

CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE TANCREDO DE AMEIDA NEVES -
UNIPTAN

CURSO DE NUTRIÇÃO

**ESTUDO DA ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE EM EMPANADO DE
FRANGO COM TEOR REDUZIDO DE GORDURA**

SÃO JOÃO DEL REI - MG

2022

HELENA DOS REIS
DANUZA APARECIDA REIS

**ESTUDO DA ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE EM EMPANADO DE
FRANGO COM TEOR REDUZIDO DE GORDURA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Nutrição do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves (UNIPTAN), como requisito à obtenção do certificado de conclusão de curso.

Orientador: Prof. Dr. Douglas Roberto Guimarães Silva

SÃO JOÃO DEL REI - MG

2022

HELENA DOS REIS
DANUZA APARECIDA REIS

ESTUDO DA ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE EM EMPANADO DE FRANGO COM TEOR REDUZIDO DE GORDURA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Nutrição do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves (UNIPTAN).

São João Del Rei, 03 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Douglas Roberto Guimarães Silva – Orientador – Centro Universitário Presente Tancredo de Almeida Neves (UNIPTAN).

Prof. Celianny dos Reis Carvalho – Nutricionista graduada pela Universidade Presidente Antonio Carlos (UNIPAC) - Centro Universitário Presente Tancredo de Almeida Neves (UNIPTAN).

Prof. Barbara Mota Rodrigues - Nutricionista graduada pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Centro Universitário Presente Tancredo de Almeida Neves (UNIPTAN).

RESUMO

Atualmente, o Brasil tem se destacado como um grande produtor e consumidor de carne e os produtos cárneos derivados tem sido uma alternativa para satisfazer a demanda por alimentos práticos e nutritivos. No entanto estes produtos possuem um teor de gordura elevado e por serem produtos cárneos, apresentam deficiência em fibras, associando assim a imagem desses produtos a doenças crônicas não transmissíveis. A biomassa de banana verde se apresenta como uma alternativa tecnológica viável, que além de contribuir com benefícios nutricionais adicionais auxilia na redução do desperdício da cadeia produtiva das bananas. O objetivo do projeto foi desenvolver um produto cárneo com apelo funcional, com adição de biomassa de banana verde e teor reduzido de gordura. Após a produção da biomassa de banana verde foram produzidas cinco formulações de empanados de frango com diferentes percentuais: a formulação 01 com 12% de gordura (F1), a formulação 02 com 9% de gordura e 3% de biomassa (F2), a formulação 03 com 6% de gordura e 6% de biomassa (F3), a formulação 04 com 3% de gordura e 9% de biomassa (F4) e a formulação 05 com 12% de biomassa (F5), em relação à quantidade de peito de frango. Para as análises físico-químicas, foram realizadas: cor, pH e umidade. E realizado teste de aceitação na análise sensorial. Para as análises estatísticas, os dados das análises físico-químicas e da análise sensorial foram analisados segundo o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos através da análise de variância. Os dados foram testados pela análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, significância de 5%. Como resultado, das análises físico-químicas realizadas para pH e cor os empanados não apresentaram diferença entre as amostras. Quanto a umidade houve diferença entre as amostras, na qual as formulações que continham maior proporção de biomassa de banana verde apresentaram maior teor de umidade. Para a análise sensorial também não houve diferença entre as amostras analisadas, sendo que a formulação 02 (a qual possui 9% de gordura e 3% de biomassa de banana verde) obteve maior nota no teste de aceitação. De acordo com as análises foi possível observar, que o empanado de frango pode ser adicionado de quaisquer teores de biomassa de banana verde como substituinte de gordura, principalmente quando se leva em consideração o teste de aceitação.

Palavras chave: Produto funcional, reestruturado de frango, amido resistente.

1. INTRODUÇÃO

A carne de frango possui alto valor nutricional e teor reduzido de gorduras quando consumida sem pele, é rica em vitaminas e minerais como as vitaminas do grupo B e ferro, possui proteínas de alto valor biológico e apresenta baixo teor de colesterol. Fatores que tornam essa carne um grande atrativo aos consumidores que estão em busca de uma alimentação mais saudável e dieta equilibrada. Além disso, essa carne possui sabor agradável, e apresenta baixo custo, o que a torna mais atrativa ainda, uma vez que o ciclo de produção de aves é mais curto, quando comparado ao de bovinos e suínos (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

De acordo com Francisco et al. (2007); Komiyama et al. (2009) a população brasileira apresenta diversos perfis de consumo de carnes, possuindo preferência por produtos cárneos frescos, em pedaços congelados e alimentos industrializados. Devido a essa demanda a indústria alimentícia tem buscado oferecer produtos cárneos práticos e saborosos. Assim, ao longo dos anos a avicultura teve de se adaptar às necessidades dos consumidores ao longo dos anos, sendo que atualmente verifica-se o aumento significativo da demanda por produtos industrializados como hambúrgueres e empanados semiprontos para consumo.

Pode-se definir empanado de frango como produto reestruturado de aves, elaborado pela desintegração da sua carne (NUNES et al., 2006) adicionado de ingredientes, revestido por coberturas elaboradas de farinha e comercializados semiprontos (SOUZA, 2013).

Os produtos empanados possuem maior vida de prateleira devido ao retardamento da oxidação, além de proteger a carne da desidratação e queima pelo frio durante o congelamento (NUNES et al. 2006). O empanamento também evita a perda de umidade da carne durante a fritura, mantendo a carne macia e suculenta (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

Atualmente, a produção de alimentos pelas indústrias ou mesmo em pequena escala, de modo artesanal, objetiva o desenvolvimento de produtos saborosos, nutritivos e diferenciados, exigindo dessa forma a necessidade constante de inovação. De acordo com Pontes (2008), a inovação de alimentos pode ser compreendida de diversas formas, desde uma simples mudança na

formulação de um produto, refletindo em uma característica diferenciada, até uma nova tecnologia aplicada na cadeia de industrialização, como um determinado alimento congelado e pronto para consumo. Dessa forma, o processamento de alimentos deve atuar no sentido da inovação, produzindo alimentos com novas características de textura, sabor, aroma, cor, conservação, praticidade, dentre outros. Um seguimento que tem crescido no Brasil é também o desenvolvimento de produtos com teor reduzido de gordura, utilizando-se de substitutos alternativos. Assim a biomassa de banana verde surge como uma alternativa.

Vidal et al.(2012) define alimentos funcionais como aqueles alimentos que inseridos na dieta além de exercer suas funções nutricionais geram efeitos metabólicos e fisiológicos na manutenção das funções do organismo através do desempenho de algum nutriente.

A banana verde cozida pertence ao grupo dos alimentos funcionais do tipo prebióticos devido à presença do amido resistente. Apresentando diversos nutrientes e contribuindo para saúde humana, visto que quando adicionada a preparação de alimentos possui funcionalidade de reduzir teores de açúcar e lipídeos, portanto a banana verde cozida auxilia no controle do colesterol e glicemia (GOMES et al., 2016). O que conseqüentemente ocasiona menores chances de desenvolver as doenças crônicas não transmissíveis como diabetes e hipertensão. A ingestão de amido resistente tem sido associada a vários benefícios à saúde, como redução do colesterol e triglicérides (MATSUDA et al., 2016), contribui para a queda do índice glicêmico, auxiliando no tratamento de diabetes, principalmente a diabetes tipo 2 (SARDÁ et al., 2016), promove a sensação de saciedade por um período maior de tempo (LOCKYER; NUGENT, 2017), diminui os sintomas de constipação intestinal e de doenças inflamatórias que acometem o intestino, promovendo a melhora da saúde intestinal (GUMBREVICIUS, 2016).

De acordo com Silva e Diniz (2016) a polpa da banana verde difere nos teores de amido, sacarose e açúcares redutores quando comparada a banana madura. Essa diferença ocorre devido ao processo de amadurecimento, no qual o amido se transforma em açúcar, fazendo com que o fruto maduro deixe de ser funcional. O mesmo ocorre com os minerais, que se encontram em

maior quantidade no fruto verde, comparado ao fruto maduro (RANIERI; DELANI, 2014).

Porém, o consumo da banana verde não é habitual, pois falta informação por parte da população sobre o consumo desse alimento (SILVA; DINIZ, 2016). Além disso, a presença de tanino, substância responsável por causar adstringência e textura firme no fruto geram resistência ao seu consumo (FALCOMER et al., 2019). O processamento da banana verde na forma de farinha ou biomassa pode ser uma alternativa, pois a banana verde quando cozida se apresenta inodora e sem sabor, podendo ser adicionada em diversas matrizes alimentares (RANIERI; DELANI, 2014).

Para as indústrias de alimentos, o amido é o principal responsável pelas propriedades tecnológicas, podendo ter diversas funções como: espessante, estabilizador coloidal, agente gelificante e intensificador de volume. Dessa maneira, contribui com várias propriedades da textura dos alimentos processados (BEZERRA et al., 2013).

A utilização da biomassa de banana verde nos alimentos e preparações é de extensão considerável. A polpa permite a preparação de diversos alimentos, como pães, patês, maionese e etc. o que reforça a importância desse ingrediente, que pode estar presente em diversas aplicações (LEON, 2010). Neste sentido, o aproveitamento deste coproduto para o processamento de novos alimentos pode representar um segmento importante para as indústrias de alimentos.

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um empanado de frango funcional com adição de biomassa de banana verde para substituir a gordura sem afetar a qualidade e sabor do produto.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Técnica dietética e Tecnologia de alimentos e Bioquímica do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves (UNIPTAN). Foram desenvolvidas cinco formulações de empanado de frango com diferentes teores de biomassa de banana verde e gordura. Todos os ingredientes foram adquiridos no comércio local de São João del Rei-MG.

2.1 Processamento da biomassa de banana verde

A biomassa de banana verde foi obtida a partir da metodologia proposta por Ranieri e Delani (2014). Para a obtenção da biomassa as bananas com as cascas foram lavadas com água e o uso de esponjas, em seguida foram cozidas imersas em água durante 20 minutos sob pressão. Após o cozimento as cascas foram retiradas e a polpa foi processada em liquidificador ainda quente até se formar uma pasta homogênea.

2.2 Processamento das amostras

Na Tabela 1 estão descritas as proporções de cada ingrediente na formulação padrão (F1, 12% de gordura), sendo que nas formulações contendo a biomassa de banana verde a proporção de substituição foi de 9% de gordura e 3% de biomassa (F2), 6% de gordura e 6% de biomassa (F3), 3% de gordura e 9% de biomassa (F4), e 12% de biomassa (F5) em relação à quantidade de peito de frango.

Tabela 1: Ingredientes (%) dos empanados de frango.

Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Peito de frango	100	100	100	100	100
Toucinho Suíno	12	9	6	3	-
Água Gelada	10	10	10	10	10
Proteína Texturizada de Soja	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Biomassa de banana verde	-	3	6	9	12
Sal Refinado	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Fécula de mandioca	1	-	-	-	-
Alho em pó	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cebola em pó	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Pimenta Branca	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Os filés de peito de frango foram adquiridos em mercado local com selo de inspeção federal (SIF), sendo imediatamente transportados para laboratório de técnica dietética e tecnologia de alimentos do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves. Os filés de peito foram acondicionados na geladeira a 4°C até seu uso posterior. Os filés e o toucinho foram moídos em disco de 3 a 6 mm no moedor separadamente. Após a

moagem a carne foi misturada manualmente com os demais ingredientes, na seguinte ordem: carne, água gelada, sal e misturada, depois foi adicionada a cebola, alho e a pimenta, a fécula ou a biomassa nos respectivos casos. Em seguida a massa foi coberta com filme plástico e ficou sob refrigeração até atingir a temperatura de 0 °C e assim foi moldada na forma final dos empanados de frango, após a moldagem, os produtos seguiram para o empanamento.

O produto então passou pelo pré-enfarinhamento (*Predust*–Farinha de trigo integral). Em seguida os empanados foram imersos no líquido de empanamento (*Batter*, sendo o leite UHT integral) e o excesso foi escorrido. Os empanados foram recobertos com a farinha de cobertura (farinha de trigo integral).

Para a análise sensorial os empanados foram assados em forno pré-aquecido a 180°C por 20 minutos, sendo servidos posteriormente.

2.3 Caracterização físico-química dos empanados de frango

As amostras foram caracterizadas por meio de análises físico-químicas.

2.3.1 Análise de cor

Foi realizada em amostras de empanados crus, com o auxílio de um colorímetro portátil, da marca *Konica Minolta*(modelo CR-400). A luminosidade da amostra é demonstrada pelo valor de L* (0-100), o índice de vermelho (+a*) e verde (-a*) pelo valor de a*, e o índice de amarelo (+b*) ou azul (-b*) pelo valor de b* (RAMOS; GOMIDE, 2007).

2.3.2 Análise de pH

A determinação de pH dos empanados ocorreu por meio do método potenciométrico, utilizando um pHmetro de bancada (Modelo: QX 1500 – Marca *Qualxtron*-) previamente calibrado. Para cada amostra foi pesado 5g e adicionado 50ml de água, as mesmas foram homogeneizadas e em seguida foi realizada a leitura.

2.3.3 Análise de umidade

As amostras de empanados foram analisadas quanto à composição centesimal: umidade, de acordo com os métodos oficiais (AOAC, 2002). A qual ocorreu pela secagem da amostra a 105°C até peso constante. Os recipientes foram retirados e secos em estufa a 105 °C, sendo pesados após serem secos e resfriados. Em seguida foram pesadas aproximadamente 10g de amostra. As amostras foram então colocadas na estufa até atingirem o peso constante. Assim, as amostras foram retiradas da estufa e deixadas em temperatura ambiente por 30 minutos. Por fim, as amostras mais os recipientes foram pesados novamente. A umidade foi obtida então por diferença de peso entre a amostra integral e a amostra seca.

2.4 Análise Sensorial

O projeto foi submetido ao Conselho de Ética em Pesquisas em Seres Humanos via Plataforma Brasil, atendendo aos preceitos éticos de pesquisas com seres humanos. A aplicação da análise sensorial ocorreu no Laboratório de Técnica dietética e Tecnologia de Alimentos do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves.

A análise sensorial consistiu em uma etapa de avaliação, que foi realizada com consumidores não treinados. A análise foi feita por estudantes, professores e funcionários presentes na universidade, bem como pessoas da sociedade em geral. Os participantes foram recrutados pessoalmente. As amostras de empanados foram apresentadas juntas, em cabines individuais, e cada formulação foi colocada em pratos de plástico branco identificados com códigos aleatórios de três dígitos.

Os consumidores receberam um questionário em que foram solicitados a responder uma escala hedônica de nove pontos, variando de 1 (“desgostei muitíssimo”) a 9 (“gostei muitíssimo”) para impressão global.

A escala hedônica é uma escala de intervalo que expressa o grau de gostar ou desgostar de uma amostra pelo consumidor (INSTITUTO ADOLFO

LUTZ, 2008). A escala utilizada foi a escala estruturada numérica, na qual os intervalos são associados a números e termos descritivos.

2.5 Análises estatísticas

Os dados das análises físico químicas e análise sensorial foram analisados segundo o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos (amostras) para cada análise sensorial, três repetições para a análise de pH e cor e seis repetições para a análise de umidade. Os dados foram testados pela análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A análise estatística foi realizada utilizando o software SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise de cor

A análise de cor foi realizada com o produto cru. Realizada com cinco formulações, sendo F1 o teor de 12% de gordura, F2 o teor de 9% de gordura e 3% de biomassa de banana verde, F3 o teor de 6% de gordura e 6% de biomassa de banana verde, F4 3% de gordura e 9% de biomassa de banana verde e F5 o teor de 12% de biomassa de banana verde.

Tabela 2: Valores médios dos parâmetros de avaliação de cor L^* , a^* e b^* dos empanados de frango.

Formulações	L^*	a^*	b^*
F1	48,23 ± 6,53 ^a	7,16 ± 2,71 ^a	13,00 ± 2,51 ^a
F2	43,66 ± 11,92 ^a	6,53 ± 4,86 ^a	14,43 ± 2,85 ^a
F3	49,26 ± 4,65 ^a	5,36 ± 3,27 ^a	15,86 ± 2,32 ^a
F4	44,30 ± 10,09 ^a	-0,70 ± 2,35 ^a	11,83 ± 3,12 ^a
F5	55,16 ± 6,85 ^a	6,20 ± 3,77 ^a	16,96 ± 2,89 ^a

*Valores expressam média ± desvio padrão das amostras. Valores seguidos de letras distintas reportam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O valor de " L^* " verifica a luminosidade, o qual varia de 0 (preto puro) a 100 (branco puro), " a^* " verifica índice de vermelho e " b^* " índice de amarelo, ou

seja, níveis de tonalidade e saturação que variam de -60 a +60, sendo que valores próximos a 0 indicam cor cinza (HUBER, 2012).

De acordo com a avaliação realizada, não houve diferença estatística entre as amostras com relação ao valor de “L*”, ao valor de “a*” e ao valor de “b*”.

Verifica-se que as formulações F1, F2, F3 e F5 apresentam cor marrom clara (visto que “L*” apresenta valor médio e “a*” e “b*” apresentam valores próximos a 10), já a formulação F4 apresenta tonalidade marrom mais escura, quando comparada as demais (visto que a* apresenta valor próximo a 0).

3.2 Análise de pH

A análise de pH foi realizada com o produto cru. Realizada com cinco formulações, sendo F1 o teor de 12% de gordura, F2 o teor de 9% de gordura e 3% de biomassa de banana verde, F3 o teor de 6% de gordura e 6% de biomassa de banana verde, F4 3% de gordura e 9% de biomassa de banana verde e F5 o teor de 12% de biomassa de banana verde.

Tabela 3: Valores médios do parâmetro de avaliação de pH dos empanados de frango.

Formulações	Médias*
F1	5,85 ± 0,22 ^a
F2	5,74 ± 0,20 ^a
F3	5,73 ± 0,09 ^a
F4	5,66 ± 0,04 ^a
F5	5,67 ± 0,02 ^a

*Valores expressam média ± desvio padrão das amostras. Valores seguidos de letras distintas reportam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com a avaliação realizada, não houve diferença estatística entre as amostras.

Sabe-se que a maioria dos microrganismos se desenvolvem com o pH próximo a 7,0, tornando produtos suscetíveis a degradação por bolores e leveduras (BOLZAN, 2010). Neste sentido, tendo em vista os efeitos tóxicos causados pelos microrganismos quando estão num pH favorável e os resultados obtidos neste estudo, que demonstram pH ácido, podemos

constatar efeito benéfico, visto que o pH obtido promove uma maior vida de prateleira para os empanados.

3.3 Análise de umidade

A análise de umidade foi realizada com o produto cru. Realizada com cinco formulações, sendo F1 o teor de 12% de gordura, F2 o teor de 9% de gordura e 3% de biomassa de banana verde, F3 o teor de 6% de gordura e 6% de biomassa de banana verde, F4 3% de gordura e 9% de biomassa de banana verde e F5 o teor de 12% de biomassa de banana verde.

Tabela 4: Valores médios do parâmetro de avaliação de umidade dos empanados de frango.

Formulações	Médias*
F1	64,21 ± 3,22 ^a
F2	66,67 ± 2,59 ^{ab}
F3	67,50 ± 1,24 ^{ab}
F4	70,76 ± 3,14 ^{bc}
F5	72,35 ± 2,05 ^c

*Valores expressam média ± desvio padrão das amostras. Valores seguidos de letras distintas reportam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com a avaliação realizada, houve diferença estatística entre todas as amostras. Os tratamentos F2 e F3 são estatisticamente iguais entre si, já os tratamentos F1, F4 e F5 são diferentes dos demais tratamentos. Sendo que a F2 e F3 se assemelham a F1 e a F4 se assemelha á F5.

A legislação brasileira estabelece que o valor máximo de umidade para produtos como a fécula de mandioca é de 14% (BRASIL, 2005). E sabe-se que o toucinho suíno é um corte que possui baixo valor de umidade, ou seja, são fatores que justificam que a formulação (F1) apresenta menor valor relativo à umidade.

Já nas amostras utilizando biomassa de banana verde verifica-se maior teor de umidade, sendo um aumento progressivo da umidade que acompanha o aumento do teor de biomassa de banana verde. Fato que é justificado pelo alto teor de umidade encontrado na biomassa. Castro et al. (2019) determina

valores de 89,5g/100g e 70,33g/100g para biomassa integral e polpa de biomassa artesanal.

3.4 Análise Sensorial

Participaram da análise sensorial 100 provadores não treinados, estudantes, professores e funcionários do período noturno do Centro Universitário Presidente Tancredo Almeida Neves, consumidores de produtos cárneos, dos sexos masculino e feminino e de idades variadas.

A análise foi realizada com cinco formulações, sendo F1 o teor de 12% de gordura, F2 o teor de 9% de gordura e 3% de biomassa de banana verde, F3 o teor de 6% de gordura e 6% de biomassa de banana verde, F4 3% de gordura e 9% de biomassa de banana verde e F5 o teor de 12% de biomassa de banana verde.

Tabela 5: Valores médios do parâmetro de avaliação global da análise sensorial dos empanados de frango.

Formulações	Médias
F1	7,71 ± 1,38 ^a
F2	7,73 ± 1,44 ^a
F3	7,38 ± 1,64 ^a
F4	7,64 ± 1,51 ^a
F5	7,51 ± 1,43 ^a

*Valores expressam média ± desvio padrão das amostras. Valores seguidos de letras distintas reportam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com a avaliação realizada, não houve diferença estatística entre as amostras, porém a formulação que obteve maior valor médio de notas foi a formulação 02, conseqüentemente sendo a mais aceita. Já a formulação que obteve menor valor médio foi a formulação 03.

4. CONCLUSÃO

De acordo com todos os resultados obtidos conclui-se que o empanado de frango pode ser adicionado de quaisquer teores de biomassa de banana verde de acordo com as análises físico-químicas e análise sensorial realizada,

representando uma possibilidade de produção de um alimento saudável comparado aos empanados comercializados atualmente.

5.REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official analytical chemists (17th ed.)**. Gailb. MD: Association of Official Analytical Chemists. 2002.
- BEZERRA, C. V.; AMANTE, E. R.; DE OLIVEIRA, D. C.; RODRIGUES, A. M.; da SILVA, L. H. M. **Green banana (*Musa cavendishii*) flour obtained in spouted bed—Effect of drying on physico-chemical, functional and morphological characteristics of the starch**. *Industrial Crops and Products*, v. 41, p. 241-249, 2013.
- BOLZAN, T. G. **Estudo para reduzir a deterioração por bolores em empanado de frango com aplicação de ácido ascórbico**. Monografia apresentada ao curso de Engenharia de alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 23, de 14 de dezembro de 2005**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Amiláceos derivados da raiz de Mandioca. Diário Oficial da União – DOU, Brasília, dez. 2005.
- CASTRO, M. T. et al. **Propriedades físico-químicas e funcionais de biomassa de banana verde (*Musa spp.*)**. *Gl. SciTechnol*, Rio Verde, v.12, n.01, p.53-64, jan/abr. 2019.
- FALCOMER, A. L.; RIQUETTE, R. F. R.; DE LIMA, B. R., GINANI, V. C.; ZANDONADI, R. P. **Health benefits of green banana consumption: a systematic review**. *Nutrients*, v. 11, n. 6, p. 1222, 2019.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs**. *Brazilian Journal of Biometrics*, v.37, p. 529-535, 2019.
- FRANCISCO, C. D. et al. **Caracterização do consumidor de carne de frango da cidade de Porto Alegre**. *Ciência Rural*. Santa Maria, v 37, n.1, p. 253-258, jan/fev 2007.
- GOMES, V. T. S. et al. **Benefícios da biomassa de banana verde á saúde humana**. XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba. 2016.
- GUMBREVICIUS, I. **Efeito da farinha de banana verde sobre o funcionamento intestinal de pacientes diabéticos, constipados, com doença renal crônica, submetidos a tratamento de hemodiálise**. Dissertação (mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. São Paulo, 2016.
- HUBER, E. **Desenvolvimento de produtos cárneos reestruturados de frango (hambúrguer e empanado) com adição de fibras vegetais como**

- substitutos totais de gordura.** Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2012.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.
- KOMIYAMA, C. M. et al. **Características qualitativas de produtos elaborados com carne de frango pálida e normal.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 29, n. 1, p. 38-45, jan/mar. 2009.
- LEON, T. M. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa de banana verde.** Trabalho de Conclusão do Curso (Curso de Nutrição) Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. Criciúma, 2010.
- LOCKYER, S.; NUGENT, A. P. **Health effects of resistant starch.** Nutrition Bulletin, v. 42, n. 1, p. 10-41, 2017.
- MATSUDA, H.; KUMAZAKI, K.; OTOKOZAWA, R.; TANAKA, M.; UDAGAWA, E. T. **Resistant starch suppresses postprandial hypertriglyceridemia in rats.** Food Research International, v. 89, p. 838-842, 2016.
- NUNES, T. P. et al. **Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 26, n. 4, p. 841-846, out/dez, 2006.
- PONTES, M. M. M. **Polpa de manga processada por alta pressão hidrostática: aspectos microbiológicos, nutricionais, sensoriais e a percepção do consumidor.** Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Instituto de Tecnologia de Alimentos. 2008.
- RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. D. O. **Banana verde (Musa spp): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente.** Revista UNINGÁ Review. v. 20, n. 3, p. 43-49, 2014.
- RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da Qualidade de Carnes- Fundamentos e Metodologias.** UFV, Ed, 599. 2007.
- SILVA, A. R.; DINIZ, K. M. **Biomassa de banana verde como ingrediente na elaboração de empanado de frango.** 2016, 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2016.
- SOUZA, P. S. **Avaliação da composição centesimal de empanados de frango do tipo “nuggets” submetidos a diferentes processamentos térmicos e aquele proveniente de redes de “fastfood”.** 2013. 128f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2013.

VENTURINI, K.S.; SARCINELLI, M.F.; SILVA, L.C. **Características Da Carne de Frango**. Programa Institucional de extensão. Espírito Santo, 2007.

VIDAL, A. M. et al. **A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças**. Ciências Biológicas e da Saúde. Aracaju, v. 1, n. 15, p. 43-52, out. 2012.

6. APÊNDICES

6.1 Apêndice 01

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convido você a participar como voluntário da pesquisa “Estudo da adição de biomassa de banana verde em empanado de frango com teor reduzido de gordura” cujo objetivo é desenvolver formulações de empanados de frango com a adição de biomassa de banana verde, com o intuito de formular um empanado de frango adicionado de biomassa de banana verde como substituto de gordura, atuando como espessante, de modo a promover formas nutritivas e sustentáveis de consumo do empanado. O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é que atualmente observamos alta procura da população por alimentos saborosos e de fácil preparo. Devido a rotina cansativa, muitas horas de trabalho e dificuldade para preparar os alimentos, observamos a busca das pessoas por fast-foods e por alimentos ultraprocessados. A consequência desse hábito é o aumento das taxas de doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade, diabetes e hipertensão.

O desenvolvimento de um produto cárneo feito à base de biomassa de banana verde pode favorecer e incentivar as novas tendências alimentares sustentáveis, popularizando e estimulando a aceitabilidade dos alimentos não convencionais como fonte de nutrientes aos consumidores.

Para participar da pesquisa você deverá degustar as cinco amostras oferecidas. A cada formulação degustada o convidado deverá preencher uma ficha com dados e informações a respeito da sua opinião sobre as características sensoriais (cor, aroma, sabor e textura) das amostras. Ainda serão aplicados questionários com escalas de 1 “não gosto muito” a 9 “gostei extremamente” para a verificação dos atributos citados. Nas mesmas circunstâncias, será avaliada a intenção de compra das diferentes formulações dos empanados. O tempo estimado para sua participação é mínimo, não ultrapassando 20 minutos.

Os riscos envolvidos na participação desta pesquisa são considerados mínimos e envolvem produtos que possam causar algum tipo de alergia ou

intolerância ou outro problema relacionado à saúde por ingerir produtos específicos. Mas para minimizar estes riscos serão tomadas as seguintes providências: você será informado sobre a composição das amostras antes de experimentar, e em caso de alguma restrição alimentar não deverá participar da análise. Caso você desconheça alguma alergia aos componentes esclarecidos nos alimentos a serem ingeridos e apresente sintomas que possam requerer cuidados imediato será imediatamente conduzido ao setor de saúde.

Há ainda o risco relacionado ao contágio pelo novo coronavírus SARS-COV-2. Para minimizar este risco, a preparação das amostras será realizada seguindo protocolos para evitar possível o contágio ao coronavírus: o uso de materiais descartáveis, luvas, jaleco, bem como o uso máscara no preparo e na apresentação das amostras. Para a análise sensorial o protocolo vigente de saúde no município e na instituição de aplicação será respeitado.

Em relação aos benefícios, você terá a oportunidade em degustar as amostras e conhecer de perto as técnicas atuais empregadas na avaliação sensorial de alimentos. De forma indireta, toda a população será beneficiada pela inserção de um novo produto nutritivo e funcional no mercado.

Sua participação nesta pesquisa é voluntária e gratuita. Você não terá nenhum custo, e nem receberá qualquer vantagem financeira. Ainda assim, ressalta-se que o pesquisador se responsabiliza por esta pesquisa e, em caso de qualquer dano resultante de sua participação na pesquisa, você tem assegurado o direito de receber a assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário, tanto após o encerramento do estudo quanto no caso de interrupção da pesquisa, além de lhe garantir o direito a buscar indenização.

Você terá o esclarecimento sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar, podendo retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. Sua recusa em participar não acarretará em qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves – UNIPTAN e pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados desta pesquisa estarão à sua disposição quando ela for finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos e, após esse tempo, serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo uma delas entregue a você e a outra arquivada pelo pesquisador responsável.

Eu, _____,
portador do CPF _____ e RG
_____ após ser informado (a) dos objetivos deste
estudo de maneira clara e detalhada e ter tido a oportunidade de esclarecer
minhas dúvidas, assino o presente termo, registrando minha anuência em
participar da pesquisa.

São João del- Rei, _____ de 2022.

Assinatura do (a) participante da pesquisa

Assinatura do pesquisador responsável

CONTATOS DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL:

Nome: Douglas Roberto Guimarães Silvia

Endereço: Av. José Caetano de Carvalho, N° 2199, Jardim Central – CEP: 36.307-251, São João del-Rei (MG).

Fone: (35) 9 9212-0700

E-mail (institucional): douglas.silvia@uniptan.edu.br

Em caso de dúvida, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Presidente Tancredo Neves de

Almeida- UNIPTAN que aprovou está pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa do UNIPTAN está localizado na Avenida José Caetano de Carvalho, N° 2199, Jardim Central – CEP: 36.307-251, São João del-Rei (MG). Horário de funcionamento: de segunda à sexta, das 14h às 18h. Tel.: (32)3198-0981. E-mail: cep@uniptan.edu.br