

Elaboração, composição e avaliação sensorial de bebida prebiótica com casca de manga “Tommy Atkins” adicionada de farinha de banana verde

Elaboration, composition and sensory evaluation of prebiotic drink with “Tommy Atkins” mango peel added with green banana flour

DOI:10.34117/bjdv7n9-109

Recebimento dos originais: 09/08/2021

Aceitação para publicação: 09/09/2021

Arianny Amorim de Sá

Nutricionista, Universidade de Pernambuco (UPE). Mestra em Ciência e Tecnologia Ambiental (UPE). Petrolina, PE, Brasil.
E-mail: ariannynutricionista@gmail.com

Maria Isabel Almeida Gonçalves

Graduanda em Nutrição pela Universidade de Pernambuco (UPE). Petrolina, PE, Brasil.
E-mail: agmariaisabel99@gmail.com

Thayris Rodrigues Vasconcelos

Graduanda em Nutrição pela Universidade de Pernambuco (UPE). Petrolina, PE, Brasil.
E-mail: thayrisrv@hotmail.com

Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias

Docente Adjunta do curso de Nutrição e do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) da Universidade de Pernambuco (UPE). Petrolina, PE – Brasil.
E-mail: cristhiane.omena@upe.br

Marianne Louise Marinho Mendes

Docente Adjunta do curso de Nutrição e do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) da Universidade de Pernambuco (UPE). Petrolina, PE – Brasil.
E-mail: marianne.mendes@upe.br

RESUMO

É notório, que a produção de alimentos e o consumo sustentável são assuntos de prioridade global, visto que, o processamento de frutas gera cerca de 40% de resíduos orgânicos. Assim, explorar os subprodutos da manga e banana e aplicá-los na elaboração de produtos funcionais é bem promissor. O objetivo do trabalho foi elaborar uma bebida com uso da casca da manga e farinha de banana verde (FBV) com casca. Foram produzidas amostras com 0%(A1), 5%(A2), 10%(A3) e 15%(A4) da farinha da banana maçã, que obteve melhor composição por meio de estudos prévios. Realizou-se análises: composição centesimal, compostos fenólicos e análise sensorial com 88 provadores. Aplicou-se o Teste ANOVA e pós-testes para identificar grupos que diferem. No geral, as amostras indicaram maior teor de proteínas e fibras. A adição da FBV permitiu um incremento de nutrientes, já que, perdas ocorrem no preparo, principalmente de fibras. As amostras obtiveram valor crescente de fenóis ao adicionar a FBV, sendo a A4 com maior

teor. As amostras apresentaram uma boa impressão global e intenção de compra, atestando a aceitabilidade da bebida (77-87%). Conclui-se a viabilidade da bebida, com aproveitamento integral dos alimentos, reduzindo impactos ambientais e promovendo a inclusão em um contexto alimentar saudável.

Palavras-Chave: Resíduo Orgânico, Resíduos de Alimentos, Amido, Alimento Funcional.

ABSTRACT

It is well known that food production and sustainable consumption are matters of global priority, since fruit processing generates about 40% of organic waste. Thus, exploring the mango and banana by-products and applying them in the development of functional products is very promising. The objective of the work was to prepare a drink using mango peel and green banana flour (FBV) with peel. Samples were produced with 0% (A1), 5% (A2), 10% (A3) and 15% (A4) of the banana apple flour, which obtained a better composition through previous studies. Analyzes were carried out: chemical composition, phenolic compounds and sensory analysis with 88 tasters. The ANOVA test and post-tests were applied to identify groups that differ. Overall, the samples indicated a higher protein and fiber content. The addition of FBV allowed an increase in nutrients, since losses occur in the preparation, mainly of fibers. The samples obtained increasing value of phenols when adding the FBV, being the A4 with higher content. The samples showed a good overall impression and intention to purchase, attesting to the drink's acceptability (77-87%). The viability of the drink is concluded, with full use of food, reducing environmental impacts and promoting inclusion in a healthy food context.

Keywords: Organic Waste, Food Waste, Starch, Functional Food.

1 INTRODUÇÃO

É notório, que a produção de alimentos bem como o consumo sustentável são assuntos que demandam conhecimento e estudo científico, para promover alternativas de maior oferta de alimentos com redução dos impactos ambientais, fato que deve ser visto como prioridade global (Fao 2019; Peixoto e Pinto 2016). Evidentemente, explorar os benefícios dos compostos desses resíduos não somente diminui o descarte de alimentos, mas também atende a uma nova demanda por alimentos que proporcione benefícios a saúde (Rybka et al. 2018).

Assim, as cascas, talos e sementes das frutas, muitas vezes desperdiçadas, apresentam de modo geral mais nutrientes que as partes comumente comestíveis, exaltando o potencial nutricional desses resíduos (Gomes e Teixeira 2017; Lima et al. 2016).

Estima-se que o processamento de frutas responde por cerca de 40% de resíduos orgânicos, tais subprodutos provocam um grande interesse econômico por agregar valor

no desenvolvimento de novos produtos com enorme potencial nutritivo (Do Nascimento Filho e Franco 2015). Nesse contexto, dentre as frutas que sofrem mais perdas estão a manga com 27% e a banana com 40%, essas que poderiam ser aproveitadas em sua integralidade evitando desperdícios (Storck et al. 2013).

A manga (*Mangifera indica* L.), pertence à família Anarcadiaceae com origem no Sul da Ásia e é uma das frutas mais consumidas no mundo. Dentre as variedades, a Tommy Atkins apresenta grande relevância, com frutos médios a grandes, pesando entre 400 a 700g, apresenta cor amarela a vermelha, superfície lisa, casca grossa e resistente, além de possuir um excelente sabor doce (Embrapa 2000). A manga contém vitaminas A, C, e E, compostos flavonoides, fibras e outros nutrientes que conferem propriedades antioxidantes (Souza 2015; Granja et al. 2014).

Nesse sentido, explorar os subprodutos do processamento da manga, como a casca e aplicar na elaboração de novos produtos é um campo promissor, bem como a crescente tendência de alimentos com propriedades funcionais e que promovem benefícios à saúde humana (Rybka et al. 2018).

Ademais, a banana (*Musa spp.*) é uma fruta tropical, pertencente à família Musaceae, presente na dieta de inúmeras famílias devido às suas características sensoriais e nutricionais, como boa fonte energética, além de ser potencialmente rica em vitaminas A e do complexo B, fibras, proteínas, carboidratos, cinzas, lipídeos, potássio, fósforo, magnésio e sódio (Castilho et al. 2014).

É importante salientar que, a polpa da banana quando verde não apresenta sabor e se caracteriza por forte adstringência devido à grande quantidade de compostos fenólicos solúveis (taninos) o que por vezes limita o seu consumo, mas, que pode ser incluída na alimentação quando processada em forma de farinha (Ranieri e Delani 2014; Neris et al. 2018). A farinha da banana verde se apresenta como fonte de amido resistente e proteína, além de um conteúdo de minerais consideráveis, como potássio, fósforo, magnésio, cobre, manganês e zinco, quando comparada aos demais tipos de farinhas disponíveis no mercado (Gonçalves et al. 2017).

Assim, o amido resistente (AR), que pode ser definido como parte da molécula do amido que resiste à digestão no intestino delgado, trata-se de um importante substrato para bactérias no cólon de indivíduos saudáveis, por causar um efeito positivo a saúde, é denominado um composto funcional (Cozzolino e Cominetti 2013; Brasil 1999). É evidente que, o teor de AR nas farinhas varia em função da variedade cultivada, presença

ou ausência de casca, da técnica e da condição de obtenção, podendo atingir até 40% desse composto. (Dos Anjos et al. 2015).

Considerando os pressupostos apresentados, o objetivo do presente trabalho é elaborar uma bebida prebiótica com utilização da casca da manga, adicionando a farinha de banana verde com casca, visando um produto com grande potencial nutricional além de contemplar a redução de desperdício de resíduos alimentares.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental e descritivo desenvolvido nos Laboratórios de Técnica Dietética e Bromatologia dos Alimentos da Universidade de Pernambuco Campus Petrolina-PE, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da mesma instituição de ensino.

Para a elaboração da bebida os ingredientes utilizados foram: casca da manga, água mineral, açúcar mascavo e banana verde com casca. Os resíduos para a produção da bebida, mais especificamente a casca da manga, foram adquiridos de comerciantes locais, assim como os demais ingredientes necessários. A banana verde com casca foi submetida ao processo de produção da farinha para constituir ingrediente da elaboração final da bebida.

Elaboração e análise físico- química da farinha de banana verde com casca

Para a produção da farinha de banana verde foi utilizada a variedade de banana maçã (*Musa acuminata*) comercializada na região, a mesma foi escolhida devido a análises prévias com diferentes variedades, onde a variedade maçã apresentou resultados superiores as demais. As bananas foram adquiridas no estágio de maturação verde, sendo descartadas as frutas que apresentaram danos físicos.

Foram submetidas a lavagem em água corrente, para retirada de sujidades e posteriormente seguiram para imersão em água contendo hipoclorito de sódio a 200ppm por 10 minutos. O processo de higienização foi realizado em duplicata.

As bananas com casca foram recortadas em rodela com utilização de um cortador manual, aproveitando assim a fruta de forma integral. As rodela da banana foram submetidas a uma solução contendo ácido cítrico (5g/L), por 15 minutos para evitar o escurecimento das mesmas.

Posteriormente, foram colocadas dispostas em bandejas e levadas a uma estufa de circulação de ar forçado a 105 °C por 12 horas. Em seguida, as bananas desidratadas foram trituradas em processador comercial e peneiradas em peneiras de ácido inox. A farinha foi acondicionada em potes plásticos de polipropileno até o momento da elaboração da bebida e das análises. A farinha de banana verde (FBV) foi submetida a análises de umidade, pH, cinzas, carboidratos, proteínas, lipídios, fibras e amido com base na metodologia do Instituto Adolfo Lutz (Ial 2008).

Elaboração das bebidas

Foram adquiridas 18,3kg de manga da variedade Tommy Atkins, em estágio de maturação madura (com casca vermelho-laranja) no comércio de frutas local. Foram descartadas as mangas que se apresentaram no estágio verde (casca verde), com injúrias ou danos físicos. As mangas após pesagem inicial seguiram para o processo de higienização.

Posteriormente foram submetidas a higienização com hipoclorito de sódio 15 ppm por 15 minutos. A água foi descartada e o processo de higienização com o hipoclorito foi repetido por mais 10 minutos em mais duas operações, objetivando reduzir a carga microbiana da casca.

Em seguida as cascas foram retiradas manualmente com auxílio de uma faca em inox específica para o corte de frutas, obtendo 5,190kg da casca de manga. As cascas foram acondicionadas em sacos plásticos estéril e armazenadas em refrigerador (4-5°C) até a produção final das bebidas.

Para definir a formulação da bebida seguiu-se orientações da Normativa nº12 de 04 de setembro de 2003, que regulamenta os padrões de identidade e qualidade para sucos tropicais, cuja quantidade mínima de polpa de uma determinada fruta deve conter um mínimo de 50% (m/m) da respectiva polpa, no caso do presente estudo, será utilizado a casca da fruta (Brasil 2003).

A bebida foi produzida em quatro formulações distintas (0%, 5%, 10% e 15%). A amostra (A1) contendo 0% de adição de farinha de banana verde, mantendo apenas o suco da casca da manga e o açúcar mascavo como adoçante. A amostra (A2) com adição de 5% de farinha, amostra (A3) com 10% e amostra (A4) 15% mantendo os demais ingredientes da A1, como especificado na Tabela 1.

Tabela 1. Ingredientes e formulação das bebidas elaboradas para análise sensorial, Petrolina/PE, 2020.

Ingredientes	Formulação da bebida prebiótica (%)			
	A1 (0%)	A2 (5%)	A3(10%)	A4(15%)
Casca da manga	800g	800g	800g	800g
FBV*	-	50g	100g	150g
Açúcar mascavo	60g	60g	60g	60g
Água	1000ml	1000ml	1000ml	1000ml

Fonte: Próprio autor,2020. *FBV :Farinha de banana verde. A1: 0% de FBV. A2: 5% de FBV. A3: 10% de FBV. A4: 15% de FVB.

A bebida final foi elaborada por meio de trituração dos ingredientes propostos (menos a FBV) em liquidificador industrial até obtenção de uma bebida homogênea e por último foi adicionado os percentuais de FBV. A mesma foi armazenada em garrafas descartáveis com característica translúcida e lacre automático, com capacidade para 1000ml em refrigerador até o momento da análise sensorial.

Análise físico- química da bebida

Sequentemente as bebidas foram submetidas a análise da composição centesimal utilizando como referência a metodologia para análises físico-químicas em alimentos de Adolfo Lutz (Ial 2008). Para efetuar as análises foram utilizados 10ml de cada amostra das bebidas, a determinação de umidade foi realizada através do método de Perda por Dessecação (012/IV) por meio de Secagem direta em estufa a 105°C. A análise de pH foi realizada através de processo eletrométrico com leitura do potencial hidrogeniônico em pHmetro (017/IV) (Ial 2008).

Posteriormente foram realizadas as análises de quantificação de proteínas totais pelo método de Kjeldahl clássico (036/IV), lipídeos por Extração direta em Soxhlet (032/IV), cinzas através de Resíduo por incineração(018/IV), amido (043/IV) e fibra bruta (044/IV) (Ial 2008).

A quantificação de carboidratos seguiu o método de diferença , a partir do valor de 100 subtraído do somatório dos valores já obtidos de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos (Mendes-Filho et al. 2014).

$$\text{Carboidratos (\%)} = 100 - (\% \text{umidade} + \% \text{cinzas} + \% \text{lipídios} + \% \text{proteínas})$$

Por fim a determinação do valor calórico total foi expresso através dos resultados obtidos dos macronutrientes: carboidratos (C), proteínas (P) e lipídeos (L), utilizando a equação que expressa o valor de Kcal/100g (Mendes-Filho et al. 2014).

$$\text{Valor energético (kcal/100g)} = (C \times 4) + (P \times 4) + (L \times 9)$$

Onde:

C=valor de carboidrato (%);

P=valor de proteína (%);

L= valor de lipídeo (%);

4= fator de conversão em kcal determinado em bomba calorimétrica para proteína e carboidrato;

9= fator de conversão em kcal determinado em bomba calorimétrica para lipídeo.

Determinação de fenóis totais

O teor de fenóis totais das amostras foi determinado por meio da utilização do reagente Folin-Ciocalteu, de acordo com a metodologia proposta por Singleton et al (1999). Inicialmente foi realizada uma diluição da amostra, adicionando 0,5ml da amostra em balão volumétrico de 5ml, completando o restante com água. Em seguida, foram adicionados 0,5 mL da amostra, 0,5 mL de reagente de Folin- Ciocalteu e 0,5 mL de solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) a 20% e por fim completou-se com água (3,5mL). Foi realizada a agitação em vórtex e, em seguida, deixou-se reagir por 2h em ambiente escuro à 25°C. A absorvância em 760 nm foi lida em Espectrofotômetro SP-220 (Biospectro). Uma curva analítica de ácido gálico foi elaborada (concentrações: 50, 100, 150, 250 e 500mg/L) para expressar os resultados em miligramas de Equivalentes de Ácido Gálico (EAG).

Análise sensorial das bebidas propostas

As quatro amostras (A1, A2, A3 e A4) foram então submetidas a uma análise sensorial, no qual a bebida de maior aceitabilidade foi submetida aos ensaios e análises posteriores.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética da Universidade de Pernambuco Campus Petrolina-PE. Participaram da análise somente os participantes cujo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram devidamente assinados. A avaliação foi realizada com 88 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idade entre 18- 35 anos.

Para melhor resultado da análise sensorial, o ambiente foi controlado para minimizar possíveis inferências nos resultados. Dessa forma, os provadores foram

dispostos em cabines individualizadas, climatizadas, com cores de paredes neutras, ruídos e iluminação controlada.

Assim, as amostras foram codificadas e aleatorizadas, apresentadas sequencialmente aos avaliadores, acompanhadas de água e biscoito salgado, com o objetivo de neutralizar sabores entre as amostras provadas e o questionário com as escalas pré-definidas.

Foram aplicados, o Teste de aceitação por escala hedônica de 9 pontos onde o indivíduo pode expressar o grau de gostar ou de desgostar da determinada amostra avaliando o produto no quesito sabor, cor, aroma e impressão global; e o Teste de escala de atitude ou intenção de compra que expressa por meio de escalas a vontade do indivíduo em consumir, adquirir ou comprar as amostras oferecidas. A escala apresentou um número balanceado de categorias entre o ponto intermediário e os extremos, entre o grau de gostar e desgostar, bem como “provavelmente compraria” para “provavelmente não compraria” (Ial 2008).

Foram incluídos os indivíduos que entregaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente preenchido e assinado, assim como excluídos os indivíduos que não preencheram devidamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que relataram alguma intolerância ou aversão aos ingredientes utilizados na elaboração da bebida.

Índice de Aceitabilidade (%)

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A) de cada amostra da bebida foi utilizada a seguinte expressão (Bastos et al. 2014).

$$IA (\%) = A \times 100/B$$

Em que:

A = nota média obtida para o produto

B = nota máxima dada ao produto

Análise estatística

Os dados coletados foram tabelados em Microsoft Excel e submetidos a análise pelo Programa BioEstat 5.0 através do Teste de variância ANOVA (1 critério) para

comparar as médias e Teste de Tukey para identificar grupos que diferem ($p \leq 0,05$). Um nível de significância de 5% foi adotado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos da análise físico-química das bebidas seguem na Tabela 2.

Segundo a Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018 (Brasil 2018) que fundamenta os parâmetros analíticos para sucos e polpas de frutas, estabelece um pH mínimo de 3,5 para suco obtido da parte comestível da manga, corroborando com os resultados do presente estudo. É importante salientar, que a legislação brasileira não estabelece um limite máximo do pH, porém é um fator de grande interferência na qualidade sanitária e físico-química dos sucos, visto que, valores elevados de pH propiciam ao crescimento de micro-organismos, alterando também as propriedades sensoriais dos sucos (Robaskewicz et al. 2016). Venturini Filho (2015) verificou o pH de alguns sucos de manga comercializados e encontrou uma média de pH entre 3,37 e 3,77 bem no limite dos valores preconizados, bem como Vicente (2018) que avaliou também o suco da manga e constatou um valor de pH semelhante de 3,60.

Tabela 2. Composição físico-química das bebidas elaboradas com diferentes percentuais de adição de farinha de banana verde com casca, Petrolina/PE, 2020.

	A1	A2	A3	A4
Umidade (%)	91,0	91,38	91,78	92,13
pH	3,97	4,20	4,44	4,69
Cinzas (g/100g)	0,10	0,25	0,45	0,63
Cho* (g/100g)	6,49	10,39	14,29	18,19
Ptn* totais (g/100g)	1,25	1,40	1,56	1,72
Lip* totais (g/100g)	0,06	0,11	0,16	0,21
Amido (g/100g)	6,81	10,22	13,63	17,05
Fibra bruta(g/100g)	7,52	7,91	8,31	8,71
Calorias(Kcal/100g)	35,5kcal	52,18	68,86	85,54

Fonte: Próprio autor, 2020. A1: 0% de FBV. A2: 5% de FBV. A3: 10% de FBV. A4: 15% de FVB. Cho: carboidrato. Ptn: proteínas. Lip: lipídeos.

Nogueira & Venturini Filho (2013) realizaram estudos para avaliar a composição centesimal do suco tropical de manga adoçado e quantificou, em média: carboidratos 11g/100g, proteínas 0,2g/100g e lipídeos 0,15g/100g. Nessa perspectiva, os valores referentes a carboidratos foram mais elevados nas amostras A3 e A4 (14,29g/100g e 18,19g/100g) diferentemente das amostras A1 e A2 (6,49g/100g e 10,39g/100g) o que pode ser evidenciado devido a proporção da adição da FBV. Em relação ao teor de proteínas totais todas as amostras tinham maiores teores deste nutriente, respectivamente 1,25g/100g; 1,40g/100g; 1,56g/100g e 1,72g/100g. Quanto ao teor de lipídeos todas as

amostras apresentaram valores semelhantes, exceto a A4 (0,21g/100g) que auferiu valores superiores o que também pode ser explicado devido a um maior teor de FBV.

Marques et al. (2010) em estudo com casca de manga da mesma variedade estudada, verificou um teor de fibras de 11,02g/100g, um dado relativamente menor ao encontrado nas amostras estudadas. O que pode ser explicado devido a forma de obtenção dos sucos, ocasionando a redução de teor de fibras dessas bebidas, impactando diretamente no valor nutricional que os mesmos oferecem (Cunha 2010). Dessa forma, a adição da FBV proporciona um enriquecimento de nutrientes a essas bebidas, principalmente na quantidade de fibras e amido, que tem seu valor nutricional comprovado.

O valor calórico do suco de manga da variedade Tommy Atkins sem adoçar equivale em média 51kcal/100ml (Taco 2011; Nogueira e Venturini Filho 2013). No presente estudo obteve-se valores de 35,5kcal para a amostra A1, que continha apenas a casca da manga e açúcar mascavo, destacando-se positivamente por ser uma bebida de baixo valor calórico e facilmente incluída em um contexto saudável ou para perda de peso. As amostras A2, A3 e A4 apresentaram valor calórico um pouco maior (52,18kcal, 68,86kcal e 85,54kcal/100g), provavelmente por conta da adição da FBV bem como a adição do açúcar mascavo, que incrementa não apenas nutrientes, mas também calorias ao produto final.

Os resultados do teste de aceitabilidade das bebidas são apresentados em média \pm desvio padrão na Tabela 3.

A amostra A1 obteve notas acima da média (7) em todos os quesitos avaliados: sabor, cor, aroma e impressão global, atestando assim uma boa aceitabilidade da bebida produzida com aproveitamento da casca em substituição da polpa, contribuindo para o aproveitamento integral da manga, usufruindo de uma parte que é comumente descartada.

Tabela 3. Aceitabilidade de bebida padrão e diferentes formulações adicionadas de farinha de banana verde com casca, Petrolina/PE, 2020.

Formulações das bebidas (Média \pm DP*)	A1 (0%)	A2 (5%)	A3 (10%)	A4 (15%)
Sabor	7,20 \pm 1,76a	7,81 \pm 1,58b	7,18 \pm 2,11 a,c	5,86 \pm 2,11d
Cor	7,01 \pm 1,89 a	6,73 \pm 1,97 a,c	6,54 \pm 2,07 a,c	5,71 \pm 1,82b,d,e
Aroma	7,04 \pm 1,77 a	7,11 \pm 1,90 a,c	7,02 \pm 1,59 a,c	6,01 \pm 1,96 b,d,e
Impressão global	7,55 \pm 1,55 a	7,92 \pm 1,68a,c	7,02 \pm 2,63a,d	6,96 \pm 1,99b,d

Fonte: Próprio autor, 2020. \pm DP: Desvio padrão. A1: 0% de FBV. A2: 5% de FBV. A3: 10% de FBV. A4: 15% de FVB. Médias na mesma linha com letras diferentes são estatisticamente significante (p<0,05).

O atributo sabor obteve notas estatisticamente significantes quando comparada a amostra A1 ($7,20 \pm 1,76$) sem adição de FBV as demais amostras A2 ($7,81 \pm 1,58$), A3 ($7,18 \pm 2,11$) e A4 ($5,86 \pm 2,11$), referenciando um maior sabor na bebida composta com até 10% da FBV.

Nesse contexto, Barroso et al. (2015) avaliaram a aceitabilidade de um bolo elaborado com um pó alimentício da casca da manga, onde obtiveram uma boa aceitação principalmente no atributo sabor com até 12% de adição do pó da casca. Em contrapartida, Lima & Rybka (2018) ao avaliar a aceitabilidade de um doce com adição de diferentes percentuais de casca de manga, observaram uma boa aceitação com acréscimo de quantidade menores da casca da fruta (1,02 a 3,02%).

Ao analisar o atributo cor, a amostra A1 apresentou a maior nota ($7,01 \pm 1,89$) quando comparada as demais amostras: A2 ($6,73 \pm 1,97$), A3 ($6,54 \pm 2,07$) e A4 ($5,71 \pm 1,82$) com valores estatisticamente significantes, o que pode ser atribuído a adição da FBV a bebida, modificando a coloração padrão do suco, o que exige um aprimoramento futuro na sua composição. Em relação ao aroma as bebidas elaboradas apresentaram uma melhor aceitação até a adição de 10% da FBV, o que indica a manutenção do aroma doce da casca da manga, que é característico da fruta, mesmo após a adição da farinha, um fato que pode contribuir para uma maior aceitabilidade pelos provadores.

As amostras A1, A2, A3 e A4 apresentaram notas acima da média em relação a impressão global do produto, atestando que todas as bebidas foram bem aceitas em relação ao consumo da bebida, sendo assim uma forma de aproveitar a casca da manga com adição de um componente funcional, que é o amido resistente presente na FBV com casca. Andrade et al (2018) também encontraram resultados positivos ao avaliar a aceitabilidade da adição de 15% de FBV em um pão integral, atingindo índices relevantes de 82,1% de aceitação.

Os valores referentes a intenção de compra das formulações testadas estão dispostos em média \pm desvio padrão na Tabela 4.

Ao avaliar a intenção de compra das bebidas propostas, as amostras A1, A2, A3 e A4 apresentaram resultados bem satisfatórios, refletindo o grau de intenção de consumo dos produtos propostos com adição da FBV, corroborando mais uma vez, com a proposta da elaboração da bebida prebiótica e sua inclusão em um contexto de alimentação saudável. Matos et al (2017) também observaram valores estatisticamente significantes para intenção de compra em um brownie adicionado de farinha de banana verde quando comparado a amostra padrão sem FBV.

Tabela 4. Intenção de compra para a bebida padrão e diferentes formulações adicionadas de farinha de banana verde com casca, Petrolina/PE, 2020.

	Formulações das bebidas			
	A1 (0%)	A2 (5%)	A3 (10%)	A4(15%)
Média±DP	4,42± 0,66	4,19± 0,96	4,01± 1,36	3,16±1,35

Fonte: Próprio autor, 2020. ± DP: Desvio padrão. A1: 0% de FBV. A2: 5% de FBV. A3: 10% de FBV. A4: 15% de FVB.

Os resultados do cálculo do Índice de aceitabilidade seguem dispostos em forma de percentual na Tabela 5.

De forma geral, as amostras A1, A2, A3 e A4 indicaram índices de aceitabilidade acima do preconizado (70%), evidenciando que todas as bebidas elaboradas podem ser incluídas na alimentação humana, aproveitando resíduos orgânicos que geralmente são descartados além de promover a elaboração de um produto rico nutricionalmente.

Tabela 5. Índice de Aceitabilidade (%) das diferentes formulações das bebidas elaboradas, Petrolina/PE, 2020.

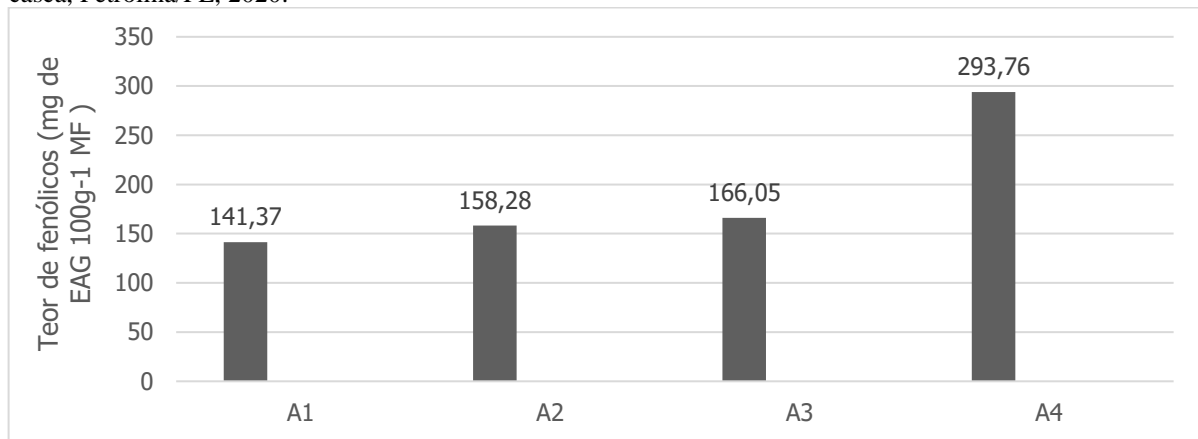
	Formulações das bebidas			
	A1 (0%)	A2 (5%)	A3 (10%)	A4 (15%)
Índice de Aceitabilidade (%)	84%	87%	78%	77%

Fonte: Próprio autor, 2020. ± DP: Desvio padrão .A1: 0% de FBV. A2: 5% de FBV. A3: 10% de FBV. A4: 15% de FVB.

Os compostos fenólicos são metabólitos secundários das plantas, geralmente envolvidos na defesa contra organismos patogênicos ou raios ultravioletas, além de contribuir para pigmentação (Dall e Archela 2014; Khoddami et al. 2013). Nos alimentos, media a cor, adstringência, aroma e estabilidade oxidativa (Angelo e Jorge 2007). Os principais alimentos que contem compostos fenólicos são as frutas, principalmente devido a coloração forte (Refosco et al. 2019). São compostos bioativos de grande importância ao organismo humano, por possuir substâncias com propriedades antioxidantes, que atuam reduzindo os radicais livres que são gerados no organismo, esses que causam diversas enfermidades crônicas como doenças cardiovasculares e câncer, além de reduzir a presença de citocinas inflamatórias (Refosco et al. 2019; Martins e Nicoletti 2016).

O teor de polifenóis encontrado nas bebidas avaliadas seguem no gráfico abaixo.

Grafico 1. Determinação de fenóis totais em bebida prebiótica adicionada de farinha de banana verde com casca, Petrolina/PE, 2020.



Fonte: Próprio autor, 2020. EAG: Equivalentes de Ácido Gálico. MF: Matéria fresca. A1: 0% de FBV. A2: 5% de FBV. A3: 10% de FBV. A4: 15% de FBV.

As amostras apresentaram valor crescente de teor de compostos fenólicos à medida que houve adição da FBV com casca, sendo a amostra A4 com maior teor avaliado 293,76mg de EAG 100 g⁻¹. Da Silva et al (2011) em estudo avaliando a manga da variedade Tommy Atkins verificou um teor de polifenóis de 59,8mg de EAG 100 g⁻¹. Em contrapartida, Braga et al. (2016) em estudo com a mesma variedade constatou valores superiores para a amostra em extrato seco 160, 25mg de EAG 100 g⁻¹. No presente estudo observa-se valores expressivos nas amostras das bebidas, até mesmo na bebida padrão A1 com 141,37mg de EAG 100 g⁻¹ reafirmando que a produção de bebidas utilizando subprodutos alimentares, como a casca da manga, tem grande valia para um contexto alimentar saudável.

É importante destacar a discrepância de resultados ao avaliar as variedades de manga cultivadas no Brasil, como em um estudo realizado por Ribeiro et al. (2007) que analisou quatro variedades, observando maiores resultados de teor de fenólicos totais para a manga Tommy Atkins 62,10mg de EAG 100 g⁻¹, evidenciando dessa forma a variedade cultivada como fator determinante do conteúdo de compostos fenólicos.

Arbos et al. (2013) também evidenciaram maior teor de compostos fenólicos em cascas de manga Tommy Atkins quando comparada a outras 14 variedades pesquisadas, demonstrando a importância do aproveitamento das cascas para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios.

Machado et al. (2017) analisando sucos com capacidade funcional. constataram uma quantidade de polifenóis de 81,38 mg de EAG 100 g⁻¹ para um suco misto de frutas, sendo inferior aos valores encontrados em nosso estudo, em que todas as amostras

avaliadas apresentaram teor de fenóis superiores, atestando a viabilidade da bebida com a adição da FBV com casca com a finalidade de oferecer alternativas de bebidas saudáveis e com caráter funcional.

Observa-se ainda, que as amostras A2, A3 e A4 indicam maiores teores de fenóis totais a medida que adiciona-se a FBV (158,28mg, 166,05mg e 293,76mg de EAG 100 g⁻¹). Assim, estudos progressos com banana já quantificaram a presença expressiva de polifenóis, dentre esses, os flavonoides e ácidos fenólicos (De Oliveira e Dos Santos 2016). Para Silva et al. (2014) essa classe dos flavonoides apresenta maior relevância para a comunidade científica, tanto em quantidade e grau de importância, principalmente por atuar como um poderoso antioxidante.

4 CONCLUSÃO

As bebidas avaliadas se encontram dentro dos parâmetros analíticos para sucos e polpas de frutas estabelecido pela legislação. De forma geral, todas as amostras obtiveram maiores resultados de proteínas e fibras totais. A adição da FBV proporcionou um incremento de nutrientes visto que ocorre perdas no modo de preparo dos sucos, principalmente de fibras. A amostra A1 que em sua composição continha apenas a casca de manga apresentou um menor teor calórico quando comparada ao suco de polpa de manga, o que possibilita a inclusão de uma bebida de baixo valor calórico em um plano alimentar saudável.

Conclui-se que a bebida de maior aceitabilidade em relação aos atributos sabor, cor e aroma foi amostra com até 10% de adição da farinha de banana verde, porém todas as amostras foram bem aceitas de acordo com a impressão global do produto e Intenção de compra. Quanto ao Índice de aceitabilidade percebe-se que, de maneira geral, todas as bebidas foram bem aceitas pelos provadores, apresentando percentuais entre 77% a 87%.

As amostras apresentaram valor crescente de teor de compostos fenólicos à medida que houve adição da FBV com casca, sendo a amostra A4 com maior teor avaliado 293,76mg de EAG 100 g⁻¹.

Em consideração dos aspectos analisados, pode-se concluir a viabilidade da produção da bebida proposta com o intuito de aproveitar os alimentos na sua forma integral, reduzindo impactos ambientais, além de promover a inclusão de um alimento funcional e nutritivo em um contexto alimentar saudável.

REFERÊNCIAS

Andrade BA, Perius DB, De Mattos NV, De Mello Luvielmo M & Mellad MS. 2018. Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 1-10.

Angelo PM, Jorge N. 2007. Compostos fenólicos em alimentos-uma breve revisão. *Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)*, 66.1: 01-09.

Arbos KA, Stevani PC, De Fátima Castanha R.2013. Atividade antimicrobiana, antioxidante e teor de compostos fenólicos em casca e amêndoa de frutos de manga. *Revista Ceres*, 60.2: 161-165.

Barroso AJR, Caldas MCS, Ferreira JC, Dos Santos Lima FC & Braga PEPC.2015. ACEITABILIDADE DE BOLO ELABORADO COM PÓ ALIMENTICIO OBTIDO DA CASCA DE MANGA Tommy Atkins. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 3241-3246.

Bastos GA, Paulo EM, Chiaradia ACN. 2014. Aceitabilidade de barra de cereais potencialmente probiótica. **Braz. J. Food Technol**, v. 17, n. 2, p. 113-120.

Braga GC, Melo PS, Bergamaschi KB, Tiveron AP, Massarioli AP & Alencar SMD.2016. Extraction yield, antioxidant activity and phenolics from grape, mango and peanut agro-industrial by-products. *Ciência Rural*, 46.8: 1498-1504.

Brasil,1999. Resolução nº18, de 30 de abril de 1999. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RES_18_1999_COMP.pdf/dd30fd35-e7ea-4f8d-be72-ae2e439191b0 Acessado em 08 de junho de 2019.

Brasil,2018. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 37, DE 1º DE OUTUBRO DE 2018. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/do1-2018-10-08-instrucao-normativa-n-37-de-1-de-outubro-de-2018-44304612. Acessado em 12 de Dezembro de 2019.

Brasil,2003. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 12, DE 4 DE SETEMBRO DE 2003. Disponível em: <http://www.idec.org.br/pdf/instrucao-normativa-12.pdf> Acessado em 20 de setembro de 2019.

Castilho LG, Alcantara BM, Clemente E. 2014. Desenvolvimento e análise físico-química da Farinha da casca, da casca in natura e da polpa de Banana verde das cultivares maçã e prata. *E-xacta*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 107-114.

Cozzolino SMF & Cominetti C. 2013. Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença. 1ed.p.142-147. Barueri-SP: Manole.

Cunha JGDSD, Oliveira PSGD, Mendes TG, Ginani JS & Zandonadi RP. 2010. Efeitos dos diferentes tipos de processadores domésticos na produção de suco de frutas e seu impacto na curva glicêmica Glycemic impact of juice processed by different types of domestic mixers. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 21.1: 65-70.

Da Silva Oliveira D, Aquino PP, Ribeiro SMR, Da Costa Proença RP & Pinheiro-Santana HM. 2011. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, 33.1: 89-98.

Dall LH & Archiela E. 2014. Determinação de compostos fenólicos em vinho: uma revisão. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*, 34.2: 193-210.

De Oliveira CR & Dos Santos MB. O potencial funcional da biomassa de banana verde (*musa spp.*) na simbiose intestinal. 2016. **Revista Ciência e Sociedade**, v. 1, n. 1.

Do Nascimento Filho WB & Franco CR. 2015. Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 1968-1987.

Dos Anjos Silva A, Junior JLB & Barbosa MIMJ. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. 2015. **Ciência Rural**, v. 45, n. 12, p. 2252-2258.

Embrapa, 2000. Manga- Produção, aspectos técnicos. Disponível em: <http://www.frutvasf.univasf.edu.br/images/mangaproducao.pdf> Acessado em 01 de janeiro de 2020.

Fao, 2019. Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe. Disponível em: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/> Acessado em 08 de junho de 2019.

Gomes MEM & Teixeira C. 2017. Aproveitamento integral dos alimentos: qualidade nutricional e consciência ambiental no ambiente escolar. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 10, n. 1.

Gonçalves JQ, Da Silva MAP, Plácido GR, Caliarri M, Silva RM, Moura LC & Souza DG. 2017. Secagem da casca e polpa da banana verde (*Musa acuminata*): Propriedades físicas e funcionais da farinha. **Global Science and Technology**, v. 9, n. 3.

Granja REP, Liro CV, Costa FS, Melo JFB & Campos RML. 2014. Avaliação do potencial antioxidante da casca de manga em espetinho de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Evolvere Science*, V. 3, n. 1.

Instituto Adolfo Lutz– Ial. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. ed. 4, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008.

Khoddami A, Wilkes MA & Roberts TH. 2013. Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules*, v. 18, n. 2, p. 2328-75.

Lima JP, Portela JVF, Marques L, El-Aouar & Gomes JP. 2016. Aproveitamento de resíduos da melancia (*Citrullus lanatus*) para produção de farinha. In: CONTECC– Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia e 73ª SOEA–Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia, Foz do Iguaçu–PR. p. 1-4.

Lima AdeS & Rybka, ACP. 2018. Caracterização físico química e sensorial de doce de manga (*Mangifera indica* L.) em massa com adição de casca. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL NO SEMIÁRIDO, 3., 2018, Campina Grande. Uso sustentável do Semiárido: desafios e progressos. Campina Grande: Sociedade Científica do Semiárido Brasileiro, 2018.

Matos M, Beninca SC, Zanlourensi CB & Schmitt V. 2017. Sensory and nutritional analysis of brownie with green banana flour/ANALISE SENSORIAL E NUTRICIONAL DE BROWNIE COM FARINHA DE BANANA VERDE. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 11, n. 68 S2, p. 722-731.

Martins PP & Nicoletti MA. 2016. Polifenóis no vinho: resveratrol e seus benefícios. *Infarma-Ciências Farmacêuticas*,28.4: 216-225.

Marques A, Chicaybam G, Araujo MT, Manhães LRT & Sabaa-Srur AU. 2010.Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) CV. Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1206-1210.

Machado PG, Speroni C, Ferraz JF, Figleski PD & Severo J. 2017. Elaboração de suco misto de frutas com potencial funcional e comparação com suco comercial “detox”. In: *Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos*.v.3,n.1.

Mendes-Filho NE, Carvalho MP & De Souza JMT. 2014. Determinação de macrocomponentes e nutrientes minerais da polpa de manga (*Mangifera indica* L.). **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia-ISSN: 1984-5693**, v. 6, n. 1-2, p. 22.

Neris TS, Sousa S, Loss RA, Carvalho JWP & Guedes SF. 2018. Avaliação físico-química da casca da banana (*Musa spp.*) in natura e desidratada em diferentes estádios de maturação. **Ciência e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, p. 5-21.

Nogueira AMP & Venturini Filho WG. 2013. Teores de nutrientes, valores energéticos e legalidade em bebidas não alcoólicas comerciais de manga e de goiaba. *Energia na Agricultura*,115-121.

Peixoto M & Pinto HS. 2016. Desperdício de Alimentos: questões socioambientais, econômicas e regulatórias. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/ Senado, fevereiro/2016 (Boletim Legislativo nº 41, de 2016). Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/517763/boletim_41_MarcusPeixoto_HenriqueSallesPinto.pdf?sequence. Acessado em 08 de junho de 2019.

Ranieri LM & Delani TCDO. 2014. Banana verde (*Musa spp.*): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Revista UNINGÁ Review**, v. 20, n. 3.

Refosco EK, Chochuk MM, Gasparetto NR & Mazur CE. 2019. COMPOSTOS FENÓLICOS NA ALIMENTAÇÃO E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE: UMA REVISÃO DE LITERATURA. *Ciência Atual-Revista Científica Multidisciplinar das Faculdades São José*,13.1.

Ribeiro SMR, Queiroz JH, Queiroz MERL, Campos FM & Pinheiro-Sant'Ana HM. 2007. Antioxidants in mango (*Mangifera indica*, L.) pulp. *Plant Foods for Human Nutrition*, v. 62, n. 1, p. 13-17.

Robaskewicz F, Dambrós BP & Santin NC. 2016. Determinação do teor de polifenóis totais e outras características físico-químicas em sucos de uva comerciais. *Unoesc & Ciência – ACBS, Joaçaba*, v. 7, n. 2, p. 159-166.

Rybka ACP, Lima AS & Nassur RCMR. 2018. Caracterização da farinha da casca de diferentes cultivares de manga. *Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)*. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1098296> Acessado em 15 de julho de 2019.

Singleton VL, Orthofer R & Lamuelara Ventós RM. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of FolinCiocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, v. 299, part. A, p. 152-177.

Silva SD, Feliciano RP, Boas LV & Bronze, MR. Application of FTIR-ATR to Moscatel dessert wines for prediction of total phenolic and flavonoid contents and antioxidant capacity. **Food chemistry**, v. 150, p. 489-493, 2014.

Souza MEAO. 2015. Potencial antioxidante de extratos da casca de manga (*Mangifera indica* L.) da variedade Tommy Atkins obtidos por métodos a baixa e alta pressão e dimensionamento de uma coluna para extração supercrítica. Tese (Doutorado em Engenharia de alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

Storck CR, Nunes GL, De Oliveira BB & Basso C. 2013. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v. 43, n. 3, p. 537-543.

Taco. TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf Acessado em 12 de dezembro de 2019.

Venturini Filho WG. 2015. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DE POLPAS, SUCOS TROPICAIS E NÉCTARES DE MANGA. *Revista Brasileira de Tecnologia*, 2015, 9.2: 1932-1944.

Vicente FHG. 2018. Avaliação de alguns parâmetros de qualidade de sucos de manga e caju utilizando imagens digitais e espectroscopia. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química industrial). Universidade Estadual da Paraíba- Campina Grande-PB.