



Elaboração e Caracterização de Refrigerante de Mangaba (*Hancornia Speciosa*)

Development and Characterization of Mangaba (Hancornia Speciosa) Soft Drink.

FURTADO, Ingrid Alfonso¹; JUNQUEIRA, João Rentato de Jesus¹; NOGUEIRA, Juliana Andersen Faustino¹; COLOMBO Luisa Freire¹; ARAUJO Sérgio Carvalho de¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Ingrid.alfonso@ufms.br,
joao.junqueira@ufms.br, juliana.andersen@ufms.br, luisa.freire@ufms.br,
sergio.carvalho@ufms.br

Resumo: O consumo global de refrigerantes é uma prática comum em diversas culturas, marcando presença em eventos sociais e estabelecimentos comerciais. A escolha do sabor de mangaba para aromatizar o refrigerante tem sua base na valorização do Cerrado. O Cerrado brasileiro, onde a mangaba é nativa, destaca-se pela biodiversidade e importância ecológica, abrangendo vastas extensões territoriais. O presente estudo busca explorar a valorização dos frutos desse bioma. O objetivo deste trabalho foi formular refrigerantes tradicionais, light (com uma redução de 25% em componentes calóricos em comparação com o refrigerante tradicional), diet (isento de sacarose, contendo apenas edulcorantes) e zero (sem adição de açúcar), utilizando como base a polpa de mangaba (*Hancornia speciosa*), e caracterizá-los físico-quimicamente. Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata para garantir uma maior precisão dos resultados, expressos como média \pm desvio padrão. Na avaliação físico-química, foram obtidos sólidos solúveis na faixa de 5,20 a 10,28 °Brix, pH médio de 4,20 e acidez total titulável variando de 0,171g/100mL a 0,252g/100mL. Os resultados obtidos atenderam as normas e padrões estabelecidos pela legislação.

Palavras-chave: Bebida Funcional, Bioma Cerrado, Composição.

Abstract: The global consumption of soft drinks is a common practice across various cultures, marking its presence in social events and commercial establishments. The choice of mangaba flavor for the soft drink is based on the appreciation of the cerrado biome. The Brazilian cerrado, where mangaba is native, stands out for its biodiversity and ecological importance, covering vast territorial areas. This study aims to explore the valorization of fruits from this biome. The objective of this work was to formulate traditional, light (with a 25% reduction in caloric components compared to traditional soft drinks), diet (free of sucrose, containing only sweeteners), and zero (with no added sugar) soft drinks using mangaba pulp (*Hancornia speciosa*) as the base and to characterize them physicochemically. All physicochemical analyses were performed in triplicate to ensure greater accuracy of the results, expressed as mean \pm standard deviation. In the physicochemical evaluation, soluble solids were obtained in the range of 5.20 to 10.28 °Brix, with an average pH of 4.20 and total titratable acidity ranging from 0.171g/100mL to 0.252g/100mL. The results met the standards and regulations established by legislation.

Keywords: Cerrado Biome, Composition, Functional Beverage.



Introdução

De acordo com a portaria MAPA nº 123, de 13 de maio de 2021, refrigerante é a bebida não fermentada, obtida pela diluição, em água potável, do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal de sua origem, com a adição de açúcares e/ou edulcorantes (Brasil, 2021).

O refrigerante é uma mistura complexa composta principalmente por água (88%), açúcar (11%) e acidulante. A água utilizada deve ser potável, livre de impurezas e microrganismos, com baixa concentração de íons metálicos e controle de pH e dureza, seguindo normas de qualidade e segurança alimentar. A sacarose fornece sabor doce, corpo e energia, enquanto o acidulante, como o ácido cítrico, regula a doçura e inibe micro-organismos. Edulcorantes são usados em bebidas dietéticas para adicionar doçura. O dióxido de carbono proporciona efervescência, realçando o sabor e a aparência. A sensação de frescor ao beber refrigerante se deve à liberação de CO₂ no estômago, resultando em uma expansão endotérmica que absorve calor do corpo (Lima, 2009).

Os alimentos designados como "diet" são formulados para atender a restrições dietéticas específicas, como diabetes, hipertensão e alergias alimentares, e não necessariamente com o intuito de serem de baixo teor calórico. Para que um alimento seja categorizado como "diet", é fundamental que esteja totalmente isento de um componente específico. Por exemplo, para atender às exigências de pessoas com diabetes, é necessário eliminar o açúcar, enquanto para indivíduos hipertensos, a ausência de sódio é crucial. É importante observar que a substituição desses ingredientes por outros não implica automaticamente em uma redução do valor calórico (Carvalho Pinto Vieira E Cornélio, 2007).

A utilização do termo "diet" pode ser aplicado a dois tipos de alimentos, de acordo com suas diretrizes. Primeiramente, ele pode ser utilizado em alimentos destinados a dietas com restrição de nutrientes, tais como carboidratos, gorduras, proteínas e sódio. Em segundo lugar, o termo pode ser empregado em alimentos destinados a dietas com ingestão controlada de alimentos, seja para controle de peso ou para limitação de açúcares. Essas definições são fornecidas pela ANVISA para garantir a clareza e a conformidade na rotulagem de produtos alimentícios conforme estabelecido pela Portaria n. 29/1998 da ANVISA (Brasil, 1998).

O termo "light" refere-se a alimentos que devem apresentar uma diminuição de pelo menos 25% em algum componente calórico, como açúcar, gordura, entre outros. Ao contrário dos produtos "diet", esses alimentos não têm um propósito específico, mas apenas exibem uma redução em qualquer um de seus componentes. A presença da expressão "light" nas embalagens de alimentos não implica necessariamente que o produto tenha uma redução em gordura. Um alimento pode ser considerado "reduzido ou light" em termos de valor energético, açúcares, gorduras totais, gorduras



saturadas, colesterol e sódio (Silveira, 2016). Em conformidade com a Portaria nº 123, publicada no Diário Oficial da União, os refrigerantes zero são definidos como bebidas não alcoólicas que não contêm açúcar.

A partir do ponto de vista da valorização dos frutos do cerrado, foi escolhido o sabor de mangaba (*Hancornia speciosa*) para saborizar o refrigerante. O fruto da mangabeira é uma baga com formato elipsóide e/ou arredondado (Pereira et al., 2006). Caracteriza-se pela polpa amarela esverdeada, de aroma característico, e sabor doce, acidulado, proveniente de uma árvore nativa do cerrado brasileiro (Perfeito, 2015). Além de seu sabor, a mangaba é uma fonte rica em vitaminas, minerais e fibras alimentares, oferecendo diversos benefícios à saúde, como o aprimoramento do funcionamento intestinal, o fortalecimento da imunidade e a prevenção de diversas doenças (Rocha, 2015).

Sabendo que o Brasil se destaca por sua extraordinária biodiversidade, abrigando uma notável variedade de espécies frutíferas, como buriti, pequi e mangaba, sendo esta última escolhida por apresentar em suas propriedades uma grande versatilidade (Reis, 2019). A valorização dos frutos nativos é crucial para a preservação do Cerrado, promovendo a conservação da biodiversidade e das tradições culturais locais. O Cerrado é um bioma vital para o Brasil, cobrindo cerca de 2,04 milhões de quilômetros quadrados, o que representa aproximadamente 22% do território nacional, sendo o segundo maior bioma do país, atrás apenas da Amazônia. Localizado no centro do Brasil, abrange estados como Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, Maranhão, Piauí e Pará, e possui uma rica diversidade de ecossistemas, fauna e flora (Santos, 2010).

A singularidade do Cerrado é evidenciada por sua extraordinária biodiversidade, que inclui uma rica variedade de espécies vegetais, animais e micro-organismos. No centro desse bioma, os frutos nativos desempenham um papel essencial na ecologia e são considerados tesouros da flora brasileira (Klink; Machado, 2005).

A valorização de frutos nativos do Cerrado oferece a oportunidade de desenvolver novos produtos que celebram a diversidade biológica e promovem inovação na indústria alimentícia. Incorporar esses frutos em alimentos e bebidas resgata sabores autênticos e impulsiona uma economia sustentável baseada em recursos locais. Essa estratégia não apenas reconhece a riqueza natural do Brasil, mas também cria experiências sensoriais e nutricionais únicas, cativando os consumidores e incentivando práticas agrícolas sustentáveis, valorizando a diversidade biológica e cultural do país (Reis, 2019).



Metodologia

Tabela 1. Formulações dos xaropes.

Ingredientes	Formulações %			
	Tradicional	Light	Diet	Zero
Polpa	76,35	76,35	76,35	76,35
Açúcar	22,39	12,21	—	—
Sucralose	—	1,83	3,66	—
Benzoato de sódio	1,02	1,02	1,02	1,02
Ácido cítrico	0,24	0,24	0,24	0,24

Foram realizados pré-testes contendo os principais ingredientes, a partir de adaptações dos trabalhos de avaliação físico-química e sensorial de refrigerante a base de polpa de taperebá (*Spondia mombin* L.) (Silva Junior, 2021) e refrigerante de frutas vermelhas: desenvolvimento, teste físico-químico, microbiológico e sensorial (Lamounier, 2019).

Foram empregados na fabricação do refrigerante de mangaba os seguintes materiais: Açúcar refinado (União Cristal®), Ácido cítrico, Benzoato de sódio, Água gaseificada (Pôr do sol®) e Polpa de mangaba (A polpa foi adquirida de um comerciante local em Campo Grande MS).

Após a pesagem, os ingredientes foram adicionados à polpa correspondente e homogeneizados em béqueres. Os béqueres foram então levados para pasteurização em uma panela com água quente a uma temperatura de aproximadamente 80°C, deixando-os no fogo por 30 minutos, mexendo esporadicamente. Os materiais e as embalagens utilizados na produção e no envase do refrigerante passaram por um processo de higienização, sendo submetidos à água fervente por aproximadamente 20 minutos.

Foram produzidas quatro diferentes formulações de xaropes (representados na Tabela 1), distintas entre si quanto à concentração de açúcar e sucralose, sendo denominados como Tradicional, Light, Diet e Zero. Os ingredientes foram pesados previamente, conforme as quantidades calculadas e de acordo com a literatura. Após a pesagem, as misturas foram levadas para a pasteurização, que consiste no processo de variação de temperatura realizado em alimentos, com o objetivo de



destruir microrganismos patogênicos que possam estar na composição do produto alimentício. Esse método baseia-se em submeter o alimento a uma alta temperatura e, em seguida, resfriá-lo rapidamente. Essa variação de temperatura possibilita matar os germes e bactérias existentes nos alimentos.

Posteriormente, os xaropes foram aquecidos em uma temperatura abaixo de 100°C e resfriados em um freezer por aproximadamente 8 minutos. Enquanto as misturas eram resfriadas, os frascos de âmbar foram etiquetados e identificados. Ao término do processo, procedeu-se à carbonatação dos xaropes, utilizando uma medida de 375 mL de água gaseificada, aplicada às misturas devidamente resfriadas. Em seguida, realizou-se o envase, composto por uma proporção de 75% de água gaseificada e 25% de xarope.

Para a realização das análises físico-químicas do estudo em questão, reservaram-se 12 amostras de refrigerante sabor mangaba (contendo aproximadamente 60 mL cada), com 3 repetições para cada tipo de tratamento: tradicional, diet, light e zero. As amostras foram devidamente armazenadas em um refrigerador com temperatura aproximada de 8 °C por 8 minutos. Os parâmetros analisados incluíram sólidos solúveis totais (°Brix), pH, açúcares totais, acidez total titulável (ATT, % ácido cítrico), cor (Konica Minolta CM-2600d), com a mensuração realizada no modo CIE L*a*b*, análise de Sódio e Potássio.

Análise de Brix: A quantificação dos Sólidos Solúveis Totais foi determinada por refratometria, utilizando um refratômetro digital, previamente calibrado com água destilada. Os resultados foram expressos em °Brix, conforme o método proposto pelo Instituto Adolf Lutz (2008).

Análise de pH: o pH foi quantificado por meio de um pHmetro digital, calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. A medição do pH foi realizada através da imersão direta do eletrodo na solução da amostra segundo técnica da Association of Official Analytical Chemists (2016).

Análise de acidez total titulável: a acidez total titulável (ATT, % ácido cítrico) foi determinada por titulação com NaOH 0,1 N, utilizando fenolftaleína como indicador, conforme o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

Análise de cor: a análise da cor foi conduzida por meio de um espectrofotômetro portátil, (Konica Minolta CM-2600d). A quantificação da coloração foi realizada utilizando um colorímetro, no qual as medições foram expressas no modo CIE L*a*b* e incluíram as variáveis de cromaticidade de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008), no caso de "L" ser positivo, indica uma mudança na direção do branco, enquanto se for negativo, indica uma mudança para o preto. Em relação ao componente "a", valores positivos indicam uma transição para o vermelho, e valores negativos indicam



uma transição para o verde. Quanto ao componente "b", valores positivos representam uma mudança em direção ao amarelo, enquanto valores negativos indicam uma mudança em direção ao azul (Carvalho, 2017).

Análise de sódio e potássio: adotamos a técnica analítica de fotometria de chama para a análise de sódio e potássio, procedendo com a preparação das amostras contendo refrigerante da seguinte forma: Atomização, onde a solução da amostra é introduzida na chama, ocorrendo a atomização. Atomização refere-se à quebra da amostra em átomos individuais. Isso pode ser alcançado por meio de uma chama ou outro dispositivo de alta temperatura. Excitação: Os átomos da amostra, agora em estado gasoso, são excitados pela chama. Durante a excitação, os elétrons nos átomos absorvem energia da chama e saltam para níveis de energia mais elevados. Emissão de Luz: Quando os elétrons excitados retornam aos seus estados originais, eles liberam a energia absorvida na forma de luz. A luz emitida é então direcionada através de um monocromador para isolar a radiação específica associada ao elemento em questão. Detecção e Medição: A luz isolada é detectada por um fotodetector, e a intensidade da luz é medida. A intensidade está diretamente relacionada à concentração do elemento na amostra. Calibração e Análise: Para quantificar a concentração do elemento, é realizada uma calibração usando padrões conhecidos com concentrações conhecidas. A intensidade medida na amostra é comparada com os padrões de calibração para determinar a concentração do elemento na amostra (Albino, 2021).

Análise de açúcares: o método de *Lane-Eynon* foi utilizado para determinar os açúcares totais em refrigerantes. A solução titulante foi preparada combinando 10 mL de cada solução de *Fehling*, 40 mL de água deionizada e uma gota de azul de metileno (1%). A amostra foi adicionada gota a gota ao *erlenmeyer* durante a fervura, resultando em uma transição de cor de azul intenso para avermelhado, indicando a conclusão da titulação. Os monossacarídeos na amostra reduzem íons Cu^{2+} , formando óxido de cobre I (Cu_2O) avermelhado. A fervura acelera a reação e evita a oxidação indesejada do Cu^{1+} (Cu_2O) para Cu^{2+} (Dos Santos, 2016).

Análise Estatística: os resultados encontrados para as respostas foram avaliados por meio da análise de variância (ANOVA), ao nível de significância de 5%, com auxílio do software SISVAR, versão 5.3 (Ferreira, 2010).

Resultados e discussões

Após a preparação completa do produto, foram realizadas análises para avaliar suas características físico-químicas e compará-las com as exigências estabelecidas pela legislação e com a literatura. Os valores pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), sódio, potássio, açúcares totais, e colorimetria dos refrigerantes estão apresentados na Tabela 2.



Tabela 2. Tabela de médias e desvio padrão das análises físico-químicas do refrigerante.

	Tradicional	Light	Diet	Zero
°Brix	12,02±7,80 ^{a1}	8,00±2,34 ^{b1}	6,24±1,44 ^{bc1}	5,32±0,611 ^{c1}
pH	4,22± 0,02 ^{a1}	4,20±0,01 ^{a1}	4,29± 0,03 ^{a1}	4,22±0,01 ^{a1}
L ²	45,04 ±0,29 ^{a1}	45,47± 0,86 ^{a1}	45,48±0,73 ^{a1}	46,25±0,37 ^{a1}
a ³	0,76 ±0,04 ^{a1}	0,70±0,07 ^{a1}	0,78±0,26 ^{a1}	0,81±0.04 ^{a1}
b ⁴	10,70±0,36 ^{a1}	10,88±0,85 ^{a1}	10,75±1,03 ^{a1}	11,80±0,28 ^{a1}
Acidez (g/100ml)	0,171±0,064 ^{a1}	0,234±0,035 ^{b1}	0,174±0,042 ^{a1}	0,252±0,002 ^{b1}
Açúcar (g/100ml)	3,98±0,42 ^{a1}	2,06±0,04 ^{b1}	1,82±0,08 ^{c1}	1,15±0,01 ^{d1}
Sódio (mg/L)	352,53 ^c	410,67 ^b	457,10 ^a	460,93 ^a
Potássio (mg/L)	276,3 ^a	308,2 ^{ab}	336,6 ^{bc}	355,4 ^c

Valores médios com letras distintas na mesma linha diferem entre si (P<0,05); (1) Média ±desvio padrão; (2) L (luminosidade, intensidade de preto a branco); (3) a (componente de cor, verde/vermelho); (4) b (componente de cor, variação de amarelo/azul).

De acordo com a Tabela 2, observa-se que há diferença significativa da quantidade de sólidos solúveis entre os tratamentos, variando entre 12,02 e 5,23 para os tratamentos. De acordo com a legislação, os refrigerantes devem apresentar ° Brix variando entre 9 a 14. Desta forma, as bebidas Light, Diet e Zero não estão de acordo com a legislação vigente. O brix está relacionado ao teor de sólidos solúveis, e influencia a viscosidade da bebida, assim como sua doçura. A presença de açúcar nas formulações Light, Diet e Zero (elaboradas com ausência parcial e total de sacarose) está associada à incorporação de outras fontes açucaradas, como a polpa de mangaba, que apresenta elevado valor de sólidos solúveis em sua composição com um teor de 18,8 °Brix (Cohen, 2010). Contudo, esse valor não é suficientemente alto para conferir um ° Brix no valor que a legislação pede. Em um estudo conduzido



por (Diniz, 2017) sobre refrigerantes à base de cola, foi observado um teor de ° Brix variando entre 9,75 e 0.

Dado que a mangaba apresenta um pH aproximado de 4,0, pode-se inferir que essa fruta é categorizada como um alimento altamente ácido (Cohen, 2010). Essa característica justifica os valores de pH obtidos nos tratamentos, que se mantiveram em torno de 4,22, além disso, foram incluídos 300g de ácido ascórbico. No entanto, segundo a legislação, o pH do refrigerante deve estar na faixa de 2,7 a 3,5 para garantir sua adequação ao consumo. Os refrigerantes Tradicional, light, Diet e Zero não estão de acordo com o que a legislação pede.

A coloração dos alimentos representa o principal critério de qualidade apreciado pelos consumidores. A aparência da cor em bebidas carbonatadas é uma característica essencial para garantir a qualidade, desempenhando um papel significativo na aceitação. Além disso, a cor serve como um indicador visual das transformações naturais que ocorrem nos alimentos frescos, como o processo de maturação, e das alterações resultantes do armazenamento ou processamento. Os dados obtidos no sistema CIELAB, incluindo os valores de L* (luminosidade) e as coordenadas de cor a* (componente vermelho-verde) e b* (componente amarelo-azul) através do uso de um colorímetro, estabelecem correlações significativas (Criveletto, 2011). Os resultados revelaram um valor de L, passando de 45,04 para 46,25, conforme previsto. Isso indica que, à medida que a quantidade de açúcares diminui, a coloração tende a tornar-se mais clara. No componente "a", observou-se uma variação de 0,76 para 0,81, com valores positivos indicando uma tonalidade mais avermelhada. Quanto ao componente "b", a variação foi de 10,70 para 11,80, também com valores positivos, corroborando a expectativa de uma tonalidade mais amarelada. Essa tendência está alinhada com a coloração natural da fruta, evidenciando a influência direta da quantidade de açúcares nos atributos cromáticos do produto.

Observa-se que o nível de acidez do refrigerante foi considerado satisfatório. É importante destacar que os refrigerantes necessitam de um nível mais elevado de acidez em comparação com diversos produtos alimentícios, uma vez que essa característica é fundamental para a identidade do refrigerante e contribui para prevenir possíveis contaminações ou deterioração do produto (Silva Júnior, 2021). Dessa maneira, as bebidas estão em conformidade com as normativas legais em vigor que variam de 0,1 g/100mL a 0,2 g/100mL (Brasil, 2021).

Conforme os resultados, observa-se que o refrigerante "Zero" tem a menor quantidade de açúcares totais e a menor variação nos resultados, seguido pelo "Diet", "Light" e, por último, o grupo Tradicional, que tem a maior quantidade de açúcares totais e maior variação nos resultados. Houve diferença significativa de açúcares totais entre os tratamentos, variando entre 3,98 e 1,15. Estando de acordo com que a legislação pede, que é um valor limite máximo de 4 gramas de açúcar por 100 (cem) mililitros nos refrigerantes.



Em uma primeira análise, destaca-se que o refrigerante Tradicional se destacou ao apresentar a menor concentração de sódio e potássio entre os grupos avaliados, registrando 348,6 mg/L e 266,1 mg/L. Um trabalho conduzido por Lui; Souza; Coelho; Machado; Castro (2013) sobre o "Teor de Sódio em Refrigerantes com e sem Adição de Açúcar", evidencia-se a disparidade nos níveis de sódio em bebidas com e sem adição de açúcar. O trabalho aponta que bebidas "zero" ou "diet" possuem quase o dobro de sódio em comparação aos refrigerantes com açúcar, com aumentos notáveis no sabor cola da marca B (117%), cola da marca A (161%) e limão da marca A (166%). Esse alto teor de sódio é explicado pelo uso de aditivos como benzoato de sódio e ácido benzoico, que conservam o produto, e edulcorantes como ciclamato e sacarina de sódio, que substituem o açúcar. A análise desses componentes é fundamental para entender a formulação e os aspectos nutricionais das bebidas (Lui; Souza; Coelho; Machado; Castro, 2013). Os conservantes são utilizados para retardar a deterioração causada por microrganismos, como leveduras, fungos e bactérias, que podem comprometer a qualidade dos produtos. Os mais comuns incluem ácido benzóico e ácido ascórbico, além de seus sais de sódio, cálcio e potássio. Essas substâncias são fundamentais para a preservação dos alimentos, garantindo durabilidade e mantendo os padrões de qualidade desejados (Silva Júnior, 2021).

A diversidade nos tipos e quantidades de aditivos empregados na adição de sabor, aroma e cor à bebida carbonatada varia conforme as características desejáveis para o refrigerante a ser fabricado. Da mesma forma, a quantidade de açúcar a ser incorporada é determinada de acordo com o nível desejado de doçura, conforme estabelecido pelas preferências do fabricante (Lima, 2009).

A verificação da conformidade dos resultados obtidos com os padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e com outras pesquisas da literatura é crucial para garantir a segurança e adequação desses produtos ao consumo humano. A comparação com normativas e trabalhos científicos previamente publicados permite uma contextualização mais ampla e respalda a validade e relevância dos resultados apresentados.

Conclusões

1. Foram identificadas diferenças significativas nos teores de açúcares, sólidos solúveis e acidez.
2. Os resultados atenderam aos padrões da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).
3. A comparação com literatura científica anterior reforçou a confiabilidade dos dados e o aprimoramento do produto.



Referências

ALBINO, Milena de Bem. **Comparação entre métodos para determinação da pureza de um sal de metal alcalino**. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Química) — Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão.

ANVISA. **Ouvidoria/ANVISA e DPDC/SENACON – Ano 5, n. 33, dezembro de 2013**. Consumo e saúde: alimentos diet e light – entenda a diferença. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/8aa13280428f1f79950ad71bb0036de1/Consumo+e+Sa%C3%BAde+n+33+Alimentos+diet+e+light++entenda+a+diferen%C3%A7a+REVISADO+%C3%81REA+T%C3%89CNICA+13-01.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 01 fev. 2024.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 21th ed. Gaithersburg, M.D, USA, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº 123, de 13 de maio de 2021. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para bebida composta, chá, refresco, refrigerante, soda e, quando couber, os respectivos preparados sólidos e líquidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 maio 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria n. 29, de 13 de janeiro de 1998**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2a1d950047458eca97dbd73fbc4c6735/PORTARIA_29_1998.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em 18/01/2024.

CARVALHO, Anita Cruz; ALVES, Carolina Costa; SILVA, Carolline Oliveira Gutierrez; PALMA-DIBB, Regina Guenka; MARTINS, Vinicius Rangel Geraldo; LEPRI, Cesar Penazzo. Alteração de Cor de Resinas Compostas Imersas em Diferentes Bebidas. **Journal of Health Sciences**, [S. l.], v. 19, n. 4, p. 221–227, 2017. DOI: 10.17921/2447-8938.2017v19n4p221-227.

CARVALHO PINTO VIEIRA, Adriana; CORNÉLIO, Adriana Régia. Produtos light e diet: o direito de informação ao consumidor. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. 10, n. 45, set. 2007.

COHEN, SANO, Kelly, Suelly. Parâmetros físico-químicos dos frutos de mangabeira. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento, Embrapa, primeira edição**, 100, p. (5, 10), Março, 2010.

CRIVELETTO, Renata. **Estabilidade físico-química e sensorial de refrigerante sabor laranja durante armazenamento**. 2011. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.



DINIZ, Leonaldo Torres; LIMA, Dened Myller Barros; VALENÇA, Ana Maria Gondim. Análise de Ph, Sólidos Solúveis Totais e Alterações Microestruturais em Esmalte Promovidas por Refrigerantes à Base de Cola. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 21, n. 3, p. 221-228, 2017.

DOS SANTOS, Gabriela Lima; GEMMER, Ruan Ezequiel; OLIVEIRA, Eniz Conceição. Análise de açúcares totais, redutores e não-redutores em refrigerantes pelo método titulométrico de Eynon-Lane. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 8, n. 4, 2016.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise de variância (Sisvar)**. Versão 5.3. Lavras: UFLA, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4a ed. (1a Edição digital), 2008.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LAMOUNIER, Marina Leopoldina **et al**. Refrigerante de frutas vermelhas: Desenvolvimento, Teste Físico-químico, Microbiológico e Sensorial. **Holos**, v. 2, p. 1-24, 2019.

LIMA, Ana Carla da Silva e AFONSO, Júlio Carlos. A Química do refrigerante. *Química Nova na Escola*. Pág. 210 a 215. Vol. 31, N° 3, AGOSTO 2009.

LUI, C. S.; SOUZA, M. F. B. DE; COELHO, N. R. A.; MACHADO, C. C. B.; CASTRO, E. M. O. Teor de Sódio em Refrigerantes com e sem Adição de Açúcar. **Revista Processos Químicos**, v. 7, n. 14, p. 57-65, 1 jul. 2013.

PERFEITO, Danielle Godinho Araújo **et al**. Caracterização de frutos de mangabas (*Hancornia speciosa* Gomes) e estudo de processos de extração da polpa. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 3, pág. 1-7, 2015.

RIBEIRO, Tânia Isabel Bragança. **Desenvolvimento de um novo conceito de refrigerante**. 2011. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Tecnologia.

REIS, Amanda Figueiredo; SCHMIELE, Marcio. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, p. e2017150, 2019.

ROCHA, Katiúscia Ramos Alves. **Compostos bioativos e atividade antioxidante em polpas de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) in natura e processada**,



em pó liofilizado e reidratada. 2015. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

SANTOS, Mauro Augusto dos et al. **O cerrado brasileiro:** notas para estudo. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010.

SILVA JÚNIOR, Francisco de Assis da; PEREIRA, Gabriel Wigwam Valente; SANTOS, Marcelo da Silva dos. **Avaliação físico-química e sensorial de refrigerante a base de polpa de taperebá (Spondia mombin L.).** 2021. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal do Amapá, Macapá, AP, 2021.

SILVEIRA, Camila S.; CARVALHO, Claudia W. Contextualizando o ensino de Química: utilizando a química diferenciar refrigerantes 'diet'e'light' na educação de jovens e adultos. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18. **Anais...** Florianópolis, 2016.