

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E ALIMENTOS
NÍVEL MESTRADO**

FERNANDA TOALDO CAPPELLARI

**DESENVOLVIMENTO DE UMA PANQUECA COM BIOMASSA DE BANANA
VERDE E SEU EFEITO AGUDO EM SINAIS SUBJETIVOS DE FOME E
SACIEDADE**

**São Leopoldo
2019**

FERNANDA TOALDO CAPPELLARI

**DESENVOLVIMENTO DE UMA PANQUECA COM BIOMASSA DE BANANA
VERDE E SEU EFEITO AGUDO EM SINAIS SUBJETIVOS DE FOME E
SACIEDADE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Alimentos pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientadora: Prof.^a Dra. Rochele Cassanta Rossi

São Leopoldo

2019

C247d

Cappellari, Fernanda Toaldo.

Desenvolvimento de uma panqueca com biomassa de banana verde e seu efeito agudo em sinais subjetivos de fome e saciedade / por Fernanda Toaldo Cappellari. -- São Leopoldo, 2019.

70 f. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, São Leopoldo, RS, 2019.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Rochele Cassanta Rossi, Escola de Saúde.

1.Nutrição – Pesquisa. 2.Nutrição – Aspectos fisiológicos. 3.Culinária (Banana). 4.Alimentos – Avaliação sensorial. 5.Alimentos funcionais. 6.Fome. I.Rossi, Rochele Cassanta. II.Título.

CDU 612.39
612.391
612.39: 634.773

Catálogo na publicação:
Bibliotecária Carla Maria Goulart de Moraes – CRB 10/1252

Fernanda Toaldo Cappellari

**DESENVOLVIMENTO DE UMA PANQUECA COM BIOMASSA DE BANANA
VERDE E SEU EFEITO AGUDO EM SINAIS SUBJETIVOS DE FOME E
SACIEDADE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Nutrição e Alimentos pelo Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovada em: 29 de março de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Rochele Cassanta Rossi – UNISINOS (Orientadora)

Prof. Dr. Valmor Ziegler – UNISINOS

Prof.^a Dr.^a Viviane Ruffo de Oliveira – UFRGS

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer inicialmente a Deus, por esta oportunidade de aprimorar meus conhecimentos, e pela realização de um sonho. Aos meus pais, família e noivo, que sempre estiveram ao meu lado como incentivadores e apoiadores neste trajeto acadêmico, e contribuíram para a minha evolução profissional e pessoal. Agradeço também, à minha orientadora Rochele, por toda dedicação e paciência, cujo o auxílio foi crucial na realização do trabalho aqui exposto. Os meus agradecimentos à todos os docentes com quem tive contato pelo conhecimento transmitido, pelo profissionalismo e excelência de ensino, e as colegas mestrandas, Karina, Monique e Andressa, por participarem de maneira generosa para que este estudo fosse realizado e compartilhado desta experiência comigo.

RESUMO

A banana verde é conhecida pelo seu elevado teor de fibras alimentares, bem como, por uma concentração de amido resistente, que não é digerida ou absorvida pelo intestino. Estudos sugerem que o consumo de biomassa de banana verde, possivelmente devido ao alto teor de amido resistente, pode gerar benefícios à saúde, tais como, redução da glicemia, fermentação colônica por bifidobactérias, produção de ácidos graxos de cadeia curta, aumento do bolo fecal e prevenção de alguns tipos de câncer. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar se o consumo de uma refeição à base de biomassa de banana verde impacta nos sinais subjetivos de fome e saciedade e no consumo alimentar subsequente. A panqueca com biomassa foi desenvolvida e avaliada sensorialmente por 60 provadores não treinados, utilizando a escala hedônica de nove pontos, com escore variando em desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo. Para a avaliação dos sinais subjetivos de fome e saciedade foi realizado um ensaio clínico randomizado e cruzado onde participaram da pesquisa 36 mulheres adultas e eutróficas, as quais receberam como desjejum duas panquecas contendo 60 gramas de biomassa de banana verde e 2,6 gramas de amido resistente, com calda de morangos orgânicos ou a panqueca controle (sem biomassa de banana verde). Os níveis de fome e saciedade foram analisados através de uma Escala Analógica Visual (EAV) antes, 30, 60, 120 e 180 minutos após a ingestão. O consumo alimentar subsequente foi analisado através da oferta de um almoço *ad libitum*. Os resultados da análise sensorial demonstraram que houve uma boa aceitação das duas panquecas avaliadas, mas que a amostra contendo biomassa de banana verde foi a melhor avaliada pelos provadores em todos os atributos. Quanto ao estudo clínico, os resultados demonstram que não houve diferença significativa entre os parâmetros de fome e saciedade e o consumo de nenhuma das refeições ofertadas. Conclui-se que o desjejum enriquecido com biomassa de banana verde, rica em amido resistente, não foi capaz de alterar os sinais subjetivos de fome e saciedade nem reduzir o consumo alimentar subsequente entre as mulheres eutróficas selecionadas para participar deste estudo. Portanto, mais estudos são necessários para que se possa ampliar o conhecimento sobre o tema específico.

Palavras-chave: Saciedade. Banana verde. Amido resistente. Biomassa de banana verde.

ABSTRACT

Green banana is known for its high fiber content as well as for a starch concentration that is not digested or absorbed by the intestine. Studies suggest that consumption of green banana biomass, possibly due to the high content of starch resistant, can generate health benefits, such as reduction of glycemia, colon's fermentation by bifidobacteria, production of short-chain fatty acids, increased fecal and prevention of some types of cancer. The objective of this study was to evaluate if the consumption of meal based on green banana biomass impacts on the subjective signs of hunger and satiety and subsequent food consumption. The pancake with biomass was developed and evaluated sensorially by 60 untrained tasters, using the hedonic scale of nine points, with a score varying in Dislike Extremely and Like Extremely. For the evaluation of the subjective signs of hunger and satiety, a randomized and cross-over trial was conducted in which 36 adult and eutrophic women participated in the study, receiving two pancakes containing 60 grams of green banana biomass and 2,6 grams of starch resistant, with organic strawberry syrup or the control pancake (without green banana biomass). The levels of hunger and satiety were analyzed through a Visual Analog Scale (VAS) before, 30, 60, 120 and 180 minutes after ingestion. Subsequent food consumption was analyzed by offering an *ad libitum* lunch. The results of the sensorial analysis showed that was a good acceptance in both pancakes but the sample containing green banana biomass was the best evaluated by the tasters in all the attributes. Regarding the clinical study, the results showed that there was no significant difference between the parameters of hunger and satiety and consumption in none of the meals offered. It was concluded that breakfast enriched with green banana biomass, rich in resistant starch, was not able to alter the subjective signs of hunger and satiety nor to reduce the subsequent food consumption among the eutrophic women selected to participate in this study. Therefore, more studies are necessary to increase knowledge about the specific topic.

Key words: Satiety. Green banana. Resistant starch. Green banana biomass.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração da banana verde.....	25
Figura 2 – Fluxograma do preparo da elaboração das panquecas	28

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Amostra da panqueca sem biomassa (fotografia A) e da panqueca com a biomassa (fotografia B) na realização da Análise Sensorial	36
Fotografia 2 – Panqueca com calda de morangos	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Médias de aceitação dos atributos aparência, textura, aroma e sabor das panquecas com adição de biomassa de banana verde e panqueca controle.....	38
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição nutricional em 100 gramas de banana nanica crua	18
Tabela 2 – Pontos de corte estabelecidos para adultos.....	32
Tabela 3 – Resultado da análise da cor das panquecas	35
Tabela 4 – Comparação de médias dos atributos sensoriais, aparência, aroma, textura e sabor das amostras de panquecas avaliadas.....	37
Tabela 5 – Caracterização da amostra	39
Tabela 6 – Questões da Escala Analógica Visual (EAV) referente ao desejo de consumir determinado alimento.....	40
Tabela 7 – Questões da Escala Analógica Visual (EAV) referente ao apetite	40
Tabela 8 – Valores médios consumidos das refeições subsequentes	41
Tabela 9 – Valor nutricional das panquecas.....	41

LISTA DE SIGLAS

AGCC	Ácidos Graxos de Cadeia Curta
AR	Amido Resistente
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
EAV	Escala Analógica Visual
EDP	Produção da Energia Difusa Progressiva
IMC	Índice de Massa Corporal
OMS	Organização Mundial da Saúde
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	15
1.2 Justificativa	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Características Gerais e Nutricionais da Banana	17
2.2 Características e Benefícios do Amido Resistente	19
2.2.1 Benefícios do Amido Resistente.....	21
2.2.2 Atividade Sacietógena.....	23
2.2.3 Atividade Glicêmica.....	24
2.2.4 Propriedades Nutricionais da Biomassa de Banana Verde	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 Etapa 1	27
3.1.1 Delineamento do Estudo	27
3.1.2 Biomassa de Banana Verde.....	27
3.1.3 Desenvolvimento da Panqueca.....	27
3.1.4 Análise Sensorial.....	29
3.1.5 Critérios de Inclusão ou Exclusão	29
3.1.6 Riscos e Benefícios.....	29
3.2 Etapa 2	30
3.2.1 Delineamento do Estudo	30
3.2.2 Amostra do Estudo Clínico	30
3.2.3 Amostragem	30
3.2.4 Critérios de Inclusão e Exclusão	30
3.2.5 Seleção da Amostra	31
3.2.6 Riscos e Benefícios.....	31
3.2.7 Análise Antropométrica	32
3.2.8 Avaliação da Saciedade.....	32
3.2.9 Escala Analógica Visual	33
3.2.10 Avaliação do Consumo Alimentar Subsequente	34
3.2.11 Análise Estatística	34

3.2.12 Análise do Amido Resistente.....	34
3.2.13 Análise da Cor da Panqueca.....	35
4 RESULTADOS.....	36
4.1 Resultados da etapa 1.....	36
4.2 Resultados da etapa 2.....	38
5 DISCUSSÃO	43
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS.....	49
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SENSORIAL E CONSUMO....	60
APÊNDICE B – FORMULÁRIO PARA ELEGIBILIDADE	61
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE SINAIS E SINTOMAS GASTROINTESTINAIS	62
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	63
APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	66
APÊNDICE F – ESCALA ANALÓGICA VISUAL	68
ANEXO A – ARTIGO	70

1 INTRODUÇÃO

A banana é um alimento amplamente consumido devido ao seu fácil acesso e baixo custo, sendo utilizado cada vez mais na culinária brasileira. Pertence à família da *Musaceae*, incluindo uma série de híbridos do gênero *Musa*. (PEREIRA; MARASCHIN, 2015). A bananicultura tem destaque no cenário mundial e pode ser considerada como um dos principais agronegócios internacionais visto que, a banana é a fruta fresca mais consumida no mundo. (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), 2012).

Os dados disponíveis indicam que entre 2000 e 2017, a produção global de bananas cresceu em uma taxa anual de 3,2%, atingindo um recorde de 114 milhões de toneladas em 2017, quando comparada com 67 milhões de toneladas em 2000. As bananas são produzidas predominantemente na Ásia, América Latina e África. Os maiores produtores são a Índia, que produziu 29 milhões de toneladas por ano, em média, entre 2010 e 2017, e a China, com 11 milhões de toneladas. (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), 2019).

Outros grandes produtores são as Filipinas, com uma quantidade anual de 7,5 milhões de toneladas entre 2010 e 2017, e o Equador e o Brasil, ambos em uma média de 7 milhões de toneladas. Aproximadamente 5,6 milhões de hectares de terra são dedicados à produção de banana em todo o mundo, de acordo com os últimos dados disponíveis de 2017. (FAO, 2018).

As vantagens nutricionais da banana são reportadas na literatura científica, e hoje, acredita-se que a banana em seu estado não maduro é capaz de beneficiar ainda mais o organismo em relação ao seu estado maduro. A banana verde é caracterizada como um ingrediente importante para o desenvolvimento de produtos funcionais, visto que apresenta um elevado valor nutricional. Isto deve-se, particularmente, ao amido resistente presente na banana, que a torna um excelente ingrediente, conferindo benefícios para a saúde. (MISHRA; MOHAPATRA; SUTAR, 2010; HANG; SCARLETT; VUONG, 2018).

Desfrutar da banana ainda verde, além de ser economicamente acessível, é considerado nutritivo. Desse modo, surgiu recentemente no mercado a biomassa de banana verde, cujo produto é obtido através da cocção desta fruta, juntamente com seus constituintes de polpa e casca. A polpa cozida apresenta textura pastosa e um espessante natural rico em magnésio e potássio, vitaminas A e C, além de

fibras e amido resistente, o qual não é digerido pelas bactérias intestinais. Estudos apontam que o consumo de biomassa de banana verde, possivelmente devido ao alto teor de amido resistente, pode trazer benefícios à saúde, tais como, redução da glicemia, fermentação colônica por bifidobactérias, produção de ácidos graxos de cadeia curta, aumento do bolo fecal e prevenção de alguns tipos de câncer, principalmente os que acometem o intestino. (DELANI; RANIERI, 2014; TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA), 2017).

O amido resistente é uma fibra não viscosa e fermentável definida como a porção de amido que não pode ser digerida por amilases no intestino delgado e ao chegar no cólon, é fermentado pela microbiota intestinal. Apresenta importantes efeitos fisiológicos que vão além da resistência à digestão, incluindo modulação da percepção da saciedade, dislipidemia, sensibilidade à insulina e controle glicêmico de indivíduos saudáveis, obesos e com síndrome metabólica. (CASTILLO et al., 2017).

Estudos científicos relataram que o teor de amido da polpa da banana em um estado de maturação verde é entre 70% e 80% do peso seco e garante que este amido apresente resistência à α -amilase e glucoamilase. (ACEVEDO et al., 2015; CARLOS et al., 2010). Além disso, estudos clínicos têm demonstrado que a fibra presente na banana verde pode aumentar a saciedade pelo aumento da massa e viscosidade do conteúdo intestinal, e pelas alterações na secreção de hormônios intestinais que influenciam no metabolismo e no gasto energético. (GREEN; SLAVIN, 2007; SANCHEZ et al., 2012).

O consumo dos alimentos funcionais, a base da biomassa de banana verde, que apresenta um elevado teor de amido resistente, além de ser um veículo de promoção de saúde, tem incentivado pesquisas de novos componentes naturais, possibilitando inovação no desenvolvimento de produtos e criação de novos nichos de mercado. (BARROSO; RUBERT, 2011).

1.1 Objetivos

Os objetivos do trabalho dividem-se em geral e específico.

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar se o consumo de uma panqueca desenvolvida com a biomassa de banana verde impacta sobre os sinais subjetivos de fome e saciedade no consumo alimentar subsequente.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) elaborar a biomassa de banana verde;
- b) desenvolver uma panqueca com a biomassa de banana verde;
- c) realizar análise sensorial do produto desenvolvido;
- d) realizar uma avaliação antropométrica dos indivíduos selecionados;
- e) comparar os sinais subjetivos de fome e saciedade após o consumo de uma panqueca desenvolvida com a biomassa de banana verde comparando com uma panqueca isenta de biomassa;
- f) avaliar se o consumo da panqueca desenvolvida com a biomassa de banana verde é capaz de reduzir a ingestão alimentar subsequente por meio de uma escala visual analógica.

1.2 Justificativa

A banana é produzida principalmente em países tropicais e subtropicais em desenvolvimento, sendo um alimento acessível à população brasileira, devido à sua vasta oferta no Brasil, podendo ser consumida por todas as classes econômicas. Aproximadamente um quinto de todas as bananas colhidas no Brasil são desperdiçadas, o que ocorre principalmente devido à falta de fundos financeiros e tecnologia aos pequenos produtores para garantir frutos de alta qualidade. (AURORE et al., 2009; ZHANG et al., 2005). As principais limitações para a utilização da banana é a sua vida útil curta e sua rápida suscetibilidade a perdas pós-colheita, particularmente, quando estão maduras, que requer a necessidade de processamento para formas mais estáveis intermediárias ou prontas para o consumo. (BAKARE, 2016).

A biomassa da banana verde pode ser considerada um alimento funcional, pois é um ingrediente com alto conteúdo de carboidrato não digerível, denominado como

amido resistente, que vem apresentando potencial promissor para reduzir a incidência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Isso deve-se pela sua capacidade na redução da velocidade da absorção e digestão destes carboidratos, colaborando para o aumento da saciedade, melhorando os níveis glicêmicos e lipídicos. Através das bactérias benéficas do cólon intestinal, ocorre a fermentação dessas fibras e produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), o que contribui para a melhora do sistema imune. (ALMEIDA et al., 2017; BIRD, 2011; GIBSON, 2004; HOMAYOUNI et al., 2014; RABBANI et al.; 2010). Em um estudo conduzido por Almeida et al. (2017), onde foi realizada uma intervenção dietética com a utilização da farinha de banana verde, observou-se um aumento na concentração de AGCC como o acetato, o propionato e o butirato.

Desse modo, o presente trabalho justifica-se pelo fato da importância que as fibras dietéticas vêm recebendo como ingredientes chave para controle e promoção da saúde humana. Por fim, a importância deste estudo também destaca-se devido à escassez de informações sobre saciedade pós-prandial e diminuição da ingestão alimentar, após o consumo de alimentos enriquecidos com biomassa de banana verde.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Características Gerais e Nutricionais da Banana

A maior parte das pesquisas históricas indicam a origem das espécies comestíveis de banana predominantemente no sudeste asiático, nas regiões que hoje compreendem Filipinas, Malásia e Indonésia. Há evidências do cultivo da fruta em Papua Nova Guiné entre 5.000 e 10.000 a.C., o que caracterizaria sua população como a pioneira na plantação de bananeiras. (LANGUE et al., 1995).

O Brasil está entre os cinco maiores produtores de banana do mundo, porém com pouca expressividade no mercado mundial, devido aos seus índices de desperdício que são considerados altos, ocasionando uma perda econômica significativa para o país. (ARRUDA et al., 2008). A banana é a segunda fruta mais consumida no mundo, com 11,4 kg/habitantes/ano, perdendo somente para a laranja, com 12,2 kg/habitantes/ano. O continente americano é o maior consumidor, com 15,2 kg/habitantes/ano, destacando-se a América do Sul, com 20 kg/habitantes/ano e a América Central, com 13,9 kg/habitantes/ano. (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), 2015).

Existem mais de 1.000 variedades de bananas produzidas e consumidas no mundo, e a mais comercializada é a banana do tipo Cavendish, que responde por cerca de 47% da produção global. Aproximadamente 50 bilhões de toneladas de bananas Cavendish são produzidas mundialmente a cada ano. (FAO, 2018). A banana possui excelentes características de aroma, textura e sabor, tendo grande aceitação no mercado mundial, tanto para consumo in natura quanto para produtos industrializados. Possui baixos teores de lipídios e proteínas, entretanto superiores ao da maçã, cereja, pêra ou pêssego. (FASOLIN et al., 2007).

A banana é uma fruta com um bom perfil nutricional, sendo excelente fonte energética, com alto teor de carboidratos (amido e açúcares), teores consideráveis de vitamina A, do complexo B e C, e sais minerais como potássio, fósforo, cálcio e magnésio. (BORGES; SOUZA, 2004). Ainda, é rica em amido resistente, o qual à medida em que ocorre o amadurecimento do fruto, é convertido em açúcares. A banana também contém compostos fenólicos e fitoesteróis, compostos reconhecidos por suas propriedades antioxidantes, antitumorais e hipolipemiantes. (BORGES et al., 2014; MARANGONI; POLI, 2010; SINGH et al., 2016). Na tabela 1, constam

informações sobre a composição nutricional da banana nanica crua retiradas da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO).

Tabela 1 – Composição nutricional em 100 gramas de banana nanica crua

Composição Química	Quantidade
Umidade (%)	73,8
Energia (Kcal)	92,0
Proteína (g)	1,4
Lipídeos (g)	0,1
Carboidrato (g)	23,8
Fibra Alimentar (g)	1,9
Cinzas (g)	0,8
Cálcio (mg)	3,0
Magnésio (mg)	28,0
Fósforo (mg)	27,0
Potássio (mg)	376,0
Vitamina C (mg)	5,9

Fonte: Elaborada pela autora, com base no Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) (2011, p. 36).

Alegações de saúde e recomendações para o consumo de fibras alimentares, baseiam-se nos efeitos fisiológicos, uma vez que, as fibras podem afetar indiretamente a ingestão alimentar e a utilização de energia. (SLAVIN et al., 2013). O termo genérico é “fibra alimentar”, no entanto, as fibras abrangem uma variedade de estruturas com múltiplas propriedades químicas e físicas. Com isso, o valor nutritivo e os potenciais efeitos benéficos das fibras sobre a saúde, dependerão de suas características específicas. Ao avaliar o valor nutritivo e os efeitos da fibra dietética na saúde, é possível constatar que diferentes tipos de fibras presentes nos alimentos podem ser considerados como aditivos. (VRIES et al., 2004).

As fibras específicas, afetam distintamente os processos digestivos, portanto, dependem dos tipos de fibras que são consumidas, a digestibilidade e a fermentação no intestino dos alimentos advindos da dieta. As interações com ingredientes dietéticos são frequentemente consideradas inexistentes quando se avalia o valor nutritivo e os efeitos da fibra alimentar na saúde. (VRIES et al., 2016).

Existe uma longa história de pesquisas sobre fibras alimentares em todo o mundo com estudos mostrando relações entre ingestão de fibra e saúde. (STEPHEN et al., 2017). Recentemente, o amido resistente (AR) foi incluído como parte da

definição de fibra alimentar e tem sido associado a benefícios de controle de peso, entre outros aspectos. (HOMAYOUNI et al., 2014; LOCKYER et al., 2017).

O amido está entre os três principais polissacarídeos presentes na natureza, mas em contraste com a celulose e a quitina, que são moléculas estruturais, o amido é um carboidrato de armazenamento. Está presente nos cereais como: milho, trigo e arroz; nas leguminosas, como: o feijão, lentilha e grão de bico; nos tubérculos e raízes, como: batata, batata-doce, mandioca; e frutas não maduras, como: banana, manga e maçã. O amido gera uma viscosidade ao alimento, e dessa forma, é utilizado na elaboração de produtos de panificação. (BELLO, 2017; PEREZ et al., 2009).

A banana verde tem despertado interesse do mercado consumidor, e conseqüentemente muitos estudos estão sendo desenvolvidos para avaliar suas propriedades como um ingrediente funcional, especialmente na forma de farinha e de biomassa de banana verde. (BEZERRA et al., 2013; SARAWONG et al., 2014). A banana verde tem sido muito utilizada como ingrediente funcional e atraiu muito a atenção de pesquisadores, devido ao seu alto conteúdo de amido resistente, fibra dietética e potássio. (CAMPUZANO; ROSELL; CORNEJO, 2018; GARCIA et al., 2006; PRAGATI; GENITHA; RAVISH, 2014).

O amido resistente influencia positivamente o funcionamento do trato digestivo, da microbiota intestinal, o nível de colesterol no sangue, o IG e auxilia no controle do diabetes. Além disso, apresenta propriedades tecnológicas interessantes como a capacidade de aumentar a viscosidade, a formação de gel e a capacidade de ligação à água, o que o torna útil na aplicação em uma variedade de produtos alimentícios. (ZAGAROZA, 2010). É uma matéria-prima abundante, renovável e biodegradável, que pode ser extraída com alta pureza por meio de processos industriais simples. (LEONEL et al., 2011).

2.2 Características e Benefícios do Amido Resistente

O amido é um polissacarídeo que consiste em duas estruturas de polímero quimicamente diferentes, amilose e amilopectina. A amilose é formada por unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas α (1 \rightarrow 4), determinando uma cadeia linear. Por outro lado, a amilopectina apresenta em sua formação unidades de glicose unidas em α (1 \rightarrow 4) e α (1 \rightarrow 6), formando assim, uma estrutura de forma ramificada. (WOLF et al., 1999). A proporção desses polímeros e sua organização física dentro da

estrutura granular confere as propriedades físico-químicas e funcionais que são típicas dos amidos. (GUADRÓN et al., 2013).

Comparando a definição de fibra dietética de acordo com a legislação, Resolução RDC 40/2001: “fibra é qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano, determinado segundo os métodos publicados pela AOAC em sua edição mais atual”, e de amido resistente, a definição é: “a total quantidade de amido e produtos derivados da degradação de amidos resistentes à digestão no intestino delgado de pessoas saudáveis”. (PEREIRA, 2007).

O termo amido resistente (AR), foi proposto inicialmente por Englyst et al. (1992), os quais constataram que muitos alimentos processados continham maior teor aparente de polissacarídeos não amiláceos do que os produtos crus correspondentes. Definiu-se, dessa forma, o AR como sendo aquele que resiste à dispersão em água fervente e hidrólise pela ação da amilase pancreática e da pululanase. (CHAMP; FAISANT, 1996). Atualmente, o AR tem atraído interesse devido aos seus efeitos positivos no cólon humano e implicações em geral para a saúde humana. (ENGLYST et al., 1992; LANGKILDE et al., 2002). Por ser um alimento fermentado no intestino grosso principalmente pelas bifidobactérias, ocorre a produção de AGCC, principalmente o butirato, que favorece a saúde do cólon inibindo o crescimento de células cancerígenas devido à redução do pH no intestino grosso e aumentando o bolo fecal, auxiliando na prevenção de doenças inflamatórias intestinais como a constipação, diverticulite e hemorroidas. Além disso, o AR contribui para a produção da energia difusa progressiva (EDP), que é a energia do alimento liberada ao longo do tempo da digestão lenta, mantendo o indivíduo com sensação de saciedade por período maior de tempo. (PEIXOTO, 2017; PEREIRA, 2007).

É um componente natural da dieta e sua indicação de consumo atual é de cerca de 3 g/pessoa/dia, sendo encontrado em alimentos não processados como grãos, batata crua, banana verde, ou mesmo, em alimentos processados e retrogradados como a casca de pão ou a batata cozida resfriada. (PEREIRA, 2007). Pesquisas nutricionais sugerem que o AR exerce benefícios metabólicos que vão além da resistência à digestão, incluindo a modulação da percepção de saciedade, da dislipidemia, da sensibilidade à insulina e homeostase da glicose. (BINDELS et al., 2015).

Em um estudo realizado por Sandberg et al. (2017), em 21 indivíduos, sendo composto por homens e mulheres, com IMC classificado como eutrofia (média \pm DP = $22,7 \pm 2,3$ kg / m ²), e com idade de 20 a 35 anos de idade, teve como objetivo avaliar a saciedade. Os participantes consumiram um pão de centeio acrescido de AR do tipo 2, contendo 50 gramas de farinha de milho com alto teor de amilose (Hi-Maize®). O resultado obtido foi que o pão contendo AR aumentou significativamente a sensação de saciedade e diminuiu o desejo de comer quando comparado ao pão controle (farinha branca).

De acordo com Birt (2013), atualmente existem cinco tipos de amido resistente: amido resistente 1 (RS1), que são grânulos de amido cercado por material vegetal, como matrizes de proteínas e paredes celulares; amido resistente 2 (RS2), que é um amido granulado, como o encontrado em amido de banana verde, batatas cruas e amido de milho de alta amilose; amido resistente 3 (RS3), que é um amido cristalizado feito por refrigeração alternativa; amido resistente 4 (RS4), que é um amido quimicamente modificado formado por reticulação ou adição de derivados químicos; e amido resistente 5 (RS5), que é um amido que interage com lipídios, amilose e cadeias de filamentos longos de amilopectina que formam complexos de uma única hélice com ácidos graxos e alcoóis gordurosos. (BIRT et al., 2013).

Muitos estudos têm sugerido que o AR é a fonte mais importante de carboidratos na alimentação humana, representando 80 a 90% de todos os polissacarídeos da dieta, bem como, é apontado como o principal responsável pelas propriedades tecnológicas que caracterizam a maior parte dos produtos processados. (WOLF et al., 1999).

2.2.1 Benefícios do Amido Resistente

Conceitualmente, alimentos contendo AR são alimentos com componentes denominados substâncias funcionais, que são capazes de modular tanto funções no organismo, como melhorar o estado de saúde e bem-estar e/ou reduzirem o risco de algumas doenças. Nos últimos anos, muitos estudos foram realizados para o desenvolvimento e aplicação de tecnologias no segmento de alimentos funcionais. (COZZOLINO et al., 2012).

Em um estudo cruzado, randomizado, simples-cego, realizado por Bodinham et al. (2009), 20 homens saudáveis com idade entre 19 e 31 anos participaram do estudo que teve como objetivo determinar os efeitos da saciedade e do consumo alimentar através de um suplemento alimentar contendo 48 gramas de AR. Para a avaliação, foram usados o método *ad libitum*, a refeição de teste, diários alimentares de 24 horas para quantificar o consumo de energia e escalas analógicas visuais. Houve uma ingestão de energia significativamente menor após o suplemento AR em comparação com o suplemento controle. No entanto, não houve efeito associado nas medidas subjetivas de apetite.

A polpa de banana, quando verde, não apresenta nenhum sabor. Trata-se de uma massa com alto teor de amido e baixa quantidade de açúcares e compostos aromáticos. Os frutos ainda verdes são riquíssimos em flavonoides, que atuam na proteção da mucosa gástrica e também apresentam conteúdo significativo de amido resistente, o qual age no organismo como fibra alimentar. (RODRIGUEZ, 2008).

Diversas evidências científicas realizadas em humanos mostram os efeitos que o AR exerce no metabolismo da glicose. Desse modo, alguns consumidores estão procurando alimentos contendo esse ingrediente funcional para ajudá-los a regular a ingestão de carboidratos e a glicose no sangue. (TAMIMI et al., 2010; WILLIS et al., 2009).

Em um estudo clínico realizado com idosos com idade superior a 70 anos e desenvolvido por Alfa et al., (2017), os participantes consumiram cerca de 30 gramas/dia de AR de um suplemento MSPrebiotic® ofertado no período de 3 meses. Os resultados foram obtidos através da análise de AGCC nas fezes, por cromatografia gasosa. O estudo demonstrou que o AR foi bem tolerado pelos participantes e que se encaixa na definição atual de um alimento prebiótico, por possuir a capacidade de modular a microbiota intestinal, aumentando as *bifidobacterium* e alterando a razão de *firmicutes* para *bacteriodetes*.

Em outro estudo, randomizado, onde quarenta camundongos ingeriram uma dieta suplementada com o amido resistente e outros quarenta ingeriram amido facilmente digerível (grupo controle), investigou-se sobre a atividade neuronal em regiões hipotalâmicas envolvidas no controle do apetite quando alimentados. Os resultados obtidos sugerem um efeito sacietógeno maior no grupo com a dieta suplementada com AR e menor ingestão alimentar posterior. (PO-WAH et al., 2007).

2.2.2 Atividade Sacietógena

Algumas fibras podem atrasar o esvaziamento gástrico e a absorção de nutrientes diminuindo assim, a oferta de glicose na corrente sanguínea. Pesquisas sugerem que os alimentos que produzem uma resposta glicêmica mais lenta estão associados ao aumento da saciedade. (LUNDE et al., 2011; ROSEN et al., 2011). Portanto, um grande número de evidências confirmam que a ingestão de fibras aumenta a saciedade e reduzem a ingestão alimentar. (KARALUS et al., 2012).

O AR parece diminuir também a ingestão de energia voluntária, aumentando os sinais de saciedade, produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) como o acetato, propionato e butirato e os hormônios intestinais, o peptídeo YY (PYY) e polipeptídeo tipo glucagon -1 (GLP-1), que atuam sinergicamente com a leptina, uma adipocina liberada do tecido adiposo, para induzir a saciedade e regular o gasto energético através das ações do sistema nervoso central. (GUYENET et al., 2012; MURPHY 2006; ZHOU, 2008)

O peptídeo-1 (GLP-1) é um importante hormônio, derivado do produto da transcrição do gene de pró-glucagon. A secreção do GLP-1 pelas células enteroendócrinas do íleo depende da presença de nutrientes no lúmen do intestino delgado. Este hormônio aumenta a saciedade e diminui a ingestão de energia (VERDICH et al., 2001), e também é capaz de estimular a secreção de insulina, inibindo a secreção de glucagon. (EGAN; KIM, 2008). Dessa maneira, o amido resistente pode ser considerado uma fibra funcional por sua natureza indigestível e efeitos fisiológicos benéficos. (ZARAGOZA et al., 2010).

Em um estudo realizado por Nichenametla (2014), placebo-controlado, *cross-over*, realizado com 86 pessoas, sendo composto de homens e mulheres, ≥ 18 de idade, examinou os efeitos de uma troca cega de farinha enriquecida com 30% de AR do tipo 4 com dieta de farinha tradicional controle, em um período de 2 a 12 semanas. Foram relatadas mudanças na composição da microbiota intestinal e aumento de concentrações de AGCC, como o butirato, que está associado com maior sensibilidade à insulina e melhor controle glicêmico, sugerindo que a microbiota intestinal pode ser um mediador das alterações nos biomarcadores metabólicos.

Evidências apontam que alimentos ricos com alto teor de fibras provocam maior saciedade do que alimentos com pouca ou nenhuma fibra. Um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, envolvendo 20 participantes saudáveis de ambos os sexos

comparou os efeitos de *muffins* contendo quatro tipos de fibras diferentes, (farelo de milho, β -glucana, amido resistente e polidextrose). A escala de analogia visual (EAV) foi o instrumento utilizado para aferir o grau de saciedade a partir do consumo destes *muffins* ou sua versão controle (sem fibras). Os *muffins* contendo amido resistente e farelo de milho foram os que apresentaram maior saciedade. Os pesquisadores concluíram que o efeito das fibras sobre a saciedade difere quanto ao tipo de fibra utilizado, ou seja, nem todas as fibras produzem níveis de saciedade de forma semelhante. (WILLIS et al., 2009).

Ainda sobre a saciedade, outro estudo obteve um resultado satisfatório com um grupo de 10 pessoas que ingeriram uma bebida contendo 8 gramas de oligofrutose (FOS), duas vezes ao dia, totalizando 16 gramas/dia, no período de 2 semanas. Os participantes relataram aumento da saciedade após o café da manhã e jantar, totalizando uma ingestão total de energia, por dia, 5% menor em comparação com o grupo controle. (CANI et al., 2006; PETERS et al., 2009).

2.2.3 Atividade Glicêmica

O índice glicêmico (IG) é um indicador da velocidade com que o carboidrato, presente em um determinado alimento, alcança a corrente sanguínea e altera a resposta glicêmica. Alimentos com maior teor de AR, como a banana verde, apresentam um elevado potencial na diminuição da absorção de glicose, otimizando assim, as taxas glicêmicas. (NOAL et al., 2015).

No ano de 2014 foi publicado um ensaio clínico randomizado e controlado por placebo que envolveu 90 adultos e avaliou o impacto da ingestão de um *smoothie* à base de fruta servido no café da manhã contendo fibra viscosa e farinha integral de milho rica em amilose e AR versus placebo. A escala analógica visual (EAV) foi o instrumento utilizado para avaliar as sensações subjetivas de fome e saciedade. Os participantes reduziram 7% da ingestão alimentar no jantar após a dose de 30 gramas em comparação ao controle, em relação a fome esta foi relatada 3 horas após o café da manhã para ambas doses e também em uma média de 2 a 3 horas após o almoço para a dose de 30 gramas, assim como na redução significativa na fome, no consumo prospectivo, na plenitude e no desejo de comer também para a dose 30 gramas. Conclui-se que os resultados obtidos apontam que um alimento composto por fibra viscosa e farinha de

milho integral fonte de amido resistente pode afetar as respostas agudas de saciedade em ambos os sexos. (HARROLD et al., 2014).

Em um estudo realizado por Stewart (2018), foi demonstrado que a substituição da farinha de trigo refinada em um *muffin* pela adição de AR, reduziu as concentrações pós-prandiais de glicose e insulina e aumentou a saciedade em um grupo de adultos saudáveis. Acredita-se que a distensão do estômago pode desencadear sinais vagais aferentes de plenitude, o que provavelmente contribui para a saciedade durante as refeições e saciedade no período pós-refeição. (SLAVIN, 2013).

2.2.4 Propriedades Nutricionais da Biomassa de Banana Verde

As bananas verdes apresentam alto valor nutricional, representando uma boa fonte de AR, ácidos fenólicos, minerais e vitaminas que são importantes para saúde humana (ZANDONADI, 2012). Atualmente, a banana madura é usada principalmente como alimento fresco para o dia-a-dia das pessoas e matéria-prima para o processamento de produtos à base de açúcar, já a fruta em seu estado verde, é utilizada em processos alimentícios como um recurso fonte de amido.

A banana verde (Figura 1) é conhecida pelo seu teor de fibras alimentares, bem como por uma concentração sólida de AR à ação da amilase, que não é digerida ou absorvida no intestino. (CASSETTARI et al., 2017).

Figura 1 – Ilustração da banana verde



Fonte: BANANA... (2018).

As quantidades de fibra dietética e de AR presentes na banana verde são elevadas, aproximadamente 74% de sua composição, e contribuem como potenciais agentes terapêuticos na alimentação funcional. (CLIFTON, TOPPING, 2001; FAISANT et al., 1995).

Ranieri e Delani (2014) afirmam que a biomassa de banana verde (um subproduto da banana verde cozida) é um alimento com propriedades benéficas a saúde e serve para o enriquecimento de variadas preparações, sendo rico em fibras solúveis e insolúveis, vitaminas, minerais, flavonoides e AR. No fruto da banana verde há grandes quantidades de vitaminas do complexo B (B1, B2, B6, B9), vitaminas A e C, além de minerais como cálcio, enxofre, fósforo, potássio e zinco. Ainda, é rica em AR, o qual à medida em que ocorre o amadurecimento do fruto, é convertido em açúcares. A banana também contém compostos fenólicos e fitoesteróis os quais são reconhecidos por suas propriedades antioxidantes, antitumorais e hipolipemiantes. (SINGH, et. Al 2016; MARANGONI, POLI, 2010; BORGES et al., 2014). Por fim, a biomassa de banana verde possui carboidratos complexos e portanto de lenta digestão, contribuindo na prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 e obesidade. (RANIERI; DELANI, 2014).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi organizado em duas etapas. Na primeira etapa, foi estudado e planejado a elaboração do produto e a análise sensorial. Na segunda etapa, foi realizado o estudo clínico, com análise antropométrica e avaliação da fome e saciedade, através da aplicação de uma escala analógica visual (EAV). Esta pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa, CEP: 93.022-750, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) em 31/07/2018, e está registrada sob o parecer de número 2.824.832.

3.1 Etapa 1

Nesta etapa do trabalho foi realizada a elaboração da biomassa da banana verde, o desenvolvimento das panquecas com biomassa de banana verde e a panqueca controle e, posteriormente, a realização da análise sensorial do produto desenvolvido.

3.1.1 Delineamento do Estudo

O estudo trata-se de uma metodologia experimental, com delineamento transversal.

3.1.2 Biomassa de Banana Verde

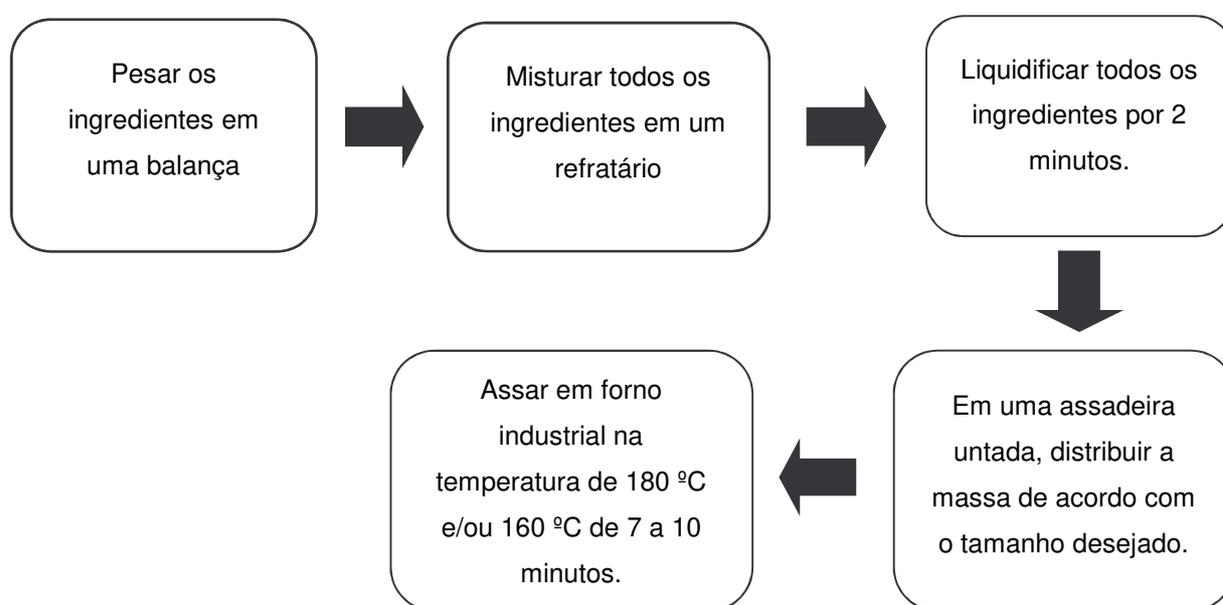
Para a elaboração da biomassa de banana verde, foram utilizadas bananas orgânicas da espécie caturra adquiridas em um supermercado localizado na cidade de Canoas, Rio Grande do Sul (RS).

3.1.3 Desenvolvimento da Panqueca

Foram desenvolvidas duas formulações para as panquecas: uma elaborada com a biomassa de banana verde e a outra isenta, sendo a panqueca controle. Para a produção da biomassa de banana verde, foram utilizadas bananas verdes orgânicas e água filtrada.

Na produção dos produtos, foi utilizado como referência o estudo de Gentile et al. (2015), sendo ajustado para as quantidades necessárias para o estudo. A receita padrão da panqueca foi composta de: 25 gramas de açúcar demerara (uma colher de sopa cheia), 46 gramas de ovo (1 unidade), 30 gramas de farinha de trigo (1 ½ colher de sopa) e 5 gramas de fermento químico (1 colher de chá). Todos os ingredientes secos e molhados foram pesados separadamente em balança digital e depois misturados. Para a panqueca com biomassa foi adicionado 30 gramas de biomassa de banana verde (1 ½ colher de sopa), à receita padrão (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma do preparo da elaboração das panquecas



Fonte: Elaborada pela autora.

A biomassa de banana verde foi produzida utilizando banana caturra verde (*Musa spp. AAA*) e preparada a partir da banana com casca. Os frutos foram higienizados e cozidos em panela de pressão com água fervente por 30 minutos. Para cada 200 gramas de banana verde foram adicionados 50 mL de água. Em seguida, a biomassa foi homogeneizada e armazenada a temperatura de refrigeração de 4 °C. Para a análise sensorial também foi desenvolvida uma calda composta por morangos, água filtrada, açúcar demerara e gotas de limão. A porção servida foi de 75 gramas.

O desenvolvimento das panquecas, da calda de morangos e da biomassa de banana verde, foi realizado no Laboratório de Gastronomia, Tecnologia e Inovação do Instituto Tecnológico em Alimentos para a Saúde – itt Nutrifor, dentro das dependências da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

3.1.4 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada por um público de 60 pessoas não treinadas, com idade entre 18 e 40 anos, de ambos os sexos, com participação voluntária e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A análise ocorreu no dia 29 de agosto de 2018.

Os provadores receberam uma amostra de aproximadamente 15 gramas (uma panqueca pequena), de cada uma das formulações propostas, codificados com números aleatórios de quatro dígitos: 0801 e 1801, correspondendo respectivamente a panqueca que continha a biomassa de banana verde e a panqueca isenta. Junto da amostra, os provadores receberam um copo com água, guardanapo, ficha de avaliação, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice D) e caneta.

Para a avaliação sensorial, utilizou-se o teste de aceitação com escala hedônica de 9 pontos, conforme descrito por Dutcosky (2013). Nesse teste (Apêndice A), o provador pôde expressar o grau de gostar ou de desgostar do produto com notas que variam de 1 para desgostei muitíssimo até 9 para gostei muitíssimo, distribuídas da seguinte forma: (9) gostei muitíssimo, (8) gostei muito, (7) gostei moderadamente, (6) gostei ligeiramente, (5) nem gostei/nem desgostei, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei moderadamente, (2) desgostei muito, (1) desgostei muitíssimo.

3.1.5 Critérios de Inclusão ou Exclusão

Foi incluída qualquer pessoa que consentisse em participar do estudo, e que assinou o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídas as pessoas com diagnóstico de doença celíaca, e/ou alergia alimentar, veganos, transtornos alimentares e mulheres grávidas.

3.1.6 Riscos e Benefícios

O risco seria se houvesse uma alta ingestão de panqueca, uma vez que esta é uma boa fonte de fibras. A ingestão em excesso de fibras pode causar desconfortos gastrointestinais como flatulência após o consumo de 20 gramas a 30 gramas diário. Neste caso, os participantes foram orientados a manter dieta normal até o alívio dos sintomas. No entanto este risco é mínimo, uma vez que cada pessoa recebeu duas amostras pequenas de panqueca, e estas não alcançaram este valor máximo.

O benefício foi em participar do desenvolvimento de um produto que possa auxiliar positivamente na dieta dos indivíduos.

3.2 Etapa 2

A seguir estão os requisitos e critérios utilizados na seleção dos participantes do estudo clínico, bem como, os parâmetros que foram avaliados.

3.2.1 Delineamento do Estudo

Para o ensaio clínico foi utilizado um ensaio randomizado, duplo cego, cruzado e controlado por placebo.

3.2.2 Amostra do Estudo Clínico

O estudo foi realizado com mulheres adultas e eutróficas.

3.2.3 Amostragem

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado utilizando o *Programs for Epidemiologists for Windows (WinPEPI)*, versão 11.43 e baseado no estudo de Castillo et al. (2015). Para um nível de significância de 5%, poder de 80% e um tamanho de efeito mínimo de 0,65 desvio padrão entre os grupos quanto aos escores que influenciam na fome e saciedade, seriam necessários no mínimo 38 indivíduos em cada grupo.

3.2.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídas mulheres adultas (19-60 anos de idade), saudáveis e eutróficas, que consentiram em participar do estudo e assinaram o TCLE (APÊNDICE E). Os critérios de exclusão compreenderam indivíduos com diagnóstico médico de alergias alimentares e/ou intolerância ao glúten e ovo, transtornos alimentares, vegetarianos, veganos, gestantes, lactantes e que faziam utilização regular de suplementos de fibras ou medicamentos inibidores de apetite.

3.2.5 Seleção da Amostra

Esta pesquisa foi divulgada nas dependências da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, sede São Leopoldo e Porto Alegre, sendo que o telefone e o e-mail de contato foram divulgados. Os interessados receberam por e-mail o formulário de elegibilidade (APÊNDICE B), envolvendo questões como nome, gênero, idade, peso e altura auto referidos. O valor de IMC foi calculado dividindo-se o peso em quilogramas pela altura em metros ao quadrado (kg/m^2), conforme recomendado pela *World Health Organization* (2000). Foram consideradas eutróficas as mulheres que apresentaram Índice de Massa Corpórea (IMC) entre $18,5 \text{ Kg}/\text{m}^2$ à $24,9 \text{ Kg}/\text{m}^2$. Neste formulário ainda foi questionado diagnóstico médico de alergias alimentares e/ou intolerância ao glúten e ao ovo, se adeptos ao vegetarianismo ou veganismo, utilização regular de suplementos de fibras, portador de transtornos alimentares, se gravidez ou lactação, e se faz uso de algum medicamento inibidor de apetite. Os indivíduos que preencheram os critérios para participar desta pesquisa foram orientados quanto aos procedimentos do estudo.

3.2.6 Riscos e Benefícios

O risco do presente estudo poderia ser decorrente da presença de AR na composição da biomassa de banana verde. Efeitos adversos são raramente relatados na literatura, porém após o consumo deste alimento podia ocorrer sintomas gastrointestinais de leve intensidade, tais como flatulência: inchaço, cólicas e sensação de plenitude. Se algum participante desenvolvesse algum sintoma, os mesmos seriam orientados a manter dieta normal, porém com baixo teor de fibra até cessação dos sintomas. O roteiro do estudo previu jejum noturno aos participantes até o momento da intervenção nos dois dias de análise. Este período de tempo é o habitual para maioria da população, sendo que o horário de início foi marcado para às 09 horas e não deveria interferir de forma importante na rotina

alimentar dos indivíduos. Como benefícios, este estudo consistiu em fornecer novas evidências sobre consumo de biomassa de banana verde nos sinais subjetivos de fome e de saciedade.

3.2.7 Análise Antropométrica

Nos procedimentos de diagnóstico nutricional para adultos, o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) recomenda o uso da classificação do IMC, proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS). (BRASIL, 2011).

As vantagens de usar esse método para avaliação nutricional em adultos são: a) facilidade de obtenção e padronização das medidas de peso e altura; b) dispensa a informação da idade para o cálculo; c) possui alta correlação com a massa corporal e indicadores de composição corporal e d) não necessita de comparação com curvas de referência.

Para o cálculo do IMC, adotou-se a seguinte fórmula:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Altura}^2 \text{ (m)}$$

Os pontos de corte estabelecidos para adultos encontram-se na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Pontos de corte estabelecidos para adultos

IMC (kg/m ²)	DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL
< 18,5	Baixo Peso
≥18,5 e <25	Adequado ou Eutrófico
≥25 e <30	Sobrepeso
≥30	Obesidade

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Brasil (2011).

3.2.8 Avaliação da Saciedade

A avaliação de saciedade foi realizada através do instrumento de Escala Analógica Visual (EAV) validada por Flint et al. (2000). Duas coletas de dados foram realizadas, em dois dias diferentes, com intervalo de uma semana entre cada intervenção, sendo que os participantes não tinham conhecimento sobre qual alimento estavam consumindo. No primeiro dia de coleta, os participantes chegaram ao local

determinado às 9 horas em jejum de 8 horas. A refeição foi oferecida pontualmente às 9 horas e era composta de 2 unidades médias do produto alimentar adicionado ou não de biomassa de banana verde, a ser consumido como café da manhã. Uma semana após, no segundo dia de coleta, o mesmo protocolo foi aplicado. Cada participante consumiu o seu produto alimentar, sendo que imediatamente antes, 30, 60, 120 e 180 minutos após a ingestão, foi preenchida a ficha EAV, a qual constava de perguntas relacionadas a fome, saciedade, plenitude, consumo de alimentos prospectivo e desejo de comer algum alimento específico.

Os participantes também tiveram que preencher um questionário de sinais e sintomas gastrointestinais para avaliação de possíveis efeitos adversos. (APÊNDICE C). O questionário consiste em perguntas avaliando o grau de sintomas gastrointestinais como náuseas, ruídos gastrointestinais, dor abdominal, desconforto, sensação de inchaço, flatulência e diarreia. A EAV preenchida e o questionário de sinais e sintomas foram devolvidas à pesquisadora nos dias seguintes à coleta de dados.

3.2.9 Escala Analógica Visual

O instrumento utilizado no estudo para avaliação de fome e saciedade foi a EAV (APÊNDICE F). Flint et al. (2000) validaram o instrumento e seus escores para avaliação de apetite e sinais de saciedade, com ou sem uma padronização de dieta antes dos dias de teste. A EAV é composta por linhas de 100 mm, acompanhadas de expressões em cada extremidade, do mais positivo para o mais negativo sendo representada como expressões “não estou com fome/eu nunca estive com tanta fome”. Esse modelo é utilizado para avaliar fome, saciedade, plenitude, consumo de alimentos subsequente e desejo de comer alimentos específicos como: gordurosos, salgados, doces ou saborosos. (FLINT et al., 2000).

Os questionários foram aplicados em folhas A4, sendo informadas das instruções prévias quanto ao seu preenchimento. Os participantes foram orientados a fazer um ponto na linha horizontal de 100 mm correspondendo a sua sensação no momento da avaliação, relativas as questões de quanta fome está sentindo: *quão satisfeito está, quão cheio sente-se, quanto acha que ainda pode comer e se gostaria de comer alimentos específicos como doce, salgado, gorduroso ou saboroso*. A escala foi aplicada antes das refeições e 30, 60, 120 e 180 minutos após o início da refeição,

para identificar o grau de saciedade em diferentes tempos no período pós-prandial. Os indivíduos foram orientados que não podiam discutir com as outras participantes ou comparar suas classificações entre si e não podiam se basear nas suas avaliações anteriores ao marcar os questionários dos minutos subsequentes. Para identificar o grau de saciedade nos diferentes tempos no período pós-prandial, foi realizada quantificação de cada EAV, medindo a distância entre a extremidade esquerda da linha e a marca feita por cada participante.

3.2.10 Avaliação do Consumo Alimentar Subsequente

Na avaliação do consumo alimentar subsequente, os participantes retornaram às dependências da intervenção após 3 horas do consumo do produto alimentar à base de biomassa de banana verde ou isento (panqueca). Durante esse período, foram orientados a não consumir nenhum tipo de alimento. Neste momento, entregaram a EAV preenchida. Após, foi ofertado como almoço uma refeição *ad libitum* composta de massa bolonhesa, cujo valor energético e nutricional foi calculado pela pesquisadora após a pesagem de alimento servido no prato por cada participante. Assim, foi possível determinar o consumo alimentar subsequente dos participantes.

3.2.11 Análise Estatística

As variáveis quantitativas foram descritas em média e desvio padrão ou mediana e amplitude interquartílica, dependendo da sua distribuição. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas. Para as comparações intragrupos, o modelo de equações de estimativas generalizadas (GEE) com ajuste por Bonferroni foi aplicado. Em caso de assimetria, os testes de Friedman e Wilcoxon serão utilizados. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$) e as análises serão realizadas no programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 21.0.

3.2.12 Análise do Amido Resistente

A análise da quantidade de amido resistente presente na biomassa de banana verde foi realizada segundo a metodologia descrita pela AOAC. O valor encontrado na porção de 30 gramas foi 2,64 gramas de amido resistente.

3.2.13 Análise da Cor da Panqueca

A análise da cor das panquecas foi realizada no Instituto Tecnológico de Nutrição de Alimentos ITT Nutrifor, pelo ensaio de determinação de cor instrumental, através da leitura direta de reflectância do sistema de coordenadas retangulares “L*”, “a*” e “b*”, empregando a escala de cor CIELAB, com iluminante D65 e ângulo de observação de 10°, utilizando o colorímetro ColorQuest X da Hunterlab, onde L* varia de 0 (preto) a 100 (branco), a* varia de verde (-a) para vermelho (+a) e b* varia de azul (-b) para amarelo (+b). As leituras foram realizadas em triplicata. As amostras foram codificadas sendo 0686/2019 a panqueca sem biomassa e 0687/2019 a panqueca com biomassa. Na tabela 3 abaixo consta o resultado das amostras.

Tabela 3 – Resultado da análise da cor das panquecas

Amostra	Ensaio	Resultado	Resultado	Resultado
		L*	a*	b*
0686/2019 Superfície	Determinação de cor instrumental	73,75	5,65	29,04
		77,23	3,50	27,06
		76,19	3,14	25,28
0686/2019 Homogeneizada	Determinação de cor instrumental	72,74	5,68	28,82
		72,99	6,22	29,66
		73,85	5,61	29,23
0687/2019 Superfície	Determinação de cor instrumental	65,72	3,57	15,61
		65,81	4,14	16,73
		65,67	2,90	13,72
0687/2019 Homogeneizada	Determinação de cor instrumental	64,90	2,32	10,20
		64,13	2,39	9,88
		65,06	2,39	9,99

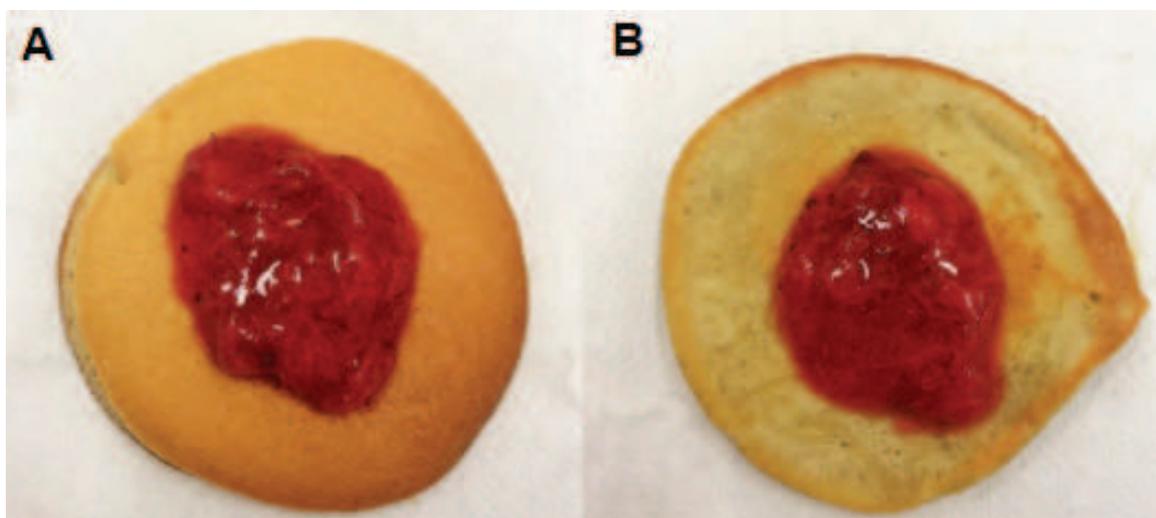
Fonte: Elaborado por ITT Nutrifor.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados da etapa 1

Após o desenvolvimento do produto, a formulação final (fotografia 1) foi avaliada quanto as suas características sensoriais. O resultado da análise de aceitação realizada com 60 indivíduos é apresentado na tabela 4.

Fotografia 1 – Amostra da panqueca sem biomassa (fotografia A) e da panqueca com a biomassa (fotografia B) na realização da Análise Sensorial



Fonte: Registrada pela autora.

Tabela 4 – Comparação de médias dos atributos sensoriais, aparência, aroma, textura e sabor das amostras de panquecas avaliadas

ATRIBUTOS	AMOSTRAS	
	Amostra 0801 (com biomassa)	Amostra 1801 (sem biomassa)
APARÊNCIA	7,63 ^a ± 0,81	6,86 ^b ± 2,52
SABOR	8,25 ^a ± 0,76	8,03 ^a ± 1,35
TEXTURA	8,20 ^a ± 1,01	7,35 ^b ± 2,26
AROMA	7,60 ^a ± 1,43	7,35 ^a ± 1,75

Valores apresentados como média ± coeficiente de variação. Médias seguidas por letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente entre si ($p > 0,05$) de acordo com o teste de médias de Tukey.

Fonte: Elaborada pela autora.

O primeiro atributo avaliado foi a aparência. A partir dos resultados obtidos, observa-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras avaliadas, uma vez que as amostras obtiveram a média de 7,63 para a panqueca com biomassa e 6,86 para a panqueca sem biomassa ficando entre os conceitos gostei moderadamente (7) e gostei ligeiramente (6). Este resultado demonstra que a aparência entre as duas amostras foram razoavelmente aprovadas pelos participantes mas, mesmo com notas mais baixas, as duas formulações demonstraram aceitação.

O segundo atributo avaliado foi o sabor, que obteve notas mais altas quando comparado aos demais atributos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras avaliadas. As médias das notas 8,25 para a panqueca com biomassa e 8,03 para a panqueca sem biomassa ficaram no conceito gostei muitíssimo (9).

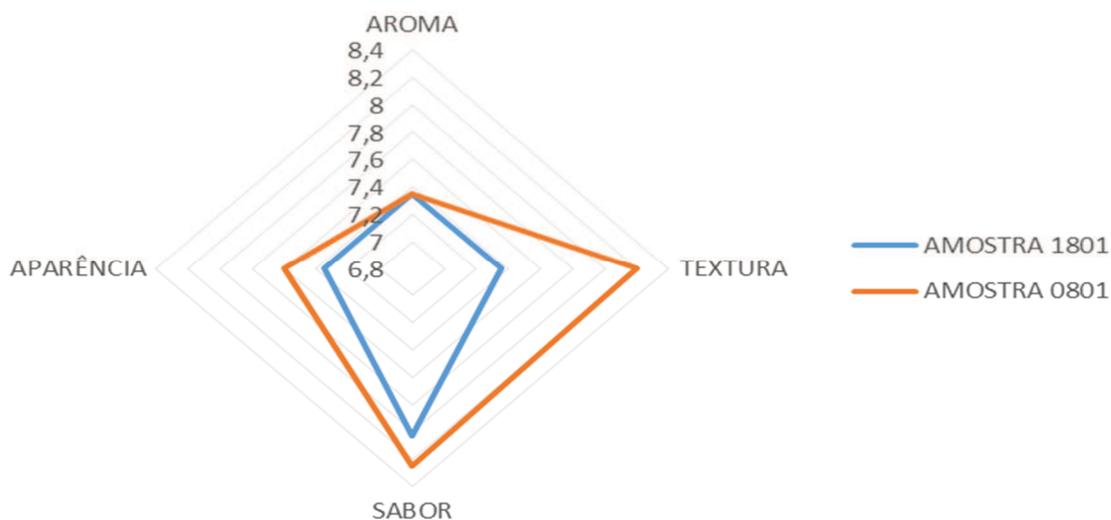
O terceiro atributo avaliado foi a aceitação da textura. A amostra 1801 e 0801 tiveram diferenças estatisticamente significativas entre si. As médias das notas 8,20 para a panqueca com biomassa e 7,35 para a panqueca sem biomassa ficaram entre

os conceitos gostei moderadamente (7) e gostei muitíssimo (9), o que demonstra que as texturas dos dois produtos também foram aprovadas.

Com relação à aceitação do atributo aroma, não houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras. As médias das notas do referido atributo foram 7,60 para a panqueca com biomassa e 7,35 para a panqueca sem biomassa, permanecendo no conceito gostei moderadamente (7).

Considerando os resultados obtidos quanto aos atributos sensoriais, comprova-se que, de forma geral, houve aceitação das duas formulações desenvolvidas, tanto da panqueca com adição de biomassa de banana verde e a receita isenta da mesma. Ao observar o Gráfico 1, nota-se que as duas amostras, a que continha biomassa de banana verde e a isenta da mesma, obtiveram uma aceitação muito semelhante, porém, nos quesitos aroma, aparência, sabor e textura, a amostra 0801 com adição de biomassa liderou.

Gráfico 1 – Médias de aceitação dos atributos aparência, textura, aroma e sabor das panquecas com adição de biomassa de banana verde e panqueca controle



Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 Resultados da etapa 2

Foram recrutadas através de convite, inicialmente 47 mulheres adultas e eutróficas, que passaram pelos critérios de exclusão e que aceitaram participar deste estudo. Porém, 5 pessoas desistiram antes do início, desta forma, restaram 42

participantes para a primeira semana de aplicação do estudo. No entanto, apenas 36 mulheres compareceram no dia do estudo da segunda semana. Portanto, a análise dos resultados foi baseada de acordo com os dados das 36 mulheres, que compareceram nas duas semanas e contemplaram de forma efetiva todas as etapas deste estudo. Na Tabela 5, é possível observar as características da amostra. Observa-se que as participantes possuíam idade média de 22 anos e IMC de 21,6 kg/m², estando de acordo com a classificação da Organização Mundial da Saúde para eutrofia (IMC $\geq 18,5$ kg/m² e $\leq 24,9$ kg/m²). Ainda sobre a população da amostra, nota-se que a maioria, 90% das participantes, apresentava ensino superior incompleto.

Tabela 5 – Caracterização da amostra

Variáveis	n=36
Idade (anos) – média \pm DP	22,9 \pm 4,0
Peso (kg) – média \pm DP	58,5 \pm 5,7
Altura (m) – média \pm DP	1,64 \pm 0,06
IMC (kg/m ²) – média \pm DP	21,6 \pm 1,8
Nível de escolaridade – n (%)	
Superior incompleto	32 (88,9)
Superior completo	4 (11,1)

Fonte: Elaborada pela autora.

As análises realizadas sugerem que não houve diferenças significativas entre as sensações subjetivas de fome e saciedade após o consumo de ambas as panquecas ($p > 0,05$). Os resultados estão descritos nas Tabelas 6 e 7. Através dos resultados, foi possível notar que não existiu mudança entre os grupos referente à ingestão alimentar subsequente, onde tais valores de macronutrientes consumidos nas refeições subsequentes, em ambas as semanas, estão apresentados na Tabela 8. As duas versões ofertadas de panqueca foram bem aceitas pelas participantes e não houve nenhum efeito gastrointestinal adverso importante que tenha sido relatado.

Na fotografia 2, consta as panquecas ofertadas para as participantes no dia do estudo clínico.

Tabela 6 – Questões da Escala Analógica Visual (EAV) referente ao desejo de consumir determinado alimento.

Variáveis	Panqueca 1 – Com biomassa Md (p25 - p75)	Panqueca 2 – Sem biomassa Md (p25 - p75)	P
Você gostaria de comer algum alimento doce?			
Pré-prandial	6,8 (5,0 – 8,9)	5,5 (3,8 – 8,1)	0,018
30 min	1,5 (0,1 – 4,9)	1,3 (0,3 – 5,0)	0,638
60 min	1,6 (0,5 – 5,1)	3,2 (0,7 – 5,2)	0,174
120 min	2,7 (1,0 – 5,2)	3,0 (0,4 – 5,2)	0,806
180 min	1,8 (0,2 – 5,6)	4,4 (1,2 – 6,9)	0,059
Você gostaria de comer algum alimento salgado?			
Pré-prandial	7,6 (5,8 – 9,2)	6,6 (5,0 – 8,8)	0,164
30 min	1,9 (0,5 – 5,8)	2,2 (0,3 – 5,5)	0,851
60 min	2,3 (0,9 – 6,1)	3,4 (1,6 – 6,6)	0,436
120 min	5,8 (2,4 – 7,7)	5,5 (4,6 – 7,3)	0,981
180 min	8,6 (6,9 – 9,6)	7,9 (6,0 – 8,9)	0,393
Você gostaria de comer algum alimento saboroso?			
Pré-prandial	9,8 (8,8 – 10,0)	8,6 (6,6 - 9,8)	0,002
30 min	3,1 (0,3 – 7,2)	4,3 (0,3 – 7,0)	0,590
60 min	5,2 (0,8 – 7,0)	5,0 (2,0 – 7,5)	0,830
120 min	6,8 (3,4 – 8,4)	5,8 (5,0 – 8,6)	0,844
180 min	9,3 (7,8 – 9,8)	8,8 (7,5 – 9,8)	0,121
Você gostaria de comer algum alimento gorduroso?			
Pré-prandial	3,0 (0,2 – 5,4)	0,8 (0,1 – 5,0)	0,050
30 min	0,1 (0,0 - 1,1)	0,1 (0,0 - 0,7)	0,474
60 min	0,2 (0,0 – 1,5)	0,2 (0,0 – 1,7)	0,548
120 min	0,8 (0,1 – 4,5)	0,7 (0,1 – 3,4)	0,680
180 min	9,3 (7,8 – 9,8)	1,4 (0,1 – 5,2)	0,982

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 7 – Questões da Escala Analógica Visual (EAV) referente ao apetite

Variáveis	Panqueca 1 – Com biomassa Md (p25 - p75)	Panqueca 2 – Sem biomassa Md (p25 - p75)	P
------------------	---	---	----------

Quanta fome você sente?			
Pré-prandial	6,2 (5,4 – 8,2)	7,4 (4,8 – 8,4)	0,561
30 min	0,5 (0,1 - 2,5)	1,4 (0,4 – 3,5)	0,330
60 min	1,8 (0,2 – 4,4)	2,3 (1,3 – 5,0)	0,199
120 min	4,7 (1,6 – 6,8)	4,7 (3,5 – 5,6)	0,649
180 min	7,8 (5,3 – 9,1)	7,5 (5,2 – 9,1)	0,545
Quão satisfeito você se sente?			
Pré-prandial	1,1 (0,2 – 2,5)	1,2 (0,3 – 3,3)	0,936
30 min	7,9 (5,1 – 9,5)	7,8 (5,7 – 8,8)	0,326
60 min	7,1 (5,0 – 8,9)	5,7 (4,0 – 7,7)	0,128
120 min	5,0 (2,1 – 7,0)	4,6 (3,8 – 5,9)	0,731
180 min	2,1 (0,8 – 4,27)	2,0 (0,7 – 4,5)	0,935
Quão cheio você se sente?			
Pré-prandial	0,8 (0,3 – 1,9)	0,7 (0,1 – 2,6)	0,866
30 min	7,6 (3,9 – 9,5)	7,3 (5,0 – 8,9)	0,649
60 min	5,2 (3,1 – 8,5)	5,2 (4,5 – 7,2)	0,753
120 min	4,1 (1,8 – 6,3)	4,9 (3,0 – 5,5)	0,994
180 min	1,5 (0,3 – 3,1)	1,8 (0,7 – 4,6)	0,053
Quanto você acha que pode comer?			
Pré-prandial	7,8 (6,7 – 8,9)	7,4 (5,6 – 8,4)	0,142
30 min	2,3 (0,9 – 5,0)	4,1 (0,7 – 6,5)	0,078
60 min	3,3 (1,4 – 6,0)	3,8 (2,4 – 6,2)	0,318
120 min	6,2 (3,0 – 7,2)	5,4 (4,8 – 7,3)	0,817
180 min	8,0 (6,1 – 9,3)	7,5 (6,1 – 8,8)	0,383

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 8 – Valores médios consumidos das refeições subsequentes

Variáveis	Panqueca		<i>P</i>
	com biomassa	sem biomassa	
	Média ± DP	Média ± DP	
Kcal	1161 ± 395	1244 ± 367	0,239
HC	189,5 ± 66,8	204,8 ± 59,5	0,188
PTN	44,7 ± 15,4	48,4 ± 15,3	0,172
LIP	24,2 ± 8,9	26,4 ± 9,7	0,169

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 9 – Valor nutricional das panquecas

Panqueca	CH (g)	PTN (g)	LIP (g)	Fibras (g)	Kcal
C/ biomassa (260g)	48,22	17,2	9,74	6,06	349,42
S/ biomassa (200g)	35,38	15,94	9,74	1,38	292,94
Calda (75g)	28,41	0,45	0,16	0,85	116,88

Fonte: Elaborada pela autora.

Fotografia 2 – Panqueca com calda de morangos



Fonte: Registrada pela autora.

5 DISCUSSÃO

Na avaliação sensorial do produto desenvolvido neste estudo, o grupo de provadores foi bastante heterogêneo, com indivíduos de diferentes idades e gênero. Essa diversidade entre os provadores é um fator importante para análise sensorial, pois minimiza o erro na análise dos dados. De maneira geral, os resultados demonstraram que houve uma boa aceitação nas duas panquecas avaliadas e que a amostra B, contendo biomassa de banana verde, foi a melhor avaliada pelos provadores em todos os atributos.

Sendo assim, o presente estudo mostrou que é possível desenvolver um produto com a adição de biomassa de banana verde como um ingrediente funcional, sendo uma alternativa bastante interessante que pode agregar valor nutricional e atender as necessidades dos indivíduos que buscam um produto de baixo custo e fácil acesso, visando à escolha de alimentos de qualidade.

Quanto ao estudo clínico, este estudo teve como objetivo avaliar o impacto da ingestão de uma refeição realizada com a adição de biomassa de banana verde e avaliar a relevância dos resultados nos sinais subjetivos de fome e saciedade, bem como, no consumo alimentar subsequente. Os resultados demonstram que não houve diferenças significativas nos sinais de fome e saciedade, como também, na ingestão alimentar subsequente entre os grupos.

Outros estudos já publicados na literatura corroboram achados com o mesmo desfecho. Castillo et al. (2017), conduziu um estudo randomizado e cruzado, que envolveu 28 indivíduos eutróficos ou com sobrepeso, os quais receberam 200 ml de uma bebida contendo cerca de 40 gramas de banana verde (75% de AR), ou receberam a bebida controle, composta de 40 gramas de amido de milho (94% de amido rapidamente digerível). O estudo concluiu que não houve diferença para as classificações subjetivas de apetite entre os grupos. O protocolo de Castillo et al. e do presente estudo foi semelhante e ambos avaliaram somente os resultados de forma aguda, ou seja, de um único dia. Uma das possíveis explicações para tais achados pode estar na baixa quantidade de AR consumido. Além disso, é provável que outros efeitos pudessem ter sido observados, caso ambos estudos tivessem sido desenhados com o intuito de observar, ao longo do tempo, os resultados. Castillo et al., no entanto, relatou consumo calórico inferior referente a refeição *ad libitum* no dia

enriquecido com AR, resultado que diverge dos achados do presente estudo, provavelmente pela quantidade menor de amido AR disponível na porção.

Em outro estudo desenvolvido por Christine et al. (2017), realizou-se um estudo randomizado, duplo-cego, cruzado onde foi conduzido com 27 adultos saudáveis (idades de 23 ± 2 anos com um índice de massa corporal de $23,0 \pm 3,0$ kg/m²) que teve como objetivo determinar o efeito da substituição de 40% da farinha de trigo padrão por AR em *muffins* na avaliação dos marcadores de apetite e ingestão de alimentos. Questionários de apetite foram aplicados antes da refeição de teste e em 10 pontos de tempo após o consumo da refeição. Um café da manhã foi fornecido contendo 3 unidades de *muffin* para cada participante contendo 2,6 gramas de AR. Uma refeição *ad libitum* foi fornecida 240 minutos após o café da manhã, e a quantidade consumida foi registrada. Ao longo desse período de ingestão, a substituição de 40% da farinha de trigo padrão por amido resistente não teve efeito sobre o apetite subjetivo ou a ingestão de energia na refeição do almoço.

Outro estudo, realizado com 10 voluntários, composto por cinco ensaios, através de um desenho cruzado randomizado e simples cego, objetivou observar à saciedade. Durante cada visita, os voluntários consumiram: AR comercial adicionado à água (PF-), amido resistente não comercial adicionado à água (PR-), solução de dextrose (DEX, 50 gramas), e DEX com amido PenFibe (PF +) e DEX com amido comercial adicionado (PR +). Os participantes receberam uma escala visual analógica (Escala de Intensidade de Magnitude Etiquetada por Saciedade (SLIM), para fornecer uma classificação de plenitude. As respostas de saciedade, com o consumo de 38 gramas de AR com água (PF e PR), com 50 g de dextrose (PF + e PR +) e 50 gramas de dextrose (DEX), como resultado, não houve diferenças significativas nos parâmetros de saciedade. (HAUB et al., 2012).

Em um estudo cruzado, randomizado, cego e equilibrado, foi descrito na literatura recentemente onde foi investigado os efeitos a curto prazo do AR sobre o metabolismo do apetite, saciedade e pós-prandial em homens com sobrepeso e obesidade com idade entre 18 e 32 anos. Eles consumiram um mousse em um café da manhã que continha cerca de 48 gramas de AR proveniente de um suplemento (amido resistente Hi-Maize®, compreendendo 60% AR tipo 2 e 40% de amido rapidamente digerível) e o placebo (Amioca, 100% de amido rapidamente digerível) que foram misturados no mousse. Os participantes foram estudados em dois dias separados, com pelo menos uma semana de intervalo. Duas porções foram servidas,

uma no café da manhã e outra no almoço, para fornecer 48 gramas de AR (24 gramas em cada mousse) e 32 gramas do amido rapidamente digerível em um único período de 24 horas. O consumo de 48 gramas de AR dividido entre o café da manhã e o almoço resultou em uma redução na ingestão de energia na refeição teste *ad libitum* consumida no jantar em comparação com o placebo (4551 ± 617 kJ versus 5197 ± 561 kJ, respectivamente; $p = 0,017$). Como resultado, não houveram diferenças significativas nos sinais subjetivos de saciedade. (NAJLAA M e AL-MANA, 2018).

Resultados próximos ao encontrado nesse trabalho, onde o AR não afetou a saciedade, também foi observado em estudo com um grupo de 22 mulheres adultas com IMC entre 18 kg/m^2 e 29 kg/m^2 . O estudo testou as propriedades de saciedade de quatro fibras isoladas adicionadas a barras crocantes de chocolate, as barras continham 10 gramas de oligofrutose, inulina, fibra de milho solúvel e amido de trigo resistente em barras crocantes de chocolate. Uma barra de fibra não adicionada foi avaliada como o controle. Na noite anterior a cada tratamento, os participantes consumiram uma barra de jantar, contendo as 10 gramas da mesma fibra dada na manhã seguinte. Todos os tratamentos foram bem tolerados. Não foram encontradas diferenças na saciedade subjetiva durante a manhã ou ingestão de alimentos no almoço ou mais de 24 horas. O que concluíram foi que fibras funcionais incorporadas em barras de chocolate, com altas doses de fibras, produziram maiores sintomas gastrointestinais comparados às barras controle, e não alteram a saciedade, a fome ou a ingestão de alimentos em curto prazo. (KARALUS, 2012).

Em 2017, em um estudo randomizado, duplo cego, com 18 mulheres adultas (83% da amostra), eutróficas ou com sobrepeso, entre 18 a 50 anos, consumiram diariamente, ao longo de seis semanas, três unidades de *muffins* enriquecidos com total de 30 gramas de AR, ou *muffin* controle (sem amido resistente). Ainda, foram orientadas a seguir uma dieta balanceada, de acordo com as *Dietary Guidance American* (DGA), preenchendo um diário alimentar durante três dias, no início e no final do estudo. Ao término do estudo, os autores concluíram que não houve diferença significativa na ingestão calórica subsequente entre os grupos, assim como o escore total médio de saciedade não diferiu nas análises intra ou intergrupos ($p = 0,23$). Embora tenham utilizado quantidade significativamente maior de AR (30 gramas), quando comparado ao presente estudo (2,64 gramas), e terem acompanhado o efeito da ingestão deste produto durante ao longo de seis semanas. Os pesquisadores

também foram incapazes de demonstrar qualquer associação entre a ingestão de AR e os sinais de fome e saciedade com a ingestão alimentar subsequente. Por fim, destacou-se que esta quantidade elevada de AR não foi associada a alterações e sintomas gastrointestinais, achado que vai ao encontro do presente estudo e demonstra que o produto parece ser bem tolerado pelo organismo (MAZIARZ et al., 2017).

São biologicamente e fisiologicamente esperados, que possam existir diferença dos sinais de fome e saciedade entre os tempos analisados no presente estudo (0 a 180 minutos). Após consumir ambas as panquecas, as participantes demonstraram diferenças quanto ao desejo de comer determinado alimento. Ainda, o aumento da sensação de fome e redução da saciedade foi observado de acordo com o aumento do tempo (180 minutos), porém tais diferenças não foram significativas. Luhovyy et al. (2014), conduziram um ensaio cruzado com 30 homens eutróficos, o qual tinha como objetivo principal determinar o efeito de uma farinha de milho integral com alto teor de amilose, como fonte de AR, no apetite e no consumo alimentar de curto prazo. Os participantes foram aleatoriamente designados para consumir três tipos de biscoitos, sendo um controle, e os demais com 11 gramas e 22 gramas de amido respectivamente, em dias distintos para cada tipo de biscoito, após terem ingerido um café da manhã padrão (300 kcal). Os sinais de fome e saciedade foram avaliados através da EAV. Após 200 minutos do consumo do produto, foi ofertada uma refeição *ad libitum*, e calculado o seu valor calórico. Conforme discutido, os escores de apetite pós consumo do biscoito foram afetados pelas diferenças entre os tempos ($p < 0,0001$), mas não afetado pelo consumo dos biscoitos com o AR ($p = 0,14$), resultado que corrobora os achados do presente estudo.

O único estudo publicado até o momento que observou efeitos positivos do consumo de biomassa de banana verde sobre a saciedade foi publicado recentemente. Stewart et al. (2018) tinham como objetivo caracterizar a resposta glicêmica pós-prandial, além de objetivos secundários de avaliação da resposta insulínica, saciedade e tolerâncias gastrointestinais. Para tanto, selecionaram 35 participantes com idade entre 18 a 74 anos e IMC entre 18,5 a 29,9 kg/m², sendo a maioria mulheres (n=23), em que ofertou em jejum um bolo contendo 16,5 gramas de AR. Através da EAV, observou-se que o consumo deste produto, ao substituir carboidratos simples, aumentou a saciedade e diminuiu a sensação de fome e a vontade de comer. Ainda, reduziu a resposta de glicose e de insulina. A quantidade

de AR utilizada também foi bem tolerada pelos indivíduos, que não desenvolveram sintomas gastrointestinais significativos. O estudo concluiu que o AR possui grande potencial de fazer parte de planos alimentares, bem como melhorar a resposta glicêmica pós-prandial. Estes pesquisadores utilizaram protocolo semelhante ao deste estudo; no entanto, a forma administrada de AR e a dosagem foram diferentes, o que pode justificar a diferença nos resultados observados. Enquanto Stewart et al. (2018), forneceram aos participantes um sachê contendo 16,5 gramas de AR em pó da marca *Versafibe*, o atual estudo utilizou quantidade inferior diretamente de uma preparação alimentar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do resultado obtido na análise sensorial, pode-se observar que a panqueca com a adição de biomassa de banana verde foi a versão melhor aceita em todos os quesitos. Desta forma, torna-se uma boa opção para aliar à dieta habitual e seu consumo deve ser incentivado aproveitando as suas propriedades nutricionais e funcionais.

Na segunda fase do estudo, na etapa clínica, ambas panquecas foram bem toleradas pelas participantes sem causar efeitos gastrointestinais adversos relatados no dia do estudo ou no dia seguinte. Não houveram diferenças significativas nos sinais de fome e saciedade, bem como, na ingestão alimentar subsequente.

Acredita-se que houveram limitações neste estudo. Estima-se que o pequeno número de participantes possa ter comprometido os resultados e não reflita de forma correta nos efeitos da ingestão de biomassa de banana verde sobre sinais de fome e saciedade e na ingestão alimentar subsequente. Julga-se dessa maneira, que a ingestão de forma crônica, em quantidades adequadas, possa estar relacionada a outros desfechos.

Relatos na literatura são evidentes quando se diz respeito aos benefícios à saúde humana com a ingestão de alimentos e ingredientes funcionais são atingidos a partir do seu consumo frequente e em quantidades adequadas. A quantidade de biomassa de banana verde acrescida à preparação foi pequena, já que foi planejada para compor uma refeição e não ser o ingrediente único a ser ofertado naquele horário, o que pode ter afetado os resultados obtidos.

Portanto, através do estudo realizado conclui-se que a inclusão de biomassa de banana verde em preparações servidas como café da manhã não impacta nos sinais subjetivos de fome e saciedade, nem na ingestão alimentar subsequente. Mais estudos são necessários para que se possa elucidar sobre os mecanismos fisiológicos e os possíveis efeitos saciantes do amido resistente, ao longo do tempo.

No Anexo A, consta o artigo que será submetido a Revista da Associação Brasileira de Nutrição (RASBRAN).

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, E.A. Starch digestibility and glycemic index of cookies partially substituted with unripe banana flour. *LWT - Food Science and Technology*, Brazil, v.46, p.177-182, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452013000400025>. Acesso em: 17 dez. 2017.
- ALFA, J.M. et al. A randomized trial to determine the impact of a digestion resistant starch composition on the gut microbiome in older and mid-age adults. *Clinical Nutrition*. Canadá, v.17, n.1, 2017. Disponível em: <[https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261-5614\(17\)30116-4](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261-5614(17)30116-4)> . Acesso em: 20 out. 2017.
- ALMEIDA, L.D. J, et al. Dietary intervention with green dwarf banana flour (*Musa sp.* AAA) modulates oxidative stress and colonic SCFAs production in the TNBS model of intestinal inflammation. *Journal of Functional Foods*. Brazil, v.38, p. 497-504, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464617305601>>. Acesso em: 22 dez. 2017.
- ANDERSSON, H.; CHAMP, M.; LANGKILDE, A. M. Effects of high-resistant-starch banana flour (RS (2)) on in vitro fermentation and the small-bowel excretion of energy, nutrients, and sterols: an ileostomy study. *The American journal of clinical nutrition*, United States, v.17, n.3, p. 104–111, 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11756067>> . Acesso:10 nov. 2017.
- ARRUDA, R. M.; MELO, N. A. M; PEREIRA, N. C. M.; PEREIRA, R. C. J; GASPARETO, L.; MOREIRA, A. Técnicas de cultivo e mercado para a cultura da banana. Fortaleza, Instituto Frutal, 2008.
- AUORE, G.; PARFAIT, B.; HRASMANE, L. Bananas raw materials for making processed food products. *Trends in Food Science Technology*, Cambridge, v.20, n.2, p. 78-91, 2009. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20093103352>>. Acesso em: 20 dez. 2017.
- BAKARE. A .H. et al. Effects of pretreatments of banana (*Musa* AAA,Omini) on the composition, rheological properties, and baking quality of its flour and composite blends with wheat flour. *Food Science and Nutrition*. Nigeria, 2016. Disponível em: <<https://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/fsn3.378>>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- BANANA. Portal Embrapa, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/banana>> . Acesso em: 25 mar. 2018.
- BARROSO, R. R.; RUBERT, S. Elaboração e caracterização de uma bebida láctea acrescida de farinha de quinoa e inulina. Trabalho de conclusão de curso (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), Pato Branco, 2011.

BELLO-PEREZ LA, AGAMA-ACEVEDO E, STARCH, in: Starch-Based Materials In Food Packaging: Processing, Characterization And Applications. Ed. Academic Press, edição 1, Argentina, 2017.

BEZERRA, C. V.; AMANTE, E. R.; OLIVEIRA, D. C.; RODRIGUES, A. M. C.; SILVA, L. H. M. Green banana (*Musa cavendishii*) flour obtained in spouted bed: effect of drying on physicochemical, functional and morphological characteristics of the starch. **Industrial Crops and Products**, Brazil, v. 41, p. 241-249, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452013000400025> Acesso em: 22 dez. 2018.

BINDELS, L. B.; WALTER, J.; RAMER-TAIT, A. E. Resistant starches for the management of metabolic diseases. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, London, v. 18, n. 6, p. 559-565, Nov. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26406392>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

BIRD, R. A.; CONLON, M. A. The impact of diet and lifestyle on gut microbiota and human health. **Nutrients**, Switzerland, v.1, n.1, p. 17-44, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4303825/>> . Acesso em: 14 nov. 2017.

BIRT, D. F. et al. Resistant starch: Promise for improving human health. **American Society for Nutrition**. United States, v.1, n.1. p. 587-601, 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24228189>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

BINDELS, L. B.; WALTER, J.; RAMER-TAIT, A. E. Resistant starches for the management of metabolic diseases. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, London, v. 18, n. 6, p. 559-565, Nov. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26406392>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

BI, Y.; ZHANG, et al. Molecular structure and digestibility of banana flour and starch. **Food Chemistry**, Volume 213, 2016, p. 180-186, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X17303600?via%3Dihub>> Acesso em: 03 jan. 2019.

BODINHAM, L.C; FROST, M. G; ROBERTSON, D. Acute ingestion of resistant starch reduces food intake in healthy adults. **British Journal of Nutrition**, London, v.103, p. 917-922. 2009. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/522C623C0F2BAC7B1068F6E447A76486/S0007114509992534a.pdf/acute_ingestion_of_resistant_starch_reduces_food_intake_in_healthy_adults.pdf> . Acesso em: 22 dez. 2018.

BORGES, C. V., et al. Characterisation of metabolic profile of banana genotypes, aiming at biofortified *Musa* spp. cultivars. **Food Chemistry**. England, v.15, n. 145, p. 496–504. 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24128506>> Acesso em: 25 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **Resolução CNNPA Nº 17, de 9 de maio de 1977**. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/Resolu%25C3%25A7%25C3%25A3o%2BCNNPA%2B17_1977.pdf/1cc01edb-b498-44e1-8f55-1a5a1f1820c3>. Acesso em: 22 nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília, DF, 2011. (Série G. Estatística e informação em saúde). Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antrpometricos.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

CAMPUZANO, A. ROSELL, M.C, CORNEJO, F. Physicochemical and Nutritional Characteristics of Banana Flour During Ripening. **Food Chemistry**. Spain, v.256, p. 11-17, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814618303510>> . Acesso em: 20 jan. 2018.

CANI, P. D. et al. Oligofructose promotes satiety in healthy human: A pilot study. **European Academy of Nutritional Sciences**, England, v.42, n.1, p. 567-572, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16340949>>. Acesso em: 10 out. 2017.

CASSETTARIA, M.G.V et al. Combinations of laxatives and green banana biomass on the treatment of functional constipation in children and adolescents: a randomized study. *Journal of Pediatric*. Brazil, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755717306381>> . Acesso em: 22 jan. 2018.

CASTILLO, J.L.B; ROJOP, I.E.J; ZARATE, C.A.T, et al. Acute Consumption of Resistant Starch Reduces Food Intake but Has No Effect on Appetite Ratings in Healthy Subjects. **Nutrients**. [S.l], 2017, v.7, p.9-696. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5537811>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

CHAMP, M.; FAISANT, N. Resistant starch: Analytical and physiological aspects. **Boletim SBCTA**, Campinas, v.30, p.37-43, 1996. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR9606832>> Acesso em: 02 ago. 20017.

COZZOLINO, F. et al. Functional Food: Product development and health benefits. **Recent Patents on Engineering**, United States, v.6, n.1, p.2-19, 2012.

CHRISTINE, H; EMILIEN. D; WALTER, H. et al. Effect of resistant wheat starch on subjective appetite and food intake in healthy adults. **Nutrition**, United states. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28935147>>. Acesso em: 4 jan 2019.

DANTAS, J.L.; WALTER, D.S. Classificação botânica, origem e evolução. **Frutas do Brasil (EMBRAPA)**, [S.l], 1999. Disponível em:<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2317.pdf>. Acesso em: 02 de janeiro de 2018.

DE LANGHE, Edmond. Networking Banana and Plantain: INIBAP Annual Report. International, France, 2002. Disponível em: <https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Networking_banana_and_plantain_969.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2018.

EGAN, J.M.; KIM,W. The role of incretins in glucose homeostasis and diabetes treatment. Pharmacol. **American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics**, United States, v.60,n.4, p.470-512, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19074620>>. Acesso: 18 jan. 2018.

EMILIEN, Christine H.; HSU, Walter H.; HOLLIS, James H. Effect of resistant wheat starch on subjective appetite and food intake in healthy adults. **Nutrition**, United States, v. 43–44, p. 69–74. Nov - Dec 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28935147>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

ENGLYST, H.N.; CUMMINGS, J.H.; KINGMAN S.M. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. **European Journal of Clinical Nutrition**, England, v. 42, n. 1, p. 33-50, 1992. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1330528>>. Acesso em: 03 dez.2017.

FAISANT, A. et al. Digestion of raw banana starch in the small intestine of healthy humans: structural features of resistant starch. **The British journal of nutrition**, England, v.19, n.3, p.111–123, 1995. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7857906>> . Acesso em: 28 de out. 2017.

FAISANT, D.J.; GALLANT, B.; BOUCHET, M. Champ. Banana starch breakdown in the human small intestine studied by electron microscop. **European journal of clinical nutrition**, England, v.42, n.1, p. 98–104, 1995. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7743990>> . Acesso em: 4 nov. 2017.

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

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Resultados preliminares da Revisão do Mercado de Banana para 2019. Disponível em: < <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/bananas/en/>> . Acesso: 08 jan. 2019

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Resultados preliminares da Revisão do Mercado de Banana para 2019. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/CA2999EN/ca2999en.pdf>> . Acesso: 08 jan. 2019

FLINT, A. et al. International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity. **International journal of obesity**, England, v.24, n1, p. 38-48, 2004. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10702749>> . Acesso em: 02 dez. 2017.

FLINT, A. et al. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. **International Journal**

of Obesity, London, v. 24, p. 38-48, 2000. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/0801083.pdf>> . Acesso em: 02 dez. 2017.

GARCIA, E. J. et al. Composition, Digestibility and Application in Breadmaking of Banana Flour. **Plant Foods for Human Nutrition**, v.61, n.3, p. 131–137, 2006. Disponível em: < <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11130-006-0020-x>>. Acesso em: 2 fev. 2018.

GENTILE, Christopher L. et al. Resistant starch and protein intake enhances fat oxidation and feelings of fullness in lean and overweight/obese women. **Nutrition Journal**, England, v. 14, n. 113, p.1-10. 29 Oct 2015. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Resistant+starch+and+protein+intake+enhances+fat+oxidation+and+feelings+of+fullness+in+lean+and+overweight%2Fobese+women> >. Acesso em: 27 mar. 2018.

GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **J Nutr Beth**, v.125, n.02, p.1401-1412, 2010.

GODOY MATOS, A.F et al. **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**, São Paulo, 3^a.ed, 2009. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/pdf/diretrizes_brasileiras_obesidade_2009_2010_1.pdf> Acesso em: 2 de janeiro de 2018.

GUADRÓN, E. N. Diseño y desarrollo del proceso para la extracción de almidón a partir del guineo majoncho verde (musa sp.variedad cuadrado), para su uso en la industria de alimentos. El Salvador, 2013. Disponível em: <<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4927/1/Dise%C3%B1o%20y%20desarrollo%20del%20proceso%20para%20la%20extracci%C3%B3n%20de%20almid%C3%B3n%20a%20partir%20del%20guineo%20majoncho%20verde%20%28musa%20sp.variedad%20cuadrado%29%2C%20para%20su%20uso%20en%20la%20industria%20de%20alimentos.pdf>> . Acesso em: 11 out. 2018.

GUYENET, S.J.; SCHWARTZ, M.W. Regulation of food intake, energy balance, and body fat mass: implications for the pathogenesis and treatment of obesity. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**, United States, v.25, n.9, p. 745-755, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22238401>>. Acesso: 02 jan. 2018.

HANG T. V.U. CHRISTOPHER J. SCARLET. QUAN V. VUONGA. Phenolic compounds within banana peel and their potential uses: A review. **Journal of Functional Foods**. Austrália, v. 40. p. 238-248, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464617306783>>. Acesso em: 18 fev. 2018.

HARROLD, J. et al. Satiety effects of a whole-grain fibre composite ingredient: reduced food intake and appetite ratings. **Food and Function**. England, v. 5, n. 10, p. 2574–2581, 2014. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25138661> > Acesso em: 02 mar. 2018.

HAUB, Marck; LOUK, Julie; LOPEZ, Tara. **Journal Nutr Metab**, United States, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3359707/>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

HOMAYOUNI, A. et al. Resistant starch in food industry: A changing outlook for consumer and producer. **Biosynthesis Nutrition Biomedical**. [S.l.], v.66, n.1, p.102-114, 2014. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/star.201300110>> . Acesso: 08 dez. 2017.

HOMAYOUNI, A. et al. Resistant starch in food industry: A changing outlook for consumer and producer. **Department of Food Science and Technology. Irã**, v. 66, p.102–114, 2014. Disponível em: <<https://scihub.tw/https://doi.org/10.1002/star.201300110>>. Acesso em: 7 jan. 2018.

KARALUS, M. et al. Fermentable Fibers Do Not Affect Satiety or Food Intake by Women Who Do Not Practice Restrained Eating. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**. United States, v.112, n.9, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22771185>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

LEONEL, M.; CARMO, E.L.; LEONEL, S.; FRANCO, C.M.L.; CAMPANHA, R.B. Extração e caracterização do amido de diferentes genótipos de bananeira. *Rev. Brasileira de fruticultura*. São Paulo, 2011.

LIMA, M. B.; SILVA, S.O.; FERREIRA, C. F. Banana - O produtor pergunta, a Embrapa responde. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, Brasília, 2ª edição, 2012.

LOCKYER, S.; NUGENT, A.P. Health effects of resistant starch. **Nutrition Scientist** London, 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/nbu.12244>> . Acesso em: 20 dez. 2017.

LUHOVYY, B.L; MOLLARD, R.C; YURCHENKO, S. et al. The Effects of Whole Grain High-Amylose Maize Flour as a Source of Resistant Starch on Blood Glucose, Satiety, and Food Intake in Young Men. **J Food Sci**. 2014;79(12):H2550-6. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+Effects+of+Whole+Grain+High%E2%80%90Amylose+Maize+Flour+as+a+Source+of+Resistant+Starch+on+Blood+Glucose%2C+Satiety%2C+and+Food+Intake+in+Young+Men>>. Acesso em: 5 dez 2018.

LUNDE, M. S. et al. Variations in postprandial blood glucose responses and satiety after intake of three types of bread. **Journal of Nutrition and Metabolism**, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3137908/>> . Acesso em: 18 jan. 2018.

MARANGONI, F, POLI, A. Phytosterols and cardiovascular health. **Pharmacological research**. London, v. 61, n.3, p.193-199. 2010. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20067836>>. Acesso em 38 mar. 2018.

MAZIARZ, M.P; PREISENDANZ, S; JUMA, S; IMRHAN, V; et al. Resistant starch lowers postprandial glucose and leptin in overweight adults consuming a moderate-to-high-fat diet: a randomized-controlled trial. **Nutr J**. 2017;16(1):14. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28222742>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

MARTÍNEZ I., et al. Resistant starches types 2 and 4 have differential effects on the composition of the fecal microbiota in human subjects. United States, v.5, n.11, 2010. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0015046>> . Acesso em: 22 fev. 2018.

MOHAPATRA, S. D; MISHRA, N. SUTAR. Banana and its by product utilization. **Journal of Scientific and Industrial Research**. Índia, v. 69, n.05. p. 323-329, 2010. Disponível em: <<http://admin.indiaenvironmentportal.org.in/files/Banana%20and%20its%20by%20product%20utilisation.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

MOTA, RV. et al. Activity and expression of banana starch phosphorylases during fruit development and ripening. **Planta**, Germany, v. 216, n.2, p. 325-333, 2002. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12447547>> . Acesso em: 2 fev. 2018.

MURPHY, K.G.; BLOOM, S,R. Gut hormones and the regulation of energy homeostasis. **Nature**, Englan, v.205, n.976, p.854-859, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17167473>> Acesso em: 05 dez. 2017.

NAJLAA M. AL-MANA, M. DENISE ROBERTSON. Acute Effect of Resistant Starch on Food Intake, Appetite and Satiety in Overweight/Obese Males. **Nutrients**. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6316739/#B25-nutrients-10-01993>>. Acesso em: 18 dez 2018.

NICHENAMETLA, S.N. et al. Resistant starch type 4-enriched diet lowered blood cholesterols and improved body composition in a double blind controlled cross-over intervention. **Molecular nutrition and food research**, Germany, v. 48, n.4, p. 1365-1369, 2014. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24478107>> . Acesso em: 2 out. 2017.

NOAL, T. D.; DENARDIN, C.C. Importância da resposta glicêmica dos alimentos na qualidade de vida. **Revista eletrônica de farmácia**. v. 7, p.60–78, 2015. Uruguaiana, 2015.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. Disponível em: <www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada>. Acesso em: 15 mar. 2018.

PEIXOTO, M.C. Uso do amido resistente na promoção da saúde intestinal de cães idosos: formação de produtos de fermentação e características histológicas da mucosa intestinal. Repositório Institucional Unesp. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/132922>>. Acesso em: 22 fev. 2019.

PEREIRA, K.D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável, São Paulo, v.27, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000500016> Acesso em: 20 dez.2017.

PEREIRA, A., MARASCHIN, M. Banana (*Musa spp*) from peel to pulp: Ethnopharmacology, source of bioactive compounds and its relevance for human health. **Journal of Ethnopharmacology**, Brazil, v.160, p. 149-163, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037887411400782X?via%3Dihub>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

PEREZ, L. et al. Starch digestibility: past, present, and future. **Journal of the Science of food and agriculture**, México, p.1-28, 2018. Disponível em: <<https://scihub.tw/https://doi.org/10.1002/jsfa.8955>> . Acesso em: 23 jan. 2018.

PÉREZ, S. et al. Structural features of starch granules I. [S.I.], p.1-163, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/adm/Downloads/232_Starch_09.pdf> . Acesso: 20 jan. 2018.

PETERS, HP. et al. No effect of added beta-glucan or of fructooligosaccharide on appetite or energy intake. **American Society for Clinical Nutrition**, United States, v.17, n.1, p. 58-63, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19056555>> . Acesso em: 11 dez. 2018.

PRAGATI, S., GENITHA, I., RAVISH, K. Comparative Study of Ripe and Unripe Banana Flour during Storage. **Journal of Food Processing & Technology**. Índia, n.5, v.11, p. 1-6, 2014. Disponível em: <<https://www.omicsonline.org/pdfdownload.php?download=open-access/comparative-study-of-ripe-and-unripe-banana-flour-during-storage-2157-7110.1000384.pdf&aid=36152>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

PO-WAH, et al. Impact of Resistant Starch on Body Fat Patterning and Central Appetite Regulation. *Plos one*, France, v.2. n. 12, 2007. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0001309>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

RABBANI, G. H., et al. Green bananasupplemented diet in the home management of acute and prolonged diarrhoea in children: A community-based trial in rural Bangladesh. **Tropical Medicine and International Health**, England. v.1, n.1, p. 1132–1139, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20831671>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. **Banana verde (*Musa spp*): Biomassa e Ações Fisiológicas do Amido Resistente**. v.20, n.3, p.43-49, 2014. Disponível em: <https://www.mastereditora.com.br/periodico/20141130_221712.pdf> Acesso em 16 mar. 2018.

RICHARDS, L. B., The effects of short-chain fatty acids on the cardiovascular system. **Pharma Nutrition**, [S.I.] v.4, n.2, p. 68 – 111, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213434416300135?via%3Dihub>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

RODRIGUEZ, A.S.L.; ISLA, H.J.J.; AGAM, A.E.; TOVAR, J.; BELLO-PEREZ, L.A. Characterization of a fiber-rich powder prepared by liquefaction of unripe banana flour. **Food Chemistry**, London, v.107, n.4, p.1515-1521, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v35n4/a25v35n4.pdf>> . Acesso em: 14 jan. 2018.

ROSÉN, L.A.; OSTMAN, E.M.; BJÖRCK, I.M. Effects of cereal breakfasts on postprandial glucose, appetite regulation and voluntary energy intake at a subsequent standardized lunch focusing on rye products. **Nutrition Journal**, England, v.1, n.1, p. 1475- 2891, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21247415>>. Acesso em: 2 dez. 2017.

SANCHEZ, D., MIGUEL, M., ALEIXANDRE, A. Fibra dietética, péptidos intestinais e adipocitocinas, 2012.

SANDBERG, J.C; BJÖRCK, M.E; NILSSON, A.C. Effects of whole grain rye, with and without resistant starch type 2 supplementation, on glucose tolerance, gut hormones, inflammation and appetite regulation in an 11-14.5 hour perspective; a randomized controlled study in healthy subjects. **Nutrition journal**, London, v.1, n.1, 2017. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28431559>>. Acesso em: 7 jan. 2019.

SARAWONG, C.; SCHOENLECHNER, R.; SEKIGUCHI, K.; BERGHOFER, E.; NG, P. K. Effect of extrusion cooking on the physicochemical properties, resistant starch, phenolic content and antioxidant capacities of green banana flour. **Food Chemistry**. v. 143, p. 33-39, 2014. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24054209>> . Acesso em: 21 jan. 2019.

SARDÁ, F. A. et al. Impact of resistant starch from unripe banana flour on hunger, satiety, and glucose homeostasis in healthy volunteers. **Journal of Functional Foods**, Brazil, v.24, p. 63–74, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464616300524>> . Acesso em: 24 jan. 2018

SIMÃO, S. Manual de Fruticultura. São Paulo. Ed. Ceres. p. 530. Ano 1971.

SINGH. B. SINGH, J.P, KAUR, A. SINGH, N. Bioactive compounds in banana and their associated health benefits - a review. **Food Chemistry**. England, v.206. p.1-11. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27041291>> .Acesso em 28 mar. 2018.

SLAVIN, J. Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. **Nutrientes**. United States, n.5, p. 1417-1435, 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/adm/Downloads/nutrients-05-01417.pdf>> . Acesso em: 18 jan. 2018.

STEWART, Maria. et al. Type-4 Resistant Starch in Substitution for Available Carbohydrate Reduces Postprandial Glycemic Response and Hunger in Acute, Randomized, Double-Blind, Controlled Study. **Nutrients**, Switzerland, v. 10, n. 2, p. 1-10. 26 Jan 2018. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29373530>>. Acesso em 27 mar. 2018.

STEPHEN, A. M. Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. **Nutrition Society (Great Britain)**, England, v.21, n1, p.149-190, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28676135>> .Acesso em: 25 out. 2018.

STEWART, M. et al. Type-4 Resistant Starch in Substitution for Available Carbohydrate Reduces Postprandial Glycemic Response and Hunger in Acute, Randomized, Double-Blind, Controlled Study. **Nutrientes**, Switzerland, p.1-12, 2018. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5852705/>> .Acesso em: 22 jan. 2018.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center. Versão 6.0. São Paulo, 2017. Disponível em: < <http://www.fcf.usp.br/tbca/>> .Acesso em 23 mar.2018.

TAMIMI, E. K. et al. Consumption of cross-linked resistant starch (RS4_{XL}) on glucose and insulin responses in humans. **Journal of Nutrition and Metabolism**, United States, v.2010, p.1-6, 2009. Disponível em: <<file:///C:/Users/adm/Downloads/651063.pdf>> . Acesso em: 03 nov. 2017.

TAN, H., O'TOOLE, P. W. Impact of diet on the human intestinal microbiota. **Current Opinion in Food Science**, v.2, p.71–77, 2015. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214799315000430>>. Acesso em: 17 dez. 2017

TOPPING, D. L.; FUKUSHIMA, M.; BIRD, A. R. Resistant starch as a prebiotic and symbiotic: state of the art. **Nutrition Society (Great Britain)**, England, v.62, n.01, p. 171-17, 2003. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12749342>> . Acesso em: 05 dez. 2017.

TOPPING, D.L.; CLIFTON, P.M. Short-chain fatty acids and human colonic functions the role of resistant starch and non-starch polysaccharides. **Physiological reviews**, United States, v.45, n.4, p. 1031–1064, 2001. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11427691>> . Acesso em: 5 jan. 2018.

VERDICH , C. et al. A meta-analysis of the effect of glucagon-like peptide-1 (7–36) amide on ad libitum energy intake in humans. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**, United States, v.25, n.9, 2001. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11549680>> .Acesso em: 7 dez. 2018.

VRIES, J.W. Dietary Fiber: The Influence of Definition on Analysis and Regulation. **Journal of AOAC International**.United States, v.75, n.1, p. 682-706, 2004. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15287669>> . Acesso em: 24 jan. 2018.

VRIES, S.S. et al. β -Glucans and Resistant Starch Alter the Fermentation of Recalcitrant Fibers in Growing Pigs. **Plos One**. United States, n.11, v.12, p.1-18, 2016. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0167624&type=printable>> . Acesso em: 22 jan. 2018.

WALKER, A. W. et al. Dominant and diet-responsive groups of bacteria within the human colonic microbiota. **International Society for Microbial Ecology**, England, v.1, n.1, p. 220-230, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20686513>> . Acesso em: 20 nov. 2018.

WANDERS, Anne J. et al. Effects of dietary fibre on subjective appetite, energy intake and body weight: a systematic review of randomized controlled trials: Dietary fibres, appetite and body weight. **Obesity Reviews**, England, v. 12, n. 9, p. 724-739. Sep 2011. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21676152>>. Acesso em 27 mar. 2018.

WILLIS,H.J. et al. Greater satiety response with resistant starch and corn bran in human subjects. **Nutrition Research**, United States, v.29, n.1, p.100-105, 2009. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19285600>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

WOLF, B. W. et al. Effects of chemical modification on in vitro rate and extent of food starch digestion: an attempt to discover a slowly digested starch. **J Agr Food Chem**, v.47, p.4178-4183, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation on obesity. (WHO Technical Report Series n. 894). Geneva, Switzerland: WHO, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva, Switzerland: WHO. (WHO Technical Report Series, n. 854) 1995.

WONG, J.M et al. Colonic health: fermentation and short chain fatty acids. **Journal of clinical gastroenterology**, United States, v.1, n.1, p. 235-243, 2006. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16633129>> . Acesso em: 20 out. 2017

ZANDONADI R.P., et al. **Journal Academy of Nutrition and Dietetics**, United States, v.112, p. 1068- 1072, 2012. Disponível em: < [https://jandonline.org/article/S2212-2672\(12\)00473-X/fulltext](https://jandonline.org/article/S2212-2672(12)00473-X/fulltext)> . Acesso em: 02 jan. 2019.

ZANG, P. et al. banana starch: production, physicochemical properties and digestibility – a review. **Carbohydrates Polymers**, [S.l.], v. 59, p. 443-458, 2005. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861704004023>> Acesso em: 5 nov. 2017.

ZARAGOZA, F.E. et al. Resistant starch as a functional ingredient, a review. **Food Research International**, [S.l.], v.43,n.1, p. 931–942, 2010. Disponível em: <<file:///C:/Users/Home/Downloads/ResistantstarchasfunctionalingredientAreview2010.pdf>> . Acesso em: 10 nov. 2017.

ZHOU, J. et al. Dietary resistant starch upregulates total GLP-1 and PYY in a sustained day-long manner through fermentation in rodents. **American journal of physiology. Endocrinology and metabolism**, United States, v.41, n.1, p.1160-1166, 2008. Disponível: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18796545>>. Acesso em: 2 jan. 2018.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SENSORIAL E CONSUMO

Nome: _____ Idade: _____

ATENÇÃO: Por favor, lavar o palato (beber água) antes de provar a panqueca.

a) Você está recebendo duas amostras da panqueca elaborada com biomassa de banana verde. Prove as amostras e faça a sua avaliação, colocando nota (de 1 a 9) para cada atributo (aparência, aroma, textura e sabor).

1. Desgostei muitíssimo
2. Desgostei muito
3. Desgostei moderadamente
4. Desgostei ligeiramente
5. Nem gostei/Nem desgostei
6. Gostei ligeiramente
7. Gostei moderadamente
8. Gostei muito
9. Gostei muitíssimo

AMOSTRA	APARÊNCIA	AROMA	TEXTURA	SABOR
1801				
0801				

Eu _____ Declaro ter sido informado dos objetivos da pesquisa de maneira detalhada, esclareci minhas dúvidas e aceito participar do estudo.

São Leopoldo, _____ de _____ 2018.

Assinatura do participante

Fernanda Toaldo Cappellari
Pesquisadora responsável

APÊNDICE B – FORMULÁRIO PARA ELEGIBILIDADE**Dados de Identificação:**

Nome:

Idade:

Peso Informado:

Altura Informada:

IMC:

Questionário:

- Você possui diagnóstico de alguma alergia alimentar?
(0) Não (1) Sim. Se sim, quais? _____
- Você possui diagnóstico médico de Intolerância à lactose?
(0) Não (1) Sim.
- Faz uso de algum suplemento de fibras?
(0) Não (1) Sim. Se sim, quais? _____
- É gestante ou está em período de amamentação?
(0) Não (1) Sim
- Costuma ingerir café da manhã?
(0) Não (1) Sim. Se sim, do que se alimenta? _____
- Faz uso de algum remédio que interfere com o seu apetite?
(0) Não (1) Sim. Se sim, qual? _____
- É adepto ao vegetarianismo ou veganismo?
(0) Não (1) Sim. Se sim, qual? _____

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE SINAIS E SINTOMAS GASTROINTESTINAIS

Nome: _____ . Data: __/__/_____.

Orientação: No dia da intervenção, após o consumo do produto alimentar, você deve preencher a ficha de sinais e sintomas descritos abaixo, observando o horário e sua intensidade no caso de sentir algum dos sintomas. Preenchendo com número 1 se leve, 2 para moderada ou 3 para forte.

Você teve algum dos sinais ou sintomas descritos após o consumo da panqueca?	Não	Sim	Se sim, qual a intensidade?
Desconforto abdominal/dores/cólicas.	(0) Não	(1) Sim	Leve (1) Moderada (2) Forte (3)
Estômago inchado. (Sentir o estômago inchado e ou estufado).	(0) Não	(1) Sim	Leve (1) Moderada (2) Forte (3)
Barulhos no estômago ou barriga. (Inclui estomago e ou intestino)	(0) Não	(1) Sim	Leve (1) Moderada (2) Forte (3)
Gases ou flatulência.	(0) Não	(1) Sim	Leve (1) Moderada (2) Forte (3)
Diarreia. (Fezes moles ou líquidas frequentes).	(0) Não	(1) Sim	Leve (1) Moderada (2) Forte (3)
Você teve outros sintomas, dos quais não questionados acima?	(0) Não	(1) Sim	Se sim, qual? _____

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Reconhecida pela Portaria Ministerial nº 453 de 21/11/1983 – D.O.U de 22/11/1983

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar de um estudo chamado *Impacto da ingestão de uma panqueca com biomassa de banana verde em sinais subjetivos de fome e saciedade*. Esta pesquisa faz parte do Projeto de qualificação de Mestrado em Nutrição e Alimentos de Fernanda Toaldo Cappellari, mestranda da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, sob a orientação da professora Dra. Rochele Cassanta Rossi, sendo a pesquisadora responsável por este estudo. Esta pesquisa pretende avaliar o grau de fome e saciedade proporcionado pelo consumo de um produto alimentar com adição de biomassa de banana verde e seu impacto sobre a ingestão alimentar subsequente, quando comparado a um produto sem adição da biomassa.

Caso você aceite participar do estudo, você responderá um questionário que avaliará, através de um instrumento simples de perguntas e uma escala visual, o efeito do consumo deste alimento sobre suas sensações de fome e saciedade. As perguntas contidas no questionário serão relativas a quanta fome você sente, quão satisfeito você está, quão cheio você se sente, quanto acha que pode comer e se gostaria de comer alimentos com características específicas. Em cada extremidade da escala, haverá uma opção de resposta que você deverá marcar conforme a sensação do momento em que é realizada a pergunta. Suas respostas serão registradas imediatamente antes da refeição e 30, 60, 120 e 180 minutos após a refeição. Serão servidas duas refeições (café da manhã) em dois dias não consecutivos, com intervalo de 1 semana, pontualmente às 09 horas da manhã. Nos dias de teste, você deverá apresentar-se no local Instituto Tecnológico em Alimentos para a saúde (Nutrifor) 10 minutos antes, estando em jejum de 08 horas. As refeições serão preparadas seguindo normas de higiene e qualidade nutricional e serão compostas basicamente por farinha de aveia, ovos, fermento químico, aroma natural de banana, corante natural de clorofila, biomassa de banana verde e calda de frutas vermelhas. Três horas

após a ingestão deste café da manhã, você deverá retornar ao local da intervenção sem ter consumido mais nenhum outro alimento (apenas água será permitida). Neste momento, você receberá uma refeição (almoço) composto de macarrão com molho de tomate e carne moída e sua ingestão será avaliada.

Há a possibilidade de riscos mínimos associados à sua participação nesta pesquisa. Após o consumo deste alimento, podem surgir sintomas de leve intensidade, tais como gases, inchaço, dor de barriga e sensação de “estar cheio”. Neste caso, mantenha sua alimentação habitual, mas reduza o consumo de alimentos ricos em fibras tais como aveia, grão de bico, feijão, lentilha e frutas com casca até alívio dos sintomas. Ainda, o estudo prevê que você fique em jejum noturno de 08 horas, o que pode gerar algum desconforto; entretanto, as preparações serão servidas pontualmente às 09h da manhã, evitando assim que você permaneça muito tempo sem se alimentar.

Garantimos que todos os seus dados serão utilizados somente para fins relacionados a esta pesquisa, sendo que suas informações pessoais serão mantidas em sigilo. Caso você não aceite participar deste estudo, garantimos que não haverá qualquer prejuízo pessoal por esta sua decisão. Não há nenhum benefício direto relacionado a sua participação neste estudo; no entanto, você estará colaborando com esta pesquisa para um melhor entendimento sobre os potenciais efeitos no aumento de saciedade com o consumo de alimentos adicionados de biomassa de banana verde. Como voluntário, você terá a garantia de receber respostas a qualquer dúvida relacionada a esta pesquisa. Qualquer dúvida poderá ser esclarecida pelas alunas Jenifer Malena Spies através do telefone (51) 980349141, Fernanda Toaldo Cappellari (51) 989483705, ou pela professora orientadora do estudo Dra. Rochele Cassanta Rossi (51) 993029233.

O presente documento será assinado em duas vias de igual teor, ficando uma com você e outra com as pesquisadoras responsáveis.

Eu, _____
declaro ter sido informado dos objetivos da pesquisa de maneira detalhada, esclarecendo minhas dúvidas e aceito participar do estudo.

São Leopoldo, _____ de _____ de 2018.

Nome do participante

Assinatura do participante

Fernanda Toaldo Cappellari
Aluna do Mestrado

Rochele Cassanta Rossi
Professora Orientadora

APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Fernanda Toaldo Cappellari, mestranda do curso de Nutrição e Alimentos, sob orientação da Professora Dra. Rochele Cassanta Rossi, ambas vinculadas a Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, estamos realizando o estudo chamado: Impacto da ingestão de uma panqueca com biomassa de banana verde em sinais subjetivos de fome e saciedade. Gostaríamos de convidar o (a) Sr(a). a participar desta pesquisa, que tem como objetivo avaliar a aceitabilidade e intenção de compra do produto desenvolvido. A sua participação consiste em avaliar as características sensoriais da panqueca elaborada a partir da biomassa de banana verde, considerando sabor, aroma, textura e aparência. Caso você aceite participar desta pesquisa, responderá um questionário com perguntas de múltipla escolha, onde deverá assinalar aquela(s) que mais se ajustam a sua preferência. As análises serão realizadas no laboratório de análise sensorial da Universidade do Vale do Rio dos Sinos. O(A) Sr(a). tem liberdade de se recusar a participar em qualquer fase da pesquisa. A participação nesta pesquisa apresenta risco mínimo e poderá ocorrer desistência assim que solicitado. Após o consumo deste alimento, podem surgir sintomas de leve intensidade, tais como gases e inchaço na barriga. Neste caso, mantenha dieta normal até o alívio dos sintomas. Não haverá nenhum custo relacionado com a pesquisa.

Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente acadêmicas. Os dados serão utilizados para compor um Projeto de Pesquisa de Mestrado do curso de Nutrição e Alimentos, e a identificação dos participantes sempre será preservada.

Caso tiver novas perguntas em relação á pesquisa O(A) Sr(a). pode contatar à pesquisadora Fernanda Toaldo Cappellari no telefone (51) 989483705 e no e-mail: fernandatcappellari@gmail.com, assim como a professora-orientadora Dra. Rochele Cassanta Rossi no e-mail: rochelecr@unisinos.br.

Este termo será assinado em duas vias, ficando uma em seu poder e a outra com a mestranda.

Eu, _____ declaro ter sido informado dos objetivos da pesquisa de maneira detalhada, esclareci minhas dúvidas e aceito participar do estudo.

São Leopoldo, _____ de _____ de 2018.

Nome do participante da pesquisa

Nome da Acadêmica

Nome da Orientadora

APÊNDICE F – ESCALA ANALÓGICA VISUAL

Nome: _____ . Data: ___/___/____. Horário: _____.

Orientação: Abaixo são apresentadas 8 questões sobre apetite e desejo por tipos específicos de alimentos. Após a leitura da régua de 100 mm, onde a marca da esquerda representa sensação de nenhuma fome e a marca da direita representa a sensação de muita fome, marque com um ponto ao longo da linha vertical o local que melhor identifique a sua sensação neste momento.

Questões sobre apetite e desejo por tipos específicos de alimentos

Quanta fome você sente?		
Eu não estou com fome	----- -----	Eu nunca tive tanta fome
Quão satisfeito você se sente?		
Estou completamente vazio	----- -----	Eu não consigo comer mais nada
Quão cheio você se sente?		
Não totalmente cheio	----- -----	Totalmente cheio
Quanto você acha que pode comer?		
Nada mesmo	----- -----	Muito
Você gostaria de comer algum alimento doce?		
Não, nada mesmo	----- -----	Sim, muito
Continua...		

Continuação.

Você gostaria de comer algum alimento salgado?

Não, nada
mesmo

--	--

Sim, muito

Você gostaria de comer algum alimento saboroso?

Não, nada
mesmo

--	--

Sim, muito

Você gostaria de comer algum alimento gorduroso?

Não, nada
mesmo

--	--

Sim, muito

ANEXO A – ARTIGO