

XV JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO OESTE BAIANO - 2023

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável no Oeste Baiano”

**ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER COM ADIÇÃO DE BIOMASSA
DE BANANA VERDE**

Mylena Nunes de Souza¹

Natyelle dos Santos Paranaguá¹

Dhéssica Kellen Ferreira Costa¹

Vinícius Figueiredo Lopes¹

Ítalo Abreu Lima¹

INTRODUÇÃO

O hambúrguer é um produto cárneo muito consumido, principalmente em fast food. A legislação brasileira do hambúrguer define ele como:

O produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado na forma de disco ou na forma oval, e submetido a processo tecnológico adequado (Brasil, 2022, portaria nº 724).

Quando se trata de alimentação, as pessoas estão optando substituir alguns produtos por aqueles que apresentam ser mais saudáveis, desta forma, a indústria alimentícia busca satisfazer o desejo dos clientes, investindo sempre em melhorias para os produtos, sem que altere suas características principais, continuando então atrativo ao consumidor.

¹ Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Barreiras.

Como é o caso do hambúrguer, sendo um produto que é utilizado geralmente em sua composição a gordura, podendo destacar que o acúmulo excessivo de gordura e, principalmente, de lipídeos em forma de triglicerídeos favorece o aumento da adiposidade, entre outros problemas. Neste caso, a indústria busca desenvolver um produto com redução de gordura, que é onde entra a aplicação da biomassa de banana verde em produtos cárneos, sendo que a polpa da banana verde não apresenta sabor, assim não interfere no sabor dos alimentos (Martins, 2017).

Segundo Santos (2014), a adição de gordura em produtos cárneos como o hambúrguer é importante, pois é ela quem confere sabor ao alimento, sendo o principal componente responsável pela suculência e maciez.

Por esse motivo, se procura algo que substitua a gordura, de forma que continue oferecendo os mesmos aspectos nos alimentos, e de forma saudável.

Deste modo, a busca por maneiras de melhorar a alimentação, como substituir alguns ingredientes do alimento por outros mais saudáveis, é constante, onde existem algumas estratégias aplicadas para reduzir o teor de gordura dos produtos cárneos, sendo feita a substituição da gordura por ingredientes não cárneos, como proteínas animais ou vegetais e fibras dietéticas, para atingir as características de textura e funcionais desejadas (Gonçalves et al, 2020).

A banana é uma fruta bem aceita pela população, entretanto, no Brasil ainda perde-se muito deste alimento após a sua colheita. Os desperdícios acontecem durante toda a cadeia produtiva, desde a lavoura (5 %), o processo de embalagem (2 %), as vendas no atacado (6 a 10 %) e varejo (10 a 15 %), e diretamente com o consumidor (5 a 8 %) (Marx, 2019).

Uma das formas de minimizar as perdas da banana seria consumir o fruto ainda verde na forma de biomassa através da cocção das bananas, onde transformar em uma pasta que atua como um excelente espessante, e que tem uma grande quantidade de fibras, além disso, é uma ótima opção em receitas, por não alterar o sabor dos alimentos e agregar valor nutricional aos mesmos (Ranieri e Delani, 2014).

Além da substituição pela biomassa tornar um produto mais saudável, ainda gera alguns benefícios para a saúde do consumidor. Segundo estudos de Cardenette (2006) apud Silva e Diniz (2016), o consumo dessa biomassa melhora o funcionamento do intestino, devido a sua grande quantidade de fibras, tendo também

como benefício a fermentação do amido resistente, onde colabora para eliminar produtos que não fazem bem à saúde intestinal e para a reabsorção indesejáveis de ácidos biliares.

Desta forma, com objetivo de reduzir o teor de gordura em hambúrguer, este estudo testou a adição de biomassa de banana verde em cinco formulações distintas do produto, bem como a avaliação de suas propriedades físico-químicas.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado nos Laboratórios de Tecnologia de Carnes e Derivados e de Análise de Alimentos do Instituto Federal da Bahia (IFBA), Campus Barreiras.

A matéria-prima cárnea, o toucinho, e a banana verde da espécie prata, utilizados para a elaboração dos produtos foram obtidos no comércio local.

- **Obtenção da Biomassa de Banana Verde – BBV**

Para essa etapa, foram utilizadas uma dúzia de bananas prata verde, onde se encontra toda verde (figura 1). Então, primeiramente as bananas foram lavadas com sabão neutro (figura 2) em água corrente, para retirada da matéria orgânica. Logo após foram imersas em água clorada (100 ppm) por 15 minutos (figura 3), e lavadas em água corrente novamente.

Figura 1 - Banana da prata, verde.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 2 - Higienização das bananas



Fonte: Autores, 2023.

Figura 3 - Imersão em água clorada



Fonte: Autores, 2023.

Para o processo de cozimento, as bananas foram colocadas em uma panela de pressão com água, cobrindo todas as bananas (figura 4) deixando cozinhar por 20 minutos após a pressão. Ao terminar esse processo, as bananas se encontravam cozidas (figura 5) e no ponto de obter a biomassa. Então, as bananas foram

descascadas ainda quentes (figura 6) e liquidificadas até formar uma pasta homogênea (figura 7) por fim, a biomassa estava pronta e foi armazenada sob refrigeração à 10°C até o momento de uso (figura 8).

Figura 4 – Preparação para cozimento.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 5 - Bananas cozidas.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 6 - Bananas descascadas.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 7 – Bananas liquidificadas.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 8 - Biomassa da banana verde.



Fonte: Autores, 2023.

• **Elaboração dos produtos**

Para produção do hambúrguer, foram divididas as massas em cinco porções, onde foram adicionados o toucinho e a biomassa da banana verde (BBV) em diferentes concentrações. Desta forma, foram feitas cinco formulações de hambúrgueres, nas seguintes concentrações: F1 (10% de toucinho e 0% de BBV); F2 (7,5% de toucinho e 2,5% de BBV); F3 (5% de toucinho e 5% de BBV); F4 (2,5% de toucinho e 7,5% de BBV) e F5 (0% de toucinho e 10% de BBV). Todas essas concentrações se encontram na tabela 1, com as quantidades que foram utilizadas da biomassa e do toucinho, juntamente com os ingredientes utilizados para a elaboração e suas quantidades.

Tabela 1 - Ingredientes e quantidades utilizadas para cada formulação de hambúrgueres.

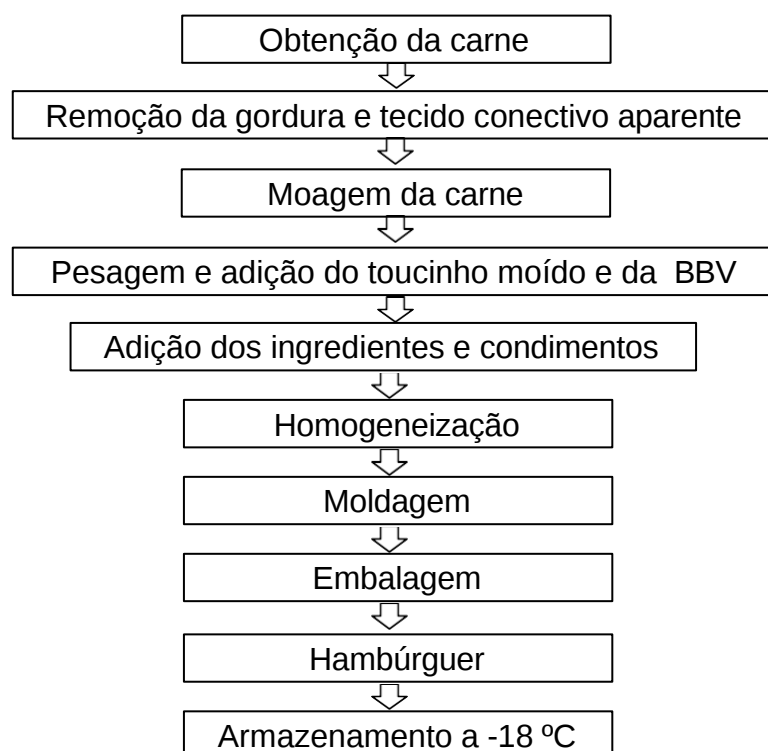
Ingredientes	F1	F2	F3	F4	F5
Carne bovina (%)	90	90	90	90	90
Toucinho (%)	10	7,5	5	2,5	0
BBV (%)	0	2,5	5	7,5	10
Condimento global (%)	4	4	4	4	4
Água gelada (%)	15	15	15	15	15

Fonte: Autores, 2023.

Obs: O condimento global e a água gelada, foram calculados as porcentagens em relação à massa (Carne bovina, toucinho e BBV).

Com essas formulações, foram produzidos os hambúrgueres seguindo as etapas do diagrama de fluxo a seguir:

Diagrama de fluxo das etapas de elaboração de hambúrgueres com baixo teor de gordura



Fonte: Autores, 2023.

Dessa forma, primeiramente foi feito o preparo da carne, para a elaboração dos

hambúrgueres, sendo que a mesma houve remoção de toda a gordura e outros tecidos, então foi realizado o processo a moagem na carne bovina (figura 9), e também do toucinho suíno. Após o processo da moagem, foi pesado tanto a carne (figura 10) e o toucinho, quanto os demais ingredientes apresentados na tabela 1, com suas respectivas medidas, e então foram separados cada uma das cinco formulações em um prato (figura 11). Ao final da pesagem, foi feito o processo da homogeneização, com todos os ingredientes, misturando bem para se obter um produto uniforme (figura 12) e nesse processo a água gelada era adicionada aos poucos para atingir uma massa ideal de hambúrguer.

Figura 9 – Moagem da carne.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 10 - Pesagem.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 11 – Formulações do hambúrguer.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 12 Homogeneização.



Fonte: Autores, 2023.

Após esse processo, foram feitas as moldagens dos hambúrgueres, separando bolinhas de 80g onde era utilizado um molde que as prensavam

para que atingisse a forma desejada (figura 13), nesse momento já eram colocadas as embalagens, facilitando o processo tanto da moldagem como do armazenamento (figura 14). Por fim, os hambúrgueres já estavam prontos (figura 15), e foram armazenados em temperatura a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Figura 13 – Moldagem dos hambúrgues.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 14 - Hambúrguer embalado.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 15 - Hambúrgueres prontos.



Fonte: Autores, 2023.

• Análise dos produtos

Foram conduzidas as seguintes análises:

- A umidade foi determinada por secagem em estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$. Inicialmente foram levadas as capsulas de porcelana ainda vazias para a estufa por 1 hora (Figura 16), com o objetivo de retirar toda a umidade contida nela, após esse processo as capsulas foram pesadas e adicionada 5g das amostras em cada uma delas.

Então, as capsulas com as amostras foram levadas a estufa a 105° (figura 17), até que toda a umidade fosse retirada das amostras, para isso foi necessário realizar algumas pesagens durante esse tempo, até que o peso se estabilizasse. Obtendo então uma amostra sem umidade (figura 18) sendo possível saber qual era a quantidade de umidade presente na amostra. Essa análise foi realizada seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Figura 16 – Cadinhos vazios na estufa.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 17 - Cadinhos com a amostra.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 18 - Amostra sem umidade.



Fonte: Autores, 2023.

• Para a análise de cinzas, resíduo mineral fixo, foi feita incineração das amostras em mufla a 550 °C. Onde primeiramente, foram pesados os cadinhos vazios como na análise anterior, e foram colocados 2g de cada amostra nos cadinhos e levados para queimar (figura 19), assim facilitando o processo na hora de colocar na mufla, após a amostra ter sido queimada, os cadinhos foram levados para a mufla a 550° (figura 20), até que toda amostra virasse cinza (figura 21), e novamente foi pesada para saber a quantidade do resíduo mineral fixo que tem na amostra. Sendo essa análise realizada segundo metodologias oficiais da Associação Oficial de análises Químicas (AOAC, 2000).

Figura 19 – Queima da amostra.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 20 - Cadinhos na mufla.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 21 - Cinzas.



Fonte: Autores, 2023.

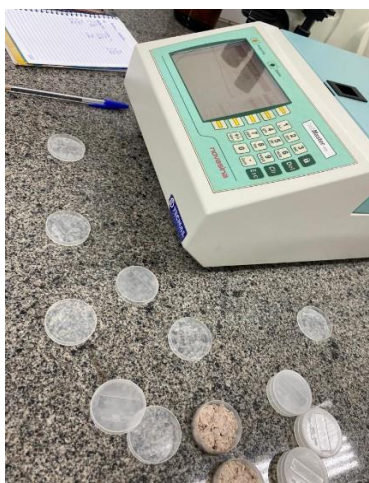
- A atividade de água (a_w) das amostras dos produtos de cada formulação foi determinada por meio de um aparelho Aqualab digital (figura 22) modelo série 3TE da Decagon Devices, EUA (DECAGON DEVICES Inc, 2003), onde colocou uma pequena quantidade da amostra nos potinhos do aparelho, até forrar o fundo (figura 23), e em seguida foram colocados no Aqualab para que medisse a atividade de água contida na amostra (figura 24).

Figura 22 - Aqualab.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 23 - Potinho para amostras.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 24 - Atividade de água



Fonte: Autores, 2023.

- Para determinação do pH a análise seguiu a metodologia de Terra e Brum (1988), sendo utilizado 10 gramas de amostras trituradas e homogeneizadas em 100 mL de água destilada, por 60 segundos, em um béquer (figura 25). Após isso, foi introduzido o eletrodo do pHmetro, com a amostra em suspensão para ler o valor do pH (figura 26), e assim anotando todos os resultados após 5 minutos de espera.

Figura 25 - Amostras homogeneizadas.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 23 - pHmetro.



Fonte: Autores, 2023.

- A acidez dos produtos foi determinada segundo metodologia descrita por Matos et al. (2007). Após a leitura do pH, o homogenato então foi titulado com solução de hidróxido de sódio 0,1N, utilizando-se a fenolftaleína como indicador. Nesse caso, foi feita a titulação até atingir o ponto de viragem, que foi quando a amostra ficou rosada, então foi feita a leitura para saber em que ponto virou (figura 27). Os resultados foram expressos por g de ácido láctico/100g de hambúrguer.

Figura 27 - Análise de acidez.



Fonte: Autores, 2023.

Todas as análises foram realizadas em triplicata.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

- **Análise dos produtos**

Com o objetivo de avaliar a qualidade dos hambúrgueres, foi realizado as análises acima citadas, nas quais obtiveram os seguintes resultados (Tabela 02):

O desvio padrão apresentado na Tabela 02, mostra a variação entre as amostras, sendo que quanto menor for o desvio, mais homogênea é a amostra, ou seja, a variação entre elas são menores.

Quanto ao teor de umidade, as amostras variaram entre 58,29% e 64,96%, estando dentro do esperado para produtos cárneo, visto que segundo Ordonez (2005), a carne contém 65 a 80% de umidade, entretanto os ingredientes utilizados nas formulações dos produtos podem impactar o teor de umidade. No trabalho elaborado por Melo et al. (2021) de biomassa de banana verde aplicada em kafta bovina (onde

a formulação e ingredientes são parecidos com os utilizados nos hambúrgueres) teve resultados para umidade entre 52,52% a 67,69%, o que não diferenciou muito em comparação com o presente trabalho.

Tabela 02 – Caracterização físico-química do hambúrguer

Parâmetros Físico-Químicos	F1	F2	F3	F4	F5	Desvio padrão
Umidade(%)	63,36	61,02	58,29	63,29	64,96	2,59
Cinzas (%)	2,72	2,87	2,84	3,01	2,88	0,10
Aw	0,916	0,916	0,919	0,919	0,916	0,0016
pH	6,22	6,26	6,35	6,30	6,28	0,048
Acidez (% ác. Lático)	0,85	0,82	0,84	0,74	0,77	0,049

Fonte: Autores, 2023.

Obs: todos os resultados da tabela são obtidos da média, das análises realizadas em triplicatas

Já para cinzas, os valores obtidos estão entre 2,72% e 3,01%, podendo observar que a variação foi mínima, desta forma, as diferentes formulações de biomassa, não influenciaram nos teores de minerais das amostras. No trabalho de Melo et al. (2021) os resultados de cinzas variaram entre 2,39% a 2,94%, onde comparando os resultados, dos dois trabalhos, estão relativamente próximos.

A atividade de água, é representada entre 0 e 1, sendo a quantidade de água livre que é suscetível a várias reações e alterações no alimento, que pode ser por presença de microrganismos, reações químicas, enzimáticas e não enzimáticas. Então quanto mais baixa for a atividade de água, maior é o tempo de conservação do alimento, quando a aw se encontra acima de 0,8 favorece o aparecimento de bolores e leveduras. O resultado na análise do hambúrguer, variou entre 0,916 e 0,919 de aw, podendo perceber que não houve muitas variações entre as amostras. Esse resultado demonstra que o hambúrguer tem um teor de água livre disponível para crescimento de microrganismos.

Para o pH, as amostras se encontram entre 6,22 e 6,35, sendo o menor valor para a amostra F1 que não contem biomassa, e o maior para a amostra F3 com 5% de toucinho e 5% de biomassa. Estando dentro do esperado pela legislação brasileira (BRASIL, 1981) onde diz que o pH ideal para consumo de carne é entre 5,8 e 6,2.

Comparando novamente com os valores de pH encontrado no trabalho de Melo et al. (2021), que foram entre 6.01 e 6.13, os resultados estão compatíveis.

Por fim a acidez encontradas nas formulações, obtidas em g de ácido láctico/100 g de hambúrguer, não houve também grande diferença entre as amostras, variando entre 0,74% ác. Láctico e 0,85% ác. Láctico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição da biomassa de banana verde em hambúrgueres, tem se mostrado uma alternativa viável para consumo, visto que, tem características agradáveis, e semelhantes ao produto original, as análises físico-químicas também demonstraram resultados que estão dentro da legislação, provando que a substituição da gordura pela biomassa, pode ser feita, sem que ocorra diferença entre os produtos, e ainda, continuando agradável para os consumidores e sendo uma alternativa mais saudável.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17th ed. Gaithersburg, 2000. v. 2.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa Nº 724, de 23 de dezembro de 2022. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Portaria nº 01, de 07 de outubro de 1981. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes: métodos físicos e químicos. **Diário Oficial da União**, Brasília – DF, 13 de outubro de 1981.

DECAGON DEVICES, INC. **Operator's manual version 3 WP4 Dewpoint PotentiaMeter** Pulmann: Decagon Devices, 2003. 77p

GONÇALVES, Jenisson Linike Costa et al. Caracterização de almôndega de frango com biomassa de banana verde em substituição à gordura. In: **Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia**. 2020.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020

MARTINS, Wedja Luana de Souza. **O uso de biomassa de banana verde como um alimento funcional na prevenção da obesidade: uma revisão integrativa**. Vitória de Santo Antão. 2017.

MARX, V. Z. Benefícios da biomassa de banana verde na alimentação humana. **UNIJUÍ**, Ijuí, 17 jun 2019.

MATOS, R. A. et al. Efeitos do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 225-234 jul./dez. 2007.

MELO, F. de O.; BARBOSA, P. T.; MORAES JUNIOR, F. M. C. de; OLIVEIRA, G. C. dos S.; LOPES, L. B. S.; SILVA, M. G. P. da. Aplicação de biomassa de banana verde em kafta bovina e avaliação do efeito nas características físicas, físico-químicas e sensoriais do produto. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 14–23, 2021. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v6i1-1486.

ORDONEZ, JA. **Tecnologia de Alimentos de Origem Animal**. v.2. São Paulo: Artmed, 2005. 279p.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. de O. Banana verde (*Musa spp*): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Uningá Review**, v. 20, n. 3, 2014.

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

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade**. São Paulo: Nobel, 1988. 119 p.