



INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS MORRINHOS

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Kamylla Lina De Oliveira

TRABALHO DE CURSO

**DESENVOLVIMENTO DE *COOKIES* DE CAFÉ COM ADIÇÃO
DE INULINA**

Morrinhos

2020

Kamylla Lina De Oliveira

**DESENVOLVIMENTO DE *COOKIES* DE CAFÉ COM ADIÇÃO
DE INULINA**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano
– Campus Morrinhos, para obtenção do título de
Tecnólogo em Alimentos

Orientador(a): Msc. Suzane Martins Ferreira

Co-Orientador(a): Dra. Vania Silva Carvalho

Morrinhos

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

O48d Oliveira, Kamylla Lina de.
Desenvolvimento de *cookies* de café sem adição de inulina. / Kamylla Lina de Oliveira. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2020.
48 f. : il. color.

Orientadora: MSc. Suzane Martins Ferreira.
Coorientador: Dr. Carvalho Silva.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Tecnologia em alimentos, 2020.

1. Inulina. 2. Coffea arabica L. 3. Produtos panificados. 4. Aceitação sensorial I. Ferreira, Suzane Martins. II. Silva, Carvalho. III. Instituto Federal Goiano. IV. Título.

CDU 633.73



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Kamylla Lima De Oliveira
Matrícula: 2016 104 2103 10094
Título do Trabalho: Desenvolvimento de Cookies de Café com Adição de Inulina

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Martins 16/03/20
Local Data

Kamylla Lima De Oliveira
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo Juzone Martins Ferreira

Assinatura do(a) orientador(a)

Kamylla Lina De Oliveira

**DESENVOLVIMENTO DE *COOKIES* DE CAFÉ COM ADIÇÃO
DE INULINA**

Aprovada em 13 de fevereiro de 2020, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Suzane Martins Ferreira

Suzane Martins Ferreira

Ana Paula Stort Fernandes

Ana Paula Stort Fernandes

Ellen Godinho Pinto

Ellen Godinho Pinto

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos que estiveram comigo nessa importante jornada na faculdade.

Ainda mais aos professores com os quais tive a oportunidade de aprender, principalmente a Dra. Vania Silva e a Msc. Suzane Martins, que me acompanham desde o ensino médio, e foram pessoas generosas, inteligentes, engraçadas e amorosas, além de serem de suma importância na elaboração desse trabalho.

Agradeço também o Ricardo Pereira, por sempre me mandar energias positivas e sempre me fazer rir de coisas estranhas, e a Alane Laine que esteve comigo em toda essa jornada acalentando meu coração.

Sou muito grata também ao meu noivo Felipe Gonçalves, que esteve comigo em todos os momentos, me ajudando, incentivando, alegrando, amando e sendo pra mim um ponto de paz.

Quero agradecer a minha mãe, pelo simples fato de ser ela.

Agradeço a Deus por todas as coisas e por todas essas pessoas em minha vida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Café arábica	14
2.2 Frutanos tipo inulina	16
2.3 Biscoito tipo <i>cookie</i>	21
2.4 Substituto/redução de açúcar em alimentos panificados	23
2.5 Análise sensorial	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 Matéria prima.....	27
3.2 Preparação do café	27
3.3 Elaboração dos <i>cookies</i>	28
3.4 Análises físicas e químicas nas formulações dos <i>cookies</i>	29
3.4.1 Teor de Umidade.....	29
3.4.2 Cinzas	29
3.4.3 Lipídios.....	29
3.4.4 Força de corte	30
3.4.5 Parâmetros de cor em grãos de café crus e torrados	30
3.4.6 Análise sensorial	30
3.4.7 Análises estatísticas.....	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Análises físico-químicas	32
4.2 Aceitação Sensorial.....	33
5. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXO 1	48
ANEXO 2	51

ANEXO 3	52
ANEXO 4	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Condições para torra do café.	15
Tabela 2. Formulação de <i>cookies</i> contendo café e diferentes quantidades de açúcar e inulina.	28
Tabela 3. Médias \pm desvio padrão para os parâmetros de cor (n = 4) dos grãos de café crus e após a torrefação.	32
Tabela 4. Médias \pm desvio padrão (n=3) das análises químicas e físicas dos <i>cookies</i> elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%).	33
Tabela 5. Médias \pm desvio padrão (n=100) da aceitação sensorial dos <i>cookies</i> elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%).	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura química da inulina. Fonte: Manso et al., (2008).....	17
Figura 2. Fluxograma da preparação do café para ser adicionado no <i>cookies</i>	27
Figura 3. Produção das amostras de <i>cookies</i> com adição de prebióticos utilizando café arábica 100%; 0% (F1), 75%; 25% (F2), 50%; 50% (F3), 25%; 75% (F4) e 0%; 100% (F5).....	29
Figura 4. Intenção de compra dos <i>cookies</i> com adição de café arábica e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%).....	35
Figura 5. Mapa de preferência externo entre a aceitação sensorial e parâmetros físicos e químicos dos <i>cookies</i> elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%). (A – Projeção das variáveis, B – Projeção das amostras).....	36
Figura 6. Dendogramas resultantes da análise de cluster (A, C) e mapa de preferência interno (B, D) para <i>cookies</i> elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%).	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Tipos de alimentos funcionais.....	19
Quadro 2. Categoria de fibra alimentar.....	20

DESENVOLVIMENTO DE *COOKIES* DE CAFÉ COM ADIÇÃO DE INULINA, Oliveira, K. L.

Resumo: O *cookie* é um alimento prático e de grande aceitabilidade comercial. Foi acrescentada a sua composição a inulina, que é um carboidrato que traz vários efeitos benéficos à saúde, e o café, que é um grão bastante apreciado pelos brasileiros, pelo seu sabor e aroma. Este trabalho teve por objetivo desenvolver *cookies* com café arábica e substituir parcialmente o açúcar por inulina e analisar o comportamento da inulina por meio de análises físicas, químicas e sensoriais. Foram elaborados produtos com diferentes proporções de inulina e açúcar, sendo respectivamente: 100% e 0% (F1), 75% e 25% (F2), 50% e 50% (F3), 25% e 75% (F4) e 0% e 100% (F5). Para analisar os efeitos da inulina no alimento foram feitas análises físico-químicas de umidade, cinzas, lipídeos e textura, bem como avaliação sensorial, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos para avaliar a aceitação global e escala estruturada de cinco pontos para avaliar a intenção de compra. As análises físico-químicas mostraram que os teores de umidade variaram de 1,66% (F1) a 3,66% (F2), indicando um alimento de baixo teor de umidade. Os resultados de cinzas não indicaram diferença significativa. Nos testes de aceitação sensorial e intenção de compra as amostras F3, F4 e F5 apresentaram boa aceitabilidade em todos os atributos. De acordo com os resultados, a maioria das formulações apresentou uma boa aceitação sensorial e características físico-químicas dentro das legislações.

Palavras-chave: inulina, *Coffea arabica* L., produtos panificados, aceitação sensorial.

1. INTRODUÇÃO

Os *cookies* são biscoitos de fácil consumo que precisam de poucos cuidados, apresentam longa vida de prateleira e são bastante apreciados pelos consumidores em geral, porém o ideal é armazenar em locais secos, para que não perca sua textura crocante, uma de suas características mais importantes. Ele é constituído basicamente de farinha de trigo, a base para sua estrutura, manteiga ou margarina em estado sólido, deixando a massa mais macia além de ajudar no processo e na incorporação dos outros ingredientes, e açúcar, contribuindo para a melhora do sabor, cor e aroma, também podendo ser adicionado outros ingredientes para enriquecer e melhorar sensorialmente ou nutricionalmente.

A inulina é pouco conhecida, podendo ter varias denominações. Ela é uma fibra alimentar por ser encontrada em plantas comestíveis, como a raiz da chicória ou alcachofra, que não é absorvida no intestino delgado, porem é hidrolisada e fermentada por bifidobactérias melhorando assim a digestão intestinal e conferindo com um alimento prebiótico. É também um produto funcional, pois ela traz ao corpo humano benefícios nutricionais promovendo a saúde. Além disso, a inulina está sendo muito utilizada nas indústrias, sendo inserida em alimentos como molhos, produtos lácteos, de panificação, cereais matinais, deixando o alimento rico em fibra, aumentando seu valor nutricional, podendo substituir o açúcar e a gordura, alterando sua textura e aumento a vida útil de prateleira.

O café no Brasil é comumente consumido no estado líquido, no entanto ele será acrescentado à receita dos *cookies* para ter um novo destino e incrementar o sabor. A espécie de café arábica tem o maior poder de aroma e sabor comparado com as outras espécies, sendo muito valorizado no comércio. Além disso, o café tem em sua composição a cafeína, que é bastante estável no processo de torrefação, tendo uma perda de apenas 5% aproximadamente, sendo conhecida por deixar em estado de alerta e dar energia ao corpo por estimular a adrenalina e também pelos compostos fenólicos, com atividade antioxidante, como o ácido clorogênico, mais presentes em grãos verdes, pois na hora da torra tem perdas de em média 90% do conteúdo inicial.

Este trabalho teve por objetivo desenvolver *cookies* com café arábica e substituir parcialmente o açúcar por inulina e analisar o comportamento da inulina, por meio de análises físicas, químicas e sensoriais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Café arábica

Café Arábica (*Coffea arabica L.*) é a espécie mais importante do gênero *Coffea* e responde por cerca de 70% do café comercializado mundialmente. É nativa das terras altas da Etiópia, antiga Abissínia, e atualmente é cultivada no continente americano, na África e na Ásia. Apresenta bebida de qualidade superior, de aroma marcante e sabor adocicado, sendo largamente difundida no mundo, consumida pura ou em misturas com outras espécies de cafés (SOUZA, 2004).

O café foi cultivado pela primeira vez pelos árabes, por isso a denominação *Coffea arabica L.*, nome científico da mais importante espécie, responsável por cerca de dois terços da produção mundial (ILLY, 2002).

O café arábico é cultivado predominantemente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia, Rio De Janeiro e em parte do Espírito Santo (BESSA; FERREIRA, 2018). Sua bebida possui acidez agradável, aroma e sabor, além de atributos sensoriais superiores (CLARKE; MACRAE, 1989).

A composição e a qualidade do café dependem da espécie e variedade do cafeeiro e também de outros fatores como métodos de cultivo, grau de maturação dos frutos e dos procedimentos adotados na pós-colheita. Os processos tecnológicos para o preparo e tratamento industrial dos grãos verdes, assim como o modo de preparar a bebida podem levar a consideráveis mudanças químicas responsáveis pelo aroma e sabor final da bebida, sendo o café um dos produtos mais modificados durante o processamento (TOCI; FARAH; TRUGO, 2006).

Conforme Ricci e Neves (2004), antes de ir para a indústria, os grãos de café são submetidos a diversas operações de pós-colheita até seu armazenamento, sendo elas de grande importância para a preservação das características sensoriais e de segurança. Após a colheita é feita a limpeza dos grãos, processamento por via seca ou por via úmida, lavagem, separação e secagem. A separação da polpa do fruto consiste na produção de café natural, café cereja descascado ou despulpado. A secagem por sua vez pode ser feita naturalmente em terreiro ou artificialmente.

Segundo Gonzales (2004), o café natural é aquele processado por via seca, no qual o grão é seco com a polpa e a mucilagem, permitindo a transferência do sabor adocicado. Tipicamente, tal café tem corpo e aroma pronunciados, típico, quase que exclusivamente, dos

cafés do Brasil. Já o café despulpado ou lavado é aquele que tanto a polpa quanto a mucilagem são totalmente removidas e o pergaminho seca sem elas.

Durante a torra, diferentes compostos são degradados ou modificados, formando novos compostos, como os aromáticos (BANKS; MCFADDEN; ATKINSON, 1999; ALVES; CASAL; OLIVEIRA, 2010) responsáveis pelas características de sabor, aroma e cor deste produto (BUFFO; CARDELLI-FREIRE, 2004).

O aroma desejável no café só é atingido através da torra, para se obter o aroma ideal faz-se necessário uma torra com duração de 10 minutos e temperaturas que variam de 180 a 220°C aproximadamente, nesse tempo é produzido um café onde o oxigênio é retirado de forma mais eficiente, quebrando as atividades biológicas do grão. Portanto, as torras podem ser classificadas quanto às condições de torra indicados na Tabela 1 (NICOLI et al., 1997; DEL CASTILLO, AMES e GORDON, 2002; SINGH e MADHAVA, 2002).

Tabela 1. Condições para torra do café.

Torra	Temperatura final (°C)	Tempo (min)	Cor do grão
Clara	200(+ 20)	5	Marrom claro
Media	200(+ 20)	8	Marrom escuro
Escura	200(+ 20)	10	Preto

Fonte: NASCIMENTO, 2006.

O café desperta prazer ao ser degustado, além disso, possui importantes componentes para o ser humano, sendo que o componente mais conhecido e valorizado é a cafeína, responsável pelo estímulo do sistema nervoso central. No entanto, outros compostos presentes no café têm despertado o interesse de diversos pesquisadores devido as suas funções biológicas. Nesses casos, os compostos fenólicos, como os ácidos clorogênicos e seus derivados, parecem desempenhar papel relevante. Todos apresentam intensa atividade antioxidante (BREZOVÁ; SLEBODOVÁ; STASKO, 2009; NICOLI et al., 1997).

A cafeína é uma substância que possui efeitos fisiológicos, ou seja, é estimulante e bastante estável com a torração, apresentando pequenas perdas percentuais que geralmente não ultrapassam 5% (ILLY; VIANNI, 1995). O café possui de 1-2,5% de cafeína, que é um alcalóide do grupo das xantinas, sendo a substância mais utilizada no mundo (TOCI; FARAH; TRUGO, 2006). A cafeína é inodora e possui sabor amargo bastante característico, que contribui com uma nota de amargor importante para o aroma e sabor do café (MONTEIRO; TRUGO, 2005)

Os compostos fenólicos, além de serem relatados como contribuintes do sabor e aroma característicos das bebidas de café são conhecidos em razão das propriedades fisiológicas e farmacológicas que conferem à saúde humana, como a atividade antioxidante. Entre os principais componentes da fração fenólica figuram os ácidos clorogênicos (CGA), na forma de diversos isômeros, considerados os mais importantes e os que se apresentam em maior quantidade nos grãos de café verde (FARAH; DONANGELO, 2006; SOUZA et al., 2007). Durante a torra, os ácidos clorogênicos são progressivamente degradados, com perdas de até 90% do conteúdo inicial (DUARTE; PEREIRA; FARAH, 2010).

O café pode trazer muitos benefícios quando consumido em quantidades moderadas de, em média, até quatro xícaras por dia. Segundo Lima (2007), esse tipo de consumo torna o cérebro mais atento e capaz de suas atividades intelectuais, diminui a incidência de apatia e depressão e estimula a memória, atenção e concentração e, portanto, melhora a atividade intelectual, sendo adequado para todas as idades, inclusive crianças e adolescentes.

2.2 Frutanos tipo inulina

Os frutanos do tipo inulina são carboidratos de reserva natural encontrados em diversas frutas e vegetais, sendo encontrados em uma grande variedade de plantas (mais de 36 mil), mas principalmente em alcachofras, aspargos, beterraba, chicória, banana, alho, cebola, trigo, tomate, mel, tubérculos como o yacón, além do leite materno, entre outros (VAN LOO et al., 1995; ROBERFROID, 2007).

Sua estrutura química é formada por uma mistura heterogênea de polímeros de frutose GF_n (polímeros de glicose-frutose onde n representa o número de unidades frutossil) ou F_m (polímeros de frutose onde m representa o número de unidades frutossil) onde as unidades de frutose são unidas por ligações glicosídicas do tipo β 2-1, podendo possuir uma unidade de glicose na extremidade da cadeia (Figura 1) (GIBSON; ROBERFROID, 1995; NINESS, 1999; MANSO et al., 2008).

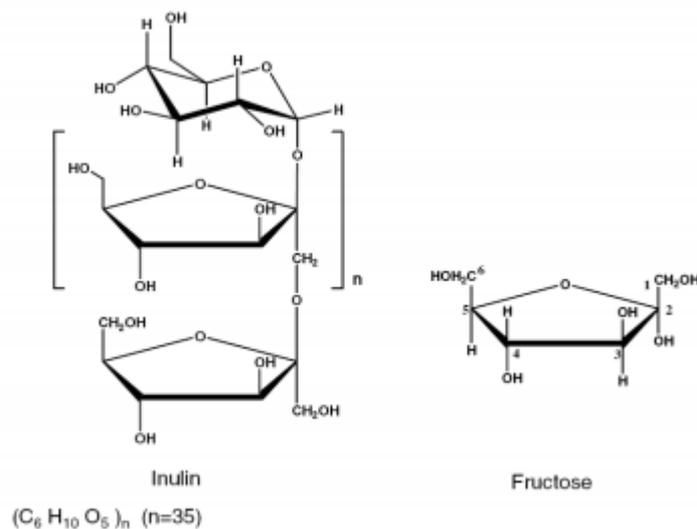


Figura 1. Estrutura química da inulina.

Fonte: Manso et al., (2008).

Seu grau de polimerização (DP) representa o número de monossacarídeos que compõe a molécula e pode influenciar propriedades destes ingredientes, como digestibilidade, atividade prebiótica, poder adoçante, capacidade de absorção de água, etc (ROBERFROID, 2005; KELLY, 2008).

Não há padrão para a nomenclatura desse tipo de frutano, sendo que os três termos genéricos encontrados mais frequentemente são inulina, oligofrutose e frutoligossacarídeo, os quais não são utilizados da mesma maneira nas pesquisas (KELLY, 2008).

Como não há consenso científico quanto à nomenclatura utilizada para frutanos tipo inulina, as seguintes definições são propostas:

- FOS: misturas de frutanos tipo inulina exclusivamente de cadeia curta (DP<10), sintetizados a partir da sacarose;
- Oligofrutose: misturas de frutanos tipo inulina exclusivamente com DP<10 produzidas por hidrólise parcial da inulina;
- Inulina: frutados tipo inulina que contém pelo menos algumas cadeias longas (DP≥10) obtidos de raízes de chioria por extração com água quente (PIMENTEL, 2012).

De acordo com beuno, a inulina Orafiti® GR tem em média grau de polaridade maior ou igual á 10 (BENEO, 2018).

Esses frutanos estão disponíveis comercialmente como ingredientes alimentícios em forma de pó ou xarope, e possuem aplicação na formulação de diferentes tipos de produtos,

buscando tanto a sua alegação como alimento funcional, quanto a melhoria de seu valor nutritivo e de suas propriedades sensoriais (FRANCK, 2002).

A extração de inulina de produtos de origem vegetal, como a raiz de chicória, convencionalmente utiliza métodos com tais etapas: lavagem dos tubérculos; fatiamento ou moagem dos tubérculos; extração de inulina com água; tratamento com dióxido de carbono e cal; filtração e recuperação da inulina por método de evaporação ou precipitação (OLVEIRA et al., 2004).

É relevante destacar a importância de se usar temperaturas elevadas no processo de extração de inulina por difusão em água, visto que a solubilidade da inulina aumenta com a temperatura (OLVEIRA et al., 2004).

Segundo Sanders (1998), alimentos funcionais são aqueles que, além de fornecerem a nutrição básica, promovem a saúde. Esses alimentos possuem potencial para promover a saúde através de mecanismos não previstos pela nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não à cura de doenças.

Os alimentos funcionais podem melhorar as condições gerais do organismo (prebióticos e probióticos) e/ou diminuir o risco de algumas doenças (produtos para diminuir o colesterol) (SIRÓ, et. al., 2008).

Do ponto de vista do produto, a propriedade funcional pode ser incluída de várias maneiras diferentes, como pode ser visto no Quadro 1. Deve-se ressaltar, no entanto, que esta é apenas uma das classificações possíveis (SIRÓ et al., 2008)

Quadro 1. Tipos de alimentos funcionais.

Tipo de alimento funcional	Definição	Exemplo
Produto fortificado	Alimento fortificado com nutrientes adicionais	Suco de fruta fortificado com vitamina C
Produto enriquecido	Alimento adicionado de novos nutrientes não encontrados normalmente neste alimento em particular	Margarina com ésteres de fitoesteróis, probióticos, prebióticos
Produto alterado	Alimento no qual um componente deletério foi removido, reduzido ou substituído por outra substância de efeito benéfico	Fibras como substituintes da gordura em carnes e sorvetes
Produto melhorado	Alimento no qual um componente foi naturalmente aumentado através de uma condição especial de crescimento, nova composição alimentar, manipulação genética ou outro.	Ovos com maior teor de ômega-3 por uma modificação na alimentação dos frangos

Fonte: Spence, (2006); Siró et al., (2008).

Na Lista de alimentos/ingredientes com alegações de propriedade funcional aprovadas pela ANVISA, no grupo das Fibras Alimentares encontra-se a inulina com a seguinte alegação: “A inulina contribui para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis” (BRASIL, 2010).

A inulina é uma fibra solúvel que oferece vários benefícios nutricionais e biológicos. Para o sistema digestivo, esse alimento melhora o equilíbrio da microbiota intestinal, aumentando significativamente a quantidade de bifidobactérias benéficas, elevando dessa forma a absorção dos nutrientes ingeridos (BORTOLOZO; QUADROS, 2007).

As características que enquadram a inulina na categoria de fibra alimentar são muitas, para um melhor entendimento de seus atributos segue abaixo o Quadro 2 comparativo sugerido por Roberfroid (2005):

Quadro 2. Categoria de fibra alimentar.

Fibras alimentares	Inulina
Componentes das células de plantas comestíveis;	Encontrada na composição de plantas comestíveis;
Carboidratos (tanto oligossacarídeos como polissacarídeos);	Carboidrato composto por uma mistura de oligossacarídeos ou polissacarídeos;
Resistentes à hidrólise pelas enzimas alimentares de humanos;	Resistência à hidrólise pelas enzimas digestivas humanas;
Resistentes à absorção no intestino delgado;	Não é absorvida no intestino delgado;
Hidrolisadas e fermentadas (parcial ou totalmente) pelas bactérias no intestino grosso.	É hidrolisada e completamente fermentada pela nossa microbiota intestinal, sendo convertida em ácidos graxos de cadeia curta (acetato, propionato e butirato), lactato, biomassa bacteriana e gases.

Fonte: Roberfroid (2005).

As fibras alimentares são conhecidas pelos efeitos positivos que trazem para a saúde de um modo geral. Elas podem ser classificadas como solúveis, insolúveis ou mistas, podendo ser fermentáveis ou não-fermentáveis (CHERBUT, 2002).

Os frutanos inulina e oligofrutose são os carboidratos não-disponíveis mais investigados em estudos envolvendo seres humanos, sendo os únicos para os quais foi cientificamente comprovado serem resistentes à acidez gástrica, à hidrólise pelas enzimas gastrointestinais dos mamíferos e à absorção gastrointestinal; serem fermentados pela microbiota intestinal; e estimularem seletivamente o crescimento e/ou a atividade de bactérias intestinais associadas à saúde e bem-estar. Desse modo, satisfazem os três critérios necessários para sua classificação como ingrediente alimentar prebiótico (GIBSON et al., 2014).

Prebióticos não são digeridos no trato gastrintestinal superior devido à inabilidade enzimática humana, portanto, agem como fibras solúveis e são fermentados no cólon,

aumentando a atividade microbiana e estimulando o crescimento preferencial de bifidobactérias e lactobacilos (SAXELIN; KORPELA; MAYRAMAKINEN, 2003).

De acordo com Kolida & Gibson (2007), o consumo diário de cinco a oito gramas de frutanos parece ser suficiente para se obter o efeito prebiótico, evitando-se efeitos colaterais indesejados como flatulência e desarranjos intestinais consequentes da ingestão de maior quantidade desses compostos.

Alem disso, a inulina não acrescenta sabor adicional, diferente de outras fibras, a inulina pode ser utilizada para formular alimentos com alto teor de fibras mantendo a aparência e o gosto das formulações padrões (HAULY; MOSCATTO, 2002).

Os principais benefícios tecnológicos possíveis pela adição de inulina são a substituição de gordura e de açúcar, por ser de baixo valor calórico, baixo volume e hidrofílica, tornando-se um agente aglutinante e de volume (ROBERFROID et al., 2010).

O uso da inulina como ingrediente melhora tanto o sabor e a textura dos alimentos, como para benefícios nutricionais. Quando usados em produtos de padaria e cereais matinais, eles apresentam melhor desempenhos em relação à fibra alimentar. Os produtos se tornam mais crocantes e tem maior expansão e tempo de prateleira. Sua solubilidade permite incorporação dos mesmos em produtos líquido, derivados de leite e produtos de textura. Assim, ela é utilizada em produtos lácteos com baixo teor de gordura, como o leite, iogurte, cremes, sorvetes e sobremesas, além de produtos a base de carne, molhos e sopas (FRANK, 2002).

2.3 Biscoito tipo *cookie*

Segundo a resolução RDC n° 263 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, os biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não (BRASIL, 2005).

O Sindicato da Indústria de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo – SIMABESP (2008), “Biscoito” foi o termo usado desde épocas remotas para descrever o pão cozido, duro, que se podia guardar sem estragar. A origem tem duas palavras francesas: “Bis” e “Coctus”, significando “cozido duas vezes”. Pelo processo de fabricação, antigamente muito simples, tomava-se o pãozinho e aplicava-se um duplo cozimento para tirar o excesso de umidade, para evitar que se estragasse. A popularidade do “biscoito” aumentou, rapidamente, (em meados do século XVII), quando na Europa se começou a adicionar chocolate ou chá ao biscoito, criando o sabor e aroma. Desde então, para estimular as vendas, investe-se nos mais

variados tipos de gostos e aromas. Daí em diante, a evolução se fez de forma acelerada; até o nome “biscuit”, inglês, foi abandonado e os produtos americanos foram rebatizados de “*cookies*” (nome de origem holandesa). Isto fez com que se criasse uma separação bem definida entre os tipos de biscoitos; os “*cookies*” são os de paladar adocicados e os “*saltines*”, os de acentuado sabor salgado.

Os biscoitos tipo *cookies* apresentam grande consumo e boa aceitação por parte da população, principalmente entre as crianças; por esse objetivo têm-se procurado alternativas com a intenção de torná-los fortificados ou de torná-los fontes de fibras, devido ao grande apelo atual para a melhoria da qualidade de vida através de hábitos alimentares mais saudáveis (FASOLIN et al., 2007).

Devido à sua composição, os biscoitos estão entre os alimentos processados de menor custo e maior praticidade. Constituídos basicamente por farinha, açúcar e gordura, estes produtos possuem um baixo teor de umidade e baixa atividade de água (1-5%), apresentando uma longa vida de prateleira, com duração de seis meses ou mais, principalmente se acondicionado em embalagem eficiente na proteção de umidade. Isso permite que esses produtos sejam facilmente transportados, sendo consumidos tanto dentro como fora de casa (CHOWDHURY et al., 2012; MONTEIRO, 1996).

Os componentes essenciais das massas de biscoitos vão apresentar maior ou menor grau de importância em função do tipo de biscoito que se deseja fabricar. De maneira geral, os ingredientes complementares melhoram o aspecto, maciez; com isso tem-se uma textura desejada dos produtos, aumentam a vida-de-prateleira, alteram o sabor e o valor nutricional (PAVANELLI, 2000).

A farinha de trigo constitui o principal ingrediente das formulações de biscoitos, pois fornece a matriz na qual os demais ingredientes são misturados para formar a massa (GUTKOSKI et al., 2003).

Alguns ingredientes assumem importância destacada na qualidade dos biscoitos. O açúcar, por exemplo, contribui tanto para a textura, o sabor e a doçura como para a cor do biscoito. A quantidade, a granulação e o tipo de açúcar usado influenciam muito a qualidade do produto. O aumento da concentração de açúcar geralmente aumenta o espalhamento e a pegajosidade, além de reduzir a espessura dos biscoitos (MANOHAR; HARIDAS-RAO, 1997; ORMENESE et al., 2001). Além disso, proporciona maior conservação ao produto, pelo seu poder de reter umidade, garantindo aos biscoitos uma textura mais branda e macia (MANOHAR; HARIDAS-RAO, 1997). Variando os teores de lipídios e açúcar, Moraes et

al.(2010) observaram que os biscoitos com elevadas concentrações de açúcar, entre 44 e 57%, apresentaram maior fator de expansão, por outro lado os biscoitos com elevadas concentrações de gordura, entre 30 e 38%, apresentaram menor força de quebra.

A gordura contribui para lubrificar a massa, facilitar o processo e reduzir os tempos de mistura, melhorar a absorção, aumentar o volume, melhorar a cor, suavizar as superfícies, a estabilidade, a vida útil e o amaciamento da massa (BENASSI; WATANABE; LOBO, 2001). Sendo que as gorduras vegetais hidrogenadas proporcionam as melhores características tecnológicas de panificação (PHILIPPI, 2006).

2.4 Substituto/redução de açúcar em alimentos panificados

A Resolução nº 360/03, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), define açúcares como todos os monossacarídeos e dissacarídeos presentes em um alimento que são digeridos, absorvidos e metabolizados pelo ser humano. Não se incluem os polióis (BRASIL, 2003).

Do ponto de vista do seu efeito sobre a saúde, importa destacar dois tipos de açúcares: aqueles encontrados naturalmente nos alimentos, como a frutose e a sacarose presentes nas frutas e a lactose presente no leite, e aqueles extraídos de alimentos (cana de açúcar, beterraba e milho) para posterior uso em preparações culinárias ou na elaboração de alimentos processados (TRUMBO et al., 2002)

Enquanto não há registro de malefícios à saúde decorrentes do consumo de açúcares naturalmente presentes nos alimentos, acumulam-se evidências de que a presença de “açúcares de adição” na dieta está associada ao aumento do risco de várias doenças, incluindo a cárie dental, a obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis (FAO/WHO, 1998; TOUGER-DECKE, TOUGER, 2003).

Doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) consistem nas principais responsáveis pela mortalidade no mundo, sendo que 40% são mortes prematuras em indivíduos abaixo de 70 anos, com destaque para os países em desenvolvimento (WHO, 2015). No Brasil, o cenário é bastante similar, no qual as DCNT são o problema de saúde de maior magnitude, respondendo por mais de 70% das causas de mortes. Dentre elas, estão incluídas as doenças cardiovasculares, diabetes e câncer que também se relacionam à perda da qualidade de vida (BRASIL, 2011a).

Dentre os fatores de risco mais prevalentes para as DCNT, diversos estudos têm mostrado uma forte associação com o tabagismo, consumo abusivo de álcool, sedentarismo, excesso de peso, níveis elevados de colesterol, baixo consumo de alimentos in natura,

consumo elevado de alimentos industrializados, que geralmente apresentam altos teores de açúcar, sódio e gorduras (BRASIL, 2014a; 2014b; 2014c; CLARO et al., 2015; PAHO, 2015; WHO, 2003; 2004; 2015)

A Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2008/2009 aponta que 61% da população brasileira consome açúcares em quantidades acima dos padrões recomendados, devido majoritariamente à alta ingestão de sucos e refrigerantes e ao baixo consumo de frutas e hortaliças. A recomendação atual é de que o consumo diário não ultrapasse 10% das calorias ingeridas diariamente, em uma dieta saudável. Maiores benefícios à saúde podem ser alcançados se o consumo diário de açúcar for reduzido para 5% das calorias ingeridas (ou cerca de 25g de açúcar por dia) (FILHO, 2017).

Em 2007, foi assinado e, em 2010, 2011 e 2013, renovado o termo de compromisso entre o Ministério da Saúde e associações representativas do setor produtivo, entre elas a Associação Brasileira das Indústrias de alimentação – ABIA, para a promoção da redução das quantidades de açúcar, gorduras e sódio nos alimentos processados. Com esse mesmo intuito, a reformulação dos alimentos processados consta do “Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis para 2011-2022” do Ministério da Saúde. Essas ações mostraram-se exitosas e resultaram na redução da quantidade desses compostos na fabricação de alimentos e bebidas no Brasil. Há cinco categorias de alimentos que fazem parte do acordo com a indústria: bebidas açucaradas, biscoitos, bolos e misturas achocolatadas e produtos lácteos (FILHO, 2017).

Foram encontrados em alguns trabalhos a substituição de açúcar em produtos. No trabalho de Franco et al. (2014), foram feitos pães caseiros de cenoura adicionando inulina com diferentes teores de frutanos, sendo 0,5% (F2), 1,0% (F3), 1,5% (F4) e 2,0% (F5), e foi observado que a amostra que possuía 0% (F5) de açúcar teve uma boa aceitação pelos consumidos.

Já Penha, Madrona e Terra (2009), produziram uma bebida láctea achocolatada substituindo o açúcar por oligofrutose em diferentes proporções, sendo 0%, 50% e 100%. Nos resultados da análise sensorial, foi observado que a formulação com 100% de oligofrutose foi a menos aceita, não sendo viável sua fabricação.

García et al. (2008), desenvolveu uma formulação para bolos utilizando polidextrose (50%) e carboximetilcelulose (0,1%, 0,2% e 0,3%), que foram utilizadas como substitutos do açúcar, além de uma amostra padrão sem esses ingredientes para meios de comparação. A amostra com maior aceitabilidade foi a elaborada com polidextrose e 0,1% de

carboximetilcelulose, na qual os resultados da análise sensorial não indicaram diferença significativa no sabor e textura em relação a amostra padrão.

2.5 Análise sensorial

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Análise sensorial é realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas aos produtos. Para isto é preciso que haja entre as partes, indivíduos e produtos, contato e interação. O estímulo é medido por processos físicos e químicos e as sensações por efeitos psicológicos. As sensações produzidas podem dimensionar a intensidade, extensão, duração, qualidade, gosto ou desgosto em relação ao produto avaliado (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

A análise sensorial normalmente é realizada por uma equipe montada para analisar as características sensoriais de um produto para um determinado fim. Pode se avaliar a seleção da matéria prima a ser utilizada em um novo produto, o efeito de processamento, a qualidade da textura, o sabor, a estabilidade de armazenamento, a reação do consumidor, entre outros. Para alcançar o objetivo específico de cada análise, são elaborados métodos de avaliação diferenciados, visando a obtenção de respostas mais adequadas ao perfil pesquisado do produto. Esses métodos apresentam características que se moldam com o objetivo da análise. O resultado, que deve ser expresso de forma específica conforme o teste aplicado, é estudado estatisticamente concluindo assim a viabilidade do produto (TEIXEIRA, 2009).

Em programas de controle de qualidade, esta interação tem sido usada para medir a qualidade do alimento, onde uma equipe pode dar respostas que indicarão a preferência do consumidor, diferenças e preferências entre amostras, seleção do melhor processo e determinação do grau ou nível de qualidade do produto (MORAES, 1993).

A escala hedônica mede o nível de preferência de produtos alimentícios por uma população relatando os estados agradáveis e desagradáveis do organismo, isto é, mede, desta forma, o gostar e o desgostar de um alimento. Esta avaliação é convertida em escores numéricos podendo os mesmos ser analisados estatisticamente para determinar a diferença no grau de preferência entre amostras (IFT, 1981; LAND; SHEPHERD, 1988; ABNT, 1998).

As escalas mais utilizadas são as de 7 e 9 pontos, que contêm os termos definidos situados, por exemplo, entre “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo” contendo um ponto intermediário com o termo “nem gostei; nem desgostei”. É importante que as escalas possuam número balanceado de categorias para gosto e desgosto. As amostras codificadas com Algarismos de três dígitos e aleatorizadas são apresentadas ao julgador para avaliar o quanto gosta ou desgosta de cada uma delas através da escala previamente definida. Recomenda-se que o número de julgadores seja entre 50 e 100 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Já o teste de aceitação, é o desejo da pessoa em adquirir um produto. Essa avaliação varia com os padrões de vida e base cultural, e demonstra a reação do consumidor diante de vários aspectos, como por exemplo o preço, e não somente se o produto agradou o juiz (TEIXEIRA et al., 1987; MORAES, 1988).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Matéria prima

A colheita dos frutos de café Arábica foi realizada no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, que foram fornecidos pelo Departamento de Agronomia. Os demais ingredientes necessários para o desenvolvimento dos *cookies* foram adquiridos no comércio local. Os frutanos Orafti® GR foi adquirido junto à Beneo-Orafti, uma companhia que produz os extratos de inulina e oligofrutose/inulina.

3.2 Preparação do café

O café *in natura* foi seco por desidratação natural pelo Departamento de Agronomia. Após secas, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Panificação do Departamento de Alimentos do Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos. Primeiramente foram retiradas todas as impurezas, como folhas, galhos, insetos e terra de forma manual. Posteriormente com o auxílio de um descascador o fruto foi descascado separando o grão de café das cascas, em seguida foi selecionado os grãos de café de forma manual. Depois os grãos de café foram encaminhados à uma indústria da região de Morrinhos/GO para serem submetidos ao processo de torrefação. Os grãos foram torrados a uma temperatura inicial de 143,8 °C e final de 157,5 °C por um tempo de 7'52", logo após os grãos serem torrados, foram resfriados em temperatura ambiente em local coberto, em seguida foram moídos por moedor de café manual e armazenados em sacos de polietileno.

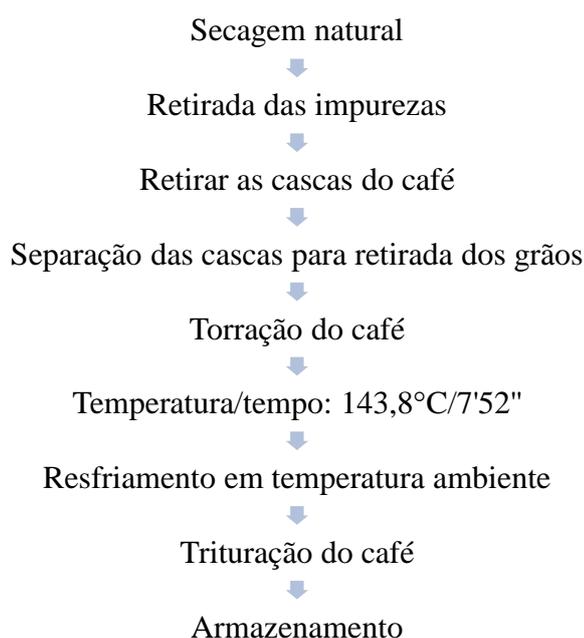


Figura 2. Fluxograma da preparação do café para ser adicionado no *cookies*.
Fonte: Elaborada pelo próprio autor (2020).

3.3 Elaboração dos *cookies*

Foram fixadas as porcentagens de adição de inulina e açúcar nas amostras, valores máximos e mínimos de acordo com testes preliminares. Assim, foram elaborados *cookies* com a seguinte quantidade de inulina e açúcar, respectivamente: 100% e 0% (F1), 75% e 25% (F2), 50% e 50% (F3), 25% e 75% (F4), 0% e 100% (F5), de acordo com a Tabela 2 abaixo:

Tabela 2. Formulação de *cookies* contendo café e diferentes quantidades de açúcar e inulina.

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Farinha de Trigo (g)	217	217,03	217	217,04	217,06
Bicarbonato (g)	4,4	4,5	4,5	4,6	4,5
Margarina (g)	75,07	75,09	75,06	75	75,04
Café (g)	33,78	33,74	33,70	33,79	33,75
Açúcar Refinado (g)	-	37,5	75	113,2	150,09
Inulina (g)	30	22,5	15	7,5	-

O café torrado e moído foi pesado (33,70 g), a água (250 mL), para depois levar a água em ebulição e adicionado o café, deixando por 20 minutos, para transferir o sabor para água. Logo após os ingredientes foram pesados individualmente de acordo com a tabela 2, em seguida foi homogeneizada em batedeira planetária 6 velocidades Venâncio por 3 minutos. Obtida a massa do *cookies*, foi dividida em 10g e forneada em forno elétrico de embutir *Fischermaximus* 180° por 25 minutos, em seguida foram resfriados em temperatura ambiente e armazenados em sacos de polietileno, conforme descrito na Figura 4 abaixo:

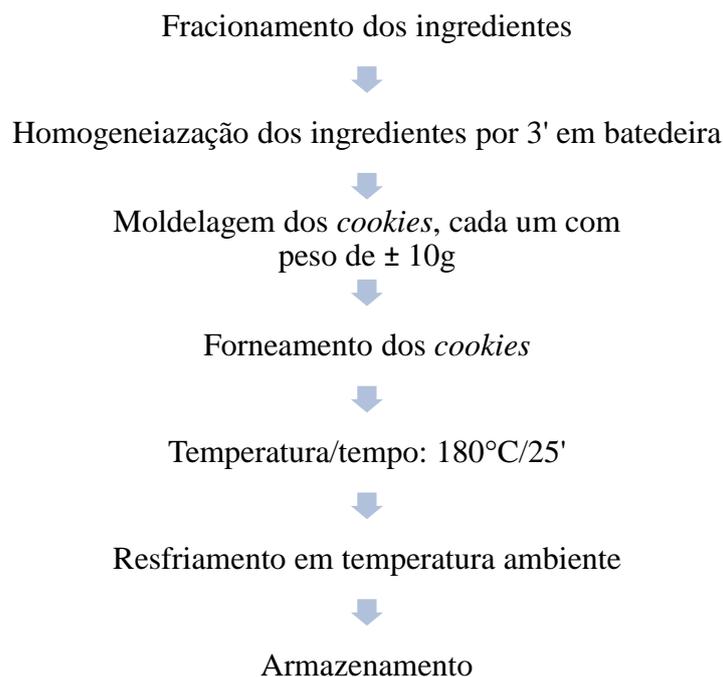


Figura 3. Produção das amostras de *cookies* com adição de prebióticos utilizando café arábica 100%; 0% (F1), 75%; 25% (F2), 50%; 50% (F3), 25%; 75% (F4) e 0%; 100% (F5).

Fonte: Elaborada pelo próprio autor (2020).

3.4 Análises físicas e químicas nas formulações dos *cookies*

As análises químicas realizadas nos *cookies* elaborados com café arábica e adição em diferentes proporções de inulina e açúcar foram:

3.4.1 Teor de Umidade

O método utilizado foi o gravimétrico, determinando-se a perda do material submetido ao aquecimento a 105 °C em estufa, até massa constante (AOAC, 2006), utilizando 3g de amostra.

3.4.2 Cinzas

Foi utilizado o método gravimétrico, determinando-se a perda de massa do material submetido ao aquecimento a 550 °C em mufla, até massa constante (AOAC, 2006), utilizando 2g de amostra.

3.4.3 Lipídios

Foram determinados segundo a metodologia de *Bligh & Dyer* (1959), utilizando 3g de amostra.

3.4.4 Força de corte

A textura dos *cookies* foi analisada utilizando o texturômetro TA.XT/Plus/50 (Texture Analyser, TA-XT Plus, Surrey, England) e o software textureexponent 32 (Texture Analyser, TA-XT Plus, Surrey, England). Foi realizado o cisalhamento dos *cookies* com o probe Warber Braztler (lâmina e guilhotina) a velocidade de 0,2 mm/s à temperatura ambiente de aproximadamente 25 °C, valores expressos em (N).

3.4.5 Parâmetros de cor em grãos de café crus e torrados

As amostras foram então encaminhadas a uma indústria da região de Morrinhos/GO que dispõe do equipamento (colorímetro Minolta CR-400, no modo CIE L*, a* e b*) para a realização das análises.

3.4.6 Análise sensorial

Para a realização do teste de aceitação sensorial, foram avaliados quanto à aceitação global e dos atributos aparência, aroma, textura e sabor, utilizando a escala hedônica estruturada de nove pontos e intenção de compra, utilizando a escala estruturada de cinco pontos. Foram recrutados 100 consumidores, sem restrições de sexo e classe social, dentre estudantes e funcionários do IF Goiano – Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, na faixa etária de 19 a 57 anos. O projeto foi avaliado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, registrado na Plataforma Brasil sob número CAAE: 08916919.2.0000.0036 (ANEXO 4). Os participantes receberam um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)(ANEXO 1), onde foram informados sobre o teste e assinaram, concordando com a participação do estudo.

As amostras foram servidas em cabines individuais do laboratório de Análise Sensorial no IF Goiano, sob iluminação branca, à temperatura ambiente. Os provadores receberam um questionário para recrutamento (ANEXO 2), para avaliar o hábito de consumo do *cookie*. Em seguida, cada provador recebeu uma ficha de avaliação para aparência global e intenção de compra (ANEXO 3), para avaliar os *cookies*, cada provador recebeu uma porção de cada amostra (aproximadamente 10g), em copos codificados com números aleatórios de três dígitos. Um copo de água filtrada foi oferecido para enxágue da boca entre as avaliações das amostras.

3.4.7 Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão múltipla, sendo considerados significativos os coeficientes dos modelos cujo valor de p esteve abaixo ou igual a 0,05. A regressão foi avaliada por meio de análise de variância, considerando-se regressão

significativa quando $p \leq 0,05$ e sem falta de ajuste quando $p > 0,05$. Os resultados do teste de aceitação sensorial dos *cookies* foram tratados por meio de análises estatísticas multivariadas para construção de mapas de preferência internos e mapas de preferência externos com os resultados do teste de aceitação e propriedades físicas e químicas, utilizando programa Statistica 10.0 (Stat Soft Inc., Oklahoma, EUA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises físico-químicas

A coordenada L representa quão mais claro ou mais escuro está o fruto, com valores entre 0 (totalmente preto) e 100 (totalmente branco). Diante dos resultados apresentados observou-se que o grão torrado possui um menor valor do que o grão cru e estendendo a ser menor quanto mais severo for o processo de torra. Durante a torrefação dos cafés ocorre a reação de *Maillard* propiciando o surgimento das melanoidinas conferindo a coloração marrom característico dos grãos de cafés torrados. Marcucciet al. (2013) encontraram diferentes valores de luminosidade em cafés comerciais brasileiros, cuja variação foi de 19,52 a 43,70 indicando não haver padronização quanto à cor na torrefação dos cafés comerciais. Em relação à coordenada cromática a^* ($-a^*$ verde, $+a^*$ vermelho), observou-se que independente dos grãos serem crus ou torrados ambos são coordenadas positivas indicando tendência ao vermelho. Quanto à coordenada cromática b^* ($-b^*$ azul a $+b^*$ amarelo), apesar de ambos os resultados serem positivos, notou-se que os grãos crus apresentam maior tendência ao amarelo do que os grãos torrados.

Tabela 3. Médias \pm desvio padrão para os parâmetros de cor ($n = 4$) dos grãos de café crus e após a torrefação.

	Grãos crus	Grãos torrados
L*	35,5 \pm 0,19	15,48 \pm 0,14
a*	1,64 \pm 0,04	2,24 \pm 0,04
b*	11,5 \pm 90,10	1,97 \pm 0,02

Os resultados de umidade variaram de 1,66% (F1) a 3,66% (F2), porém todas as formulações estão dentro dos limites preconizados pela RDC nº 12 de julho de 1978 que recomenda um teor máximo de umidade em biscoitos e bolachas de até 14% (BRASIL, 1978). A formulação que obteve o menor teor de umidade foi atribuída ao *cookie* que teve adição de 100% de inulina (F1), Silva (2016) desenvolveu *cookies* de chocolate isentos de glúten e com adição de inulina/oligofrutose por meio da substituição parcial da farinha de arroz e seus resultados corroboraram para este estudo.

Conforme Brasil (1978), a recomendação de cinzas para *cookies* deve ser no máximo de 3%. De acordo com os resultados, foi observado que todas as amostras estão adequadas dentro dos padrões estabelecidos e não obtiveram diferença significativa, com valores entre 1,19% (F5) e 1,72% (F1). O mesmo ocorreu nos resultados de Zanini (2013), que não observou grandes diferenças, tendo feito um bolo de maçã adicionando inulina em diferentes teores (7%) F2, (14%) F3, (21%) F4 e (28%) F5.

Os teores de lipídeos tiveram uma diferença significativa, com resultados variando de 5,97% (F1) até 24,10% (F5). Observou-se que os teores de lipídeos demonstraram crescimento de aproximadamente 4% entre cada amostra, de F1 até F5, mostrando que as formulações com maior teor de inulina apresentaram menor absorção de lipídeos. De acordo com Almeida (2011), ocorreu diferença significativa entre os bolos que utilizaram farinhas de linhaça e de batata yacon, apresentou menor teor de gordura foi o bolo P (yacon + linhaça + sacarose) (4,08 %) e o maior foi A (yacon + linhaça) (7,61%).

A análise de força de corte obteve diferença significativa entre as formulações, apresentando valores entre 23,75 N a 81,83N. Pode-se observar que as formulações com maior teor de inulina GR em sua formulação, menor a força de corte (N).

Os valores médios das análises físico-química de umidade, cinzas, lipídeos e força de corte, estão expressos na Tabela 4.

Tabela 4. Médias \pm desvio padrão (n=3) das análises químicas e físicas dos *cookies* elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%).

Formulações	Umidade	Cinzas	Lipídeos	Força de corte (N)
F1	1,66 \pm 0,47 ^b	1,72 \pm 0,25 ^a	5,97 \pm 0,59 ^b	23,75 \pm 8,41 ^c
F2	3,66 \pm 0,47 ^a	1,24 \pm 0,17 ^a	11,36 \pm 0,63 ^b	23,91 \pm 3,21 ^c
F3	2,30 \pm 1,28 ^a	1,46 \pm 0,19 ^a	17,24 \pm 0,42 ^a	45,35 \pm 11,51 ^b
F4	2,63 \pm 1,26 ^a	1,32 \pm 0,21 ^a	19,85 \pm 0,44 ^a	81,83 \pm 28,84 ^a
F5	2,00 \pm 0,81 ^a	1,19 \pm 0,21 ^a	24,10 \pm 1,81 ^a	62,69 \pm 11,30 ^a

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (Tukey, $p \leq 0,05$), (n=3).

4.2 Aceitação Sensorial

Dentre os 100 provadores que consumiram os *cookies*, havia 66 mulheres e 34 homens. Em relação às idades 72% marcaram 15-25, 14% assinalaram 25-35, 4% selecionaram 35-50 e para acima de 50 anos, a porcentagem foi 8%. De acordo com os resultados 78% consomem *cookies* e 22% não consomem. Do total de provadores, 0% consome diariamente, 18% consomem semanalmente, 11% consomem 3x por semana e 71% marcaram a opção outros.

Tabela 5. Médias \pm desvio padrão (n=100) da aceitação sensorial dos *cookies* elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%).

	Aparência	Odor	Sabor	Textura	Aceitação Global
F1	5,30 \pm 2,17 ^c	6,09 \pm 2,21 ^b	4,72 \pm 2,24 ^c	5,72 \pm 2,67 ^b	5,12 \pm 2,38 ^c
F2	6,18 \pm 1,79 ^b	6,53 \pm 1,64 ^{ab}	6,26 \pm 1,90 ^b	6,55 \pm 2,38 ^a	6,47 \pm 1,84 ^b
F3	7,39 \pm 1,13 ^a	6,79 \pm 1,49 ^a	7,24 \pm 1,47 ^a	7,16 \pm 1,72 ^a	7,35 \pm 1,43 ^a
F4	7,70 \pm 1,45 ^a	6,92 \pm 1,43 ^a	7,37 \pm 1,61 ^a	7,29 \pm 1,51 ^a	7,64 \pm 1,38 ^a
F5	7,30 \pm 1,54 ^a	6,92 \pm 1,81 ^a	7,21 \pm 1,80 ^a	6,83 \pm 1,86 ^a	7,11 \pm 1,60 ^b
Valor p	0,000	0,004	0,000	0,000	0,049

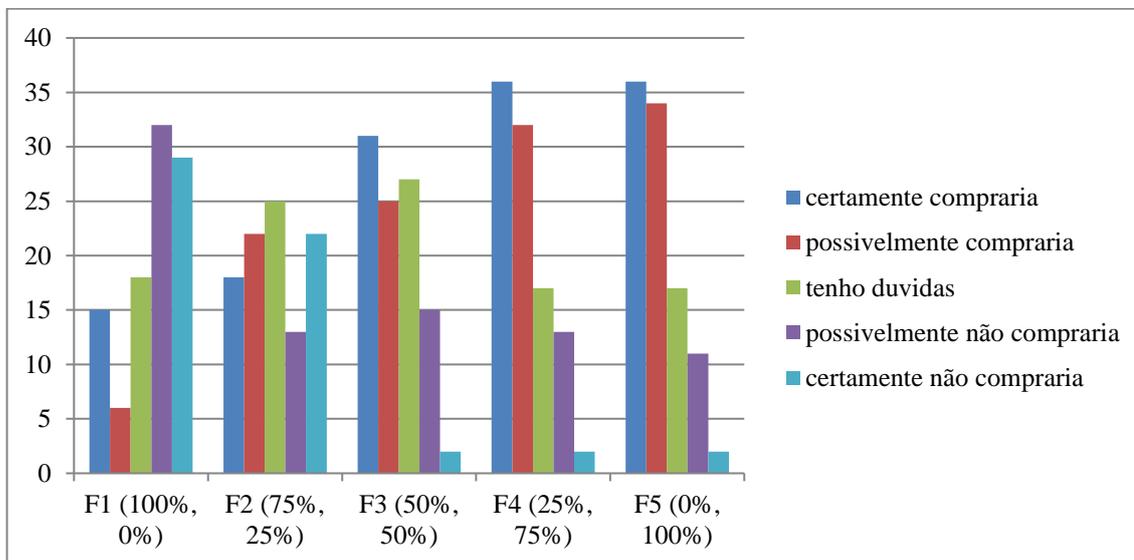
Letras diferentes na mesma coluna indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os *cookies* avaliados apresentaram diferença significativa entre os atributos ($p \leq 0,05$) (Tabela 5). Os melhores valores atribuídos foram da amostra F4, com 25% de inulina e 75% de açúcar. Todos os atributos, exceto odor, apresentaram uma nota acima de 7 pontos, que corresponde a “gostei moderadamente” na escala hedônica de 9 pontos. Pode-se observar que os menores valores obtidos foram da amostra F1, tendo a maior concentração de inulina.

A partir da formulação F3, não houve diferença significativa entre as especificações, por conta da quantidade de açúcar ser maior que a F1 e F2. De acordo com os estudos da Cardoso (2017), a amostra C (50%) dos *cookies* com a substituição de farinha de trigo por farinha de yacon, diferiram significativamente das outras amostras.

Os valores apresentados para intenção de compra (Figura 4) mostraram que as formulações F3, F4 e F5 tiveram as maiores porcentagens em relação aos critérios certamente compraria e possivelmente compraria, sendo este um atributo positivo.

Figura 4. Intenção de compra dos *cookies* com adição de café arábica e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%).

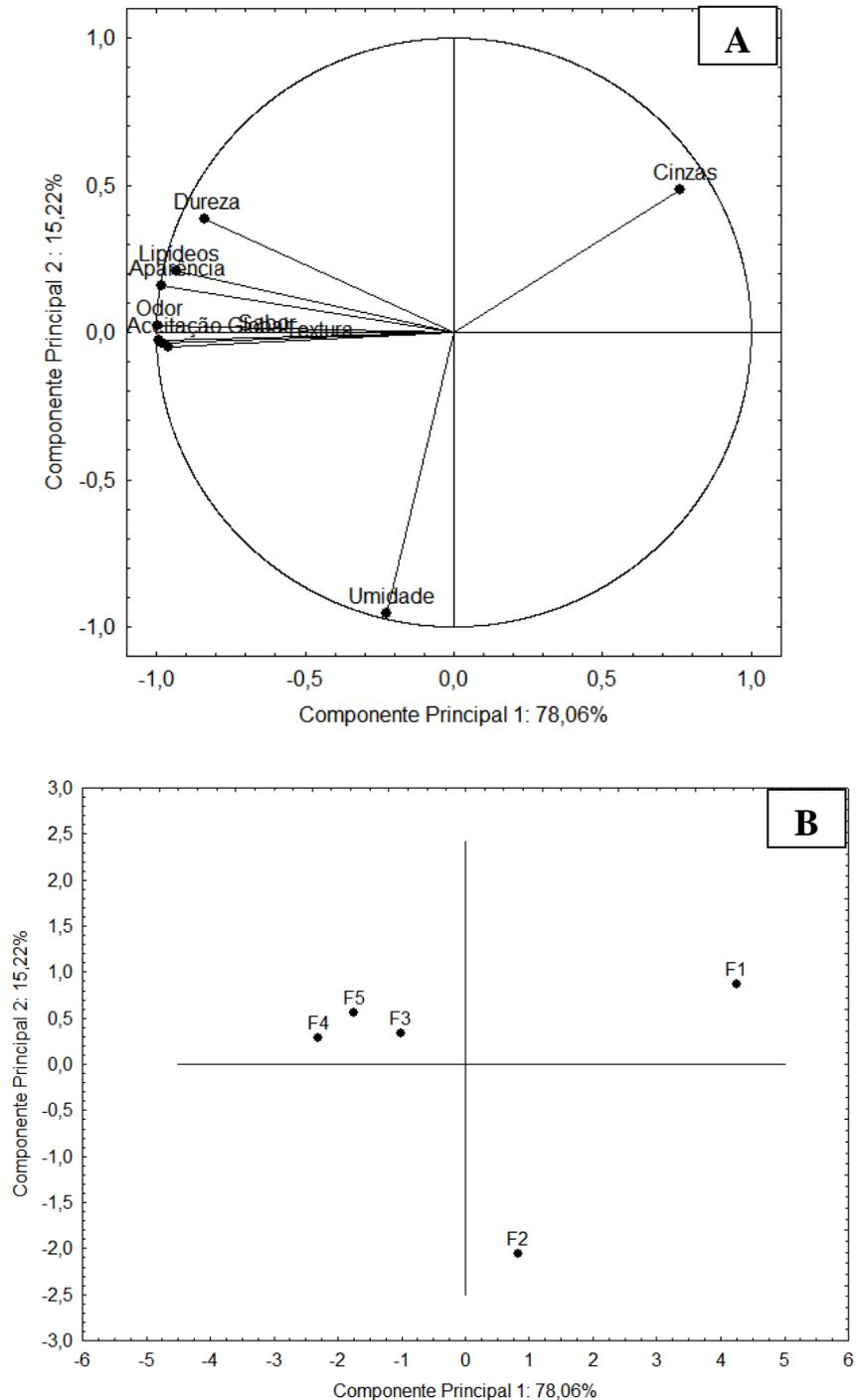


Já para o atributo certamente não compraria, as amostras F3, F4 e F5, tiveram a mesma porcentagem (2%). O *cookie* com a maior porcentagem negativa, certamente não compraria, foi a F1 com 29%. Silva (2016) mostra que o *cookie* com 75% de inulina obteve a menor aceitação, já a formulação com 25% foi a mais aceita.

Foram comentadas em algumas fichas de avaliação sensorial que os *cookies* de 100% inulina e 0% açúcar tinha gosto salgado, que faltava açúcar, provavelmente estas amostras não foram bem aceitas por conta da falta de açúcar.

Para o mapa de preferência externo, o primeiro componente principal explicou 78,06% da variação dos dados e o segundo componente principal explicou 15,22%, totalizando 93,3% da variação total dos dados (Figura 5).

Figura 5. Mapa de preferência externo entre a aceitação sensorial e parâmetros físicos e químicos dos *cookies* elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%). (A – Projeção das variáveis, B – Projeção das amostras).



O primeiro componente principal é explicado pelo teor de cinzas (cargas fatoriais $\geq 0,7$ destas variáveis no componente principal 1) e pela aceitação global, aparência, sabor,

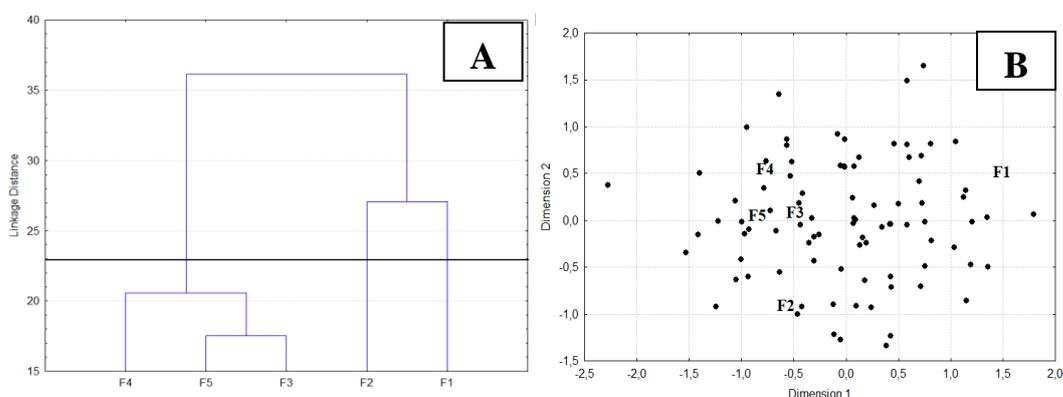
odor, textura, teor de lipídeos e força de corte (cargas fatoriais $\leq -0,7$ destas variáveis no componente principal 1), sendo que as variáveis sensoriais, teor de lipídeos e força de corte estão correlacionadas positivamente entre si, mas negativamente correlacionadas ao teor de cinzas (Figura 3A). Observa-se que os *cookies* com maior quantidade de açúcar em sua formulação obtiveram maior aceitação sensorial. Esta aceitação está correlacionada negativamente com o teor de cinzas e com o *cookie* com maior quantidade de inulina em sua formulação F1(Figura 3B), ou seja, os *cookies* com menor adição de inulina são caracterizados por uma maior aceitação sensorial, maior força de corte e teor de lipídeos. Por outro lado, o *cookie* com maior adição de inulina apresentou menor aceitação sensorial, uma vez que está posicionada no quadrante oposto a estas variáveis.

O segundo componente principal é explicado apenas pelo teor de umidade (Figura 3A), sendo que a formulação F2 se destaca para esta variável, ou seja, é descrito pelo maior teor de umidade (Figura 3B).

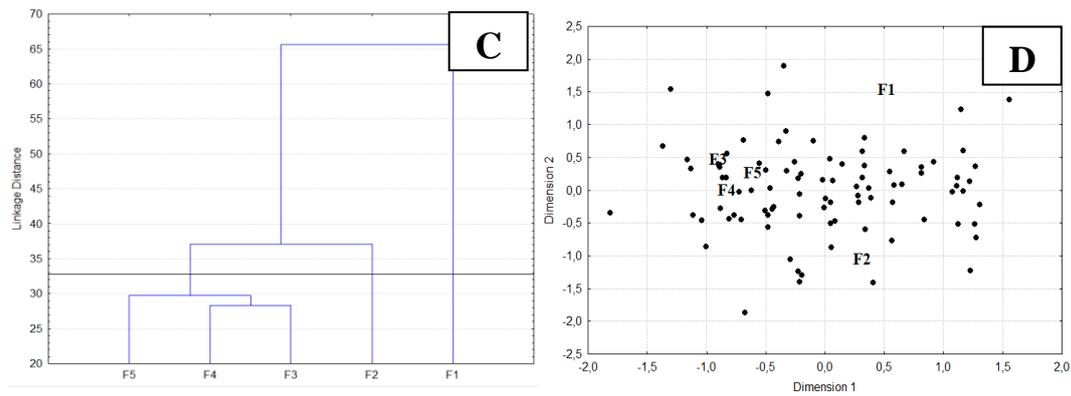
Para os dendogramas, a aceitação pela aparência e textura, a análise de cluster formou três grupos de amostras: um grupo com os *cookies* F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%) nas proporções de inulina e açúcar, um grupo com o *cookie* F2 (50%; 50%) e outro com o *cookie* F1 (75%, 25%) (Figuras 4 A e 4 C; como a formação de grupos foi igual, apenas o dendograma e mapa de preferência interno para os atributos aparência e aceitação global estão apresentados).

Figura 6. Dendogramas resultantes da análise de cluster (A, C) e mapa de preferência interno (B, D) para *cookies* elaborados com adição de café e diferentes proporções de inulina e açúcar, F1 (100%; 0%), F2 (75%; 25%), F3 (50%; 50%), F4 (25%; 75%) e F5 (0%; 100%).

Aparência



Aceitação Global



Por outro lado, amostras em grupos diferentes apresentam dissimilaridades nas avaliações, e, portanto, os *cookies* com F1 e F2 foram aceitos de forma diferente entre si e em relação ao outro grupo de amostras. Os pontos dispersos apresentados no mapa de preferência interno para a aparência (Figura 4B e Figura 4E; *stress value* menor que 0,05) representam cada consumidor, e um número alto de pontos próximos a uma determinada amostra ou grupo de amostras indica maior aceitação por estas amostras. Dessa forma, observa-se maior aceitação pelos *cookies* F3, F4 e F5.

5. CONCLUSÃO

O estudo do desenvolvimento de *cookies* com adição de café arábica e substituição parcial do açúcar pela inulina é viável, visto que as formulações F3, F4 e F5 tiveram uma boa aceitação em todos os atributos sensoriais e intenção de compra. Entretanto, pôde-se observar que a adição de inulina acima de 75% não teve boa aceitação nas análises afetivas. Com base nos resultados obtidos foi possível notar que, as análises físico-químicas de umidade e cinzas de todas as amostras estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A análise de lipídeos apontou que quanto maior o teor de inulina GR menor é o teor de lipídeos, já a força de corte indicou que os maiores valores de inulina GR apresentaram menor força de dureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 14141: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro. 1998.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução nº. 12, 24 julho de 1978. Aprova **Normas Técnicas Especiais**, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Diário Oficial da União 24 jul 1978; Seção 1. Disponível em: <<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro4760/documento%201.pdf>>

ALMEIDA, M. M. C. et al. Efeito da Incorporação de micropartículas sólidas lipídicas contendo óleo de chia na textura de biscoitos tipo *cookies*. **Anuais: VII Simpósio de Tecnologia e Engenharia de Alimentos e VI Encontro Paranaense de Engenharia de Alimentos**. UTFPR, Campo Mourão, PR, 2016.

ALMEIDA, N. T. **Utilização de farinhas de linhaça e de batata yacon na elaboração de bolos como alternativa para pacientes com diabetes mellitus**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ALVES, R. C.; CASAL, S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Tocopherols in coffee brews: influence of coffee species, roast degree and brewing procedure. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.23, p. 802-808, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 1993.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC), Official methods on analysis, AOAC, Washington, 2006.

BENASSI, V. T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

BENEÓ. Matching today's expectations. **New perspective on blood sugar management**. Disponível em: <https://www.beneo.com/wp-content/uploads/2017/12/beneo_paper_blood_sugar_management_en_201605v1_web.pdf> Acesso em: 13 dez. 2019.

BESSA, F.; FERREIRA, L. T. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Café no Brasil**, 2018.

BLIGH, E. G. & DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, n.7, p. 911-917, 1959.

BORÉM, F. M. Pós-colheita do café. In: BORÉM, F. M. **Processamento do café**. Lavras: Editora UFLA, 2008. p.127- 158, 2008.

BORTOLOZO, E. Q.; QUADROS, M. H. R. Aplicação de inulina e sucralose em iogurte. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. n.1, v.1. Ponta Grossa: UTFPR, 2007.

BRASIL. Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível

em:<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_263_2005.pdf/d6f557da-7c1a-4bc1-bb84-fddf9cb846c3>

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedade Funcionais e Saúde, 2010. Disponível em:<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: MS, 2011a. Disponível em:<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade: recomendações para estados e municípios. Brasília: CAISAN, 2014^a. Disponível em:<https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/estrategia_prevencao_obesidade.pdf>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: MS, 2014b. disponível em:<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2014c. disponível em:<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94074.pdf>>

BREZOVÁ, V.; ŠLEBODOVÁ, A.; STAŠKO, A. Coffee as a source of antioxidants: An EPR study. **Food Chemistry**, London, v. 114, p. 859–868, June 2009.

BANKS, M.; MCFADDEN, C.; ATKINSON, C. The world encyclopeadia of coffea. **Anness Publishing Limited**, London, 1999.

BOUHNİK, Y. et al. The capacity of short-chain fructo-oligosaccharides to stimulate faecal bifidobacteria: a dose-response relationship study in healthy humans. **Nutrition Journal**, London, v. 5, n. 8, p. 1-6, 2006.

BUFFO, R. A.; CARDELLI-FREIRE, C. Coffee flavour: Na overview. **Flavour and Fragrance Journal**, v.19, p. 99-104, 2004.

CARNEIREIRO, A. P. C. **Discriminação de café crus sadios e defeituosos por meio de espectroscópio no infravermelho médio**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CLARO R. M. et al. Unhealthy food consumption related to chronic non-communicable 22 diseases in Brazil: **National Health Survey**, 2013. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 24(2): 257-265, 2015.

CLARKE, R. J.; MACRAE, R. **Coffee-Chemistry**. Londres: Elsevier, 1989.

CHERBUT, C. Inulin and oligofructose in the dietary fibre concept. **British Journal of Nutrition**; v.87, p. S159-S162, 2002.

CHOWDHURY, K. et al. **Quality and Shelf-Life Evaluation of Packaged Biscuits Marketed in Bangladesh**. Bangladesh journal of scientific and industrial research. v. 47, n. 1, p. 29-42, 2012.

DEL CASTILLO, M. D.; AMES, J. M.; GORDON, M. H. Effect of roasting on the antioxidant activity of coffee brews. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, n.13, p. 3698-3703, 2002.

DELZENNE N. M. et al. Prebiotic effects: metabolic and health benefits. **British Journal of Nutrition**, v.104, p.1-63, 2010.

DUARTE, G. S.; PEREIRA, A. A.; FARAH, A. Chlorogenic acids and other relevant compounds in Brazilian coffees processed by semi-dry and wet postharvesting methods. **Food Chemistry**, London, v. 118, p. 851–855, Feb. 2010.

FAO/WHO. **Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria**. Report of a joint FAO/WHO expert consultation, Córdoba, Argentina, 2001.

FARAH, A.; DONANGELO, C. M. Phenolic compounds in coffee. **Brazilian Journal Plant of Physiology**, Londrina, v.18, n.1, p.23-26, June/Mar. 2006.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/WORLD HEALTH ORGANIZATION. Carbohydrates in Human Nutrition. **Geneva**, 1998.

FRANCK, A. Technological functionality of inulin and oligofructose. **Br J Nutr**. 2002.

FRANCO, F. et al. Qualidade físico-química e sensorial de pão caseiro de cenoura adicionado de inulina, e sua aceitação entre crianças. **Revista UNIABEU Belford Roxo**, V.7 N. 15 janeiro- abril, 2014.

GÖKMEN, V. et al. Significance of furosine as heat-induced marker in *cookies*. **Journal of Cereal Science**, v. 48, n. 3, p. 843-847, 2008.

GARCÍA, F. E. V. et al. Efecto de la sustitución con polydextrosa y CMC en la calidad sensorial de tortas con bajo contenido de sacarosa. **Revista Lasallista de Investigación** - Vol. 5 No. 2, 2008.

GIBSON G. et al. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics. **Nutr Res Rev**. 2004.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **The Journal of Nutrition**, v.125, p.1401-1412, 1995.

GONZALEZ, E. A. S. **Estudo da viabilidade de implantação de pequenas unidades de torrefação de café**. Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro, 2004.

GUILHERME, F. F. P.; JOKL, L. Emprego de fubá de melhor qualidade protéica em farinhas mistas para produção de biscoito. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 1-13, 2005.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSENNETO, R. Avaliação de farinha de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. n. 23, p.91-97, 2003.

HAULY M. C. O.; MOSCATTO J. A. Inulina e Oligofrutoses: uma revisão sobre propriedades funcionais, efeito prebiótico e importância na indústria de alimentos. **Semina**, 2002.

ILLY, E. A saborosa complexidade do café: a ciência está atrás de um dos prazeres simples da vida. **Revista Scientific American Brasil**, São Paulo, n. 2, p. 48-53, jul. 2002.

ILLY, A.; VIANI, R. **Espresso coffee: the chemistry of quality**. London: Academic Press Limited, 1995. 253 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

IFT. Institute Of Food Technologists. Sensory evaluation guide for testing food and beverage products. **Food Technology**. Chicago, v.35, n.11, p.50-57, 1981.

KAUR, N.; GUPTA, A. K. Applications of inulina and oligofrutose in health and nutrition. **Journal of Biosciences**, v.27, p.703-714, 2002.

KELLY, G. Inulin-type prebiotics – a review: (Part 1). **Alternative Medicine Review**, Saindpoint, v. 13, n. 4, p. 315-329, 2008.

KOLIDA S, GIBSON G. **Prebiotic capacity of inulin-type fructans**. J Nutr. 2007

KRÜGER, C. C. H. et al. Biscoitos tipo "cookie" e "snack" enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 81-86, 2003.

LAND, D. G.; SHEPHERD, R. Scaling and ranking methods. In: PIGGOTT, J.R. **Sensory analysis of foods**. New York: Elsevier Applied Science, 1988.

LAURENZO, K. S.; NAVIA; J. L.; NEIDITCH; D. S. **Preparation of inulin products**. USA Patent n. 5. October 19, 1999.

LIMA, D. R. **Café e composição química**, 2007.

MANDERSON, K. et al. **In vitro determination of prebiotic properties of oligosaccharides derived from an orange juice manufacturing by-product stream**. Applied and Environmental Microbiology, Washington, v. 71, n. 12, p. 8383–8389, 2005.

MANLEY, D. J. R. **Technology of biscuits: crackers and cookies**. England: Ellis Horwood, 1983. 446 p.

MANSO, J. et al. Bioenzyme amperometric biosensor using gold nanoparticle-modified electrodes for the determination of inulin in foods. **Analytical Biochemistry**, v. 375, p. 345-353, 2008.

- MANOHAR, R. S.; HARIDAS-RAO, P. Effect of sugars on the rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 75, n. 3, p. 383-390, 1997.
- MARCUCCI, C. T.; BENASSI, M. T. Teores de trigonelina, ácido 5-cafeoilquínico, cafeína e melanoidinas em cafés solúveis comerciais brasileiros. **Quim. Nova**, Vol. 36, No. 4, 544-548, 2013.
- MONTAN, M. As fibras invisíveis, **Revista Brasil Alimentos**, n 19, v.4, 2003.
- MONTEIRO, A. G. R. **Produção de biscoitos**. (Relatório de Estágio Supervisionado – apresentado ao departamento de engenharia e tecnologia de Alimentos). São José do Rio Preto, UNESP, p.561, 1996.
- MONTEIRO, M. C.; TRUGO, L. C. Determinação de compostos bioativos em amostras comerciais de café torrado. **Química Nova**, v. 28, n, 4, p. 637-641, 2005.
- MORAES, K. S. et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo *cookie* com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n.1, p. 233-242, 2010.
- MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1988.
- MORAES, M. A. C. M. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 8.ed. Campinas : UNICAMP, 1993.
- MOSCATTO, J. A.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; e HAULY, M. C. O. **Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate**. Ciênc. Tecnol. Aliment. vol. 24, n. 4, 2004.
- MÚLLER, V. Alimentos Funcionais, **Revista Laticínios**, n 34, v.6, 2001.
- NASCIMENTO, P. M. **Café Conilon, em diferentes graus de torrefação e análise comparativa com café arábica**. Universidade Federal de Uberlândia, 2006.
- NEVEN, E. Inulina e oligofrutose – ingredientes multifuncionais para o desenvolvimento de produtos lácteos, **Revista Leite e Derivados**, n. 6, v. 11., 2001.
- NICOLI, M. C. et al. Loss and/or formation of antioxidants during food processing and storage. **Cancer Letters**, Virginia, v. 114, p. 71-74, Mar. 1997.
- NICOLI, M. C. et al. Antioxidant properties of coffee brews in relation to roasting degree. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**, v. 30, n.6, p.292-297, 1997.
- NINESS, K. R. Inulin and oligofructose: what are they? **Journal of Nutrition**, v.129, suppl., p.1402-1406, 1999.
- NITSCHKE, M.; UMBELINO, D. C. Frutooligossacarídeos: Novos Ingredientes Funcionais. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 36, n. 1, p.19-26, jan/jun. 2002.

- OLIVEIRA, R. A. et al. **Otimização de Extração de Inulina de Raízes de Chicória**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.6, n.2, p.131-140, 2004.
- ORMENESE, R. C. S. C. et al. Perfil sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 277-300, 2001.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ. **Relatório sobre o mercado de café no Brasil**. p. 3. 2018.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications. Washington: PAHO, 2015.
- PAVANELLI, A.P. Aditivos para panificação: conceitos e funcionalidade. Artigo Técnico. Associação Brasileira da Indústria de Aditivos e Melhoradores para Alimentos e Bebidas - **ABIAM**, 2000.
- PAREYT, B. et al. The role of sugar and fat in sugar-snap *cookies*: Structural and textural properties. **Journal of Food Engineering**, v. 90, n. 3, p. 400-408, 2009.
- PAULO - SIMABESP. **Setor de Biscoitos Cresce em 2008 o Equivalente a uma Nova Fábrica**.
- PENHA, C. B.; MADRONA, G. S.; TERRA, C. O. **Efeito da substituição do açúcar por oligofrutose em bebida láctea achocolatada**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN: 1981-3686 / v. 03, n. 02: p. 29-37, 2009.
- PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. **Aspectos funcionais, de saúde e tecnológicos de frutanos tipo inulina**. B.CEPPA, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 103-118, jan./jun. 2012.
- PHILIPPI, S. T. **Nutrição e Técnica Dietética**. Barueri: Manole, 2006.
- RICCI, M. S. F.; NEVES, M. C. P. **Cultivo do Café Orgânico**: Embrapa Agrobiologia, 2004.
- RAI, S.; KAUR, A.; SINGH, B. **Quality Characteristics of Gluten Free Cookies Prepared from Different Flour Combinations**. J Foods Sci Technol, v.51(4): 785-789, apr, 2014.
- ROBERFROID, M. B. Introducing inulin-type fructans. **British Journal of Nutrition**, London, v. 93, n. 1, p. 13-25, 2005.
- ROBERFROID, M. B. Inulin-type fructans: Functional food ingredients. **J Nutr**, 2007.
- ROBERFROID, M. B et al. Probiotics, prebiotics and symbiotics: approaching a definition. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 73, n. 2, p. 361-364, 2001.
- ROBERFROID, M. B. et al. Prebiotic effects: metabolic and health benefits. **British Journal of Nutrition**, v.104, p.1-63, 2010.
- SANDERS, M.E. **Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria**. Int. Dairy J, Amsterdam, v.8, p.341-347, 1998.

SANTOS, K. A.; et al. **Desenvolvimento de biscoito tipo cracker adicionado de inulina: Aceitação sensorial e avaliação físico-química.** Rev. Bras. Pesq. Saúde, Vitória, 17(3): 14-22, jul-set, 2015.

SAXELIN, M.; KORPELA, R.; MAYRA-MAKINEN, A. Introduction: classifying functional dairy products. In: MATTILA-SANDHOLM, T.; SAARELA, M. (Ed.). **Functional dairy products.** Boca Raton, LA, USA: CRC Press, 2003.

SILVA, T. F. **Cookies de chocolate isentos de glúten adicionados de inulina enriquecida com oligofrutose: características químicas, físicas e sensoriais.** São José do Rio Preto, 2016.

SILVA, T. F., CONTI-SILVA, A. C. Potentiality of gluten-free chocolate *cookies* with added inulin/ oligofrutose: Chemical, physical and sensory characterization. **LWT - Food Science and Technology**, v. 90, n.1, p. 172 -179, 2018.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE MASSAS ALIMENTÍCIAS E BISCOITO DO ESTADO DE SÃO PAULO. História do Biscoito. 2008. Disponível em: <<https://www.simabesp.org.br/>>

SING, N.; MADHAVA, N. M. Effect of roasting on antioxidant activity of coffee. **Proceedings of Placrosym XV**, p.682-689, 2002.

SIRÓ, I. et al. Functional food: Product development, marketing and consumer acceptance - A review. **Appetite**, v. 51, p. 456-467, 2008.

SMITH, A. Effects of caffeine on human behaviour. **Food and Chemical Toxicology**, Oxford, v. 40, n.9, p. 1243-1255, set. 2002.

SOUZA, C. M. M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n.2, p.351-355, jul. 2007.

SOUZA, F. F. et al. **Características das principais variedades de café cultivadas em Rondônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004.

SPENCE, J. T. Challenges related to the composition of functional foods. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.19, p. 4-6, 2006.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987.

TEIXEIRA, V. L. Análise Sensorial na Indústria de Alimentos. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, v.366, n.64, p.12-21. Jan./Fev. 2009.

TRUMBO, P. et al. **American Dietetic Association. Journal of the American Dietetic Association; Chicago** Vol. 102, Ed. 11, (Nov 2002).

TOCI, A.; FARAH, A.; TRUGO, L. C. Efeito do processo de descafeinação com diclorometano sobre a composição química dos cafés arábica e robusta antes e após a torração. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, p. 965-971, jul. 2006.

TOUGER-DECKER, R.; TOUGER. C. L. Sugars and dental caries. **Am J Clin Nutr**, 2003.

VAN LOO, J. et al. On the presence of inulin and oligofructose as natural ingredients in the western diet. **Crit Rev Food Sci Nutr**, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint**. WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: WHO, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Integrated prevention of noncommunicable diseases: global strategy on diet, physical activity and health**. Geneva: WHO, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guideline: Sugars intake for adults and children**. Geneva: WHO, 2015.

ZANINI, C. D. et al.. Avaliação físico-química e sensorial de bolo de maçã adicionado de inulina entre crianças. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 11, n. 2, p. 171-182, ago./dez. 2013.

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: intitulada “ACEITABILIDADE DE *COOKIES* ELABORADOS COM CAFÉ ARÁBICA E ADIÇÃO DE PREBIÓTICOS”. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade do Pesquisador (a) responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o (a) pesquisador (a) responsável Vania Silva Carvalho através do telefone: (62) 98123-7442 ou através do e-mail vania.carvalho@ifgoiano.edu.br. Em caso de dúvida sobre a ética aplicada a pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal Goiano (situado na Rua 88, nº310, Setor Sul, CEP 74085-010, Goiânia, Goiás. Caixa Postal 50) pelo telefone: (62) 3605 3664 ou pelo email: cep@ifgoiano.edu.br.

A pesquisa tem por objetivo utilizar o café arábica para a produção de *cookies* com, adição de prebióticos, substituindo a farinha de trigo usualmente utilizada nestes produtos, produzindo um produto com redução de glúten e inserção de prebióticos, bem como determinar a aceitabilidade e a qualidade tecnológica dos produtos elaborados.

A busca por alimentos saudáveis que agregam simultaneamente bons atributos sensoriais e baixo custo cresce cada dia mais pela população e gera um desafio para as indústrias de alimentos.

A presente pesquisa é motivada pela elaboração de produtos destinados a suprir algum tipo de carência nutricional, sendo exemplos os ricos ou enriquecidos com minerais, vitaminas, fibras, dentre outros. Pesquisas com adição de prebióticos e suas funções benéficas à saúde na proteção de infecções intestinais, ativação da função intestinal, otimizando a digestão e a absorção e a supressão das bactérias patogênicas e putrefativas.

A análise sensorial será realizada por meio de teste de aceitabilidade com pessoas adultas de ambos os sexos, pelo interesse e disponibilidade em participar das análises. Serão excluídos da pesquisa fumantes, analfabetos, idosos, portadores de patologias que interferem na absorção intestinal, intolerância a cafeína, que contém glúten, sensibilidade gustativa, olfativa e/ou apresentarem redução da capacidade visual.

As amostras serão servidas em cabines individuais do laboratório de Análise Sensorial, sob iluminação branca, a temperatura ambiente, em porções de 25 g e acompanhadas de água

filtrada. Todo o processamento seguirá as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para garantir a segurança alimentar do produto. As BPF's realizadas serão medidas adotadas para controle dos riscos para a ingestão de alimentos comprovadamente inócuos. Para os participantes da pesquisa existe um possível desconforto relacionado a ingestão do *cookie*. E os riscos inerentes a você, participante, são de não gostarem do sabor do produto ou de engasgarem durante a degustação.

Os benefícios oriundos de sua participação serão de contribuição para avaliação sensorial deste produto estudado que poderá beneficiar muitas pessoas devido a composição destes *cookies*, rico em fibras.

Aos participantes será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo. Você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Caso você apresente algum problema será encaminhado para o centro médico do IFgoiano – Campus Morrinhos para atendimento.

Você terá a garantia de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, bem como garantir a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes durante todas as fases da pesquisa.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar, através dos meios citados acima. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira.

Caso você, participante, sofra algum dano decorrente dessa pesquisa, os pesquisadores garantem indenizá-lo por todo e qualquer gasto ou prejuízo.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu _____ estou de acordo em participar da pesquisa intitulada “ACEITABILIDADE DE *COOKIES* ELABORADOS COM CAFÉ ARÁBICA E ADIÇÃO DE PREBIÓTICOS” de forma livre e espontânea, podendo retirar a qualquer meu consentimento a qualquer momento.

Morrinhos, _____ de _____ de 20____

Assinatura do Responsável pela Pesquisa

Assinatura do Participante

ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO PARA RECRUTAMENTO DE PROVADORES

Desejamos provadores para avaliar a aceitação de *cookies*, que está sendo desenvolvido em nosso laboratório. Ser um provador não exigirá de você nenhuma habilidade excepcional e não envolverá nenhuma tarefa difícil, além disso, você não é obrigado a ingerir a amostra.

Se você deseja participar do teste, por favor, preencha este formulário.

Dados Pessoais:

Nome _____

E-mail _____

1-Faixa etária

18-25

25-35

35-50

acima de 50 anos

2-Sexo

masculino

feminino

3-Ocupação

aluno

funcionário

professor

outro _____

4-Escolaridade

1º grau

2º grau

3º grau

outro _____

5) Experiência como provador:

Já participou de algum teste sensorial?

Não Sim

6) Consome *cookie*?

Não Sim

7) Com qual frequência?

Diariamente Semanalmente

3 x por semana Outros. Qual? _____

ANEXO 3 - FICHA DE AVALIAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL PARA APARÊNCIA GLOBAL E INTENÇÃO DE COMPRA

Ficha de avaliação da análise sensorial para aparência global e intenção de compra

Nome: _____ Data: ___/___/___

Prove a amostra codificada e avalie o quanto você gostou ou desgostou da mesma em relação a aparência, odor, textura, sabor e aceitação global utilizando escala abaixo:

- 9. Gostei muitíssimo
- 8. Gostei muito
- 7. Gostei moderadamente
- 6. Gostei levemente
- 5. Indiferente Nota:
- 4. Desgostei levemente
- 3. Desgostei moderadamente
- 2. Desgostei muito
- 1. Desgostei muitíssimo

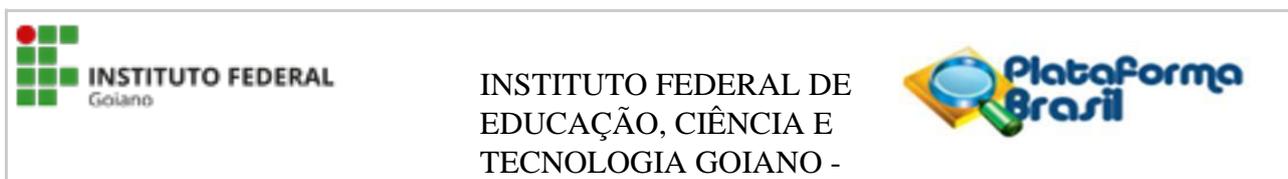
Aparência	
Odor	
Sabor	
Textura	
Aceitação Global	

Agora, com base em sua opinião sobre esta amostra de *cookie*, caso esta se encontrasse a venda, como produto funcional, você:

- certamente compraria
- possivelmente compraria
- talvez comprasse / talvez não comprasse
- possivelmente não compraria
- certamente não compraria

Comentários:

ANEXO 4 – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DOS SERES HUMANOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ACEITABILIDADE DE *COOKIES* ELABORADOS COM CAFÉ ARÁBICA E ADIÇÃO DE PREBIÓTICOS.

Pesquisador: VANIA SILVA CARVALHO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 08916919.2.0000.0036

Instituição Proponente: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – campus

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.380.134

Apresentação do Projeto:

Relata-se:

“Os alimentos funcionais representam um importante papel na indústria alimentícia, sendo incorporados a produtos de panificação em função da preocupação com a saúde dos consumidores. Sendo assim, serão desenvolvidos *cookies* com café arábica e adição de prebióticos em diferentes proporções. Serão realizadas análises físico-químicas e análises sensoriais para avaliar a aceitação e intenção de compra dos produtos.”

Objetivo da Pesquisa:

Relata-se:

“Geral:

Desenvolver *cookies* com adição de café arábica e incorporação de prebióticos. Verificando sua viabilidade nutricional, tecnológica e sua aceitação sensorial.

Específicos:

- Produzir *cookies* com adicionado de café arábica e incorporação de prebióticos e avaliar os efeitos desta adição considerando qualidades tecnológicas e sensoriais;
- Disseminar a prática da utilização do café arábica na forma de novos produtos alimentícios na alimentação humana;
- Avaliar a aceitabilidade e intenção de compra do *cookie* elaborado com adição de café arábica e incorporação de prebióticos.”

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

SEM ALTERAÇÃO MEDIANTE PARECER ANTERIOR, ATENDENDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

1 - Tema e Objeto da Pesquisa:

2 - Relevância Social:

3- Metodologia, incluindo local, população e amostra, métodos de coleta:

As pendências apontadas em parecer anterior:

- Em Informações Básicas do Projeto e na Folha de Rosto fala de 100 indivíduos, no Projeto Detalhado de 80 provadores. Padronizar as informações.

- Excluir o trecho que trata sobre o produto "barras de cereais", já que o projeto se refere a "*cookies*". Foram destacadas e corrigidas em documento nominado “Resposta às Pendências”, e propagada nos demais documentos pertinentes.

4- Avaliação do processo de obtenção do TCLE:

A pendência apontada em parecer anterior:

- Em Informações Básicas do Projeto e na Folha de Rosto fala de 100 indivíduos, no Projeto Detalhado de 80 provadores. Padronizar as informações. Foi destacada e corrigida em documento nominado “Resposta às Pendências”, e propagada nos demais documentos pertinentes.

5- Garantias Éticas aos Participantes da Pesquisa:

6- Critérios de Inclusão e Exclusão:

7- Critérios de Encerramento ou Suspensão da Pesquisa, quando couber:

8- Resultados do Estudo:

9- Divulgação dos Resultados:

10- Cronograma: informação da duração total e das diferentes etapas da pesquisa incluindo o envio em tempo hábil ao CEP conforme N.O. 001/2013-CNS:

11- Orçamento: Detalhamento dos recursos, fontes e destinação, conforme N. O.001/2013 – CNS.

12- Compatibilidade entre currículos dos pesquisadores e a pesquisa.

PARECER: PENDÊNCIAS APONTADAS NOS ITENS 3 E 4 ATENDIDAS ADEQUADAMENTE, TODOS OS DEMAIS ITENS FORAM APRESENTADOS SEM ALTERAÇÃO MEDIANTE PARECER ANTERIOR, ATENDENDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1- Folha de rosto:

A pendência apontada em parecer anterior:

- Em Informações Básicas do Projeto e na Folha de Rosto fala de 100 indivíduos, no Projeto Detalhado de 80 provadores. Padronizar as informações. Foi destacada e corrigida em documento nominado “Resposta às Pendências”, bem como propagada na folha de rosto.

2 – TCLE:

As pendências apontadas em parecer anterior:

- Não há relato sobre os testes sensoriais aplicados. Descrever, em linguagem acessível, como se darão os testes.
- Padronizar as informações divergentes no: TCLE, Projeto Detalhado e Informações Básicas do Projeto.
- Descrever os ingredientes dos produtos. É preciso descrever as formas de minimizar os riscos descritos. Foram destacadas e corrigidas em documento nominado “Resposta às Pendências”, bem como propagada nos demais documentos pertinentes.

PARECER: PENDÊNCIAS APONTADAS ATENDIDAS ADEQUADAMENTE, TODOS OS DEMAIS TERMOS DE APRESENTAÇÃO OBRIGATÓRIA APRESENTADOS SEM ALTERAÇÃO MEDIANTE PARECER ANTERIOR, ATENDENDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Prezada Pesquisadora, o CEP IF Goiano aprova seu projeto. Caso haja alguma modificação, solicitamos que seja inserida uma emenda para avaliação. Ao final da pesquisa, insira uma notificação na plataforma, anexando o relatório final. O prazo para envio de relatório final será de no máximo 60 dias após o término da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Typo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicasdo Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_D O_PROJETO_1302671.pdf	11/04/2019 10:16:42		Aceito
Outros	RespostasPendencias.docx	11/04/2019 10:15:04	VANIA SILVA CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TCLECorrigido.docx ProjetoCookiesCorrigido.docx	11/04/2019 10:13:51	VANIA SILVA CARVALHO	Aceito
Outros	RespostaPendencia.pdf	28/02/2019 20:11:18	VANIA SILVA CARVALHO	Aceito
Outros	TermoCompromisso1.pdf	28/02/2019 20:10:55	VANIA SILVA CARVALHO	Aceito
Outros	CurriculoSuzane.pdf	27/02/2019 13:50:34	VANIA SILVA CARVALHO	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	25/02/2019 18:44:30	VANIA SILVA CARVALHO	Aceito
Outros	CurriculoLattes.pdf	25/02/2019 18:39:39	VANIA SILVA CARVALHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 10 de Junho de 2019

Assinado por:
Sandra Adelly Alves Rocha
(Coordenador(a))

Endereço: Rua 88, nº280

Bairro: Setor Sul

UF: GO

Telefone: (62)3605-3600

CEP:74.085-010

Município: GOIANIA

Fax: (62)3605-3600

E-mail: cep@ifgoiano.edu.br