



## CARATERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BEBIDAS FUNCIONAIS MISTAS DE GRAVIOLA COM ÁGUA DE COCO

Francisco Alexandre Alves de Oliveira<sup>1</sup>, Emanuel Neto Alves de Oliveira<sup>2</sup>, Fabíola Fernandes Galvão Rodrigues<sup>3</sup>, Bruno Fonsêca Feitosa<sup>4</sup> & Francisco Lucas Chaves Almeida<sup>5</sup>

**RESUMO:** A crescente demanda dos novos consumidores tem incentivado as indústrias de sucos de fruta a inovarem em produtos diversificados, os quais precisam atender exigências específicas e cumprir com a função de nutrir e conferir benefícios à saúde. Partindo deste princípio, o presente trabalho objetivou o desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de bebidas mistas funcionais de água de coco e graviola. Frente a esse propósito, formulou-se 5 bebidas com diferentes concentrações de polpa de graviola (25, 25, 35, 45 e 55%), água de coco (0, 40, 50, 60, 70%), em ordem respectiva; sendo compostas também por inulina (2%) e sacarose (5%). Analisou-se as formulações de bebidas funcionais mistas e suas matérias-primas – água de coco e polpa de graviola – quanto as propriedades físico-químicas (umidade, sólidos totais, cinzas, atividade de água, pH, acidez titulável total, sólidos solúveis totais, açúcares redutores, não redutores e totais, *Ratio*, sódio e potássio), bem como avaliou-se a aceitação sensorial das formulações (cor, aparência, aroma, consistência, sabor, doçura e impressão global, além da intenção de compra). Verificou-se que os resultados da composição físico-química obtidos para as bebidas funcionais mistas e matérias-primas se apresentaram em concordância com a legislação vigente (Instrução normativa nº 1/2000 e 12/2003 do MAPA). Além disso, na análise sensorial, a formulação B<sub>3</sub> (35% polpa e 60% água de coco) foi a mais bem aceita diante das demais, as quais apresentaram diferenças significativas entre si para todos os parâmetros, exceto para a intenção de compra. Todas as amostras apresentaram índices de aceitação superiores a 70%, com destaque para a amostra elaborada com 35% de polpa de graviola e 60% de água de coco que obteve maior aceitação (88,73%) e intenção de compra. Desse modo, conclui-se que as bebidas mistas são alternativas para os consumidores que buscam bebidas com novos sabores, saudáveis e funcionais para consumo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Annona muricata*, inulina, prebióticos.

### GRAVIOLA AND COCONUT WATER MIXED FUNCTIONAL BEVERAGE PHYSICAL-CHEMICAL AND SENSORIAL CHARACTERIZATION

**ABSTRACT:** The growing demand of new consumers has encouraged fruit juices industries to innovate and diversify their products, which need to meet specific requirements and fulfill the function of nourishing and providing health benefits. Based on this principle, the present work aimed the development and physical-chemical and sensorial characterization coconut water and graviola mixed beverages. Five beverages were made with different concentration of graviola pulp (25, 25, 35, 45 and 55%) and coconut water (0, 40, 50, 60, 70%), plus inulin (2%) and sucrose (5%). The mixed functional beverages formulations and their raw materials - coconut water and graviola pulp - were analyzed for physicochemical properties (moisture, total solids, ash, water activity, pH, total titratable acidity, total soluble solids, reducing sugars, non-reducing sugar and total sugars, *Ratio*, sodium, and potassium), as well as evaluated by sensory acceptance (color, appearance, aroma, consistency, flavor, sweetness and overall assessment, as well as purchase intention). The physical-chemical analysis all components were in accordance with the current legislation (Normative instruction No. 1/2000 and 12/2003 of MAPA). Furthermore, the formulation B<sub>3</sub> (35% pulp and 60% coconut water) was the most accepted in sensory analysis. All formulation presented significant differences in all parameters analyzed, all except for purchase intention. All samples show acceptance rates higher than 70%, highlighting the sample with 35% of graviola pulp and 60% of coconut water, which obtained greater acceptance (88.73%) and purchase intention. It can be concluded that mixed beverages are alternatives for consumers seeking beverages with new flavors, healthy, and functional for consumption.

**KEYWORDS:** *Annona muricata*, inulin, prebiotics.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a indústria de bebidas não alcoólicas como sucos, néctares e refrescos tem se preocupado cada vez mais com a demanda dos consumidores que a cada dia são mais exigentes com os produtos que consomem. Eles possuem um cotidiano acelerado cujos interesses priorizam uma alimentação saudável, funcional e nutritiva; levando as empresas a investir em pesquisas no

<sup>1</sup> Faculdade de Juazeiro do Norte. E-mail: alex\_oliveira26@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. E-mail: emanuel.oliveira16@gmail.com

<sup>3</sup> Faculdade de Juazeiro do Norte. E-mail: fabiola.fernandes@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: brunofonsecafeitosa@live.com

<sup>5</sup> Universidade Federal da Paraíba. E-mail: lu.caschaves@hotmail.com

desenvolvimento de novos produtos agroindustriais (GRANATO ET AL., 2010; SAAD ET AL., 2013).

Os sucos mistos estão dentre a ampla variedade de produtos que podem exercer um papel que vai além da convencional função nutricional dos alimentos. De acordo com Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009 (BRASIL, 2009a), “suco misto é o suco obtido pela mistura de frutas, combinação de fruta e vegetal, combinação das partes comestíveis de vegetais ou mistura de suco de fruta e vegetal [...]”.

A mistura de sabores diferentes permite a criação destas novas bebidas, atendendo aos perfis específicos de cada consumidor (LEMOS et al., 2013), principalmente quando se trata da combinação de frutas e produtos de frutas. O Brasil é um dos maiores produtores de frutas com grande variedades, só em 2015 o país produziu cerca de 40,9 milhões de toneladas de frutas frescas, segundo o IBGE (2015).

Em vista disso, a aceitação sensorial e o valor comercial crescente da graviola (*Annona muricata*) a torna uma opção viável referente às frutas. Ela possui sabor e aroma agradáveis, garantindo o sucesso no consumo *in natura* (OLIVEIRA et al., 2015), assim como no processamento para a produção de licor (OLIVEIRA et al., 2014), geleia (MARIANO-NASSER et al., 2015) e bebida láctea (SIQUEIRA et al., 2015).

Segundo Lemos (2014), a graviola é alternativa interessante para a pequena agroindústria de produtos de frutas como polpa, sorvetes, sucos, néctares, bebidas lácteas, etc. Isso indica perspectivas positivas para a utilização da graviola na produção de bebidas mistas, valendo ressaltar o sucesso nas pesquisas de Daltro et al. (2014), Santos et al. (2014) e Carvalho et al. (2016) ao estudarem suco de graviola; néctar de graviola adoçada com mel e néctar misto de graviola e cupuaçu, respectivamente.

Além da graviola, a água de coco surge como alternativa atrativa para a composição de bebidas mistas, dado que o Brasil foi o quarto maior produtor mundial do produto do coqueiro (*Cocos nucifera*), em 2014 (MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2014). Segundo Queiroz et al. (2009), a água de coco verde é conhecida mundialmente, apreciada e consumida em todas as regiões do Brasil Ela é um isotônico natural, sendo o açúcar seu constituinte químico principal na forma redutora (glicose e frutose) e não redutora (sacarose).

Nos últimos anos, difundiram-se os benefícios gerados ao enriquecer as bebidas de frutas com alimentos funcionais, os conhecidos prebióticos, dentre os quais se destaca a inulina. Segundo Raizel et al. (2011), eles agem sobre a flora intestinal do organismo humano e não são degradados pelas enzimas.

Conseqüentemente, proliferam bactérias benéficas e reduzem as patogênicas, prevenindo diversos tipos de doenças. Comumente são usados em substituição a açúcares e gorduras, devido às propriedades nutricionais

e tecnológicas - sensação tátil oral (PIMENTEL et al., 2012).

Partindo do supracitado, o presente trabalho objetivou desenvolver bebidas mistas com propriedades funcionais, a base de polpa de graviola e água de coco.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ELABORAÇÃO DAS BEBIDAS

A pesquisa se procedeu no Laboratório de Processamento de Alimentos, do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), *Campus* Pau dos Ferros-RN. As frutas de graviola (variedade Morada) foram previamente selecionadas, higienizadas, sanitizadas em água clorada (100 ppm/ 15 min.), cortadas, homogeneizadas e acondicionadas em sacos de polietileno, sendo estocadas em *freezer* doméstico (-18 ± 1°C). Enquanto isso, os cocos (variedade Anã Precoce) foram higienizados, sanitizados em água clorada (100 ppm/15 min.), perfurados e procedeu a extração da água de coco; que foi filtrada e armazenada em potes de polietileno a 4 ± 1°C.

As bebidas funcionais mistas se diferenciaram pela concentração de água de coco (AC), água potável (AP) e polpa de graviola (PG), sendo B<sub>1</sub> (controle - 25% de PG e 70% de AP), B<sub>2</sub> (25% de PG e 70% de AC), B<sub>3</sub> (35% de PG e 60% de AC), B<sub>4</sub> (45% de PG e 50% de AC) e B<sub>5</sub> (55% de PG e 40% de AC). Os demais ingredientes estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Proporção dos ingredientes para cada formulação das bebidas**

Ingredientes (%)	Bebidas				
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>
Polpa de graviola (PG)	25	25	35	45	55
Sacarose	5	5	5	5	5
Inulina	2	2	2	2	2
Água de coco (AC)	0	70	60	50	40
Água potável (AP)	70	0	0	0	0

PG - polpa de graviola; AC - água de coco; AP - água potável; B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>..B<sub>5</sub> - bebidas.

A quantidade de inulina adicionada nas bebidas foi determinada de acordo com a legislação (BRASIL, 2002), a qual estabelece pela ANVISA a concentração de no mínimo de 1,5% em alimentos líquidos e 3% em alimentos sólidos para o produto ser considerado com propriedades prebióticas (funcionais), não devendo seu consumo diário ultrapassar de 30 g.

Para a elaboração das bebidas funcionais mistas, pesou-se cada ingrediente e homogeneizou-se especificamente cada formulação, com o auxílio de um liquidificador industrial em velocidade máxima, por 2 minutos. Os ingredientes foram adquiridos no comércio varejista (sacarose, inulina e água potável) e com pequenos produtores (água de coco e graviola) do Alto Oeste Potiguar). Em seguida, as misturas foram filtradas em peneira de *nylon* (malha fina 150 *mesh*) e submetidas a tratamento térmico (*Hot Fill*) a 90 °C, por 60 segundos. Somente então, envasou-se as bebidas funcionais mistas

a quente, em recipientes de polietileno providos de lacre; resfriou-se com aspersão de água e acondicionou-se sob refrigeração a  $4 \pm 1$  °C.

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

As bebidas funcionais mistas e as matérias-primas (polpa de graviola e água de coco) foram avaliadas, em triplicata, quanto aos parâmetros físico-químicos: umidade; sólidos totais; cinzas; pH; acidez titulável total (ATT) em ácido cítrico; sólidos solúveis totais (SST), em refratômetro manual (INSTRUTHERM®, RT-30); açúcares (reduzidos, não reduzidos e totais) e *Ratio* (por meio da relação SST/ATT), segundo normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Além disso, analisou-se a atividade de água a 25 °C (analisador portátil Decagon Devices, modelo Aqualab 4TE) e sais minerais (sódio e potássio – mg/100g), por meio de Fotômetro de Chama (DIGIMED®, DM-62).

## 2.3 ANÁLISE SENSORIAL DAS BEBIDAS

A avaliação sensorial das bebidas funcionais mistas foi realizada mediante aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), sob processo CAAE (n° 0104.0.133.000-12).

Elas foram avaliadas por 50 provadores, não treinados, com aplicação de teste de aceitação, segundo Dutcosky (2013). Os provadores analisaram as bebidas quanto os atributos cor, aparência, aroma, consistência, sabor, doçura e impressão global, a partir de uma escala hedônica de nove pontos: (1) desgostei extremamente, (2) desgostei muito, (3) desgostei moderadamente, (4) desgostei ligeiramente, (5) nem gostei, nem desgostei, (6) gostei ligeiramente, (7) gostei moderadamente, (8) gostei muito e (9) gostei muitíssimo.

A intenção de compra também foi avaliada com uma escala hedônica de cinco pontos: (1) certamente não compraria o produto, (2) provavelmente não compraria o produto, (3) talvez comprasse, talvez não comprasse, (4) provavelmente compraria o produto e (5) certamente compraria o produto.

Com os dados obtidos dos atributos sensoriais foi calculado o Índice de Aceitabilidade (IA) para cada atributo sensorial de acordo com Gularte (2009).

## 2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas por meio do teste de Tukey, em nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ), com auxílio do programa computacional *Assistat* versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS MATÉRIAS-PRIMAS

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na caracterização físico-química das matérias-primas, polpa de graviola e água de coco.

**Tabela 2 - Resultados da caracterização físico-química das matérias-primas.**

Parâmetros	Matérias-primas	
	Polpa de graviola	Água de coco
Umidade (%)	91,70 ± 0,14	95,85 ± 0,02
Sólidos totais (%)	8,30 ± 0,14	4,15 ± 0,02
Cinzas (%)	0,53 ± 0,08	0,48 ± 0,07
Atividade de água (Aw)	0,906 ± 0,00	0,916 ± 0,00
pH	3,65 ± 0,01	4,99 ± 0,01
Acidez titulável total (%)	0,65 ± 0,02	0,08 ± 0,00
Sólidos solúveis totais (*Brix)	9,67 ± 0,06	6,00 ± 0,00
<i>Ratio</i> (SST/ATT)	14,88 ± 0,31	75,00 ± 0,00
Açúcares totais (%)	16,90 ± 0,25	5,50 ± 0,41
Açúcares reduzidos (%)	14,51 ± 0,32	4,65 ± 0,20
Açúcares não-reduzidos (%)	2,28 ± 0,15	0,81 ± 0,20
Sódio (mg/100g)	5,67 ± 1,08	12,73 ± 0,32
Potássio (mg/100g)	20,50 ± 0,34	43,37 ± 0,50

No que se refere à umidade, a polpa de graviola (91,70%) e água de coco (95,85%) apresentaram percentuais próximos aos indicados pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, a TACO (2017), 89,20 e 94,30%, respectivamente.

A legislação brasileira determina um percentual mínimo de 12% para sólidos totais (BRASIL, 2000), sugerindo que a polpa de graviola (8,30%) está abaixo do recomendado. O baixo valor de sólidos pode estar relacionado aos vários fatores intrínsecos a fruta, como o grau de maturação, ou até mesmo pode ter ocorrido perda de sólidos durante o processo de despolpa dos frutos.

Os teores de cinzas da água de coco (0,48%) apresentaram valores semelhantes, em média, aos encontrados por Lima et al. (2015), ao caracterizar água de coco industrializada (0,47%), e por TACO (2017), de 0,5%; demonstrando que a água de coco representa fonte de conteúdo mineral. Os teores de cinzas de polpa de graviola (0,53%) também indicou percentual semelhante ao apontado por TACO (2017), de 0,4%.

A atividade de água da polpa de graviola e da água de coco apresentou valores de 0,906 e 0,916, respectivamente; indicando susceptibilidade a proliferação de microrganismos, visto que, segundo Jobim et al. (2007), o desenvolvimento da maioria das bactérias e fungos está restrito a valores de  $A_w$  acima de 0,90. Isso evidencia mais uma razão para realização do tratamento térmico após o processamento das bebidas e armazenamento sob refrigeração.

Os valores de pH encontrados no presente trabalho, de 3,56 para a polpa de graviola e de 4,99 para a água de coco, encontram-se acima dos limites previstos pelas legislações brasileiras (BRASIL, 2000; BRASIL, 2009b), as quais estabelecem valores de pH, no máximo, de 3,50 para polpa de graviola e de 4,50 para a água de coco. Em contra partida, os valores encontrados são

inferiores aos citados por Honorato et al. (2015), pH de 3,72 para polpa de graviola; e Lima et al. (2015), pH de 5,10 para água de coco.

Honorato et al. (2015) encontrou para polpa de graviola resultado médio de acidez em ácido cítrico (0,84%) superior ao do presente estudo (0,65%), estando ambos coerentes com o valor estabelecido pela legislação, Brasil (2000), mínimo de 0,60%. Lima et al. (2015) novamente apresentou percentual (0,05%) semelhante a esta pesquisa para a acidez de água de coco (0,08%). Não há referência no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da água de coco (BRASIL, 2009b) para valores de acidez padrão.

Em relação aos sólidos solúveis totais, as normas legislativas determinam o máximo de 6,70 °Brix para água de coco (BRASIL, 2009b) e o mínimo de 9 °Brix para a polpa de graviola (BRASIL, 2000), demonstrando conformidade tanto para a água de coco (6,00 °Brix) como para a polpa de graviola (9,67 °Brix). Lima et al. (2015) encontraram valores de sólidos solúveis totais entre 5,35 e 5,45 °Brix ao avaliarem a qualidade físico-química de águas de coco industrializadas.

O *Ratio* é um parâmetro que representa o equilíbrio entre a acidez e os açúcares presentes no produto, ou seja, a sensação de doçura. A água de coco apresentou valor de 75,00, já a polpa de graviola (14,88) apresentou valor de *ratio* superior aos encontrados por Honorato et al. (2015), 12,09 e 12,36; sugerindo que a polpa da graviola do presente estudo apresentou maior sensação de doçura, devido ao provável estágio de maturação da fruta.

No tocante aos açúcares totais, percebe-se que a polpa (16,90%) apresentou mais açúcares que a água de coco (5,50%), estando conforme a legislação Brasil (2000) para polpa de graviola, que recomenda o máximo 17%.

Quanto aos açúcares redutores, verifica-se percentuais de 14,51% e 4,65%; e para não redutores de 2,28% e 0,81%, para polpa de graviola e água de coco, respectivamente.

Imaizumi et al. (2016), ao estudarem a composição físico-química de água de coco, encontraram valores médios de 4,04% para açúcares totais, 3,83% para açúcares redutores e 0,30% para açúcares não redutores, considerando o produto *in natura*. Os mesmos autores ainda verificaram que os valores de açúcares são menores para a água de coco *in natura* em relação aos encontrados para a água de coco industrializada.

Os valores de minerais obtidos nesta pesquisa para água de coco se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2009b) para sódio (12,73 mg/100g) e em desacordo para os valores de potássio (43,37 mg/100g), visto que, a legislação determina valores entre 2 e 30 mg/100g para sódio e 140 e 230 mg/100g para potássio. A polpa de graviola apresentou valores de minerais mais de 50% inferiores aos resultados encontrados para a água de coco. TACO (2017) cita percentuais de 2 mg/100g (sódio) e 162 mg/100g (potássio) para água de coco, assim como 3 mg/100g (sódio) e 170 mg/100g (potássio) para polpa de graviola.

### 3.2 COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS BEBIDAS FUNCIONAIS MISTA DE GRAVIOLA E ÁGUA DE COCO

Os resultados da caracterização físico-química das bebidas funcionais mistas, a base de graviola e água de coco estão expressos nas seguintes Tabelas 3, 4 e 5.

Atualmente, a legislação brasileira não estabelece padrões específicos de qualidade e identidade para quaisquer bebidas mistas. Para esta pesquisa, considerou-se como referência os percentuais dos parâmetros físico-químicos estabelecidos para suco tropical de graviola (BRASIL, 2003).

**Tabela 3 - Resultados da caracterização físico-química das bebidas funcionais mistas de água de coco e polpa de graviola.**

Bebidas	Parâmetros			
	Umidade (%)	ST (%)	Cinzas (%)	A <sub>w</sub>
B <sub>1</sub>	94,21 <sup>a</sup>	5,79 <sup>c</sup>	0,10 <sup>a</sup>	0,945 <sup>a</sup>
B <sub>2</sub>	91,35 <sup>b</sup>	8,65 <sup>b</sup>	0,44 <sup>b</sup>	0,936 <sup>ab</sup>
B <sub>3</sub>	90,70 <sup>bc</sup>	9,30 <sup>ab</sup>	0,37 <sup>bc</sup>	0,935 <sup>ab</sup>
B <sub>4</sub>	90,55 <sup>bc</sup>	9,45 <sup>ab</sup>	0,33 <sup>c</sup>	0,934 <sup>ab</sup>
B <sub>5</sub>	90,35 <sup>c</sup>	9,65 <sup>a</sup>	0,30 <sup>c</sup>	0,927 <sup>b</sup>
MG	91,43	8,57	0,31	0,9355
DMS	0,97	0,97	0,25	0,009
F cal.	55,05**	45,06**	5,90*	18,40**

B<sub>1</sub> controle (25%PG/70%AP), B<sub>2</sub> (25%PG/70%AC), B<sub>3</sub> (35%PG/60%AC), B<sub>4</sub> (45%PG/50%AC), B<sub>5</sub> (55%PG/40%AC); PG - polpa de graviola, AC - água de coco, AP - água potável; ST - sólidos totais, A<sub>w</sub> - atividade de água; MG - média geral, DMS - desvio médio significativo, F cal. (F calculado: \*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < 0,01); \*Significativo ao nível de 5% de probabilidade). Médias seguidas na coluna pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

As diferentes formulações das bebidas funcionais mistas (BFM) interferiram na composição química das mesmas (Tabela 3, 4 e 5).

O teor de umidade (Tabela 3) das BFM reduziu com o aumento da concentração de água de coco nas formulações. O que já era esperado, visto que a água de coco apresentou maior teor de umidade que a polpa. Bagono et al. (2013) encontrou teor de umidade superior ao presente trabalho (83,80%), analisando néctar de água de coco com maracujá.

Consequentemente, os resultados de sólidos totais (Tabela 3) se elevaram (5,79 a 9,65%), à medida que aumentou a quantidade de polpa de graviola (91,70%) nas formulações de BFM; com exceção da bebida B<sub>1</sub> (5,79%).

Nas cinzas (Tabela 3), verifica-se que a adição de água de coco nas formulações contribuiu para o aumento de sais minerais, a exemplo de sódio e potássio. A bebida B<sub>1</sub> (controle) apresentou o menor percentual de cinzas (0,10%) em comparação com as demais bebidas que possuem a água de coco, variando entre 0,30 e 0,44%.

O parâmetro  $A_w$  (Tabela 3) apresentou variação de 0,927 a 0,945 entre as BFM, sendo que a bebida controle ( $B_1$ ) possui maior quantidade de água livre. Essa maior quantidade pode estar relacionada à água utilizada na elaboração das bebidas, que não apresentavam a quantidade de sólidos, entre eles os minerais e açúcares, que estão naturalmente presentes na água de coco e ajudam na redução dos valores de  $A_w$ . A elevada  $A_w$  contribui para uma maior possibilidade de crescimento microbiano, diminuindo a vida de prateleira do produto (SOUZA et al., 2013).

Verifica-se na Tabela 4 que com o aumento da porcentagem de água de coco nas formulações ocorreu o aumento nos valores de pH. Os valores de pH da maioria das bebidas estão dentro da faixa (3,00 e 4,00) citada na literatura para néctares de água de coco com maracujá (BAGANO et al., 2013), graviola com água de coco (DALTRO et al., 2014) e graviola adoçada com mel de *Apis mellifera* (SANTOS et al., 2014). Somente as bebidas  $B_2$  e  $B_3$  estão fora desta variação.

**Tabela 4 - Resultados dos demais parâmetros físico-químicos das bebidas funcionais mistas de água de coco e polpa de graviola.**

Formulações	Parâmetros			
	pH	ATT (%)	SST (°Brix)	Ratio
$B_1$	3,67 <sup>e</sup>	0,19 <sup>e</sup>	7,53 <sup>e</sup>	39,63 <sup>b</sup>
$B_2$	4,17 <sup>a</sup>	0,22 <sup>d</sup>	11,11 <sup>d</sup>	50,50 <sup>a</sup>
$B_3$	4,05 <sup>b</sup>	0,30 <sup>c</sup>	12,15 <sup>c</sup>	40,50 <sup>b</sup>
$B_4$	3,90 <sup>c</sup>	0,36 <sup>b</sup>	12,70 <sup>b</sup>	35,27 <sup>c</sup>
$B_5$	3,80 <sup>d</sup>	0,42 <sup>a</sup>	12,90 <sup>a</sup>	30,71 <sup>d</sup>
MG	3,92	0,30	11,28	39,32
DMS	0,15	0,07	0,18	7,68
F cal.	89,89 <sup>**</sup>	95,05 <sup>**</sup>	424,21 <sup>**</sup>	39,52 <sup>**</sup>

$B_1$  - controle (25%PG/70%AP),  $B_2$  (25%PG/70%AC),  $B_3$  (35%PG/60%AC),  $B_4$  (45%PG/50%AC),  $B_5$  (55%PG/40%AC); PG - polpa de graviola, AC - água de coco, AP - água potável; ATT - acidez total titulável, SST - sólidos solúveis totais, Ratio (ATT/SST); MG - média geral, DMS - desvio médio significativo; F cal. (F calculado: <sup>\*\*</sup>Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); <sup>\*</sup>Significativo ao nível de 5% de probabilidade). Médias seguidas na coluna pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

No tocante a ATT e SST (Tabela 4), apenas a bebida  $B_1$  não apresentou valores dentro da faixa percentual estabelecida para suco tropical de graviola (BRASIL, 2003). O qual a legislação recomenda para à acidez e sólidos solúveis totais valores de no mínimo 0,20% e 11°Brix, respectivamente. Esses resultados podem estar relacionados a sua formulação, visto que, possui a menor concentração de polpa e não possuía alguns sólidos como açúcares e minerais naturalmente presentes na água de coco adicionada nas demais formulações. As demais amostras apresentaram valores de ATT e SST dentro da faixa recomendada (BRASIL, 2003). Resultados superiores são reportados por Daltro et al. (2014), de 0,63% para ATT e 13,03 °Brix, respectivamente.

Nos resultados do Ratio (Tabela 4) foi possível verificar valores menores aos percentuais encontrados por Santos et al. (2014), que variaram entre 47,13 e 55,18; estando somente a bebida  $B_2$  (50,50) dentro deste período.

Verifica-se que os açúcares redutores, não redutores e totais (Tabela 5) aumentaram com o aumento da concentração de polpa e redução da concentração de água de coco nas formulações das bebidas.

De modo geral, os açúcares totais apresentaram percentuais dentro da faixa recomendada pela legislação para suco tropical de graviola (BRASIL, 2003). Os valores de açúcares totais (38,56-71,34%) encontrados na presente pesquisa são superiores aos publicados por Bagano et al. (2013), para bebida mista de água de coco e maracujá (6,8%).

**Tabela 5 - Resultados físico-químicos das bebidas funcionais mistas de água de coco e polpa de graviola.**

Bebidas	Parâmetros				
	AT (%)	AR (%)	ANR (%)	Na (mg/100g)	K (mg/100g)
$B_1$	38,56 <sup>d</sup>	28,13 <sup>d</sup>	9,91 <sup>d</sup>	7,13 <sup>cd</sup>	6,57 <sup>d</sup>
$B_2$	37,88 <sup>d</sup>	25,47 <sup>e</sup>	11,79 <sup>e</sup>	11,13 <sup>a</sup>	32,87 <sup>a</sup>
$B_3$	61,23 <sup>c</sup>	42,27 <sup>c</sup>	18,01 <sup>b</sup>	9,47 <sup>b</sup>	31,23 <sup>ab</sup>
$B_4$	67,33 <sup>b</sup>	45,12 <sup>ab</sup>	21,09 <sup>a</sup>	8,33 <sup>c</sup>	30,15 <sup>b</sup>
$B_5$	71,34 <sup>a</sup>	47,14 <sup>a</sup>	22,99 <sup>a</sup>	7,23 <sup>cd</sup>	28,14 <sup>c</sup>
MG	55,27	37,63	21,36	8,66	25,79
DMS	3,98	3,20	3,87	1,80	2,12
F cal.	461,03 <sup>**</sup>	1022,39 <sup>**</sup>	410,01 <sup>**</sup>	9,24 <sup>**</sup>	15,11 <sup>**</sup>

$B_1$  - controle (25%PG/70%AP),  $B_2$  (25%PG/70%AC),  $B_3$  (35%PG/60%AC),  $B_4$  (45%PG/50%AC),  $B_5$  (55%PG/40%AC); PG - polpa de graviola, AC - água de coco, AP - água potável; AR - açúcares redutores, ANR - açúcares não redutores, AT - açúcares totais; MG - média geral, DMS - desvio médio significativo, F cal. (F calculado: <sup>\*\*</sup>Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); <sup>\*</sup>Significativo ao nível de 5% de probabilidade). Médias seguidas na coluna pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quanto aos resultados de sódio e potássio (Tabela 5), verifica-se que a bebida  $B_2$  elaborada com a maior porcentagem de água de coco apresentou os maiores valores, 11,13 e 32,87 mg/100g, respectivamente. Verifica-se também que com o aumento da porcentagem de água de coco nas formulações maiores foram os valores de minerais nas bebidas.

### 3.3 ANÁLISE SENSORIAL DAS BEBIDAS FUNCIONAIS MISTA DE GRAVIOLA E ÁGUA DE COCO

Os resultados da análise sensorial das bebidas funcionais mistas, a base de graviola e água de coco estão expostos na Tabela 6.

**Tabela 6 - Resultados da análise sensorial das bebidas funcionais mistas de água de coco e polpa de graviola.**

Atributos	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	MG	DMS	F cal.
Cor	7,06 <sup>b</sup>	7,14 <sup>b</sup>	7,92 <sup>a</sup>	6,96 <sup>b</sup>	7,18 <sup>b</sup>	7,25	0,65	5,10 <sup>**</sup>
Aparência	6,88 <sup>c</sup>	7,52 <sup>ab</sup>	8,00 <sup>a</sup>	7,32 <sup>bc</sup>	6,98 <sup>bc</sup>	7,34	0,62	7,85 <sup>**</sup>
Aroma	6,50 <sup>b</sup>	6,50 <sup>b</sup>	7,78 <sup>a</sup>	6,42 <sup>b</sup>	6,32 <sup>b</sup>	6,70	0,90	6,89 <sup>**</sup>

Consistência	7,06 <sup>c</sup>	7,76 <sup>ab</sup>	8,08 <sup>a</sup>	7,40 <sup>abc</sup>	7,18 <sup>bc</sup>	7,50	0,69	5,62 <sup>**</sup>
Sabor	7,38 <sup>ab</sup>	7,42 <sup>ab</sup>	8,02 <sup>a</sup>	7,34 <sup>ab</sup>	7,20 <sup>b</sup>	7,47	0,75	2,65 <sup>**</sup>
Doçura	7,14 <sup>bc</sup>	7,72 <sup>ab</sup>	8,10 <sup>a</sup>	7,26 <sup>bc</sup>	7,06 <sup>c</sup>	7,45	0,64	7,08 <sup>**</sup>
Impressão global	7,24 <sup>b</sup>	7,42 <sup>ab</sup>	8,00 <sup>a</sup>	7,20 <sup>b</sup>	7,18 <sup>b</sup>	7,40	0,61	4,73 <sup>**</sup>
Intenção de compra	3,56 <sup>a</sup>	3,68 <sup>a</sup>	4,04 <sup>a</sup>	3,74 <sup>a</sup>	3,76 <sup>a</sup>	3,75	0,49	1,93 <sup>ns</sup>

B<sub>1</sub> controle (25%PG/70%AP), B<sub>2</sub> (25%PG/70%AC), B<sub>3</sub> (35%PG/60%AC), B<sub>4</sub> (45%PG/50%AC), B<sub>5</sub> (55%PG/40%AC); PG - polpa de graviola, AC - água de coco, AP - água potável; MG - média geral, DMS - desvio médio significativo, F cal. (F calculado: \*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < 0,01); \*Significativo ao nível de 5% de probabilidade). Médias seguidas na linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A bebida B<sub>3</sub> se apresentou como a formulação mais bem aceita, a qual possui 35% de PG e 60% de AC. As médias indicaram termos hedônicos com variação entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, com exceção dos atributos consistência, sabor e doçura, que alcançaram os termos “gostei muito” e “gostei muitíssimo” na formulação citada.

A aparência e aroma obtiveram as menores médias, com destaque para as bebidas B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>; sendo a formulação B<sub>5</sub> a menos aceita na maioria dos atributos. Isso pode ter ocorrido pelo fato da água de coco e polpa de graviola apresentarem coloração clara, não muito atrativa quando comparado com bebidas elaboradas com frutas que apresentam coloração mais atrativa; devido também a maior acidez e menor sensação de doçura (*Ratio*), como pode ser observado na composição físico-química (Tabela 4).

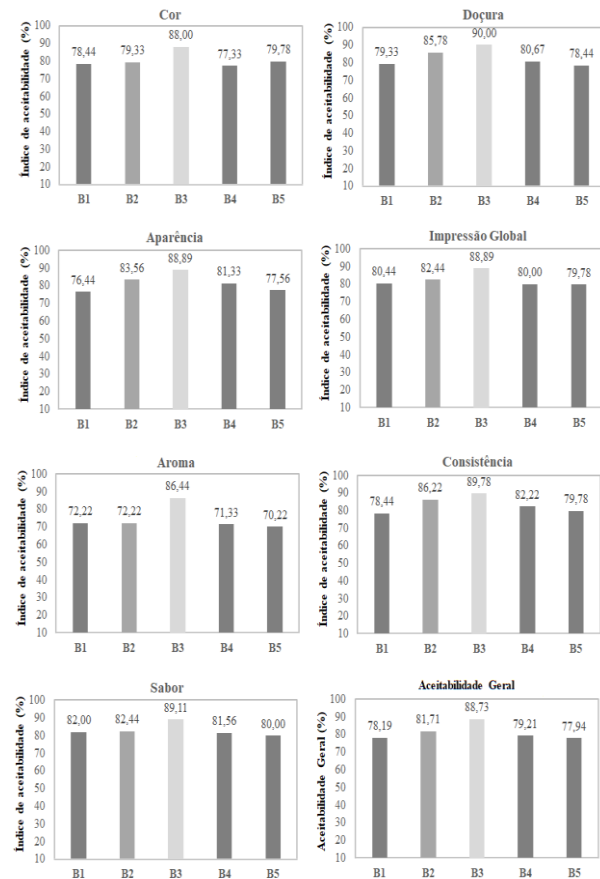
De modo geral, a bebida B<sub>3</sub> obteve médias superiores aos resultados encontrados por Siqueira et al. (2015) e Bagano et al. (2013), ao analisarem bebida láctea simbiótica de graviola e néctar de água de coco com maracujá, respectivamente.

Para intenção de compra (Tabela 6), foi observado notas com boas perspectivas. Elas indicam termos hedônicos “provavelmente compraria o produto” e “certamente compraria o produto”, assim como para o estudo sobre a análise de néctar de graviola e cupuaçu, de Carvalho et al. (2016).

Observa-se na Figura 1 que todas as bebidas apresentaram índice de aceitabilidade superior a 70% para todos os atributos sensoriais estudados. A amostra B<sub>3</sub> (35% PG/60% AC) foi a bebida que indicou o maior índice para todos os atributos avaliados, apresentando aceitabilidade geral de 88,73%. A formulação citada foi seguida da amostra B<sub>2</sub> (25% PG/70% AC) com melhores índices de aceitabilidade, sendo que o menor índice de aceitação (77,94%) foi revelado para a amostra elaborada com a maior concentração de polpa (55%) e menor concentração de água de coco (40%).

Segundo Dutcosky (2013) e Gularte (2009), o índice de aceitabilidade de 70% é o valor mínimo a ser atribuído as características sensoriais durante os testes de aceitação para que um produto seja considerado aceito em termos de suas propriedades sensoriais para ser lançado no mercado. Desta forma, todos os produtos

obtiveram ótima aceitação, demonstrando que a utilização de água de coco na elaboração de bebidas prebióticas de graviola é viável em diferentes concentrações de polpa e água de coco.



**Figura 1** - Índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais e aceitação geral das bebidas funcionais mistas de água de coco e polpa de graviola.

## 4 CONCLUSÕES

As bebidas funcionais mistas de água de coco e graviola apresentaram excelente composição físico-química. Sugere-se a criação de uma legislação específica para as bebidas mistas de frutas, visto que a mesma não existe e a única referência são as legislações para suco de frutas.

Todas as amostras apresentaram índices de aceitação superiores a 70%, com destaque para a formulação elaborada com 35% de polpa de graviola e 60% de água de coco, que obteve maior aceitação (88,73%) e intenção de compra, confirmando a possibilidade e viabilidade comercial das bebidas.

A bebida funcional mista de graviola e água de coco é uma alternativa para os consumidores que buscam bebidas com novos sabores, saudáveis e funcionais para consumo.

## 5 REFERÊNCIAS

BAGANO, J. S.; GOMES, R. B.; CARDOSO, R. L.; TAVERES, T. Q.; SANTOS, D. B. Aceitação sensorial e

caracterização físico-química de néctar de água de coco com maracujá. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 37-44, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2000. Seção 1, p. 54-58.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 2, de 07 de janeiro de 2002. Regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedade funcional ou de saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 jan. 2002. Seção 1, p. 192-193.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº12, de 4 de setembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical; os Padrões de Identidade e Qualidade dos Sucos Tropicais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2009a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 27, de 22 de julho de 2009. Revoga a Instrução Normativa nº 39, de 28 de abril de 2002. Estabelece os procedimentos mínimos de controle higiênico-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2009b. Seção 1, p. 6.

CARVALHO, R. R. B.; APRESENTAÇÃO, V. A. F.; FONSECA, A. A. O.; BARRETO, N. S. E.; CARDOSO, R. L.; SANTOS, M. S. Néctar de graviola e cupuaçu: desenvolvimento e estabilidade. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 18, n. 4, p. 413-421, 2016.

DALTRO, A. C. B.; ANDRADE, R. O.; COSTA, D. P.; BATISTA, D. V. S.; CARDOSO, R. L. Avaliação da qualidade de bebida mista de graviola. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 257, 2014.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

GULARTE, M. A. **Análise sensorial**. Pelotas: Editora Universitária da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 66 p.

GRANATO, D.; BRANCO, G. F.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F.; SHAH, N. P. Probiotic Dairy Products as Functional Foods. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Chicago, v. 9, n. 5, p. 455-470, 2010.

HONORATO, A. C.; DIAS, C. B. R.; SOUZA, E. B.; CARVALHO, I. R. B.; SOUSA, K. S. M. Parâmetros físico-químicos de polpas de fruta produzidas na cidade de Petrolina – PE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 4, p. 1-5, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção de frutas frescas 2015**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria.html>>. Acesso em: 29 nov. 2017.

IMAIZUMI, V. M.; BRUNELLI, L. T.; SARTORI, M. M. P.; VENTURINI FILHO, W. G. Análise físico-química e energética de água de coco in natura e industrializada. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 31, n. 3, p. 298-304, 2016.

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; Patrick SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p.101-119, 2007. Suplemento.

LEMONS, D. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SILVA, S. F.; LIMA, J. C. B. Avaliação físico-química de um *blend* de laranja tangor ‘Ortanique’ e beterraba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 3, p. 207-211, 2013.

LEMONS, E. E. P. A produção de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Botucatu, v. 36, p. 77-85, 2014. Edição Especial.

LIMA, S. A. J.; MACHADO, A. V.; CAVALCANTI, M. T.; ARAÚJO, D. R. Caracterização físico-química de qualidade da água de coco anão verde industrializada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 1, p. 35-42, 2015.

MARIANO-NASSER, F. A. C.; NASSER, M. D.; BOLIANI, A. C.; SANTOS, E. B. R.; MENDONÇA, V. Z. Physicochemical characterization of soursop fruits and jellies light and conventional. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 20, n. 1, p. 22-25, 2015.

MARTINS, C. R.; JESUS JÚNIOR, L. A. **Produção e comercialização de coco no Brasil frente ao comércio internacional: panorama 2014**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014. 51 p.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; SANTOS, Y. M. G.; OLIVEIRA, F. A. A. Agroindustrial utilization of

soursop (*Annona muricata* L.) for production of liqueurs: Sensory evaluation. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Palmas, v. 5, n. 1, p. 33-42, 2014.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; GOMES, J. P.; ROCHA, A. P. T.; ALBUQUERQUE, E. M. R. Estabilidade física e química de licores de graviola durante o armazenamento em condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 3, p. 245-251, 2015.

PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. Aspectos funcionais, de saúde e tecnológicos de frutanos tipo inulina. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 103-118, 2012.

QUEIROZ, R. F.; AROUCHA, E. M. M.; TOMAZ, H. V. Q.; PONTES FILHO, F. S. T.; FERREIRA, R. M. A. Análise sensorial da água-de-coco durante o armazenamento dos frutos da cultivar anão Verde. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 1-4, 2009.

RAIZEL, R.; SANTINI, E.; KOPPER, A. M.; REIS, A. D. Efeitos do consumo de probióticos, prebióticos e simbióticos para o organismo humano. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 66-74, 2011.

SAAD, N.; DELATTRE, C.; URDACI, M.; SCHMITTER, J. M.; BRESSOLLIER, P. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. **LWT Food Science and Technology**, London, v. 50, n. 1, p. 1-16, 2013.

SANTOS, D. C.; MOREIRA, A. S.; OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, Y. M. G. Elaboração de bebida tipo néctar de graviola adoçada com mel de *Apis mellifera*. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 216-225, 2014.

SILVA, F. A. Z.; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, Nairobi, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; CAMPOS, T. S.; SIQUEIRA, L. P.; STAMFORD, T. C. M.; STAMFORD, T. L. M. Características sensoriais e estabilidade de bebida láctea simbiótica com sabor graviola. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 33, n. 2, 2015.

SOUZA, M. C.; TEIXEIRA, L. J. Q.; ROCHA, C. T.; FERREIRA, G. A. M.; LIMA FILHO, T. Emprego do frio na conservação de alimentos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 1027-1046, 2013.  
TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2017.  
Disponível em: <<http://www.nwara.com.br/tbca/tbca/>>.  
Acesso em: 28 nov. 2017.