



# CAPÍTULO 6

## FARINHA E BIOMASSA DE BANANA VERDE: UM PANORAMA DE SUA APLICABILIDADE NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CARNEOS

DOI 10.47402/ed.ep.c202319826907

Kamilla Arruda Moura  
Otavio Cabral Neto  
Antônio Carlos Silveira Gonçalves  
Alysson Soares da Rocha  
Clauber Rosanova  
Sergio Luis Melo Viroli  
Fernando Morais Rodrigues  
André Mantegazza Camargo

### RESUMO

A procura e a necessidade de consumir alimentos mais saudáveis e nutritivos com menor teor de gordura em busca de combater e prevenir doenças, tem sido a preocupação da maioria das pessoas. Pensando nisso, foram realizados estudos para reformular produtos cárneos a partir da biomassa e farinha de banana verde, resultando em alimentos funcionais e saudáveis. A banana apresenta, quando madura, elevada quantidade de vitaminas e minerais benéficos para o organismo, no entanto, podem oscilar de acordo com a variedade analisada. Já a banana verde, apresenta menor quantidade de açúcar e elevada quantidade de amido conhecido como amido resistente, esse amido contribui com diversas vantagens para o organismo e previne diversas doenças, podendo ser classificado de acordo com os fatores que afetam sua resistência, já que ele não é hidrolisado como os demais amidos. Tanto a farinha, quanto a biomassa da banana verde podem ser utilizadas para agregar valor e substituir total ou parcialmente o teor de lipídios dos produtos derivados de carne e embutidos, levando em consideração dois fatores: a quantidade de substitutos utilizados na fabricação dos produtos e os resultados da análise sensorial, obtendo alimentos mais saudáveis e mantendo o paladar agradável. O uso dessa inovação contribui ainda com a redução do desperdício nas lavouras e atribui valor a produtos antes ignorados.

**Palavras-chave:** amido resistente, alimentos funcionais, biomassa de banana verde, farinha de banana verde e produtos cárneos.

### 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a procura por alimentos mais saudáveis tanto por jovens, com finalidades estéticas aliado a uma boa alimentação, quanto por idosos devido a necessidade de consumir alimentos ricos em nutrientes essenciais, têm sofrido um aumento, já que a tendência da alimentação está unindo a conveniência, a autenticidade, o prazer e a saúde (MARX, 2018).

Assim, a utilização de novos ingredientes, como a banana verde, pode agregar o valor nutricional dos alimentos, melhorando a saúde e evitando desperdícios da fruta.



Para que ocorra o “melhoramento” alimentício, busca-se produtos com elevados teores de gordura saturada, que não apresentam fontes alimentares de fibra (SILVA et al., 2015) ou simplesmente para agregar valor. Por isso, alimentos como derivados da carne e processados são ótimos para essa finalidade, aliando mais saúde sem alteração de paladar.

Dessa forma, o presente trabalho possui a finalidade de, por meio das análises bibliográficas, fazer um panorama da aplicabilidade da biomassa e farinha de banana verde na elaboração de produtos cárneos.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho objetivou realizar um levantamento dos artigos publicados em periódicos científicos, sites renomados, livros e revistas da área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, sobre a utilização de farinha e biomassa de banana verde na elaboração de produtos cárneos. Como estratégia de busca foram utilizadas as palavras chaves (amido resistente, alimentos funcionais, biomassa de banana verde, farinha de banana verde e produtos cárneos) como norteadoras e a busca foi realizada on-line. Após o levantamento, foram encontrados 47 documentos relacionados, que posteriormente adotou-se o critério de selecionar os documentos mais atuais (2015-2022), restando 20 que foram usados neste artigo de revisão sendo apenas 2 anteriores a 2015.

## **3 DESENVOLVIMENTO**

### **3.1 Banana (*Musa Paradisiáca*)**

A banana, cientificamente conhecida como *Musa*, produzida em sua maioria em países com climas tropicais e subtropicais, é uma das culturas mais antigas do planeta, originada do sudeste da Ásia e oeste do Pacífico (EMBRAPA, 2015).

Ademais, a banana é um alimento com elevado teor de minerais como: potássio, fósforo, cálcio, sódio e magnésio, apresentando ainda ferro, manganês, iodo, cobre, alumínio e zinco, ela também dispõe de vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e niacina), vitamina C e ácido fólico, há também a presença de proteínas como a albumina e a globulina, em quantidades diminutas, e aminoácidos como a asparagina, glutamina e histidina, as quais podem variar de acordo com o tipo e variedade de banana. (MARX, 2018). Dentre as cultivares presentes no país, as mais populares são Prata, Pacovan, Maçã, Nanica e Nanicão (EMBRAPA, 2015).



Além de apresentar um ótimo sabor, paladar macio e adocicado quando maduro, possui compostos bioativos de grande valia, benéficos para o bem-estar ligado aos sentimentos e a mente. Esse papel é realizado pelas aminas biogênicas, que desempenham um trabalho importante no cérebro e no corpo humano, sendo elas: serotonina, que auxilia na manutenção dos sentimentos de bem-estar e felicidade, a dopamina que se apresenta como um neurotransmissor, o qual influencia na capacidade emocional, capacidade de concentração e estabilidade emocional (TESSMER, 2020).

### 3.2 Banana Verde

A banana verde apresenta uma característica específica conhecida como adstringência, a qual é ocasionada pela presença de taninos, fenólicos oligoméricos. Sente-se este gosto/sensação de “aperto” pelo fato de que quando se rompem as células taninas, através da mastigação, e os taninos reagem com as proteínas da saliva, unem-se a receptores de sabor e causam esse paladar adverso (TESSMER, 2020).

Apesar dessa variação e adversidade de paladar proporcionada pela banana, pesquisas mostraram que a banana verde apresenta quantidades consideráveis vitaminas A, C e complexo B (B1, B2 e niacina), possuindo ainda flavonoides, que atuam na proteção da mucosa gástrica, cerca de 20% de amido, dependendo da variedade que está em uso, pode apresentar até 84% de amido o qual age como fibra alimentar (OI *et al*, 2012). O fruto verde apresenta cerca de 2% de açúcares e altas quantidades de amido, que no decorrer do processo de amadurecimento são transformados em açúcares (sacarose, glicose e frutose) (CARMOS, 2015).

Por esses fatos a banana verde passou a desempenhar um novo papel na indústria alimentícia, na qual antes era descartada pela sua inutilidade, pelo não aproveitamento quando alguma alteração (tamanho, porte, alteração na aparência) ou devido ao paladar indesejado. A fruta verde pode ser utilizada para auxiliar na produção de novos produtos, saudáveis, funcionais, com elevado teor de nutrientes, reduzindo o índice de gordura, evitando o desperdício no pós colheita devido a falhas na cadeia produtiva (CARMO, 2015).

### 3.3 Amido Resistente

O amido resistente se enquadra entre os carboidratos complexos, no mesmo grupo onde se encontram as fibras, no qual entram os amidos e não amidos, diferenciando entre



si as estruturas químicas e alguns efeitos fisiológicos. A resistência desse amido é o que o torna especial, pois ele não sofre hidrólise como os demais amidos, é fermentado no intestino grosso e auxilia no desenvolvimento de ácidos graxos de cadeia curta - AGCC (AMORIM, 2016). O processo de fermentação mais elevado ocorre no cólon proximal, sendo realizado por bactérias anaeróbias estritas bacterioides, eubactérias, bifidobactérias e clostrídios (SALGADO *et al.*, 2005).

Esse componente da banana verde pode ser classificado como: rapidamente digerível, lentamente digerível e amido resistente (ALMEIDA, 2009), tudo depende de como ele se sairá diante de enzimas que realizam a hidrólise e quanto tempo levará para que eles sejam submetidos pela mesma. Já o amido resistente não sofre ação nenhuma dessas enzimas e podem ser classificados em AR1, AR2 e AR3, de acordo com os fatores que afetam sua resistência à digestão. Na banana verde são encontrados os amidos do tipo AR1 e AR2, após o processo realizado na produção da biomassa e da farinha de banana verde, os amidos encontrados são dos três tipos, apresentando quantidades diferentes para cada variedade da fruta (CARMO, 2015).

O amido resistente apresenta diversos benefícios para a saúde humana, previnem várias doenças, aumenta o bolo fecal e contribui para diminuição de sobrepeso e obesidade (MARX, 2018). Dentre os efeitos positivos do AR na saúde do cólon estão o aumento da taxa de produção das células da cripta, redução da atrofia do epitélio do cólon em comparação a dietas sem fibras (SAJILATA *et al.*, 2006), favorecimento da vasodilatação, aumento da absorção de água e eletrólitos, prevenção de colite ulcerativa, diminuição do risco de câncer de cólon, redução da constipação, inibição da síntese de colesterol e melhor controle do diabetes devido ao baixo índice glicêmico (POLESI, 2011). Ainda, os AGCC foram envolvidos na regulação da expressão de genes e de mecanismos celulares envolvidos na restrição da adipogênese, diminuição do desenvolvimento de resistência insulínica, controle do status inflamatório e manutenção da integridade da barreira intestinal em estudos com seres humanos e ratos (PEIXOTO, 2015).

### **3.4 Obtenção da Farinha e Biomassa de Banana Verde**

A biomassa de banana verde é uma espécie de purê, o qual pode ser utilizado para fazer bolos, rico em minerais como: potássio, manganês, iodo e zinco e vitaminas do



complexo B (B1, B2, B6 e niacina), vitamina C e ácido fólico, podendo ser utilizada para agregar valor a massas, patês e varias outras receitas (MARX, 2018).

Existem três tipos de biomassa existente a ser utilizado: Biomassa P, a qual é utilizada somente a poupa, Biomassa F, feita com a fibra da casca da banana verde e a biomassa integral, que contém tanto a massa (polpa) quanto a casca. Dentre estas, as mais utilizadas são Biomassa P e Biomassa Integral. Para obter a biomassa P, lava-se bem as bananas verdes com água e sabão, adiciona as mesmas em uma panela de pressão, com água acima da linha das bananas. Em seguida são submetidas ao processo de cozimento, o qual leva cerca de oito a doze minutos em fogo médio ou alto. Logo após material é triturado e direcionado ao processo de extrusão, com o material quente para que a polpa não esfarele (CARMO, 2015).

Para obtenção da farinha de banana verde, basicamente segue-se, os mesmos passos iniciais realizados no processo de desenvolvimento da biomassa de banana verde. Após a limpeza o produto é descascado e cortado em rodela finas, cerca de 3 mm de espessura, de forma a facilitar o processo de secagem. O material é levado para estufa de circulação forçada a 65°C durante 6 horas para que a fruta fique desidratada. Por fim, o material é moído/triturado e peneirado em uma peneira com abertura da malha de 0,208 mm, resultando na farinha de banana verde (NASCIMENTO *et al.*, 2017).

Silva *et al.* (2015) constatou que não somente as cultivares podem influenciar nas características físico-químicas, tecnológicas e funcionais da farinha, mas também a forma em que essas bananas são desidratadas e as condições dos equipamentos utilizados.

### **3.5 Farinha e Biomassa de Banana Verde na Produção de Produtos Cárneos**

Com base nas características e vantagens da banana no seu estado de pré-maturação (verde), já citadas, é possível observar a sua importância na alimentação. Assim, foram desenvolvidas algumas formas de inserir tais benefícios na dieta humana a partir da elaboração de produto cárneos como: empanados (SILVA; DINIZ, 2016), almondegas (FARIAS *et al.*, 2018), kafta (MELO, *et al.*, 2021), hambúrgueres (SOUZA *et al.*, 2019), entre outros.

Segundo a Embrapa, produtos cárneos são derivados da carne, normalmente, influenciados por algum processo que não altera suas características nutricionais, mas buscam alterar o sabor, favorecendo o paladar, cor, aroma, vida útil e diversas outras possibilidades a partir do cozimento, defumação, adição de sal e diversos tipos de



aditivos. Tais produtos são adquiridos a partir da carne fresca ou de cortes que não seriam direcionados ao comércio e consumo de forma in natura, os quais possuem, em sua maioria, níveis consideráveis de gordura que contribuem para a obesidade e problemas cardiovasculares (FARIA, *et al.*, 2018). Devido a isso, surge a importância de reformular tais produtos com a finalidade de reduzir os índices de gordura e torna-los mais saudáveis.

Segundo Faria *et al.* (2018) a substituição do toucinho utilizado na obtenção de almôndegas por biomassa de banana verde com a finalidade de reduzir parcial ou totalmente a gordura das mesmas, sem alterar as características sensoriais, obteve sucesso. A tabela 01 mostra os tratamentos utilizados para comparar a influência da biomassa, onde o tratamento G15 é a substituição total e G10 a parcial do toucinho na almôndega. Nota-se que quanto maior foi a adição do subsídio substituto, menor foi a quantidade de gordura, reduzindo cerca de 37% no tratamento G10 e 49% no tratamento G15. Pode-se analisar também que, o teor de biomassa elevou a umidade, a qual está diretamente ligada ao rendimento do produto, proporcionado pela elevada capacidade de retenção do amido resistente.

**Tabela 01** – Características físico-químicas das almôndegas com reduzido teor de gordura.

	<b>Padrão</b>	<b>G10</b>	<b>G15</b>
<b>Umidade (%)</b>	65,69 <sup>a</sup> ±1,30	71,18 <sup>a</sup> ±2,33	76,26 <sup>b</sup> ±0,39
<b>Cinzas (%)</b>	3,46 <sup>a</sup> ±0,21	3,11 <sup>a</sup> ±0,70	3,35 <sup>a</sup> ±0,04
<b>Lipídeos (%)</b>	17,01 <sup>a</sup> ±0,31	10,77 <sup>b</sup> ±0,29	8,71 <sup>c</sup> ±0,28
<b>Proteínas (%)</b>	14,84 <sup>a</sup> ±0,23	14,83 <sup>a</sup> ±0,25	14,26 <sup>a</sup> ±0,39
<b>pH</b>	5,70 <sup>a</sup> ±0,04	5,63 <sup>a</sup> ±0,06	5,28 <sup>b</sup> ±0,06
<b>Aw</b>	0,99 <sup>a</sup> ±W,01	0,98 <sup>a</sup> ±0,01	0,98 <sup>a</sup> ±0,01
<b>L*</b>	39,87 <sup>a</sup> ±4,03	39,47 <sup>a</sup> ±1,25	37,53 <sup>a</sup> ±1,36
<b>a*</b>	2,48 <sup>a</sup> ±0,82	2,29 <sup>a</sup> ±0,28	2,42 <sup>a</sup> ±0,29
<b>b*</b>	7,49 <sup>a</sup> ±H,54	7,64 <sup>a</sup> ±0,61	7,40 <sup>a</sup> ±0,45
<b>Rendimento (%)</b>	61.40 <sup>a</sup> ±1.17	61,98 <sup>a</sup> ±0,95	63.66 <sup>b</sup> ±1.01

Fonte: Farias *et al.*, 2018.

Analisando as características sensoriais das almondegas obtidas (tabela 02), pode-se observar que as variações foram mínimas, não possuindo caráter significativo.



**Tabela 02** – Resultados do teste de aceitação sensorial das almôndegas com reduzido teor de gordura.

Atributos	Controle	G10	G15
<b>Cor</b>	6,70 <sup>a</sup> ±1,31	6,80 <sup>a</sup> ±1,31	6,56 <sup>a</sup> ± 1,11
<b>Aroma</b>	6,80 <sup>a</sup> ±1,10	6,68 <sup>a</sup> ±1,36	6,48 <sup>a</sup> ±1,25
<b>Sabor</b>	7,04 <sup>a</sup> ±1,17	7,00 <sup>a</sup> ±1,49	7,28 <sup>a</sup> ±1,38
<b>Textura</b>	7,20 <sup>a</sup> ±1,27	7,50 <sup>a</sup> ±1,54	7,26 <sup>a</sup> ±1,34
<b>Aceitação Global</b>	7.06 <sup>a</sup> ±1,07	7.32 <sup>a</sup> ±1,31	7.08 <sup>a</sup> ±1.02

Fonte: Farias *et al.*, 2018.

Souza *et al.* (2019) realizou um estudo sobre a utilização da farinha de banana verde no hambúrguer de carne de coelho, para analisar os parâmetros químicos, físicos e sensoriais. Ver-se que, assim como a utilização da biomassa de banana verde, a farinha também apresenta elevado valor de umidade, mostrado na tabela 03, onde foram dispostos quatro tratamentos com adição total ou parcial da farinha de banana, sendo suas quantidades no T1: 10% de toucinho, T2: 5% de e 5% de farinha de banana verde, T3: 3% de toucinho e 7% de farinha de banana verde e o T4: 10% de farinha de banana verde. Além do mais, também foi alcançado o objetivo de reduzir as quantidades de gordura existente no hambúrguer, o qual variou de aproximadamente 4% a 16%, sendo o T4 o tratamento que apresentou menor quantidade de lipídios. Também foi possível observar uma alteração na coloração do hambúrguer devido a reduzida quantidade de gordura, que também reduz luminosidade, tornando a carne mais escura.

**Tabela 03** – Parâmetros químicos e físicos do hambúrguer de carne de coelho cru.

	Amostra <sup>A</sup>			
	T1	T2	T3	T4
<b>Proteína</b>	18,74 <sup>a</sup>	18,95 <sup>a</sup>	18,56 <sup>a</sup>	18,51 <sup>a</sup>
<b>Umidade</b>	56,61 <sup>c</sup>	64,89 <sup>b</sup>	68,49 <sup>a</sup>	68,34 <sup>a</sup>
<b>Lipídio</b>	14,84 <sup>a</sup>	8,82 <sup>b</sup>	6,35 <sup>bc</sup>	3,98 <sup>c</sup>
<b>Cinzas</b>	4,00 <sup>a</sup>	4,01 <sup>a</sup>	3,78 <sup>a</sup>	3,75 <sup>a</sup>
<b>Valor Calórico</b>	228,78 <sup>a</sup>	168,48 <sup>b</sup>	142,64 <sup>c</sup>	131,56 <sup>c</sup>
<b>Ph</b>	6,30 <sup>b</sup>	6,38 <sup>a</sup>	6,38 <sup>a</sup>	6,40 <sup>b</sup>
<b>Cor</b> <b>L</b>	62,41 <sup>a</sup>	58,7 <sup>b</sup>	57,89 <sup>b</sup>	56,67 <sup>b</sup>



<b>a*</b>	9,1 <sup>a</sup>	5,54 <sup>b</sup>	5,41 <sup>b</sup>	4,95 <sup>b</sup>
<b>b*</b>	20,65 <sup>a</sup>	17,83 <sup>b</sup>	17,56 <sup>b</sup>	17,50 <sup>b</sup>
<b>C*</b>	21,73 <sup>a</sup>	18,37 <sup>b</sup>	18,18 <sup>b</sup>	17,36 <sup>b</sup>
<b>h*</b>	67,03 <sup>b</sup>	72,07 <sup>a</sup>	72,42 <sup>a</sup>	73,70 <sup>a</sup>

Fonte: Souza *et al.*, 2019.

Quanto a análise sensorial do hambúrguer (tabela 04), pôde-se concluir que o tratamento T2 apresentou uma maior aceitação global, se comparado com o tratamento T4 que teve divergência quanto aos resultados da testemunha, sendo isso, consequência da retirada total da gordura, mostrando que tal produto cárneo com a adição de 5% do nível de farinha de banana verde apresenta bom potencial para reformulação de tais produtos.

**Tabela 04**– Aceitação sensorial das amostras de hambúrgueres de carne de coelho

<b>Amostra</b>	<b>Sabor</b>	<b>Cor</b>	<b>Textura</b>	<b>Suculência</b>	<b>Aceitação global</b>
<b>T1</b>	7,72 <sup>a</sup>	7,32 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	7,37 <sup>a</sup>	7,83 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	7,67 <sup>a</sup>	7,30 <sup>a</sup>	7,25 <sup>a</sup>	7,32 <sup>a</sup>	7,62 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	6,62 <sup>b</sup>	6,32 <sup>b</sup>	6,40 <sup>b</sup>	6,30 <sup>b</sup>	6,76 <sup>b</sup>
<b>T4</b>	6,37 <sup>b</sup>	6,18 <sup>b</sup>	5,97 <sup>b</sup>	6,02 <sup>b</sup>	6,00 <sup>c</sup>

Fonte: Souza *et al.*, 2019.

No Campus Batalha do Instituto Federal de Alagoas, foi realizado a aplicação de biomassa de banana verde em Kafta bovina (MELO *et al.*, 2021), a qual, teve seus efeitos avaliados. Foram elaboradas quatro formulações de kafta, F1 com 0% de biomassa de banana verde, F2 com 0,75%, F3 com 1,5% e F4 com 2,25% de BBV, a qual foi inversamente relacionada com a quantidade de toucinho, que em F1 possuía 15% e em F4 passou a ter 12,75%.



**Tabela 05**– Análise de kafta bovina com adição de biomassa de banana verde

Formulações	Umidade (g/100g)	Cinza (g/100g)	Proteína (g/100g)	Ph	PPC (%)	CRA (%)
F1 (0%)	67,69 <sup>a</sup>	2,6 <sup>a</sup>	19,64 <sup>b</sup>	6,13 <sup>a</sup>	33,86 <sup>a</sup>	77,03 <sup>a</sup>
F2 (0,75%)	58,03 <sup>a</sup>	2,93 <sup>a</sup>	24,16 <sup>a</sup>	6,03 <sup>a</sup>	28,51 <sup>ab</sup>	74,93 <sup>a</sup>
F3 (1,5%)	52,51 <sup>a</sup>	2,94 <sup>a</sup>	21,35 <sup>ab</sup>	6,1 <sup>a</sup>	24,81 <sup>ab</sup>	73,77 <sup>a</sup>
F4 (2,25%)	64,96 <sup>a</sup>	2,39 <sup>a</sup>	21,41 <sup>ab</sup>	6,01 <sup>a</sup>	18,91 <sup>b</sup>	78,47 <sup>a</sup>

PPC: Perda de Peso por Cocção; CRA: Capacidade de Retenção de Água.

Fonte: MELO *et al.*, 2021.

A tabela 05, apresenta o resultado das análises da kafta com a adição de BBV, vê-se que a substituição de toucinho por Biomassa não influenciou de forma significativa. A umidade variou entre 52,51g e 67,69g, que comparado com a análise de umidade realizada em kaftas de carne de cabra (sem adição de BBV) por Barbosa (2016) foram bem próximos, variando entre 68,03g e 68,23g, quanto as cinzas verificou-se que a adição de biomassa não influenciou o teor de minerais nas formulações. A proteína se encontra dentro da quantidade recomendada pelo Regulamento de Técnico de Identidade e Qualidade para Hambúrguer, que determina no mínimo 15%. Já a PPC diminuiu com o aumento de biomassa de banana verde no decorrer das formulações e consequentemente a CRA aumentou, trazendo assim, textura macia e de fácil mastigabilidade ao cárneo.

**Tabela 06**– Índice de aceitabilidade resultante da avaliação sensorial da kafta bovina enriquecida com biomassa de banana verde

Formulação	Índice de Aceitabilidade					
	Aparência	Cor	Textura	Sabor	Aroma	Aparência Global
F1 (0%)	80,23	80,29	85,13	91,83	85,13	89,38
F2 (0,75%)	82,03	80,56	82,82	91,18	82,84	88,89
F3 (1,5%)	79,74	77,45	82,35	88,56	82,35	85,62
F4 (2,25%)	78,1	77,78	82,42	89,87	82,42	88,07

Fonte: MELO *et al.*, 2021.



Na análise sensorial (tabela 06) também não houve diferenças estatísticas, mostrando mais uma vez que a adição de biomassa de banana verde não influencia na aceitabilidade dos consumidores.

Já Silva (2016), elaborou um empanado de carne de frango com biomassa de banana verde, dessa vez a BBV não foi utilizada para substituir a gordura, como nas formulações apresentadas acima. A variação ocorreu entre a carne de frango utilizada (peito) e a biomassa de banana verde, estando dividida em: Formulação padrão com 780 g de peito e 0 g de BBV, Formulação A com 702 g de peito e 78g de BBV e Formulação B com 585 g de peito e 195 g de BBV.

**Tabela 07** – Avaliação da composição proximal nas formulações de empanado de frango com adição de biomassa de banana verde

Formulações	Análises				
	Umidade*	Cinzas*	Proteínas*	Lipídios*	Carboidratos Totais*
Padrão	49,58 ± 0,72 <sup>a</sup>	2,49 ± 0,37 <sup>a</sup>	18,04 ± 0,58 <sup>c</sup>	13,38 ± 0,90 <sup>a</sup>	16,64
Formulação A	49,45 ± 0,42 <sup>a</sup>	2,58 ± 0,15 <sup>a</sup>	20,25 ± 0,43 <sup>b</sup>	8,53 ± 0,41 <sup>b</sup>	19,06
Formulação B	41,33±0,61 <sup>b</sup>	2,58 ± 0,09 <sup>a</sup>	24,70 ± 0,51	8,56 ± 1,04 <sup>c</sup>	22,83

\*Média em triplicata±desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, onde se diferem entre si pelo teste de Tukey, ( $p < 0,05$ ). Carboidratos calculados por diferença. Formulação A: substituição de 10% de peito de frango por biomassa de banana verde. Formulação B: substituição de 25% de peito de frango com biomassa de banana verde.

**Fonte:** SILVA *et al.*, 2016

Ao realizar as análises, observou-se que os valores de umidade variaram entre as formulações (tabela 07), a qual pode ter ocorrido pelo tempo de cozimento da banana que influencia na quantidade de umidade livre. Houve diferença significativa também no teor de lipídios que reduziu nas formulações com BBV devido o amido resistente presente na mesma. O teor de carboidratos aumentou, devido o aumento gradativo de biomassa de banana verde, no entanto permaneceu dentro do limite da normativa numero 6, qual diz que o teor máximo de carboidrato deve ser de 30% para empanados de frango (BRASIL, 2001).



**Tabela 08**– Avaliação da análise sensorial dos empanados de frango com adição de biomassa de banana verde

Formulações	Análise Sensorial				
	Cor*	Aroma*	Sabor*	Textura*	Aceitação Global*
Padrão	8,54 ± 1,25 <sup>a</sup>	8,52 ± 1,44 <sup>a</sup>	8,83 ± 1,66 <sup>a</sup>	8,56 ± 1,66 <sup>a</sup>	8,70 ± 1,08 <sup>a</sup>
Formulação A	7,97 ± 2,04 <sup>a</sup>	8,49 ± 1,18 <sup>a</sup>	8,46 ± 1,29 <sup>a</sup>	8,04 ± 1,77 <sup>a</sup>	8,40 ± 1,35 <sup>a</sup>
Formulação B	7,54 ± 1,68 <sup>a</sup>	7,50 ± 1,75 <sup>a</sup>	8,07 ± 1,74 <sup>a</sup>	8,16 ± 1,71 <sup>a</sup>	7,95 ± 1,61 <sup>a</sup>

\*Média em triplicata±desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, onde se diferem entre si pelo teste de Tukey, ( $p < 0,05$ ). Carboidratos calculados por diferença. Formulação A: substituição de 10% de peito de frango por biomassa de banana verde. Formulação B: substituição de 25% de peito de frango com biomassa de banana verde.

**Fonte:** SILVA *et al.*, 2016

A tabela 08 mostra o resultado da análise sensorial, apontando para o tratamento padrão como o mais aceitável, apesar de não haver uma diferença grandiosa entre os resultados da formulação padrão e a A, ficando um pouco mais distante de B devido o fato de que B teria sido frito por último, sofrendo influencia da alta temperatura da gordura e da umidade do ambiente.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, pode-se concluir que tanto a biomassa de banana verde quanto a farinha, podem ser ótimas aliadas no processo de caracterização e reformulação de produtos cárneos processados, com o objetivo de obter alimentos com menor índice lipídico possuindo uma ótima aceitação pelos consumidores, desde que a quantidade de substituição seja moderada.

Ademais, o alimento pode contribuir para o combate e prevenção de doenças, como câncer de cólon e no controle de diabetes devido à presença do amido resistente nos compostos, sem falar que a utilização da banana verde apresenta aplicabilidade a produtos que antes não eram considerados válidos para o consumo, diminuindo o desperdício.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao IFTO pelo fomento e apoio para a execução do projeto que possibilitou a realização desta pesquisa.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. **Características Químicas E Físicas De Farinhas De Banana Verde Produzidas Por Diferentes Processos**. 2009

AMORIM, Mirelly dos Santos *et al.* **Aspectos físico-químicos, grau de aceitabilidade e efeitos funcionais do bolo de chocolate sem glúten e lactose com biomassa da banana verde à saúde humana**. Orientador: Prof. Dr. João Vicente Neto. 2016. 54 p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Nutrição Clínica) - Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, [S. l.], 2016.

BARBOSA, P. T.; SANTOS, I.C.V.; V.C.S.; FRAGOSO, S.P.; ARAÚJO, I. B. S; COSTA, A.C.V.; ARAÚJO, L.C.; SILVA, F.A.P. **Propriedades físico-químicas de caprinos com baixo teor de sódio**, LWT -Food Science and Technology(2016). Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2016.06.071>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 06, de 15 de fevereiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados – Anexo III**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 fev. 2001.

CARMO, Ana Flávia dos Santos. **Propriedades funcionais da biomassa e farinha de banana verde**. Orientador: Prof. Dr. Ismael Maciel de Mancilha. 2015. 59 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Bioquímica) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, [S. l.], 2015.

DE OLIVEIRA MELO, Filipe *et al.* **Aplicação de biomassa de banana verde em kafta bovina e avaliação do efeito nas características físicas, físico-químicas e sensoriais do produto**. Diversitas Journal, v. 6, n. 1, p. 14-23, 2021

FARIA, B.G. *et al.* **Desenvolvimento de almôndegas de carne bovina com substituição parcial e total de gordura por biomassa de banana verde**. 6º Simpósio de Segurança Alimentar, [S. l.], p. 1-6, 15 maio 2018.

FERREIRA, Claudia Fortes *et al.* **O agronegócio da banana**. 2016. ed. [S. l.]: Embrapa, 2015. 832 p. ISBN 978-85-7035-523-2.

GOMES, Marlene. Produção brasileira de banana atinge R\$ 14 bilhões por ano. **Correio Brasileiro**, 2017. Disponível em: [https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/economia/2017/10/23/internas\\_economia,635500/producao-brasileira-de-banana-atinge-r-14-bilhoes-por-ano.shtml](https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/economia/2017/10/23/internas_economia,635500/producao-brasileira-de-banana-atinge-r-14-bilhoes-por-ano.shtml). Acesso em: 13 out. 2021.

MARX, Veridiana Zuleica. **Benefícios da biomassa de banana verde na alimentação humana**. Orientador: Profª. Dra. Mariana Moura Ercolani Novack. 2018. 22 p. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação em Gastronomia) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do rio Grande do Sul – UNIJUÍ, [S. l.], 2018.

MARX, Veridiana Zuleica. **Benefícios da biomassa de banana verde na alimentação humana**. Orientador: Profª. Dra. Mariana Moura Ercolani Novack. 2018. 22 p. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação em Gastronomia) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do rio Grande do Sul – UNIJUÍ, [S. l.], 2018.



NASCIMENTO, Luiza Maria Gigante. Farinha de banana da terra verde: caracterização química e propriedades tecnológicas. **VIII Semana de Agronomia**, [s. l.], 2017.

OI, R. K. MORAES JÚNIOR; TAMBOURGI . Feasibility study for production of green banana flour in spray dryer. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 4, p. 317-322, 2012.

PEIXOTO, Mayara Corrêa. **Uso do amido resistente na promoção da saúde intestinal de cães idosos: formação de produtos de fermentação e características histológicas da mucosa intestinal**. 2015.

POLESI, LUÍS FERNANDO. Amido resistente: aplicações e métodos de produção. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 2, 2011.

SAJILATA, M. G†; SINGHAL, Rekha S.; KULKARNI, Pushpa R. Amido resistente—uma revisão. **Revisões abrangentes em ciência de alimentos e segurança alimentar** , v. 5, n. 1, pág. 1-17, 2006.

SALGADO, Silvana Magalhães et al. Aspectos físico-químicos e fisiológicos do amido resistente. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, n. 1, 2005.

SILVA, Adriana Rayana da; DINIZ, Kristiany Moreira. **Biomassa da banana verde como ingrediente na elaboração de empanado de frango**. 2016. 43 f.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

SILVA, Andréa dos Anjos *et al.* Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 12, p. 2252-2258, 2015. DOI <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140332>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/LJP54dnBZWdDZGbbQ3bgw8c/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2021.

SOUSA, K. A.; LUCAS, M. R.; SOUZA, D. O. DE S.; COSTA, B. B. A Produção da Banana e seus Impactos Socioeconômicos no Desenvolvimento da Microrregião de Araguaína-To. **Revista Observatório**, v. 5, n. 5, p. 314-350, 1 ago. 2019.

TESSMER, Magda Andréia. **Adstringência em frutos**. *Plantaconsciência*, 21 jan. 2020. Disponível em: <https://www.plantaconsciencia.com/post/adstring%C3%Aancia-em-frutos>. Acesso em: 10 out. 2021.

TESSMER, Magda Andréia. **Banana, um fruto delicioso e nutritivo!**. *Plantaconsciência*, 20 fev. 2020. Disponível em: <https://www.plantaconsciencia.com/post/banana-um-fruto-delicioso-e-nutritivo>. Acesso em: 13 ago 2022.