48	7,35	15,39
Bicarbonato de amônio	Synth	1,00	1,90	1,00	2,11	1,00	2,35	1,00	1,97	1,00	2,09
Bicarbonato de sódio	Synth	0,70	1,33	0,70	1,47	0,70	1,65	0,70	1,38	0,70	1,47

Legenda: %BF = Porcentagem Base farinha

**Figura 1.** Fluxograma do processamento dos cookies com proteínas e fibras



## **4.2. Tabela Nutricional**

A tabela nutricional foi calculada através das informações nutricionais dos ingredientes de acordo com a tabela TACO, para porções de 100g (NEPA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, 2011).

## **4.3. Análises Físico-químicas**

As análises foram realizadas com três repetições e reagentes de grau analítico. A análise estatística dos dados foi feita por ANOVA e Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### **4.3.1. Atividade de água**

A atividade de água foi avaliada em triplicata 40 dias (T40) após a produção. A análise foi feita em um medidor eletrônico da marca Decagon, modelo Aqualab lite, à temperatura constante ( $25,0 \pm 0,30$  °C).

### **4.3.2. Cor**

A cor foi determinada em colorímetro Hunter Lab modelo Color Quest XE (HunterLab, EUA) utilizando-se o sistema CIELab, com luminante D65.

### **4.3.3. Textura**

A dureza dos *cookies* foi determinada em Newtons (N) através do texturômetro TA-XT2i (Stable Micro Systems, Inglaterra), utilizando-se o probe “three point bending”.

#### **4.4. Análise Tecnológica**

As avaliações tecnológicas foram realizadas de acordo com os métodos detalhados a seguir, seguindo a amostragem de dez unidades de *cookies* para cada análise, assados em diferentes posições do forneamento. A análise estatística dos dados foi feita por ANOVA e Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

##### **4.4.1. Diâmetro: Crescimento horizontal**

De acordo com o método 10-50.05 da AACC (2010), as medidas de diâmetro foram realizadas antes e após o forneamento (mm) em papel manteiga, com o auxílio de um paquímetro (marca Jomanca, modelo: Digital Capiper com leitura de 0 a 150 mm/0,01 mm). A diferença entre a medida do pós forneamento e o pré forneamento foi considerada como crescimento horizontal, expressa em porcentagem (%).

##### **4.4.2. Espessura: Crescimento vertical**

De acordo com o método 10-50.05 da AACC (2010), as medidas de espessura (na posição horizontal e transversal) foram realizadas antes e após o forneamento (mm), com o auxílio de um paquímetro (marca Jomanca, modelo: Digital Capiper com leitura de 0 a 150 mm/0,01 mm). O crescimento vertical foi dado pela diferença (em %) entre a espessura média antes e após o forneamento, (% de crescimento) dos *cookies*.

##### **4.4.3. Massa média e Rendimento**

Os *cookies* foram pesados em balança semi-analítica (Mettler Toledo, modelo: PB3002), e suas massas registras em (g) pré e pós forneamento. O rendimento dos *cookies* foi calculado através da seguinte relação expresso em %: massa pós forneamento (g) / massa pré forneamento (g) \* 100.

## **4.5. Análise Sensorial**

A análise sensorial dos produtos foi realizada em parceria com a Firmenich (Cotia-SP) para o item 4.3.1, e na Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp (Campinas – SP) para o item 4.3.2. Os *cookies* foram avaliados após 3-5 dias de produção. O software XLStat (versão 2019.3.2.) foi utilizado para todas as análises estatísticas.

### **4.5.1. Perfil Sensorial: Flash**

Os *cookies* foram avaliados através de atributos gerados pelos 15 avaliadores em relação a aparência, odor, sabor e textura, com o uso de uma escala de ordenação. A análise estatística será realizada por Análise de Procrustes Generalizada (GPA) ( $p < 0,05$ ).

### **4.5.2. Consumidores: Aceitação & Emoções**

O perfil dos consumidores foi avaliado em porcentagem de acordo com suas características demográficas e de consumo de cookies. Os sabores de cookies mais consumidos atualmente foram segmentados de acordo com familiarização de sabores do aromaSphere®, linguagem global de sabores utilizada pela Firmenich.

A análise de aceitação foi realizada com 110 consumidores, usando a escala hedônica categórica de 9 pontos os seguintes atributos: aceitação global, aparência, aroma e sabor amendoim. A análise estatística das médias será realizada através de ANOVA (2 fatores (amostra e painelista), sem repetição) e Tukey ou Fisher ( $p < 0,05$ ). Além disso, os atributos intensidade do sabor amendoim, doçura e crocância foram avaliados pela escala do ideal / JAR de 5 pontos, e seus resultados correlacionados com a aceitação global através da Análise de Penalidades ( $p < 0,05$ ).

As emoções relacionadas ao consumo do produto foram medidas através de CATA (Check all that apply) com a lista de emoções ScentMove®, já traduzidas para o português. A análise estatística dos dados correlacionados com aceitação global foram realizados através de Análise de Correspondência com teste Q Cochran a ( $p < 0,10$ ).



#### 4.6. Finalização da Dissertação

Todos os dados físico-químicos, tecnológicos e sensoriais foram avaliados em conjunto através da metodologia estatística MFA (Análise Fatorial Múltipla) ( $p < 0,05$ ), para identificar os *cookies* com melhores performances na dissertação.

### 5. Resultados e Discussão

#### 5.1. Tabela Nutricional

Os cookies tiveram as informações nutricionais calculadas de acordo com a tabela TACO, e os resultados estão resumidos na Tabela 2 para porção de 100g.

**Tabela 2.** Resultados tabela nutricional dos *cookies* com proteínas e fibras

<b>Informações Nutricionais</b>	<b>Controle</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
Calorias (kcal)	427,7	422,2	455,1	422,1	450,9
Carboidratos (g)	62,0	59,2	61,6	61,9	68,0
Açúcares (g)	18,2	18,2	19,9	18,2	19,9
Proteínas (g)	8,1	12,1	17,5	7,9	8,2
Gorduras totais (g)	17,0	16,1	16,7	16,9	18,5
Gordura Saturada (g)	4,6	4,1	4,0	4,6	5,0
Gordura trans (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fibra (g)	1,3	1,2	1,1	2,5	5,5
Sódio (mg)	266,4	266,7	291,5	271,8	308,5
Histidina*	14,5	15,1	17,2	14,1	14,6
Isoleucina*	15,2	17,5	21,6	14,7	15,2
Leucina*	48,8	50,8	57,7	47,3	48,9
Lisina*	15,9	18,6	23,2	15,4	16,0
Metionina + cisteína*	10,6	11,8	14,3	10,3	10,6
Fenilalanina + tirosina*	55,3	55,8	61,3	53,6	55,4

Treonina*	15,0	17,0	20,8	14,5	15,0
Triptofano*	0,4	1,4	2,7	0,4	0,4
Valina*	17,7	20,0	24,3	17,2	17,8

\*mg de aminoácido/ g de proteína

Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

De acordo com a tabela nutricional teórica do produto, foi possível determinar de acordo com as legislações do Brasil, EUA e Europa, as possíveis alegações funcionais relacionados aos conteúdos de fibras e proteínas, resumidos na Tabela 3 e Tabela 4. Os itens destacados em verde, indicam que o requisito foi atingido, e, os itens destacados em amarelo, indicam um possível ajuste de formulação para atingi-los.

**Tabela 3.** Resultados das alegações funcionais de Fibras dos *cookies*

<b>Pais</b>	<b>Tipo</b>	<b>Detalhes</b>	<b>Controle</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>Brasil</b> (ANVIS A, 2012)	<b>Fonte</b>	Mínimo 2,5 por porção (30g)	0,38	0,35	0,34	0,75	1,64
		Mínimo 3,0 g por 100 g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso e mínimo aminoácidos tabelado	1,3	1,2	1,1	2,5	5,5
	<b>Rico</b>	Mínimo 5,0 por porção	0,38	0,35	0,34	0,75	1,64
		Mínimo 6,0 g por 100 g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso e mínimo aminoácidos tabelado	1,3	1,2	1,1	2,5	5,5
<b>USA</b> (US FDA, 2013)	<b>Fonte</b>	Contem 10-19% do valor diário (%DV Dietary Fiber = 25g)	5,1%	4,6%	4,5%	10,0%	21,8%
	<b>Rico</b>	Contem 20% ou mais do valor diário (%DV Dietary Fiber = 25g)	5,1%	4,6%	4,5%	10,0%	21,8%
<b>Europa</b> (EURO PEAN COMMI SSION, 2012)	<b>Fonte</b>	Mínimo 3g por porção de 100 g	1,3	1,2	1,1	2,5	5,5
		Mínimo 1,5g por 100 kcal	0,30	0,27	0,25	0,59	1,21
	<b>Rico</b>	Mínimo 6g por porção de 100 g	1,3	1,2	1,1	2,5	5,5
		Mínimo 3g por 100 kcal	0,30	0,27	0,25	0,59	1,21

Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

**Tabela 4.** Resultados das alegações funcionais de Proteínas dos *cookies*

Pais	Tipo	Detalhes	Controle	P1	P2	F1	F2
Brasil (ANVIS A, 2012)	Fonte	Mínimo 6,0 por porção e mínimo aminoácidos tabelado	2,44	3,62	5,24	2,37	2,46
		Mínimo 6,0 por 100 g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso e mínimo aminoácidos tabelado	8,1	12,1	17,5	7,9	8,2
	Rico	Mínimo 12,0 por porção e mínimo aminoácidos tabelado	2,44	3,62	5,24	2,37	2,46
		Mínimo 12,0 por 100 g ou 100 mL em pratos preparados conforme o caso e mínimo aminoácidos tabelado	8,1	12,1	17,5	7,9	8,2
	<b>Composição de aminoácidos (mg de aminoácido/ g de proteína) Porção 100g</b>						
	Histidina	15	14,5	15,1	17,2	14,1	14,6
	Isoleucina	30	15,2	17,5	21,6	14,7	15,2
	Leucina	59	48,8	50,8	57,7	47,3	48,9
	Lisina	45	15,9	18,6	23,2	15,4	16,0
	Metionina + cisteína	22	10,6	11,8	14,3	10,3	10,6
	Fenilalanina + tirosina	38	55,3	55,8	61,3	53,6	55,4
	Treonina	23	15,0	17,0	20,8	14,5	15,0
	Triptofano	6	0,4	1,4	2,7	0,4	0,4
	Valina	39	17,7	20,0	24,3	17,2	17,8

**Continuação da Tabela 4.**

<b>Pais</b>	<b>Tipo</b>	<b>Detalhes</b>	<b>Controle</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>EUA</b> (US FDA, 2013)	<b>Fonte</b>	Contem 10-19% do valor diário (%DV Protein = 50g)	16,2%	24,1%	34,9%	15,8%	16,4%
	<b>Rico</b>	Contem 20% ou mais do valor diário (%DV Protein = 50g)	16,2%	24,1%	34,9%	15,8%	16,4%
<b>Europa</b> (EURO PEAN COMMI SSION, 2012)	<b>Fonte</b>	Mínimo 12% do valor energético do alimento é proveniente de proteínas	7,6%	11,4%	15,4%	7,5%	7,3%
	<b>Rico</b>	Mínimo 20% do valor energético do alimento é proveniente de proteínas	7,6%	11,4%	15,4%	7,5%	7,3%

Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

De acordo com as informações do Tabela 3, a amostra F1 poderia ter a alegação funcional de Fonte de Fibras nos EUA, e, com um ajuste de +0,5g de fibras teria também no Brasil e Europa (ambos para porções de 100g). Já a amostra F2, poderia receber a alegação de Rico em Fibras nos EUA, bem como Fonte em Fibras no Brasil e na Europa (ambos para porções de 100g). Além disso, com um ajuste de +0,5g de fibras teria também a alegação de Rico em Fibras no Brasil e Europa (ambos para porções de 100g). As legislações para apelos funcionais de fibras são bem próximas nas três regiões de estudo, o que permite a otimização no desenvolvimento de produtos para os consumidores globalmente.

No entanto, de acordo com as informações do Tabela 4, as amostras Controle, F1 e F2, poderiam ter a alegação funcional de Fonte de Proteínas nos EUA, atingindo 10-19% do valor diário (%DV Proteínas = 50g), para porções de 100g. As amostras P1 e P2 podem ser consideradas Ricas em Proteínas nos EUA, atingindo mais de 20% do valor diário (%DV Proteínas = 50g). Para a legislação da Europa, a amostra P1 precisaria ser reformulada com +0.6g de proteínas para ser considerada Fonte de Proteínas, enquanto que a amostra P2 poderia ser considerada Fonte de Proteínas na Europa, e precisaria de um ajuste de +5,3g de proteínas para ser considerada Rica em Proteínas nesta região.

Para a legislação atual brasileira, todos os biscoitos atendem o requisito mínimo de quantidade de proteínas para a alegação Fonte de Proteínas (porção 100g), no entanto, não atendem os requisitos de composição de aminoácidos, impossibilitando o uso deste benefício funcional. Para que isso aconteça, os produtos P2 e P1 precisam ser suplementados com os seguintes aminoácidos: Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina + cisteína, Treonina, Triptofano e Valina. Além disso, é importante que os novos cálculos nutricionais sejam feitos com base na porção de 30g de biscoitos, que é a recomendada para a categoria de panificação atualmente (ANVISA, 2005). De acordo com as formulações atuais destes biscoitos, a quantidade de proteínas pode ser comunicada de forma numérica, para aumentar a percepção do consumidor em relação a seus benefícios de diferenciação das outras marcas da forma a seguir:

- P1: contém 3,6g de proteínas por porção (30g)
- P2: contém 5,2g de proteínas por porção (30g)

SILVA; BORGES; MARTINS (2001), identificou valores superiores de fibras para os biscoitos com adição de farinha de jatobá (5,1-8,4 g/ 100g), e inferiores de

proteína (5,0-6,8g /100g) ao encontrado neste estudo. CARNEIRO et al. (2012) também encontrou valores de proteínas para cookies com adição de pó de açaí inferiores ao controle (8,8g / 100g), na faixa de 6,5-6,6 g/100g, e também inferiores ao deste estudo. No entanto, NABESHIMA, CLERICI & OLIVEIRA (2013) encontraram valores de fibras próximas a este estudo, na faixa de 3,07 g/ 100g.

## 5.2. Análises Físico-químicas

### 5.2.1. Atividade de água

Os resultados da atividade de água em 40 dias (T40) após a produção estão resumidos na Tabela 5.

**Tabela 5.** Resultados atividade de água dos *cookies* com proteínas e fibras

Amostra	Atividade de água
Controle	0,23 ± 0,00 <b>B</b>
P1	0,24 ± 0,02 <b>AB</b>
P2	0,26 ± 0,00 <b>A</b>
F1	0,26 ± 0,01 <b>A</b>
F2	0,24 ± 0,01 <b>AB</b>
P-valor	0,0400

Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças estatísticas de acordo com o teste de Tukey a 95% de confiança.

Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

Todos os valores de umidade estão dentro do esperado para a vida de prateleira de biscoitos tipo cookies. As amostras P2 e F1 apresentaram atividade de água superior ao Controle, sendo que este não apresentou diferenças estatísticas das amostras P1 e F2. Esta diferença pode estar relacionada ao armazenamento do produto, já que os desvios são bem baixos (< 0,02%).

MADRONA & ALMEIDA (2008) identificou valores de atividade de água superiores, entre 0,32-0,39, para cookies com okara e aveia, sem especificar o período da vida de prateleira em que estão relacionados. KHOURYIEH; ARAMOUNI (2012), também identificou para cookies com farinha de linhaça valores na faixa de 0,35-0,46, com avaliação 24 horas após a produção.

### 5.2.2. Cor

Os resultados da avaliação de cor, estão resumidos na Tabela 6 através do sistema Hunter Lab.

**Tabela 6.** Resultados da cor dos *cookies* com proteínas e fibras

Amostra	L*	a*	b*
Controle	75,51 ± 1,07 <b>A</b>	4,98 ± 0,04 <b>C</b>	31,90 ± 0,48 <b>AB</b>
P1	73,57 ± 0,53 <b>AB</b>	4,97 ± 0,10 <b>C</b>	30,94 ± 0,70 <b>B</b>
P2	71,70 ± 1,00 <b>BC</b>	7,13 ± 0,12 <b>B</b>	35,28 ± 1,37 <b>AB</b>
F1	71,02 ± 0,36 <b>C</b>	7,32 ± 0,14 <b>AB</b>	34,80 ± 1,90 <b>AB</b>
F2	72,62 ± 0,37 <b>BC</b>	7,63 ± 0,03 <b>A</b>	36,50 ± 2,42 <b>A</b>
P-valor	<0,0001	0,0230	0,0010

Dados expressos como média +- desvio controle. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças estatísticas de acordo com o teste de Tukey a 95% de confiança. Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

A amostra P1 apresentou a cor mais próxima ao Controle, sem diferenças significativas em nenhum dos parâmetros. Controle se destacou pela maior intensidade de luminosidade (L) e menor de vermelho (a). A amostra Fonte de Proteínas apresentou menor intensidade de vermelho (a) e amarelo (b), e o oposto aconteceu para a amostra F2 (menos intensidade vermelha (a) e amarelo (b)). Já a amostra F1, apresentou a menor luminosidade (L) sem diferenças significativas da amostra Rica em Proteínas. A alta quantidade de proteínas e fibras na formulação acarretou nas amostras ricas a uma maior coloração vermelha (a) bem como uma menor luminosidade (L) que o controle.



KHOURYIEH & ARAMOUNI (2012) encontrou resultados semelhantes a F1 e F2 em l e b e para cookies com adição de farinha de linhaça, uma vez que a medida que a porcentagem deste ingrediente aumenta de 0-18%, a luminosidade (l) diminui, enquanto vermelho (b) e amarelo (b) aumentam.

GUTKOSKI et al. (2007) identificou resultados diferentes para os cookies enriquecidos com concentrado de  $\beta$ -glicanas, sem diferenças estatísticas significativas em relação ao controle para os parâmetros L, a e b, indicando que este ingrediente não interfere na luminosidade (L) e intensidade de amarelo (a) e vermelho (b) do produto.

### 5.2.3. Textura

Os resultados da dureza dos cookies em 40 dias (T40) após a produção estão resumidos na Tabela 7.

**Tabela 7.** Resultados dureza (N) dos *cookies* com proteínas e fibras

Amostra	Dureza (N)
Controle	34,70 $\pm$ 6,81 <b>B</b>
P1	31,29 $\pm$ 8,82 <b>C</b>
P2	38,16 $\pm$ 4,76 <b>A</b>
F1	33,30 $\pm$ 5,70 <b>BC</b>
F2	18,11 $\pm$ 3,82 <b>D</b>
P-valor	<0,0001

Dados expressos como média  $\pm$  desvio controle. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças estatísticas de acordo com o teste de Tukey a 95% de confiança. Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

A amostra F1 apresentou a dureza sem diferenças significativas do Controle. A amostra P2 apresentou a maior dureza em relação a todas as amostras e o Controle, podendo estar relacionada a maior quantidade de proteína disponível no produto e sua forte ligação com a água. Já a amostra P1, apresentou Dureza inferior ao controle, que pode estar relacionada ao alto desvio controle dos dados. Por outro

lado, a amostra F2 apresentou a menor Dureza em relação a todas as amostras, sendo estatisticamente inferior ao Controle. Este resultado pode estar relacionado ao maior teor de amido na formulação, tornando a textura mais frágil do que as outras amostras com maior proporção de farinha de trigo em sua estrutura.

KHOURYIEH & ARAMOUNI (2012) encontrou resultados semelhantes a P1 e F2 para cookies com adição de farinha de linhaça, com valores de dureza estatisticamente inferiores ao controle.

MARCILIO et al. (2005), encontrou valores diferentes para a amostra de biscoito com farinha de amaranto com o maior teor de gordura, relacionando a maior dureza na textura instrumental dos produtos com a maior aceitação de textura por consumidores.

### 5.3. Análise Tecnológica

#### 5.3.1. Diâmetro: Crescimento horizontal

O resultado do diâmetro médio está descrito na Tabela 8, bem como a diferença estatística entre eles de acordo com ANOVA e teste de Tukey a 95% de confiança ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 8.** Resultados diâmetro dos *cookies* com proteínas e fibras

Amostra	Diâmetro pré fornejamento (mm)	Diâmetro pós fornejamento (mm)	Crescimento horizontal (%)	p-valor
Controle	32,0	38,2	19% $\pm$ 5% <sup>n.s</sup>	0,9850
P1	32,0	38,2	19% $\pm$ 3% <sup>n.s</sup>	
P2	32,0	38,3	20% $\pm$ 3% <sup>n.s</sup>	
F1	32,0	38,3	20% $\pm$ 4% <sup>n.s</sup>	
F2	32,0	38,5	20% $\pm$ 3% <sup>n.s</sup>	

n.s: não-significativo. Dados expressos como média +- desvio controle. Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

Todas as amostras não apresentaram diferenças estatísticas em crescimento horizontal, com valores na faixa de 19-20%, indicando estabilidade no processo com reformulação dos cookies considerando a adição de fibras e proteínas.

FASOLIN et al. (2007) apresentou resultados diferentes, com crescimento horizontal de biscoitos com farinha de banana entre 3-7%, valores estatisticamente inferiores ao controle.

### 5.3.2. Espessura: Crescimento vertical

Os resultados da espessura dos biscoitos estão descritos na Tabela 9, bem como a diferença estatística entre eles de acordo com ANOVA e teste de Tukey a 95% de confiança ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 9.** Resultados espessura dos *cookies* com proteínas e fibras

Amostra	Espessura pré fornejamento (mm)	Espessura pós fornejamento (mm)	Crescimento vertical (%)	p-valor
Controle	6,0	9,4	57% ± 8% <b>AB</b>	0,0310
P1	6,0	9,7	62% ± 13% <b>AB</b>	
P2	6,0	9,0	50% ± 11% <b>B</b>	
F1	6,0	9,6	60% ± 8% <b>AB</b>	
F2	6,0	9,8	63% ± 12% <b>A</b>	

Dados expressos como média (espessura) +- desvio controle (apenas para crescimento vertical). Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças estatísticas de acordo com o teste de Tukey a 95% de confiança. Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

Todas as amostras não apresentaram diferenças estatísticas significativas em crescimento vertical em relação ao Controle, com valores na faixa de 57-63%. No entanto, a amostra F2 (63%) apresentou um crescimento vertical superior ao P2

(50%), indicando que o amido resistente atuou de maneira inerte no produto, e que a maior quantidade de proteína após processamento térmico esta diretamente relacionada à redução da capacidade de expansão vertical do produto.

FASOLIN et al. (2007) apresentou resultados parecidos com a amostra P2, com crescimento horizontal de biscoitos com farinha de banana entre 38-60%, valores estatisticamente inferiores ao controle.

### 5.3.3. Massa média e Rendimento

O resultado da massa média e rendimento estão descritos na Tabela 10, bem como a diferença estatística entre eles de acordo com ANOVA e teste de Tukey a 95% de confiança ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 10.** Resultados massa média e rendimento dos *cookies* com proteínas e fibras

Amostra	Massa pré forneamento (g)	Massa pós forneamento (g)	Rendimento (%)	p-valor
Controle	6,27	6,00	96% $\pm$ 2% <b>A</b>	<0,0001
P1	5,69	5,46	96% $\pm$ 1% <b>A</b>	
P2	5,69	4,93	87% $\pm$ 5% <b>B</b>	
F1	5,72	5,39	94% $\pm$ 4% <b>A</b>	
F2	6,29	5,49	87% $\pm$ 1% <b>B</b>	

Dados expressos como média (massas)  $\pm$  desvio controle (apenas para rendimento). Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças estatísticas de acordo com o teste de Tukey a 95% de confiança. Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

As amostras P1 e F1 apresentaram o mesmo rendimento que o Controle, na faixa de 94-96%, sem diferenças estatísticas significativas. No entanto, as amostras F2 (87%) e P2 (87%) apresentaram um rendimento inferior as demais, indicando que a falta de água disponível para ligação com a proteína e fibra, pode ter ocasionado a maior perda de água durante o forneamento do produto.

QUEIROZ et al. (2017) encontrou valores de rendimento de biscoitos sem glúten com farinha de coco próximo a este estudo, na faixa de 80-84%. Por outro lado, FASOLIN et al. (2007), identificou o rendimento de biscoitos com farinha de banana entre 80-84%, sem diferenças significativas em relação ao controle.

#### **5.4. Análise Sensorial**

A dissertação foi aprovada pelo CEP (Comitê de Ética em Pesquisa) através do CAAE número 93574418.0.0000.5404.

##### **5.4.1. Perfil Sensorial: Flash**

A avaliação foi realizada por 15 painelistas gerou 78 descritores, e devido ao elevado número, os resultados foram analisados e discutidos em dois grupos: Textura & Gostos Básicos (31 atributos), e Odor & Sabor (47 atributos). Como os cookies ficaram bem parecidos, atributos de aparência não foram levantados como diferenciadores entre eles no perfil Flash.

##### Textura & Gostos Básicos

A Figura 2 (A), ilustra as primeiras duas dimensões do GPA na somatória de 91,7% da variância dos dados originais, o que indica que as amostras P2 e F2 apresentam perfis sensoriais mais distantes das demais, enquanto que Controle e F1, e, P1 e P2 apresentam perfis similares.

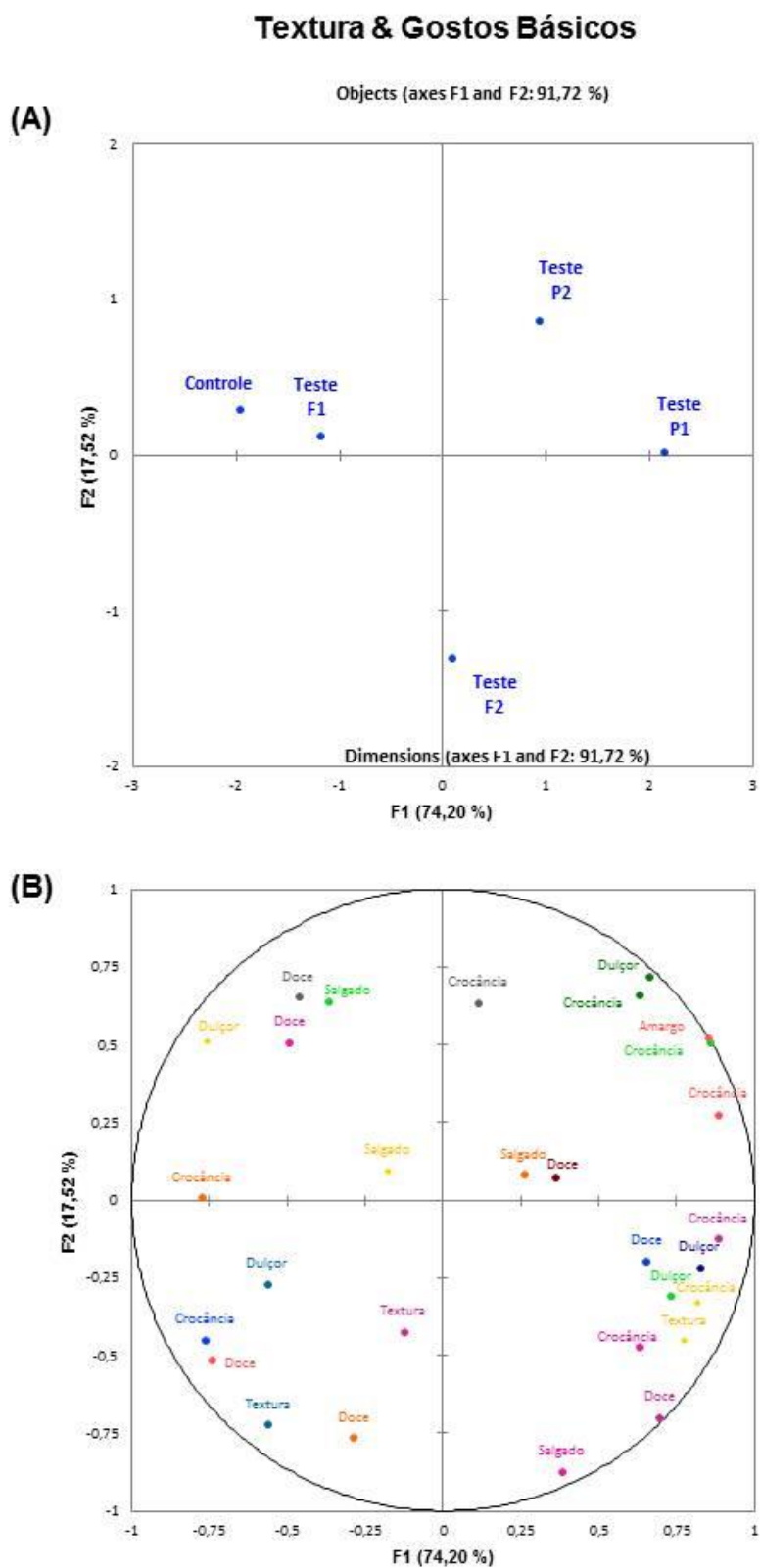
Na primeira dimensão (abscissa), P1 está plotado em direção oposta a Controle e F1, indicando que a maior quantidade de proteínas no produto trouxe a percepção de maior “crocância”. Já na segunda dimensão (ordenada), P2 está plotado em direção oposta ao F2, indicando maior percepção de “dulçor” e “crocância” também para a maior quantidade de proteínas.

As amostras Controle e F1 apresentaram descritores mais relacionados a “dulçor”, “crocância” e “salgado”, enquanto as amostras P2 e P1 apenas “crocância” e “dulçor”, porém em uma maior quantidade de menções que o grupo anterior.

De maneira geral, as amostras com maior quantidade de fibras através do amido resistente apresentaram um menor número de menções próximos a “crocância” do que as amostras com maior quantidade de proteínas, e maiores menções para “textura”, que podem estar relacionadas a maior fragilidade na quebra na primeira mordida, característica de produtos com maior teor de amido.

A dispersão dos descritores no gráfico, indica que os painelistas podem ter definições e referencias diferentes para um mesmo descritor, como por exemplo “dulçor” e “crocância”, que se encontram distribuídos em todos os quadrantes. Esta observação, é bem comum em métodos descritivos rápidos, onde não há consenso de definição de atributo, referencias e uso de escalas.

**Figura 2.** (A) Representação das 5 amostras de cookies e (B) representação dos descritores de textura e gostos básicos, onde P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2)



### Odor & Sabor

A Figura 3 (A) ilustra as primeiras duas dimensões do GPA na somatória de 84,8% da variância dos dados originais, o que indica que a amostra Controle apresentou perfil sensorial mais distante das demais, enquanto que F1 e F2, e, P1 e P2 apresentam perfis similares.

Na primeira dimensão (abscissa), Controle está plotado em direção oposta a P2, indicando que a maior quantidade de proteínas no produto trouxe a percepção de maior odor e sabor de “castanha” e “amendoim”, bem como menor “cereal”. Já na segunda dimensão (ordenada), Controle está plotado em direção oposta ao F1, indicando maior percepção de “baunilha” e “amanteigado” para a maior quantidade de amido na formulação.

As amostras P1 e P2 apresentaram descritores mais relacionados a “castanha” e “amendoim”, e alguns complementares remetendo a “amanteigado”, “assado” e “leite”. Já as amostras F1 e F2 apresentaram descritores mais relacionados à “baunilha” e “amanteigado”, complementados por “caramelo”, “lácteo”, “cremoso”, “amêndoas”, “creme de ovos” e “especiarias doce”. No Controle, o principal descritor foi o “cereal”, acompanhado de “nata”, “amendoim”, “frutal”, “paçoca” e “cremoso”.

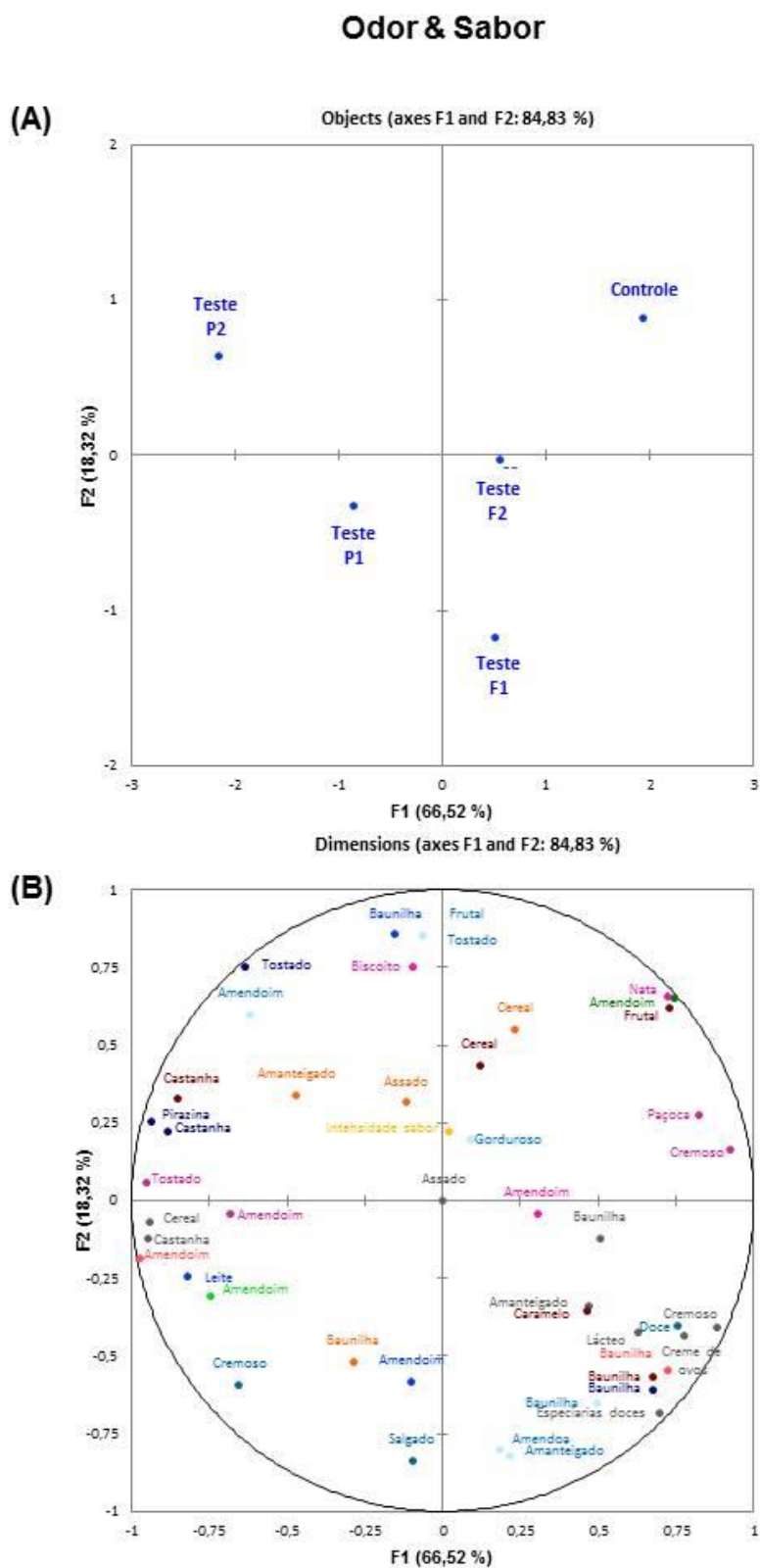
De maneira geral, as amostras com maior quantidade de fibras através do amido resistente, apresentaram um maior número de menções próximos a “baunilha” e “amanteigada”, já que o sabor do amido resistente pode aportar notas mais doces ao produto pelo seu teor de carboidratos adicionais, indicando uma possível oportunidade de aumento de dosagem no aroma de amendoim, para que o produto fique mais característico.

Por outro lado, as amostras com maior quantidade de proteínas, foram mais relacionadas a “castanha” e “amendoim”, já que a presença da pasta de amendoim e soro de leite, podem ter intensificado o sabor do produto.

O número e diversificação de termos, bem como o consenso entre os painelistas relacionados a odor e sabor, foram maiores do que os de textura e gostos básicos, que pode estar relacionado ao fato do painel treinado fazer parte de uma casa de aromas (Firmenich) e estar muito envolvido em diferenciações de sabores.



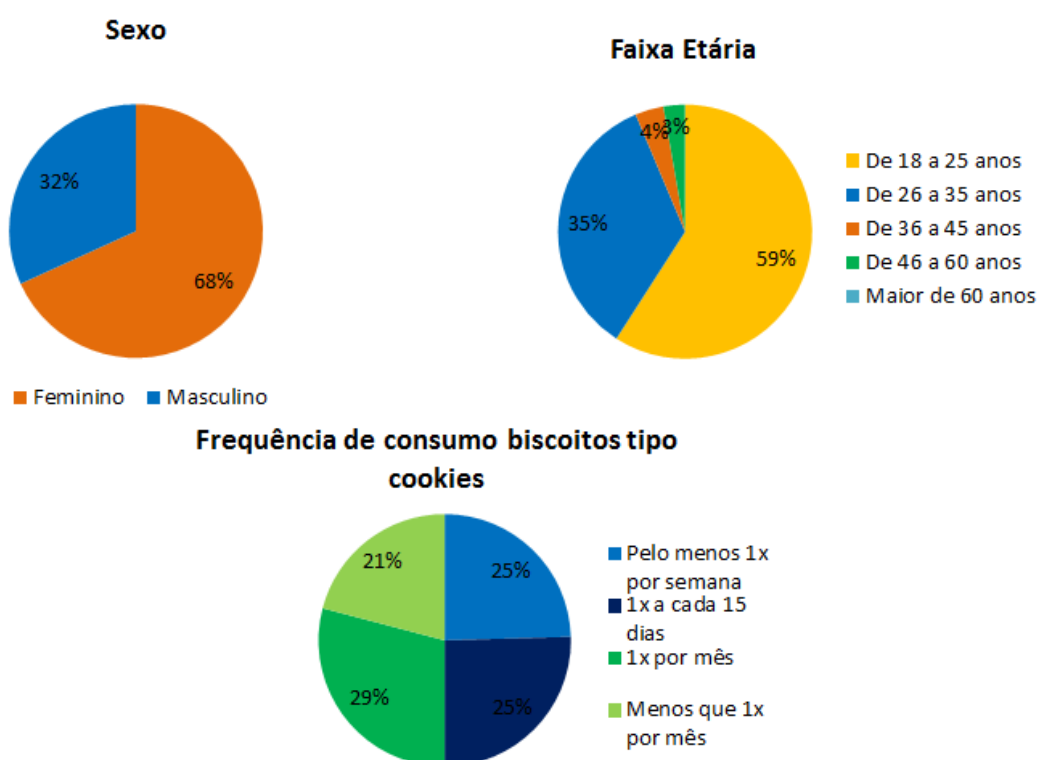
**Figura 3.** (A) Representação das 5 amostras de cookies e (B) representação dos descritores de odor e sabor, onde P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2)



#### 5.4.2. Consumidores: Aceitação & Emoções

O perfil dos consumidores que participaram da avaliação sensorial dos cookies está resumido na Figura 4.

**Figura 4.** Perfil dos consumidores em sexo, faixa etária e frequência de consumo de biscoitos tipo cookies



A maior parte dos consumidores era do sexo feminino (68%), tinham de 18-25 anos (59%) e que consumiam biscoitos tipo *cookies* pelo menos 1x por mês (79%), o que está bem alinhado ao possível público alvo do produto desenvolvido neste trabalho.

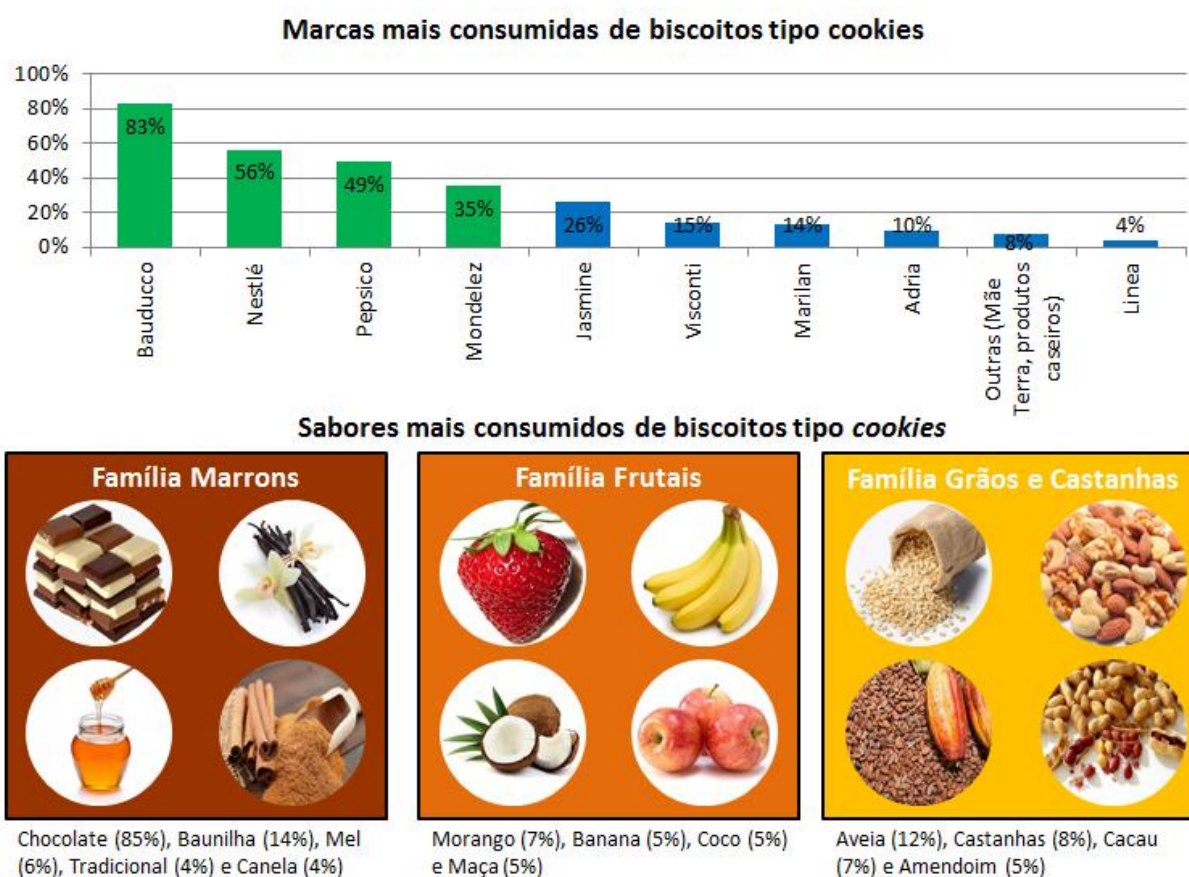
As marcas de cookies atualmente mais consumidas tem destaque para Bauducco (83%), Nestlé (56%), Pepsico (49%) e Mondelez (35%), todas elas, empresas multinacionais consolidadas no mercado brasileiro. A avaliação dos sabores atualmente mais consumidos (Figura 5 e Tabela 11) tem os destaques abaixo para cada uma das famílias de sabores em que se dividem:

- Família Marrons: Chocolate (85%) e Baunilha (14%)
- Família Frutais: Morango (7%) e Banana (5%)

- Família Grãos e Castanhas: Aveia (12%) e Castanhas (8%)

É importante destacar que o sabor Amendoim (5%) aparece em 4º lugar das citações da Família Grãos e Castanhas, o que traz uma oportunidade de consolidação deste sabor emergente no mercado brasileiro, juntamente com a diferenciação no conteúdo de fibras e proteínas propostas pela dissertação.

**Figura 5.** Marcas e sabores atualmente mais consumidos em cookies



**Tabela 11.** Resumo sabores atualmente mais consumidos de cookies por família

Sabores Notas Marrons	N	%	Sabores Notas Frutais	n	%	Sabores Notas Grãos e Castanhas	N	%
Chocolate	93	85%	Morango	8	7%	Aveia	13	12%
Baunilha	15	14%	Banana	5	5%	Castanhas	9	8%
Mel	7	6%	Coco	5	5%	Cacau	8	7%
Tradicional	4	4%	Maça	5	5%	Amendoim	5	5%
Canela	4	4%	Frutas secas	3	3%	Avelã	2	2%
Leite	4	4%	Limão	2	2%	Cereais	2	2%
Chocolate branco	2	2%	Frutas vermelhas	1	1%	Grãos	2	2%
Chocolate preto	2	2%	Laranja	1	1%	Nozes	2	2%
Brigadeiro	1	1%	Maracujá	1	1%	Integrais	2	2%
Chocolate amargo	1	1%	Uvas passas	1	1%	Amêndoas	1	1%
Doce de leite	1	1%				Castanha do para	1	1%

Os resultados de aceitação dos cookies estão resumidos na Tabela 12, bem como os valores de distribuição das notas na Figura 6.

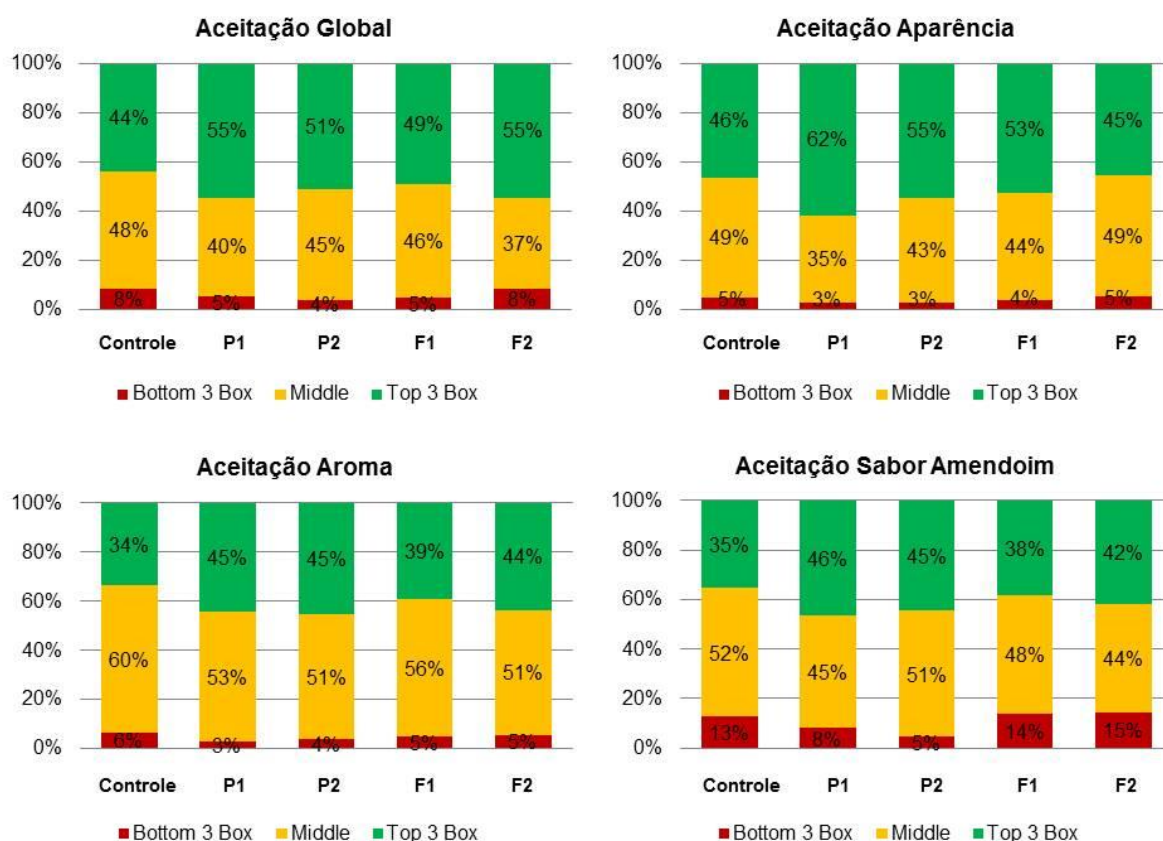
**Tabela 12.** Resultados aceitação dos *cookies* com proteínas e fibras

Amostra	Aceitação Global	Aceitação Aparência	Aceitação Aroma	Aceitação Sabor Amendoim
Controle	5,95 <b>B</b>	6,15 <b>B</b>	5,75 <b>B</b>	5,51 <b>B</b>
P1	6,47 <b>A</b>	6,69 <b>A</b>	6,23 <b>A</b>	6,18 <b>A</b>
P2	6,44 <b>A</b>	6,55 <b>A</b>	6,21 <b>A</b>	6,30 <b>A</b>

F1	6,39 <b>AB</b>	6,55 <b>A</b>	5,96 <b>AB</b>	5,73 <b>B</b>
F2	6,18 <b>AB</b>	6,24 <b>B</b>	6,03 <b>AB</b>	5,75 <b>B</b>
P-valor	0,01131	0,0002	0,0164	<0,0001

Dados expressos como média +- desvio controle. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças estatísticas de acordo com o teste de Tukey a 95% de confiança. Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

**Figura 6.** Distribuição da aceitação em Top 3 Box e Bottom 3 Box dos cookies com proteínas e fibras



Todas as amostras apresentaram médias entre 6-7, relacionadas a “Gostei um pouco” / “Gostei moderadamente”, que são médias consideradas de ótima aceitação em teste cego de produtos. As amostras com maior aceitação em todos os atributos foram P1 e P2, sendo superiores ao Controle a 95% de confiança, com os menores valores de Bottom 3 box, com variações entre 3-8%. De maneira geral, as amostras com proteínas apresentaram valores numéricos de Top 2 Box com tendências

numéricas superiores as amostras com fibras (média proteínas 50,5% e média fibras 45,6%), sendo esta mais próxima ao controle (39,7%).

Em Aceitação Global e Aceitação Aroma, F1 e F2 não apresentaram diferenças estatísticas do Controle, no entanto, os Top 3 Boxes delas apresentaram valores numericamente maiores que ele. Além disso, essas mesmas amostras também não apresentaram diferenças estatísticas em relação as amostras P1 e P2.

SILVA; BORGES; MARTINS (2001), identificou valores inferiores de aceitação global em relação ao controle para os biscoitos com adição de farinha de jatobá. No entanto, RODRIGUES et al. (2007), não identificou diferenças de aceitação por crianças em cookies sabor café, com diferentes perfis sensoriais (expresso, solúvel e pó).

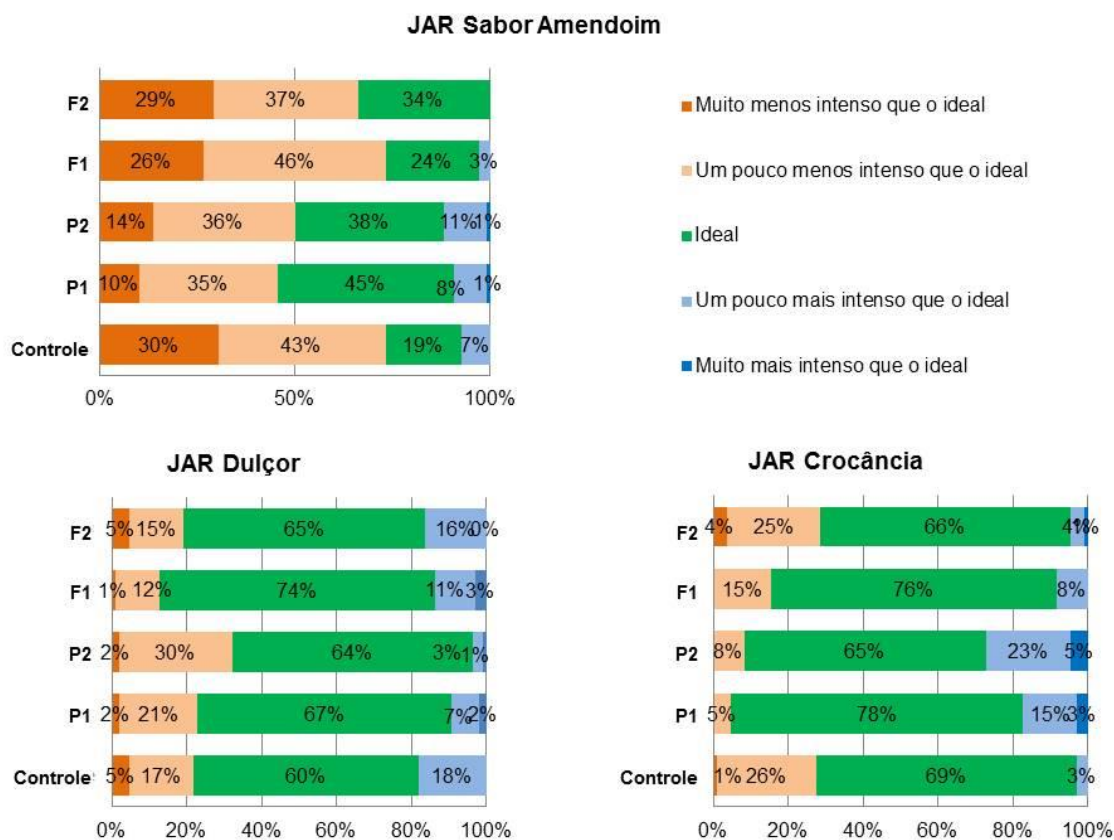
Em Aceitação Aparência, as amostras P1, P2 e F1 apresentaram superioridade estatística em relação ao Controle e F2, podendo estar relacionada a pequenas oscilações de processo, já que os resultados não são alinhados a análise instrumental de cor e textura.

Em Aceitação sabor Amendoim, as amostras P1 e P2 apresentaram superioridade estatística em relação as demais, podendo estar relacionada a presença de pasta de amendoim na formulação, que aumentou a percepção do sabor de amendoim, conforme a avaliação de Flash Profile.

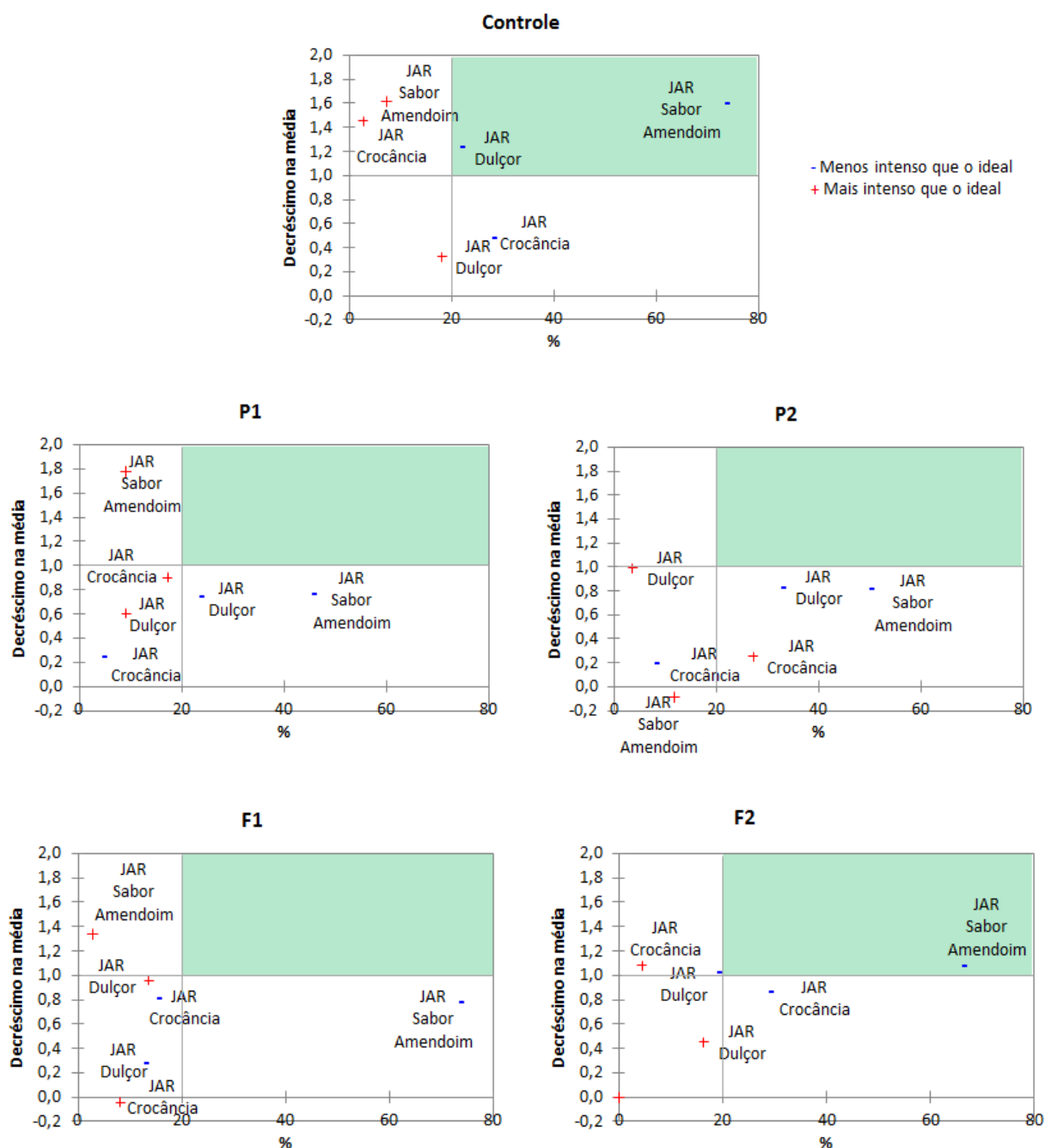
GUTKOSKI et al. (2007) identificou resultados semelhantes as amostras P1 e P2, para os cookies enriquecidos com concentrado de  $\beta$ -glicanas em teores intermediários (20% flocos de aveia e 12% de  $\beta$ -glicanas), com aceitação de sabor estatisticamente superior ao controle.

Os resultados de JAR e análise de penalidades estão resumidos nas Figuras 7 e 8.

**Figura 7.** Distribuição do JAR dos cookies com proteínas e fibras



**Figura 8.** Análise de penalidades do impacto de JAR na Aceitação Global dos cookies com proteínas e fibras



A distribuição de JAR's apresentou valores de ideal superiores a 60% para Dulçor e Crocância, indicando um ótimo desempenho do balanço da formulação em relação a estes atributos. Já para o JAR Sabor Amendoim, os valores de ideal variaram entre 19-45%, indicando possíveis oportunidades de melhoria no aumento da intensidade, já que os valores de menos intensos que o ideal ficaram entre 45-73%.



A análise de penalidade, é uma excelente ferramenta para o direcionamento técnico dos ajustes mais relevantes para cada produto, onde é possível identificar quais atributos poderiam ser reformulados para que a aceitação aumente pelo menos 1,0 na aceitação global, por pelo menos 20% dos consumidores. Neste caso, para o Controle, o aumento das intensidades de sabor amendoim e dulçor são recomendados, pois podem trazer +1,6/1,2 pontos em média na aceitação global por 73%-22% dos consumidores, respectivamente. Já para a F2, o aumento da intensidade do sabor amendoim, pode trazer de +1,1 pontos em média na aceitação global por 66% dos consumidores. Nenhuma recomendação de melhoria foi identificada para as amostras P1, P2 e F1 na análise de penalidades.

Os resultados da análise de correspondência das emoções estão resumidos na Tabela 13 bem como os valores de distribuição das notas na Figura 9.

**Tabela 13.** Resultados da avaliação de emoções por CATA dos *cookies* com proteínas e fibras

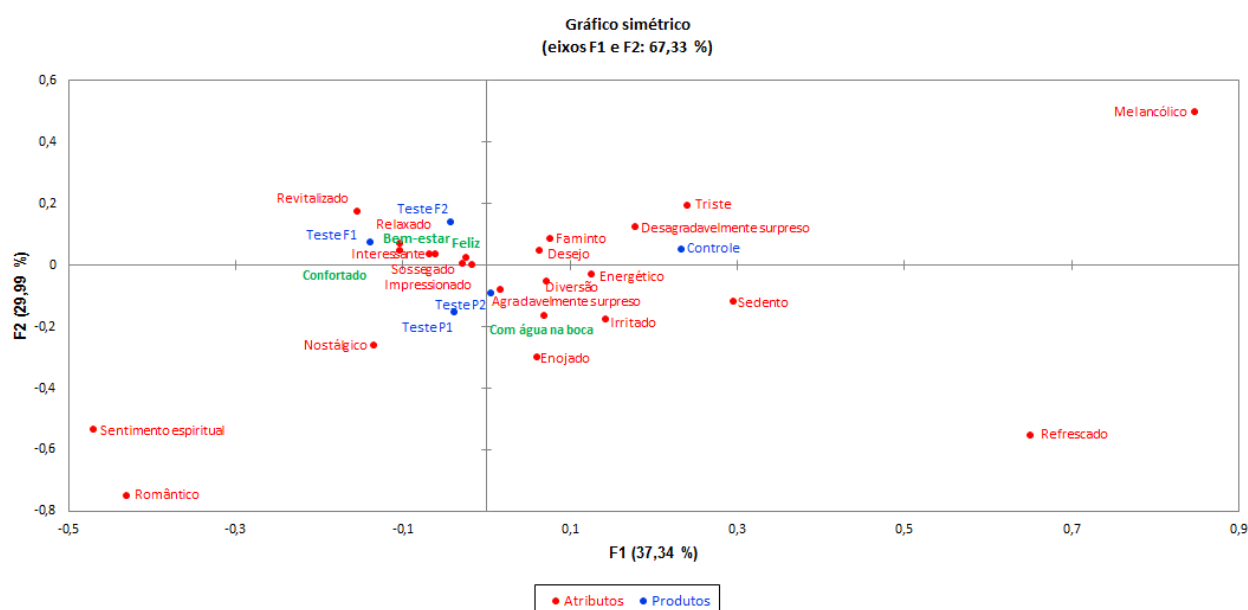
Emoção	Controle	P1	P2	F1	F2	p-valor (Q Cochran)
Enojado	3	4	4	3	1	0,4734
Irritado	3	3	4	2	2	0,8979
Desagradavelmente surpreso	18	11	13	14	14	0,4478
Feliz	29	34	41	38	41	0,0905
Agradavelmente surpreso	24	29	27	25	21	0,6935
Bem-estar	33	45	38	42	48	0,0254
Desejo	10	8	9	10	8	0,9425
Romântico	0	2	1	1	0	0,2311
Sensual	0	0	0	0	0	1,0000
Refrescado	2	2	1	0	0	0,2215
Energético	14	12	13	11	10	0,6761
Revitalizado	4	5	2	7	5	0,4222
Relaxado	17	24	21	25	26	0,2757

Confortado	24	24	29	40	25	0,0065
Sossegado	21	23	25	26	22	0,7932
Com água na boca	19	26	24	14	18	0,0609
Sedento	13	10	10	6	6	0,1768
Faminto	6	5	3	6	4	0,6575
Diversão	9	9	13	7	10	0,4888
Interessante	28	36	30	30	38	0,3549
Impressionado	7	6	11	9	7	0,4574
Triste	10	5	4	7	6	0,2203
Melancólico	3	0	1	0	2	0,1860
Nostálgico	4	9	6	7	3	0,1991
Sentimento espiritual	0	1	1	1	0	0,7358
<b>TOTAL</b>						

Legenda: P1 (Biscoito Proteínas 1), P2 (Biscoito Proteínas 2), F1 (Biscoito Fibras 1) e F2 (Biscoito Fibras 2).

\*

**Figura 9.** Análise de correspondência de emoções dos cookies com proteínas e fibras



A análise de emoções foi realizada através da análise de correspondência (AC) para todos atributos, com destaque em verde para os que apresentaram

diferenças estatísticas significativas de discriminação entre as amostras a 90% de confiança.

A Figura 9, ilustra as primeiras duas dimensões da AC que explicam 67,3% da variância dos dados originais, o que indica que as amostras F1 e F2, P1 e P2, apresentaram emoções posicionadas em quadrantes diferentes e opostos ao Controle, indicando possíveis diferenças emocionais entre os produtos.

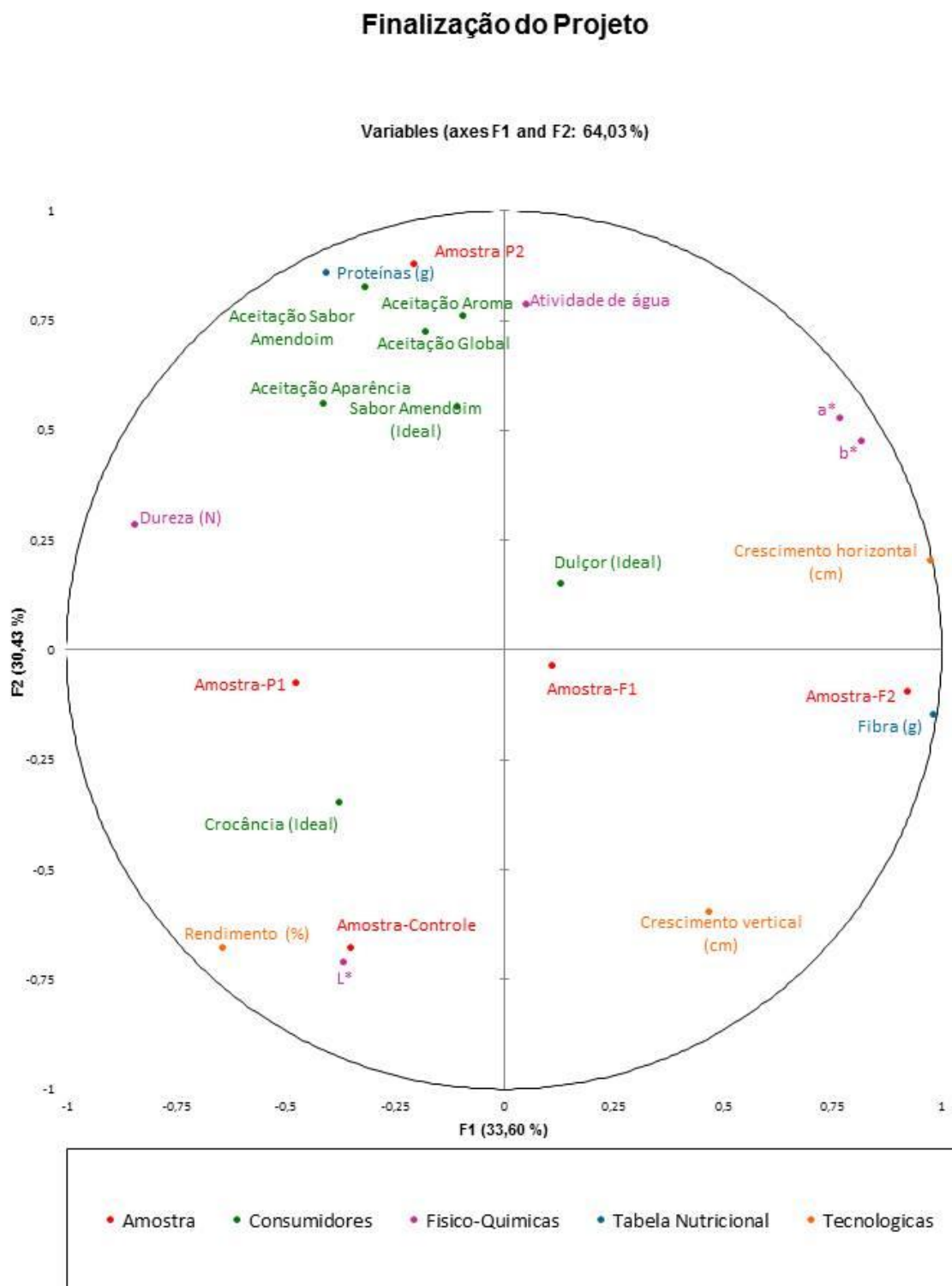
Na primeira dimensão (abcissa), F1, F2, P1 e P2 estão plotados em direção próximos a emoções direcionadas a Feliz, Bem estar e Confortado (ambos com  $p < 0,10$ ), enquanto o Controle está em do lado oposto, próximo a Triste e Desagradavelmente surpresos ( $p > 0,10$ ). Já na segunda dimensão (ordenada), F1 e F2 estão próximos a Relaxado e Revitalizado (ambos com  $p > 0,10$ ), P1 e P2 em direção opostas próximos a Agradavelmente surpreso ( $p < 0,10$ ).

A amostra Controle apresentou emoções mais relacionados a Triste e Desagradavelmente Surpreso; F1 e F2, feliz, bem estar, revitalizado e relaxado; P1 e P2, com água na boca e agradavelmente surpreso. De maneira geral, todas as amostras foram classificadas com emoções positivas, reforçando que pequenas diferenças de formulação, podem trazer oportunidades de novos posicionamentos emocionais e de conceito dos produtos, que podem ser o diferencial de escolha do produto na prateleira.

## **5.5. Finalização da Dissertação**

Os resultados da dissertação em relação às variáveis de tabela nutricional (proteínas e fibras), análises físico-químicas (atividade de água, dureza e cor), tecnológicas (crescimento horizontal, crescimento vertical e rendimento) e avaliação com consumidores (aceitação e escala do ideal) estão resumidas na Figura 10.

**Figura 10.** Representação das 5 amostras de cookies com proteínas e fibras relacionados aos dados da tabela nutricional, físico-químicos, tecnológicos e de consumidores



As primeiras duas dimensões do MPA explicam 64,6% da variância dos dados originais, o que indica de maneira geral, de acordo com os dados individualmente analisados, que o P2 apresentou a maior aceitação por consumidores, bem como maior quantidade de proteínas na tabela nutricional e atividade de água. Já as amostras F2 e F1, apresentaram maior quantidade de fibras na tabela nutricional e maior crescimento vertical.

## 6. Conclusão

Todos os biscoitos apresentaram características tecnológicas e físico-químicas dentro do esperado para a categoria.

Os biscoitos desenvolvidos foram de maneira geral, bem aceitos por consumidores da categoria, com características sensoriais alinhadas ao momento de consumo e as expectativas do produto. Os P1 e P2 apresentaram os melhores desempenhos de aceitação em relação as demais amostras, o que pode estar relacionado aos descritores característicos “castanha” e “amendoim”, que reforçam o sabor do produto, e a maior dureza de P2. Além disso, a quantidade diferenciada de proteínas permite a comunicação com os consumidores através de informações como “contém 3,6g de proteínas por porção (30g)” para o P1, e “contém 5,2g de proteínas por porção (30g)” para o P2. As principais emoções associadas a estas amostras foram com água na boca e agradavelmente surpreso.

As amostras F1 e F2 apresentaram uma aceitação próxima ao Controle, com o diferencial de uma textura menos crocante e mais quebradiça, bem como um sabor mais associado a baunilha e amanteigado. É recomendando o incremento da dosagem do aroma de amendoim, para aumentar a aceitação do produto por consumidores. Estas amostras podem ser lançadas nos EUA com os benefícios de Fonte e Rico em Fibras, respectivamente, bem como Fonte de Proteínas. As principais emoções associadas a estas amostras foram bem estar, revitalizado e relaxado.

O uso amendoim em pedaços e soro de leite no preparo de biscoitos, subprodutos de processamentos primários tais como a produção de salgadinhos de amendoim e queijos, trouxeram uma nova possibilidade de aumento do valor agregado aos produtores locais, contribuindo para um impacto econômico e social em toda a cadeia produtiva no Brasil.

Por fim, esta dissertação pode ter continuidade com ajustes de formulações para adequação dos benefícios funcionais de fibras e proteínas a legislação brasileira e europeia, bem como outros países de interesse. Além disso, devido a diversidade cultural do Brasil, mais pesquisas podem ser realizadas regionalmente para explorar novos produtos com o sabor amendoim.

## 7. Referências

- AACC INTERNATIONAL. **Approved Methods of Analysis**. 11th. ed. St. Paul, Minnesota, USA: AACC International, 2010.
- ABICAB. **Balança Comercial da categoria de Amendoim in Natura**.
- ABICAB. **Balança Comercial da categoria de Amendoim Processado**.
- ABIMAPI. **SETOR DE MASSAS E BISCOITOS REGISTRA ESTABILIDADE EM 2017**. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/noticias/setor-de-massas-e-biscoitos-registra-estabilidade-em-2017/>>. Acesso em: 19 maio. 2019.
- ABUD, A. K. D. 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. 04, p. 257–265, 2009.
- ALTUNA, L. Efeito da adição de amido resistente de milho e enzimas sobre as propriedades da massa de pão e as propriedades físicas do pão de forma. **Tese. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, São Paulo, Brasil**, p. 119–132, 2015.
- ANVISA. **ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 21 set. 2016.
- ANVISA. **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de Alimentos - 2º Versão**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Rotulagem+Nutricional+Obrigatória+Manual+de+Orientação+às+Indústrias+de+Alimentos/ae72b30a-07af-42e2-8b76-10ff96b64ca4>>.
- ANVISA. **ANVISA. Resolução RDC nº 54, de 12 de Novembro de 2012**. Disponível em: <<http://www.simabesp.org.br/arquivos/rdc54.pdf>>. Acesso em: 4 out. 2016.
- ANVISA. **ANVISA. Resolução RDC nº 262, de 22 de Setembro de 2005**.
- BERGAMASCO, R. et al. BISCOITOS TIPO COOKIES ELABORADOS COM FOLHA DE Moringa oleifera. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 65–74, 2012.
- BRANCO, M. D. **A Indústria de Biscoitos no Brasil**. Disponível em: <<http://ri.mdiasbranco.com.br/faq/a-industria-de-biscoitos-no-brasil/>>. Acesso em: 4 set. 2016.

BRASILAGRO. **Brasil é o quinto país que mais lançou produtos com amendoim.** Disponível em: <<https://brasilagro.wordpress.com/2015/12/21/brasil-e-o-quinto-pais-que-mais-lancou-produtos-com-amendoim/>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

CARNEIRO, A. P. DE G. et al. Composição centesimal e avaliação sensorial de biscoitos tipo cookies acrescido de pó de açaí orgânico. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, n. 2, p. 217–221, 2012.

COSTA, M. T. Composição centesimal e rotulagem de biscoitos tipo cookie com gotas de chocolate “cookyttos”. **6º Simposio de Ensino de Graduação. Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, São Paulo, Brasil**, p. 1–6, 2003.

CRUZ, A. C. R. F. Balanço energético em indivíduos saudáveis após consumo de grão, pasta, farinha ou óleo de amendoim. **Tese. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, Brasil**, p. 14, 2006.

DAIROU, V.; SIEFFERMANN, J.-M. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. **Journal of Food Science**, v. 67, n. 2, p. 826–834, 2002.

DANIEL, A. P. et al. BISCOITOS TIPO COOKIES ELABORADOS COM SUBPRODUTOS DE CERVEJA ARTESANAL. **6º Simpósio de Segurança Alimentar FAURGS**, 2018.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de Farinhas Mistas**. 1ª ed. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: EMBRAPA - Centro Nacional de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, 1994.

EUROPEAN COMMISSION. **Nutrition claims**. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/food/safety/labelling\\_nutrition/claims/nutrition\\_claims/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/safety/labelling_nutrition/claims/nutrition_claims/index_en.htm)>. Acesso em: 4 out. 2016.

FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524–529, 2007.

FEDDERN, V. et al. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos**, v. 14, n. 04, p. 267–274, 2011.

FERDENZI, C. et al. Affective semantic space of scents. Towards a universal scale to measure self-reported odor-related feelings. **Food Quality and Preference**, v. 30, p. 128–138, 2013.



- FERREIRA, A. E. et al. Produção, caracterização e utilização da farinha de casca de jabuticaba em biscoitos tipo cookie. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, n. 4, p. 603–607, 2012.
- GOES, E. S. DOS R. et al. Elaboração de biscoitos tipo cookies com inclusão de peixe. **Revista Agrarian**, v. 10, n. 37, p. 245–253, 2016.
- GUTKOSKI, L. C. et al. Biscoitos de Aveia Tipo Cookie Enriquecidos com Concentrado de  $\beta$ -glicanas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, n. 2, p. 104–110, 2007.
- HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C. DE; PAULA, H. DE. Proteínas do soro do leite : composição , propriedades nutricionais , aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, v. 4, n. 19, p. 479–488, 2008.
- KHOURYIEH, H.; ARAMOUNI, F. Physical and sensory characteristics of cookies prepared with flaxseed flour. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 92, n. 11, p. 2366–2372, 2012.
- KING, S. C.; MEISELMAN, H. L. Development of a method to measure consumer emotions associated with foods. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 2, p. 168–177, 2010.
- KOBAYASHI, M. L.; DE TOLEDO BENASSI, M. Caracterização sensorial de cafés solúveis comerciais por Perfil Flash. **Journal Semina Ciencias Agrarias**, v. 33, n. 2, p. 3081–3092, 2012.
- LAGUNA, L. et al. Performance of a resistant starch rich ingredient in the baking and eating quality of short-dough biscuits. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, n. 3, p. 737–746, 2011.
- MADRONA, G. S.; ALMEIDA, A. M. DE. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia Development of cookies based okara and oats. **Revista Tecnológica**, v. 17, p. 61–72, 2008.
- MANLEY, D. **Biscuit, cookie and cracker manufacturing manuals - Manual 1 Ingredients**. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd, 1998.
- MARCILIO, R. et al. Avaliação da farinha de amaranto na elaboração de biscoito sem glúten do tipo cookie. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 2, p. 175–181, 2005.
- MONTANUCI, F. D.; MARQUES, D. R.; MONTEIRO, A. R. G. Flash Profile for rapid descriptive analysis in sensory characterization of passion fruit juice. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 37, n. 3, p. 337–344, 2015.

- MORAES, K. S. DE et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 233–242, 2010.
- MORENO, H. O.; PEREIRA, K. D.; SERAVALLI, E. A. G. Efeitos da aplicação de amido resistente na fabricação de pão de forma. **Relatório. Instituto Mauá de Tecnologia. Mauá, São Paulo, Brasil**, p. 1–7, 2014.
- MORETTO, E.; FEET, R. **Processamento e Análise de Biscoitos**. São Paulo: Varela Editora e Livraria LTDA, 1999.
- NABESHIMA, E. H.; CLERICI, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E. DE. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 2, p. 139–146, 2013.
- NEPA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. Tabela brasileira de composição de alimentos TACO. **Unicamp**, p. 62,92, 2011.
- ORY, R. L.; CONKERTON, E. J. Supplementation of bakery items with high protein peanut flour. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 60, n. 5, p. 986–989, 1983.
- PALOMAR, L. S. et al. Optimization of a Peanut-Sweet Potato Cookie Formulation. **LWT - Food Science and Technology**, v. 27, n. 4, p. 314–318, 1994.
- PEREIRA, K. D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 88–92, 2007.
- PORCHEROT, C. et al. How do you feel when you smell this? Optimization of a verbal measurement of odor-elicited emotions. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 938–947, 2010.
- QUEIROZ, A. M. et al. Elaboração e caracterização de cookies sem glúten enriquecidos com farinha de coco: uma alternativa para celíacos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, n. 0, 2017.
- RICARDI, E. A. F. Emoções, sensações e afeições do consumidor brasileiro pelo café. **Dissertação. Departamento de Alimentos e Nutrição. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, Brasil**, p. 21–24, 36–39, 2016.
- RODRIGUES, M. DE A. A. et al. Desenvolvimento de formulações de biscoitos tipo cookie contendo café. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 162–169, 2007.
- SHEKHAR, HOSSAIN UDDIN HOWLADER, Z. H.; KABIR, Y. **Exploring the**

**Nutrition and Health Benefits of Functional Foods.** Hershey, Pensilvânia, USA: IGI Global, 2016.

SHI, Y.-C. et al. **Slowly digestible starch product** United States Patent, , 2003. Disponível em: <<https://www.google.ch/patents/US6890571>>

SILVA, M. C. M.; MELO, S. S.; FIALHO, S. Biscoito tipo cookies enriquecido com farinha de semente de abóbora (*Cucurbita moschata*). **Relatório. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Teresina, Piauí, Brasil**, p. 1–3, 1975.

SILVA, M. R.; BORGES, S.; MARTINS, K. A. Avaliação química, física e sensorial de biscoitos enriquecidos com farinha de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata como fonte de fibra alimentar. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 4, n. 1, p. 163–170, 2001.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A.; CHANG, Y. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 1, 1998.

SILVA, R. R.; MONTEIRO, S. S.; ROSA, C. S. DESENVOLVIMENTO DE BISCOITOS TIPO COOKIE FORMULADOS COM AMÊNDOA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) COMPARADOS COM BISCOITOS TIPO COOKIE DE CHOCOLATE. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 16, n. 1, p. 77–82, 2014.

SOARES, J. P. et al. Efeito da adição de proteína do soro do leite como substituto do trigo na formulação de bolos sem adição de açúcar. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, n. 0, 2017.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory Evaluation Practices**. 3rd. ed. Redwood City, California, USA: Elsevier, 2004.

THOMSON, D. M. H.; CROCKER, C.; MARKETTO, C. G. Linking sensory characteristics to emotions: An example using dark chocolate. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 8, p. 1117–1125, 2010.

US FDA. **Guidance for Industry: A Food Labeling Guide (10. Appendix B: Additional Requirements for Nutrient Content Claims)**. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064916.htm>>. Acesso em: 4 out. 2016.



VARELA, P.; ARES, G. **Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling**. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 2014.

WALTER, M.; SILVA, L. P. DA; EMANUELLI, T. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 974–980, 2005.

WANG, S.; OPASSATHAVORN, A.; ZHU, F. Influence of quinoa flour on quality characteristics of cookie, bread and chinese steamed bread. **Journal of Texture Studies**, v. 46, n. 4, p. 281–292, 2015.

## 8. Anexos

### ANEXO 1. Aprovação CEP

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA	
<div><div>—</div>DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA</div> <div><p><b>Título da Pesquisa:</b> COOKIES DE AMENDOIM: AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA, FUNCIONAL E ESTUDO COM CONSUMIDORES</p><p><b>Pesquisador Responsável:</b> GIOVANNA PAIOSIN</p><p><b>Area Temática:</b></p><p><b>Versão:</b> 1</p><p><b>CAAE:</b> 93574418.0.0000.5404</p><p><b>Submetido em:</b> 10/07/2018</p><p><b>Instituição Proponente:</b> Faculdade de Engenharia de Alimentos</p><p><b>Situação da Versão do Projeto:</b> Aprovado</p><p><b>Localização atual da Versão do Projeto:</b> Pesquisador Responsável</p><p><b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio</p></div> <div><div>Comprovante de Recepção:</div><div></div><div>PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1150305</div></div> <div></div>	

## ANEXO 2. Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

#### Título da pesquisa:

COOKIES DE AMENDOIM: AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA, FUNCIONAL E ESTUDO COM CONSUMIDORES

#### Nome do(s) responsável(is):

Mestranda Giovanna Paiosin  
Orientadora Prof. Dra. Maria Teresa Pedrosa Silva Clerici

**CAAE 93574418.0.0000.5404**

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Se você não quiser participar ou retirar sua autorização, a qualquer momento, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo.

#### Justificativa e objetivos:

Essa pesquisa tem como objetivo a análise da aceitação, de preferência e emoções de biscoitos tipo *cookies* com redução de gorduras e carboidratos, aumento de proteínas e fibras e, através da adição de pasta de amendoim, proteínas de soro de leite e amido resistente. A proposta deste trabalho é estudar a viabilidade de produção de biscoitos tipo *cookies* com estes ingredientes em diferentes concentrações, e identificar a melhor formulação de acordo com as avaliações sensoriais de consumidores. **ALÉRGICOS: Contem amendoim, leite, trigo e derivados. Pode conter soja, amêndoa, castanha de caju, avelã, castanha do Pará, macadâmia, nozes, peca, pistaches, pinoli e castanhas.**

#### Procedimentos:

Participando do estudo você está sendo convidado a: experimentar 5 (cinco) diferentes amostras de biscoitos tipo *cookies* e receber fichas sensoriais onde poderá expressar o que acha do produto quanto à aceitação global, aroma, sabor amendoim, crocância e residual de sabor, intensidade de ideal de aroma, sabor amendoim, dulçor, crocância e residual de sabor, à intenção de compra ou não do produto e também avaliar as amostras quanto as emoções que sente ao degustá-lo.

#### Desconfortos e riscos:

Você não deve participar deste estudo se:

- **Possuir intolerância ou alergia ao gluten, amendoim, leite, soja, amêndoa, castanha de caju, avelã, castanha do Pará, macadâmia, nozes, peca, pistaches, pinoli e castanhas** correndo risco de dores agudas e disfunções no sistema digestivo, alergias e inchaços cutâneos e/ou dificuldades de respiração.

#### Benefícios:

A participação nesta análise não resulta em pagamentos ou bonificação direta aos provadores voluntários. Os resultados da pesquisa contribuirão para o desenvolvimento biscoitos tipo *cookies* com aumento de proteínas e fibras, e com características de aparência, odor, sabor de amendoim, dulçor e crocância. Também contribuirá para a avaliação das emoções percebidas na avaliação sensorial deste produto pelo consumidor.

#### Ressarcimento:

A participação nesta análise não gerará nenhum custo previsto aos provadores. Portanto não está prevista qualquer forma de pagamento e/ou reembolso aos voluntários.

**Acompanhamento e assistência:**

Os pesquisadores envolvidos estarão presentes ao longo do estudo, podendo esclarecer qualquer tipo de dúvida sobre a composição do produto, também explicando os procedimentos para a realização da análise sensorial.

**Sigilo e privacidade:**

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome ou qualquer outra informação pessoal coletada não será divulgada.

**Ressarcimento e indenização:**

Garante-se a indenização ao voluntário em caso de lesão temporária e/ou permanente comprovadamente decorrente da participação na pesquisa proposta, estando a cargo da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) a mobilização de recursos financeiros e legais cabíveis a esta.

**Contato:**

Em caso de dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com os pesquisadores Universidade Estadual de Campinas–Unicamp, Faculdade de Engenharia de Alimentos –FEA, Rua Monteiro Lobato, 80 - Cidade Universitária, Campinas - SP, 13083-862, Departamento de Tecnologia de Alimentos.

- **Giovanna Paiosin, giovannapaiosin@gmail.com, +55 19 981862860.**
- **Dra. Maria Teresa Pedrosa Silva Clerici, mclerici@fea.unicamp.br, +55 19 35214000 (sala)**

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você pode entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:30hs às 13:30hs e das 13:00hs às 17:00hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936; fax (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br

**Consentimento livre e esclarecido:**

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Data: 29/01/2019.

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu responsável LEGAL)

**Responsabilidade do Pesquisador:**

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

\_\_\_\_\_ Data: 29/01/2019.

(Assinatura do pesquisador)

### ANEXO 3. Questionário Aceitação Consumidores

CAAE 93574418.0.0000.5404

**TÍTULO DA PESQUISA:** *COOKIES* DE AMENDOIM: AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA E ESTUDO COM CONSUMIDOR

**ORIENTADOR:** PROF. DRA. MARIA TERESA PEDROSA SILVA CLERICI

Nome: \_\_\_\_\_

Data: 29/01/2019

#### Questionário Perfil

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa sobre biscoitos tipo *cookies* e gostaríamos de saber um pouco mais sobre você e seus hábitos de consumo deste produto.

**ALÉRGICOS:** Contem amendoim, leite, trigo e derivados. Pode conter soja, amêndoa, castanha de caju, avelã, castanha do Pará, macadâmia, nozes, peca, pistaches, pinoli e castanhas.

1) Qual é seu sexo?

(1) ☐ Feminino

(2) ☐ Masculino

2) Qual é sua faixa etária?

(1) ☐ De 18 a 25 anos

(2) ☐ De 26 a 35 anos

(3) ☐ De 36 a 45 anos

(4) ☐ De 46 a 60 anos

(5) ☐ Maior de 60 anos

3) Normalmente, com que frequência você costuma consumir biscoitos tipo *cookies*?

(1) ☐ Pelo menos 1x por semana

(2) ☐ 1x a cada 15 dias

(3) ☐ 1x por mês

(4) ☐ Menos que 1x por mês



4) Normalmente, quais **marcas** de biscoitos tipo *cookies* você costuma consumir (múltiplas respostas são possíveis)?

(1) ☐ Adria

(2) ☐ Bauducco

(3) ☐ Jasmine

(4) ☐ Linea

(5) ☐ Marilan

(6) ☐ Mondelez (Chocooky, Lacta..)

(7) ☐ Nestlé (Passatempo)

(8) ☐ Pepsico (Toddy, Quaker..)

(9) ☐ Visconti

(10) ☐ Outros: \_\_\_\_\_

5) Normalmente, quais **sabores** de biscoitos tipo *cookies* você costuma consumir?

---

### **Instruções do Teste**

Hoje, você irá avaliar 5 amostras de biscoitos tipo *cookies*, uma de cada vez. Por gentileza, leia as perguntas e escalas com atenção. Caso você tenha dúvidas a qualquer momento do teste, fique à vontade para nos chamar.

### **Questionário de Avaliação de Biscoito tipo Cookie:**

#### **AMOSTRA xxx**

1) **DE MANEIRA GERAL**, o quanto você gostou ou desgostou deste biscoito tipo *cookie*?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei extremamente	Desgostei muito	Desgostei moderadamente	Desgostei um pouco	Nem gostei, nem desgostei	Gostei um pouco	Gostei moderadamente	Gostei muito	Gostei extremamente
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

2) O quanto você gostou ou desgostou da **APARÊNCIA** deste biscoito tipo *cookie*?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei extremamente	Desgostei muito	Desgostei moderadamente	Desgostei um pouco	Nem gostei, nem desgostei	Gostei um pouco	Gostei moderadamente	Gostei Muito	Gostei extremamente
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

3) O quanto você gostou ou desgostou do **AROMA** deste biscoito tipo *cookie*?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei extremamente	Desgostei muito	Desgostei moderadamente	Desgostei um pouco	Nem gostei, nem desgostei	Gostei um pouco	Gostei moderadamente	Gostei Muito	Gostei extremamente
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

4) O quanto você gostou ou desgostou do **SABOR AMENDOIM** deste biscoito tipo *cookie*?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desgostei extremamente	Desgostei muito	Desgostei moderadamente	Desgostei um pouco	Nem gostei, nem desgostei	Gostei um pouco	Gostei moderadamente	Gostei Muito	Gostei extremamente
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

5) O quanto a **INTENSIDADE DO SABOR AMENDOIM** está ideal para você?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muito mais fraco do que o ideal	Um pouco mais fraco do que o ideal	Intensidade ideal	Um pouco mais forte do que o ideal	Muito mais forte do que o ideal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

6) O quanto a **INTENSIDADE DE DOÇURA (AÇÚCAR)** está do jeito que você gosta (ideal)?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muito mais fraco do que o ideal	Um pouco mais fraco do que o ideal	Intensidade ideal	Um pouco mais forte do que o ideal	Muito mais forte do que o ideal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

7) O quanto a **INTENSIDADE DA CROCÂNCIA** está do jeito que você gosta?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muito menos crocante do que o ideal	Um pouco menos crocante do que o ideal	Intensidade ideal	Um pouco mais crocante do que o ideal	Muito mais crocante do que o ideal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

8) Das **EMOÇÕES** citadas abaixo, quais delas você sente ao degustar este biscoito tipo *cookie*?  
Múltiplas respostas são possíveis.

<input type="checkbox"/> (1) Enojado	<input type="checkbox"/> (10) Refrescado	<input type="checkbox"/> (19) Diversão
<input type="checkbox"/> (2) Irritado	<input type="checkbox"/> (11) Energético	<input type="checkbox"/> (20) Interessante
<input type="checkbox"/> (3) Desagradavelmente surpreso	<input type="checkbox"/> (12) Revitalizado	<input type="checkbox"/> (21) Impressionado
<input type="checkbox"/> (4) Feliz	<input type="checkbox"/> (13) Relaxado	<input type="checkbox"/> (22) Triste
<input type="checkbox"/> (5) Agradavelmente surpreso	<input type="checkbox"/> (14) Confortado	<input type="checkbox"/> (23) Melancólico
<input type="checkbox"/> (6) Bem-estar	<input type="checkbox"/> (15) Sossegado	<input type="checkbox"/> (24) Nostálgico
<input type="checkbox"/> (7) Desejo	<input type="checkbox"/> (16) Com água na boca	<input type="checkbox"/> (25) Sentimento espiritual
<input type="checkbox"/> (8) Romântico	<input type="checkbox"/> (17) Sedento	
<input type="checkbox"/> (9) Sensual	<input type="checkbox"/> (18) Faminto	