



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CAMPUS POMBAL**

ALISON DOS SANTOS OLIVEIRA

**ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS DE *SORBET* DE CASTANHOLA
(*Terminalia Catappa* Linn.): POTENCIAL INOVAÇÃO PARA O MERCADO DE
GELADOS COMESTÍVEIS**

POMBAL – PB

2023

ALISON DOS SANTOS OLIVEIRA

ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS DE SORBET DE CASTANHOLA
(*Terminalia Catappa Linn.*): POTENCIAL INOVAÇÃO PARA O MERCADO DE
GELADOS COMESTÍVEIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande como pré-requisito para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^ª. D.Sc. Máira Felinto Lopes

POMBAL – PB

2023

O48a Oliveira, Alison dos Santos.

Aspectos sensoriais e nutricionais de *Sorbet* de castanhola (*Terminalia Catappa Linn.*): potencial inovação para o mercado de gelados comestíveis / Alison dos Santos Oliveira. – Pombal, 2023.

41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Profa. Dra. Máira Felinto Lopes”.

Referências.

1. Gelado de fruta. 2. Compostos bioativos. 3. Teste com consumidores. 4. UFCG/CCTA. I. Lopes, Máira Felinto. II. Título.

CDU 663.674 (043)

ALISON DOS SANTOS OLIVEIRA

ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS DE SORBET DE CASTANHOLA
(*Terminalia Catappa Linn.*): POTENCIAL INOVAÇÃO PARA O MERCADO DE
GELADOS COMESTÍVEIS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado visando à obtenção de grau de graduado, e aprovado na forma final pela Banca Examinadora designada pela Coordenação da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus Pombal-PB.

Aprovado em: 07 de Novembro de 2023

BANCA EXAMINADORA:



Orientadora: Prof^ª D.Sc. Maíra Felinto Lopes

CCTA/UATA – UFCG



2º Examinadora: Prof^ª D.Sc. Lorena Lucena de Medeiros

CCTA/UATA – UFCG



3º Examinador: Maria de Fátima de Medeiros Garcia

PGCCEALI/UFCG

POMBAL – PB

2023

“Para encurtar a história, sobrevivi...”
Taylor Swift

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar sabedoria e discernimento nos momentos que mais precisei, e por me dar forças para continuar todas as vezes que pensei em desistir.

A Universidade Federal de Campina Grande pela a oportunidade da formação acadêmica e a Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos por toda dedicação, colaboração e apoio concedido durante o curso.

Agradeço a minha orientadora Máira Felinto Lopes, pelas oportunidades, pelos inúmeros ensinamentos, pela bondade, gentileza e pela confiança que em mim foi depositada, a qual me fez crescer como profissional e como ser humano.

A minha família, meus pais Sildilene e José Neto que me ensinaram a ser uma pessoa boa, honesta e apoiaram todas as minhas decisões, me guiando sempre com a certeza de que essa hora iria chegar e mesmo com todas as dificuldades financeiras, sociais e psicológicas nunca soltaram minha mão. Agradeço também as minhas irmãs Alice e Amanda pela irmandade e cumplicidade para comigo, aos meus avós Luzia e Silvino por sempre me apoiarem, as minhas madrinhas Vanuza e Socorro e meus padrinhos Tico e Vitor que nunca deixaram de acreditar em mim e a minha vó Inês que sempre sonhou com este momento.

Agradeço também a Rosenildo por ser meu companheiro e ter me ajudado em todas as etapas dessa jornada acadêmica, contribuindo para meu crescimento pessoal e profissional. Obrigado por preencher minha vida e estar sempre ao meu lado ajudando a descobrir minhas melhores versões.

Aos meus amigos Yasmin, Rayanne, Fátima, Vitória Larissa, Ádila, Valkíria, Marina, Jorge e Diassís, que me deram todo apoio e se tornaram minha família, a Larissa, Morgana e Dauany, por terem me dado forças e incentivo para continuar e me ajudarem nos momentos difíceis e a Klebenícia, Moana, Steffany, Luciene, Thais e Vito que tornaram os dias na faculdade mais suportáveis por me fazerem sorrir e trazer leveza nessa jornada, me ajudando a superar as dificuldades das formas mais agradáveis possíveis.

As minhas irmãs de vida Vitória e Thais que são incríveis de tantas formas e que ajudaram a me manter firme e sorrindo mesmo quando eu tinha todos os motivos para chorar e desistir, agradeço por não soltarem minha mão e me incentivarem a concluir essa etapa.

E por fim, a todos que me ajudaram de alguma forma e que torceram por mim, meus sinceros agradecimentos.

Muito obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Correlação entre as formulações e os atributos sensoriais escolhidos pelos consumidores.....	16
---	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CATA - Check-All-That-Apply;

LTPOV – Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal;

ANOVA - Análise de Variância;

AOAC - Association of Official Analytical Chemists;

SC - Sorbet de castanhola;

SCX - Sorbet de castanhola com xarope de guarana;

SCXB - Sorbet de castanhola com xarope de guarana e banana;

DPPH - (2,2-difenil-1-picrilhidrazil.) (Radical Livre)

Mg - miligrama;

g - Grama

ml - Mililitro;

nm - Nanômetro;

pH - Potencial hidrogeniônico;

µg - Micrograma.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proporção dos ingredientes utilizados na elaboração dos sorbets de castanhola.....	4
Tabela 2 – Médias e desvio padrão da avaliação físico-química e dos compostos bioativos e atividade antioxidante da polpa de castanhola.....	8
Tabela 3 – Médias e desvio padrão da avaliação físico-química e dos compostos bioativos e atividade antioxidante das três formulações de sorbet.....	9
Tabela 4 - Médias e desvio padrão da avaliação colorimétrica das amostras de sorbet e da polpa da castanhola.....	12
Tabela 5 – Médias e desvio padrão do teste de aceitação e intenção de compra para as amostras aplicadas na avaliação sensorial.....	14
Tabela 6 – Distribuição dos escores (%) de acordo com a preferência dos provadores (n = 130) em análise sensorial de sorbet de castanhola.....	14
Tabela 7 - Frequência de uso e diferença significativa dos termos descritivos para cada formulação de sorbet, de acordo com teste Q de Cochran.....	14

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	IX
RESUMO.....	XI
ABSTRACT	XII
ARTIGO: AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOATIVO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DO <i>SORBET</i> DE CASTANHOLA.....	1
1. INTRODUÇÃO	2
2. METODOLOGIA.....	3
2.1 Matéria prima.....	3
2.2 Obtenção do <i>sorbet</i> de castanhola.....	3
2.3 Análises físico-químicas	4
2.4 Compostos Bioativos	4
2.5 Atividade Antioxidante.....	5
2.6 Análise Sensorial	5
2.6.1 Check-All-That-Apply (CATA).....	6
2.7 Análises Estatística	6
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	6
3.1 Caracterização Físico-química, Compostos Bioativos e Capacidade Antioxidante.....	7
3.2 Teste de Aceitação Global e Intenção de Compra.....	13
3.3 Teste de Preferência.....	14
3.4 Teste Check-All-That-Apply (CATA).....	14
4. CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS	16
APÊNDICE.....	25
ANEXO.....	26

OLIVEIRA, A. S. **Aspectos Sensoriais e Nutricionais de Sorbet de Castanhola (*terminalia catappa* linn.): Potencial Inovação Para o Mercado de Gelados Comestíveis** 2023. 42 f. Artigo (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2023.

RESUMO

A busca por sobremesas mais nutritivas e com baixo valor calórico vem despertando interesse de diversos públicos que procuram uma alimentação mais saudável, dessa forma, o presente trabalho buscou avaliar o potencial bioativo e o perfil sensorial de três formulações de sorbet de castanhola. Os frutos foram colhidos em João Pessoa-PB, levados ao laboratório do CCTA e processados para a obtenção de três formulações de sorbet, sendo elas: (SC) castanhola + água + goma xantana + açúcar, (SCX) com adição do xarope de guaraná e a (SCXB) com adição da banana. Os sorbets obtidos foram armazenados por um período de 24 horas e avaliados sensorialmente por 130 provadores não treinados, usando as análises de intenção de compra, aceitação global, preferência e o teste descritivo rápido CATA. Foram realizadas análises físico-químicas e compostos bioativos para a polpa da castanhola e os sorbets. Todos os sorbets apresentaram excelente aceitação sensorial, onde, a formulação SCX se destacou quanto preferência com relação aos atributos de aparência, sabor e odor, sendo também a mais preferida, além de mostrar baixos valores de lipídeos como esperado para o produto. A formulação SC que continha apenas a castanhola se destacou por apresentar os maiores valores de compostos bioativos e a formulação SCXB que continha a adição do xarope e da banana apresentou boa aceitação quanto ao sabor e a textura. As três formulações de sorbets apresentaram boa capacidade antioxidante e possuem características que as tornam um produto com bom potencial sensorial e nutritivo para o mercado.

Palavras-chave: Gelado de fruta, compostos bioativos, Teste com consumidores, CATA.

OLIVEIRA, A. S. **Sensory and Nutritional Aspects of Castaneta Sorbet (*terminalia catappa* linn.): Potential Innovation for the Edible Ice Cream Market** 2023. 42 f. Article (Graduation in Food Engineering) – Federal University of Campina Grande, Pombal, 2023.

ABSTRACT

The search for more nutritious and low-calorie desserts has been arousing the interest of several audiences looking for a healthier diet, thus, the present study sought to evaluate the bioactive potential and sensory profile of three formulations of castanet sorbet. The fruits were harvested in João Pessoa-PB, taken to the CCTA laboratory and processed to obtain three sorbet formulations, namely: (SC) castanet + water + xanthan gum + sugar, (SCX) with the addition of guarana syrup and (SCXB) with the addition of banana. The sorbets obtained were stored for a period of 24 hours and sensory evaluated by 130 untrained tasters, using the analyses of purchase intention, global acceptance, preference and the CATA rapid descriptive test. Physicochemical analyses and bioactive compounds were performed for castanet pulp and sorbets. All sorbets showed excellent sensory acceptance, where the SCX formulation stood out in terms of preference in relation to appearance, flavor and odor attributes, being also the most preferred, in addition to showing low lipid values as expected for the product. The SC formulation that contained only the castanet stood out for presenting the highest values of bioactive compounds and the SCXB formulation that contained the addition of syrup and banana showed good acceptance in terms of flavor and texture. The three sorbet formulations showed good antioxidant capacity and have characteristics that make them a product with good sensory and nutritional potential for the market.

Keywords: Fruit ice cream, bioactive compounds, Consumer testing, CATA.

1 **ARTIGO**

2 **ASPECTOS SENSORIAIS E NUTRICIONAIS DE SORBET DE CASTANHOLA**
3 **(*TERMINALIA CATAPPA* LINN.): POTENCIAL INOVAÇÃO PARA O MERCADO**
4 **DE GELADOS COMESTÍVEIS**

5
6 **SENSORY AND NUTRITIONAL ASPECTS OF CASTANET SORBET (*TERMINALIA***
7 ***CATAPPA* LINN.): POTENTIAL INNOVATION FOR THE EDIBLE ICE CREAM**
8 **MARKET**

9
10 **RESUMO:** A busca por sobremesas mais nutritivas e com baixo valor calórico vem
11 despertando interesse de diversos públicos que procuram uma alimentação mais saudável, dessa
12 forma, o presente trabalho buscou avaliar o potencial bioativo e o perfil sensorial de três
13 formulações de sorbet de castanhola. Os frutos foram colhidos em João Pessoa-PB, levados ao
14 laboratório do CCTA e processados para a obtenção de três formulações de sorbet, sendo elas:
15 (SC) castanhola + água + goma xantana + açúcar, (SCX) com adição do xarope de guaraná e a
16 (SCXB) com adição da banana. Os sorbets obtidos foram armazenados por um período de 24
17 horas e avaliados sensorialmente por 130 provadores não treinados, usando as análises de
18 intenção de compra, aceitação global, preferência e o teste descritivo rápido CATA. Foram
19 realizadas análises físico-químicas e compostos bioativos para a polpa da castanhola e os
20 sorbets. Todos os sorbets apresentaram excelente aceitação sensorial, onde, a formulação SCX
21 se destacou quanto preferência com relação aos atributos de aparência, sabor e odor, sendo
22 também a mais preferida, além de mostrar baixos valores de lipídeos como esperado para o
23 produto. A formulação SC que continha apenas a castanhola se destacou por apresentar os
24 maiores valores de compostos bioativos e a formulação SCXB que continha a adição do xarope
25 e da banana apresentou boa aceitação quanto ao sabor e a textura. As três formulações de sorbets
26 apresentaram boa capacidade antioxidante e possuem características que as tornam um produto
27 com bom potencial sensorial e nutritivo para o mercado.

28
29 **Palavras-chave:** Gelado de fruta, compostos bioativos, Teste com consumidores, CATA.

30
31 **ABSTRACT:** The search for more nutritious and low-calorie desserts has been arousing the
32 interest of several audiences looking for a healthier diet, thus, the present study sought to
33 evaluate the bioactive potential and sensory profile of three formulations of castanet sorbet. The
34 fruits were harvested in João Pessoa-PB, taken to the CCTA laboratory and processed to obtain
35 three sorbet formulations, namely: (SC) castanet + water + xanthan gum + sugar, (SCX) with
36 the addition of guarana syrup and (SCXB) with the addition of banana. The sorbets obtained
37 were stored for a period of 24 hours and sensory evaluated by 130 untrained tasters, using the
38 analyses of purchase intention, global acceptance, preference and the CATA rapid descriptive
39 test. Physicochemical analyses and bioactive compounds were performed for castanet pulp and
40 sorbets. All sorbets showed excellent sensory acceptance, where the SCX formulation stood out
41 in terms of preference in relation to appearance, flavor and odor attributes, being also the most
42 preferred, in addition to showing low lipid values as expected for the product. The SC
43 formulation that contained only the castanet stood out for presenting the highest values of
44 bioactive compounds and the SCXB formulation that contained the addition of syrup and
45 banana showed good acceptance in terms of flavor and texture. The three sorbet formulations
46 showed good antioxidant capacity and have characteristics that make them a product with good
47 sensory and nutritional potential for the market.

48
49 **Keywords:** Fruit ice cream, bioactive compounds, Consumer testing, CATA.

50 1. INTRODUÇÃO

51 O sorvete é uma das sobremesas geladas mais conhecidas, produzido a partir de
52 diferentes ingredientes lácteos e uma matriz complexa de aglomerados de gordura, sólidos não
53 gordurosos, bolhas de ar, água, açúcares e aditivos naturais ou artificiais (Kaleda et al. 2018;
54 Loffredi et al., 2021; Atik et al., 2021). A textura, a cremosidade e as preferências gerais do
55 sorvete são aprimoradas pela interação da gordura com outros ingredientes (Tsai et al., 2020),
56 que o torna uma sobremesa com uma quantidade elevada de calorias. Essa característica eleva
57 o interesse dos consumidores em buscar sorvetes e sobremesas mais saudáveis, com baixa
58 caloria e alto teor de fibras (Ekici & Ozaltin, 2018; Genovese et al., 2022).

59 Os *sorbets* são uma alternativa mais saudável ao sorvete, muito adequado para
60 veganos, vegetarianos e consumidores que desejam reduzir sua ingestão calórica diária
61 (Petkova et al., 2022). *Sorbets* são sobremesas congeladas sem leite e sem gordura, contendo
62 uma mistura de suco ou purê de frutas, açúcar e água, podendo incluir uma fonte de proteína
63 para facilitar a existência de interfaces de bolhas após a incorporação de ar no processo de
64 batida (Ledeker et al., 2012). O processo de batida promove a formação de pequenos cristais de
65 gelo que produzem uma textura suave e melhor palatabilidade aos *sorbets*. A quantidade de ar
66 incorporada deve ser limitada, mas suficiente, para evitar que o produto seja percebido como
67 uma espuma ou, pelo contrário, como uma sobremesa pesada (Malgor et al., 2020).

68 Os *sorbets* podem funcionar como alternativa de gelados saudáveis com inúmeras
69 possibilidades de sabor dependendo da fruta adicionada na formulação (López-Martínez et al.,
70 2021). Entre as frutas que podem ser utilizadas na elaboração dos *sorbets*, está a castanhola
71 (*Terminalia Catappa* Linn), que tem sido citada em diversos estudos por sua composição
72 nutricional rica em compostos fenólicos que atuam como agente antioxidante, citando os
73 flavonoides e antocianinas com as maiores concentrações (Huang et al., 2018; Kaneria et al.,
74 2018).

75 Apesar de possuir um alto valor nutricional, a castanhola ainda é pouco explorada na
76 alimentação brasileira (Santos et al., 2021), necessitando de uma viabilidade tecnológica e
77 econômica para o seu aproveitamento. Por possuir um aspecto esponjoso em sua polpa, a
78 castanhola se torna um produto com alto potencial tecnológico, podendo ser utilizada na
79 produção de *sorbets*. Embora essa alternativa seja viável, ainda há necessidade de conhecer a
80 aceitação desse produto pelo consumidor (Kempen, et al., 2017).

81 Para compreender os consumidores é analisar as deficiências e pontos fortes dos
82 produtos através de testes sensoriais que visam melhorar o entendimento da qualidade esperada

83 pelo cliente diante de um produto, como os testes de aceitação, intensão de compra e o
84 principalmente o teste *Check-All-That-Apply* (CATA), que é uma técnica relativamente nova
85 que permite considerar a 'voz do consumidor' numa perspectiva sensorial (Saldaña et al., 2018).
86 Além disso, é uma técnica que possibilita a análise sensorial de alimentos por meio da seleção
87 de atributos apresentados em um questionário e é considerado mais acessível e rápido do que o
88 uso de avaliadores treinados (Grasso et al., 2017). Nesta metodologia, os consumidores são
89 apresentados a uma variedade de termos sensoriais e solicitados a escolher todos os termos que
90 consideram apropriados para descrever a amostra focal (Wang et al., 2022).

91 Tendo em vista que, as sobremesas congeladas vêm sendo estudadas há muito tempo,
92 e o contínuo interesse científico em sua caracterização e aceitação vêm sendo discutido, o
93 presente trabalho buscou avaliar o potencial bioativo e o perfil sensorial de três formulações de
94 *sorbet* de castanhola.

95

96 **2. METODOLOGIA**

97 O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar,
98 Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande,
99 em Pombal-PB nos laboratórios de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV) e de
100 Análise Sensorial (LASEN).

101

102 **2.1 Matéria prima**

103 Os frutos de castanhola foram colhidos em João Pessoa-PB e transportados para o
104 LTPOV, onde foram selecionados quanto ao estágio de maturação, e lavados por imersão em
105 água clorada (100ppm) por 15 minutos. Os frutos foram desintegrados e despulpados para a
106 obtenção da polpa em processador semi-industrial.

107 A banana madura, o xarope de guaraná da marca Produto Talentos, o açúcar cristal
108 (marca Alegre) e a goma xantana (Fabricante MAGO), foram adquiridos no comércio varejista
109 da cidade de Pombal-PB.

110

111 **2.2 Obtenção do *sorbet* de castanhola**

112 Para a elaboração dos *sorbets* de castanhola seguiu-se o fluxograma semelhante ao
113 processo tradicional proposto por Salgado (2010), para fabricação do sorbet de cupuaçu, com
114 algumas modificações. As proporções e os ingredientes que foram utilizados estão apresentados
115 na (Tabela 1) para as formulações SC, SCX e SCXB.

116

117 **Tabela 1.** Proporção dos ingredientes utilizados na elaboração dos *sorbets* de castanhola

Ingredientes (%)	FORMULAÇÕES		
	SC	SCX	SCXB
Polpa de castanhola	65	65	65
Água	19,8	14,8	6,8
Goma Xantana	0,2	0,2	0,2
Xarope de Açúcar invertido	15	15	13
Xarope de guaraná	-	5	5
Banana	-	-	10

118

119 Os componentes foram homogeneizados em liquidificador industrial durante 5
 120 minutos e em seguida a calda foi despejada na produtora de sorvete da marca EletroFrios
 121 modelo S-40 durante 20 minutos até atingir uma textura levemente espessa, posteriormente, os
 122 *sorbets* foram acondicionados em potes de polipropileno com capacidade para 200 g,
 123 previamente esterilizados, tampados e imediatamente congelados em freezer à $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$, onde
 124 permaneceram até a realização das análises.

125

126 **2.3 Análises físico-químicas**

127 As análises de pH, acidez, ácido ascórbico, cinzas, umidade, proteínas, lipídeos e,
 128 sólidos solúveis totais e açúcares solúveis, foram realizadas seguindo os protocolos analíticos
 129 descritos pela (AOAC, 2016).

130 A coloração foi avaliada nas três formulações com o auxílio de um colorímetro marca
 131 Konica Minolta (modelo CR10), quanto aos parâmetros CIELab. Os resultados foram expressos
 132 em valores de (L^* , a^* , b^* , C^* e ângulo Hue) Garcia Noguera et al. (2012).

133

134 **2.4 Compostos Bioativos**

135 A polpa da castanhola e os *sorbets* obtidos foram caracterizados quanto aos compostos
 136 bioativos, sendo todas as análises realizadas em triplicatas. Os taninos foram determinados
 137 segundo a metodologia descrita por Goldstein e Swain (1963), utilizando a curva de ácido
 138 tânico como padrão; as betacianinas e betaxantinas, determinadas por extração alcoólica, de
 139 acordo com a metodologia de Castellar et. al., (2003), com absorvâncias de 480 e 535
 140 respectivamente, com modificações. Os compostos fenólicos totais, determinados por
 141 espectrofotometria, de acordo com o método Folin Ciocalteau descrito por Waterhouse (2006),
 142 com a absorvância de 765 nm, nas concentrações determinadas por uma curva padrão de ácido
 143 gálico; os flavonoides totais e antocianinas totais, determinados por espectrofotometria segundo
 144 Francis (1982), em que o extrato foi produzido com solução etanol (95%) e HCl (1,5N) na

145 proporção de 85:15, e a leitura feita nos comprimentos de onda de 374 nm para flavonoides e
146 535 nm para antocianinas; e os carotenoides totais conforme metodologia de Lichtenthaler
147 (1987), utilizando-se acetona como solvente, com as leituras realizadas em espectrofotômetro
148 no comprimento de onda de 470 nm.

149

150 **2.5 Atividade Antioxidante**

151 Foi adicionado 1ml do *sorbet* a 4 mL de metanol 50% e deixado extraíndo por 1h. Em
152 seguida, foi centrifugado a 3.000 rpm durante 15 minutos. O sobrenadante foi filtrado e
153 transferido para um balão volumétrico de 10 mL, o resíduo foi transferido para um Becker
154 adicionando 4 mL de acetona 70%, deixando-se extrair por 1 h. Em seguida, foi repetida a
155 centrifugação e o sobrenadante foi filtrado e adicionado, juntamente ao balão volumétrico que
156 já continha o sobrenadante da primeira extração, completando o volume com água destilada.

157 Em tubos de ensaio foram preparadas três concentrações diferentes (10, 30 e 50 μ L) e
158 em triplicata, a partir do extrato obtido. Foram utilizados 0,1 mL de cada concentração da
159 amostra com 3,9 mL da solução de DPPH. As leituras foram realizadas em comprimento de
160 onda a 515 nm. O resultado foi expresso na forma de EC50, que corresponde à concentração da
161 amostra necessária para reduzir em 50% a concentração inicial do radical DPPH conforme
162 Rufino et al., (2007). A atividade antioxidante foi expressa em g extrato/g capacidade de doação
163 de hidrogênio de DPPH.

164

165 **2.6 Análise Sensorial**

166 A pesquisa foi submetida à aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa CFP/UFCG,
167 respeitando a Resolução nº 466 do Ministério da Saúde sobre pesquisas com seres humanos
168 (BRASIL, 2012), apresentando o CAAE: 68546023.6.0000.5575.

169 A análise sensorial foi realizada com 130 provadores não treinados. As amostras foram
170 mantidas em freezers e servidas em copos de isopor, foi oferecida água para consumo entre as
171 amostras para limpar o palato. As formulações foram apresentadas com códigos de três dígitos
172 e por meio do teste de aceitação desenvolvido por Jones, Peryam e Thurstone (1955) foram
173 avaliados os atributos sensoriais de cor, aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global,
174 utilizando escala hedônica estruturada de 7 pontos na qual 7 corresponde a “gostei muito”, 4
175 “nem gostei/nem desgostei” e 1 a “desgostei muito”, e para a intenção de consumo, seguindo a
176 metodologia de Teixeira (2009) foi utilizada a escala de cinco pontos, em que 5 representa
177 “certamente consumiria” e 1 “certamente não consumira”.

178 A preferência entre as amostras foi avaliada por teste de ordenação, de acordo com a
179 norma ISO 8587:2006, onde os provadores classificam as amostras da mais preferida para
180 menos preferida, da seguinte maneira: “mais preferida” com peso 4, “intermediário” com peso
181 3 e “menos preferida” com peso 2. Após realizar o somatório com seus devidos pesos, cada
182 uma das formulações obteve seu valor de somatório total de preferência. Os resultados foram
183 calculados por meio do teste de Frideman com auxílio das tabelas de Newel e MacFarlane
184 (ABNT-NBR 13170, 1994), valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente
185 significativos.

186

187 **2.6.1 Check-All-That-Apply (CATA)**

188 Foi aplicado também o teste descritivo CATA segundo Dutcosky (2013), contendo
189 atributos sensoriais e hedônicos relacionados aos *sorbets*. A partir de uma lista apresentada, que
190 foi pré-definida através de um teste prévio para a discríção dos termos e atributos percebidos.

191

192 **2.7 Análises Estatística**

193 Para as análises físico-químicas, bioativos, testes de aceitação e intenção de compra, a
194 análise estatística foi realizada poela ANOVA e Teste de Tukey ao nível de significância de
195 5%, por intermédio do software Statistica. Para o teste CATA, foi utilizado o Teste Q de
196 Cochran para verificar diferenças significativas entre os descritores sensoriais e entre as
197 formulações, seguindo a metodologia proposta por Torres et al., (2017). Calculou-se também
198 a análise de correspondência usando distâncias qui-quadrado na frequência de cada amostra e
199 descritor sensorial. Ademais, foi realizada a análise de componentes principais aos valores
200 médios da intensidade do atributo sensorial usando dados de correlação, realizadas em software
201 XLSTAT versão 2022.4.1.

202

203 **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

204

205 **3.1 Caracterização Físico-química, Compostos Bioativos e Capacidade Antioxidante**

206 Na Tabela 2 estão expressos os valores da avaliação físico-química, dos compostos
207 bioativos e da atividade antioxidante da polpa da castanhola. Foi observado um pH de 5,83,
208 valor semelhante ao de Aires et al. (2020) para a polpa de açaí, que é um produto comercial
209 amplamente consumido e com as mesmas características da polpa de castanhola, onde
210 encontraram valores variando de 5,10 a 5,21. O valor médio de ATT foi de 0,30 % de ácido
211 cítrico, indicando uma baixa acidez na polpa. A umidade da polpa da castanhola foi de 76,12%,

212 o que mostra que o fruto possui grande quantidade de água em sua composição, já a quantidade
 213 de cinzas observada na polpa de castanhola foi de 1,47%, os dois valores corroboram com da
 214 Nóbrega Santos et al. (2020) que encontraram médias de 76,30% e 1,40% para umidade e cinzas
 215 respectivamente, ao analisaram a castanhola.

216

217 **Tabela 2** – Média e desvio padrão dos resultados da avaliação físico-química e dos compostos
 218 bioativos e atividade antioxidante da polpa de castanhola

Parâmetros	Polpa <i>in natura</i>
pH	5,83 ± 0,03
Acidez Total Titulável (% ácido cítrico)	0,30 ± 0,03
Umidade (%)	76,18 ± 2,23
Cinzas (%)	1,47 ± 0,31
Proteínas (%)	2,14 ± 0,00
Lipídeos (%)	0,10 ± 0,59
Sólidos solúveis totais (%)	12,23 ± 2,31
Açúcares totais (g/100g)	6,80 ± 0,27
Ácido Ascórbico (mg/100g)	1,97 ± 0,00
Compostos Fenólicos totais (mg GAE/100g)	174,33 ± 1,83
Taninos totais (mg AT/100)	212,86 ± 1,69
Flavonoides totais (mg/100)	5,86 ± 0,59
Antocianinas totais (mg/100)	1,79 ± 013
Betaxantinas(mg/100)	4,06 ± 0,87
Betacianinas(mg/100)	7,21 ± 1,05
Carotenoides totais (µg/g)	1,64 ± 0,45
DPPH (g extrato/g DPPH)	6,58 ± 0,44

219

220 A concentração proteica observada na polpa de castanhola foi de 2,14%, valor
 221 semelhante ao estudo de Marques et al. (2012) que encontraram um teor de proteínas de 2,30%
 222 avaliando o mesmo fruto. Já o teor de lipídeos foi de 0,10% indicando uma baixa concentração
 223 calórica.

224 O valor médio de Sólidos Solúveis Totais (SST) encontrado foi de 12,23%. Já o teor de
 225 açúcares totais presente na castanhola foi de 6,80 g/100g. A polpa apresentou um relativamente
 226 baixo de ácido ascórbico, com média de 1,97 mg/100g.

227 Segundo De Souza et al. (2012), os frutos podem ser classificados em três categorias
 228 com base no teor dos compostos fenólicos: baixo CFT < 100 mg EAG/100 g, médio CFT entre
 229 100 e 500 mg EAG/100 g e alto quando CFT > 500 mg EAG/100 g. Desta forma, foi observado
 230 média de de 174,33 mg GAE/100g para os compostos fenólicos totais o que pode ser classificar
 231 como um teor médio de CFT. Apesar de suas características nutritivas, a castanhola pode ser
 232 um fruto de sabor pouco atrativo quando *in natura*, devido a presença de compostos como os

233 taninos, que podem atribuir características sensoriais como forte sabor adstringente onde foi
234 observado média de 212,86 mg AT/100g para a polpa do fruto.

235 A castanhola apresentou valores de 5,86 e 1,79 mg/100g de flavonoides e antocianinas
236 respectivamente. Para as betalaínas foi observado média de 4,06 mg/100g para as betaxantinas
237 e 7,21 mg/100g para as betacianinas, o que é validado pela coloração roxa do fruto avaliado e
238 essa coloração também explica o baixo valor de 1,64 µg/100g de carotenoides presente na
239 polpa, já que esse composto também é responsável pelas cores amarelo alaranjada que são
240 ausentes no fruto usado neste trabalho.

241 Segundo Ladele et al. (2016) e Marques et al. (2012) as frutas da *Terminalia catappa* L.
242 também têm sido descritas como tendo importância nutricional relacionada a sua capacidade
243 antioxidante que ao ser avaliada nesse trabalho foi observado um valor de 6,58 g extrato/g
244 DPPH.

245 Na Tabela 3 estão expressos os valores da avaliação físico-química, dos compostos
246 bioativos e atividade antioxidante dos *sorbets*. Foi observado diferença significativa entre as
247 formulações na análise de pH ($p < 0,05$), apresentando médias para SC, SCX e SCXB iguais a
248 5,90, 6,03 e 6,35, respectivamente. Os valores de pH observados nas três formulações se
249 mostraram mais próximos da neutralidade. Enquanto os valores de acidez foram de 0,23, 0,18
250 e 0,34 % de ácido cítrico para SC, SCX e SCXB respectivamente, também diferindo
251 estatisticamente entre si. Deve-se atentar ao processar e armazenar esse produto de maneira
252 adequada, já que pH próximo a 7,0 torna o meio mais susceptível ao crescimento de
253 microrganismos, como os coliformes (Guo et al., 2021), e acima de 7 podem degradar alguns
254 pigmentos encontrados no fruto como as betalaínas.

255 Quanto os resultados de umidade foram observados que não houve diferença
256 significativa entre as formulações ($p < 0,05$), apresentaram valores superiores a 80%, indicando
257 uma alta quantidade de água no produto. As médias para o teor de cinzas foi de 0,40, 0,77, e
258 0,64% para SC, SCX e SCXB, respectivamente, com diferença significativa apenas na SC em
259 relação as demais ($p < 0,05$), a amostra que não continha xarope de guaraná. Em alimentos, o
260 teor de cinzas demonstra todo o resíduo mineral remanescente após a desintegração total dos
261 compostos orgânicos (Ikezu et al., 2020; Liu, 2019).

262

263 **Tabela 3** – Médias e desvio padrão dos resultados da avaliação físico-química, dos compostos
264 bioativos e atividade antioxidante das três formulações de *sorbet*

Parâmetros	Formulações		
	SC	SCX	SCXB

pH	5,90 ^c ± 0,02	6,03 ^b ± 0,05	6,35 ^a ± 0,04
Acidez Total Titulável (% ácido cítrico)	0,23 ^b ± 0,01	0,18 ^c ± 0,02	0,34 ^a ± 0,01
Umidade (%)	82,81 ^a ± 0,96	83,23 ^a ± 0,40	81,50 ^a ± 0,40
Cinzas (%)	0,40 ^b ± 0,08	0,77 ^a ± 0,06	0,64 ^a ± 0,05
Proteínas (%)	3,43 ^a ± 0,00	3,71 ^a ± 0,65	3,86 ^a ± 0,00
Lipídeos (%)	0,62 ^a ± 0,88	0,48 ^a ± 0,29	0,46 ^a ± 0,77
Sólidos solúveis totais (%)	18,66 ^a ± 0,40	19,33 ^a ± 0,35	20,40 ^a ± 0,10
Açúcares totais (g/100g)	16,33 ^a ± 0,52	17,93 ^a ± 1,03	19,40 ^a ± 1,11
Ácido Ascórbico (mg/100g)	6,14 ^a ± 1,37	5,04 ^{ab} ± 1,37	3,07 ^b ± 0,38
Compostos Fenólicos totais (mg GAE/100g)	293,63 ^a ± 1,50	223,71 ^b ± 12,38	170,07 ^c ± 8,27
Taninos totais (mg/100g)	202,70 ^a ± 18,53	124,93 ^b ± 23,10	174,95 ^a ± 10,67
Flavonoides totais (mg/100g)	5,67 ^a ± 1,19	3,70 ^a ± 1,39	0,58 ^b ± 0,17
Antocianinas totais (mg/100g)	1,88 ^a ± 0,52	0,90 ^b ± 0,33	0,06 ^c ± 0,03
Betaxantinas(mg/100g)	11,83 ^a ± 1,76	10,90 ^a ± 0,36	7,07 ^a ± 5,85
Betacianinas(mg/100g)	20,83 ^a ± 2,59	19,16 ^{ab} ± 1,29	8,77 ^b ± 6,92
Carotenoides totais (µg/g)	2,14 ^a ± 0,36	2,03 ^a ± 0,11	1,25 ^a ± 0,50
DPPH (g extrato/g DPPH)	5,49 ^a ± 0,84	6,21 ^a ± 0,31	6,54 ^a ± 0,36

^{a-b} Letras diferentes na mesma coluna exprimem diferença significativa de acordo com teste de Tukey $p < 0,05$.

Formulações SC (sorbet de castanhola); SCX (sorbet de castanhola com xarope de guaraná); SCXB (sorbet de castanhola com xarope de guaraná e banana)

265
266
267
268

269 Os valores médios obtidos de proteínas foram de 3,43, 3,71 e 3,86% para as formulações
270 SC, SCX e SCXB, respectivamente, não havendo diferença estatística ($p < 0,05$) entre as
271 formulações. As proteínas complexas são encontradas especialmente em alimentos de origem
272 animal, não sendo comum em frutos, o que pode explicar o baixo teor de proteínas nas amostras
273 de *sorbet*. Entretanto, os valores encontrados foram maiores em relação aos relatados por
274 Petkova et al. (2022), que encontraram valores de 0,24 a 1,48% de proteínas em diferentes
275 formulações de *sorbet* de frutas com purê de pêssego.

276 Quanto ao teor de lipídeos foi observado que não houve diferença significativa ($p < 0,05$)
277 em nenhuma das formulações elaboradas. Os valores médios observados foram de 0,62, 0,48 e
278 0,46% para as formulações SC, SCX e SCXB, respectivamente. Samakradhamrongthai et al.
279 (2021) produziram sorvetes com baixo teor de gordura e observaram valores médios de 8,27%
280 até 15,20%, enquanto Asres et al. (2022) produziram sorvete à base de leite de vaca e extrato
281 de soja, e encontraram valores médios de lipídeos de 4,40 e 5,70%, respectivamente. Isto mostra
282 que as formulações de *sorbet* podem ser uma alternativa eficaz para os consumidores que
283 procuram uma sobremesa com menor teor calórico, já que as formulações apresentaram baixos
284 teores de gordura.

285 O teor de sólidos solúveis totais foi 18,66, 19,33 e 20,40% para as formulações SC, SCX
286 e SCXB, respectivamente, não apresentando diferença estatística entre as formulações
287 ($p < 0,05$). Os altos valores podem ser explicados pela adição do xarope de guaraná, xarope do
288 açúcar e a banana nas formulações, aumentando assim a concentração dos SST. Já na análise

289 de açúcares totais, as formulações apresentaram valores de 16,33, 17,93 e 19,40 g/100g em SC,
290 SCX e SCXB, respectivamente. Estes resultados validam os valores médios observados para os
291 SST, com a formulação SCXB tendo o maior teor médio. Em um estudo feito por Petkova et
292 al. (2022) sobre *sorbets* de frutas, foi encontrado valores de 15,99% de açúcares nas
293 formulações avaliadas, sendo semelhantes aos observados neste trabalho.

294 Os teores de ácido ascórbico foram diferentes estatisticamente entre as formulações
295 ($p < 0,05$), com a formulação SC apresentando o maior teor deste parâmetro com um valor médio
296 de 6,14 mg/100g, seguido das formulações SCX e SCXB que apresentaram valores médios de
297 5,04 e 3,07 mg/100, respectivamente. Haghani et al. (2021) observaram valores semelhantes
298 em seu estudo de sorvete probiótico adicionado de 3% de casca da cereja (*Cornus mas* L.).

299 Os compostos fenólicos são produzidos pelos vegetais e a sua presença nos alimentos
300 desempenham um papel importante na saúde dos seres humanos, principalmente pelas suas
301 propriedades antioxidantes (Kumar et al., 2021). O conteúdo desse composto diferiu
302 significativamente entre as formulações ($p < 0,05$), com médias de 293,63, 223,71 e 170,07 mg
303 GAE/100g para as formulações SC, SCX e SCXB, respectivamente. Segundo Hidalgo et al.
304 (2017) a castanhola possui teores de compostos bioativos significantes, o que pode ter auxiliado
305 na maior quantidade desses compostos na SC que continha apenas a castanhola como
306 ingrediente principal.

307 Os taninos são compostos de sabor adstringente da classe dos polifenóis e é associado
308 na prevenção de doenças (Soares et al., 2020). Dentre os valores médios observados, apenas a
309 formulação SCX diferiu estatisticamente das demais ($p < 0,05$), apresentando um valor de
310 124,93 mg AT/100g, sendo a menor média entre as formulações. A formulação SC e SCXB
311 apresentaram médias de 202,70 e 174,95 mg/100g, respectivamente. A menor quantidade de
312 taninos na formulação SCX pode ter sido influenciada pela adição do xarope de guaraná.

313 As formulações apresentaram valores médios de flavonoides de 5,67, 3,70 e 0,58
314 mg/100g e 1,88, 0,90 e 0,06 mg/100g de antocianinas para SC, SCX e SCXB, respectivamente.
315 As menores médias da formulação SCXB pode ser resultante da presença da banana na
316 formulação, já que esta fruta se oxida facilmente (Razali et al., 2020).

317 As betalainas são pigmentos solúveis em água que se encontram em alguns vegetais e
318 possuem ação antioxidante. Elas se dividem em betacianinas, caracterizadas pela coloração
319 vermelho-violeta e em betaxantinas, responsáveis pela coloração amarela-alaranjada (Guerrero-
320 Rubio et al., 2021). Os valores médios das betaxantinas não apresentam diferença significativa
321 entre si ($p < 0,05$), tendo a maior quantidade na formulação SC, com 11,83 mg/100g. Os teores

322 das betaxantinas foram inferiores aos valores médios das betacianinas, obtendo um resultado
323 de 20,83, 19,16 mg/100g e 8,77 mg/100g para as formulações SC, SCX e SCXB,
324 respectivamente. Esses resultados são condizentes as formulações possuem coloração mais
325 direcionadas para o vermelho/violeta.

326 Os valores médios de carotenoides totais observados não apresentaram diferença
327 significativa ($p < 0,05$). Entre as formulações, a maior média foi observada na formulação SC
328 com 2,14 $\mu\text{g/g}$, enquanto a menor média foi observada na formulação SCXB com 1,25 $\mu\text{g/g}$.
329 Os carotenoides são pigmentos naturais que apresentam predominantemente coloração amarela
330 e laranja (Ntrallou et al., 2020). Essa afirmação explica os baixos teores desse parâmetro e ainda
331 corrobora com a ideia de que a formulação SCXB apresentou o menor teor médio devido a
332 adição da banana como ingrediente, resultando em uma formulação com a coloração mais clara.

333 De acordo com os resultados obtidos para a capacidade antioxidante total, é possível
334 observar que não houve diferença significativa para os dados analisados ($p < 0,05$), onde as
335 médias foram entre 5,49 e 6,54 g extrato/g DPPH para as formulações SC e SCXB,
336 respectivamente, indicando uma forte atividade antioxidante para todas as formulações, já que
337 segundo Kuar et al. (2019) e Lasano et al. (2019), nos ensaios de DPPH, quanto maior for o
338 consumo do radical, maior o potencial antioxidante da amostra e menor a concentração efetiva
339 dos extratos capaz de neutralizar em 50% a ação do radical (CE50), em outras palavras, valores
340 de CE50 mais baixos mostram uma atividade antioxidante mais potente, pois, será necessária
341 uma menor quantidade de extrato para reduzir 50% do radical livre DPPH.





342 Na Tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos a partir da avaliação de cor da
343 polpa da castanhola e das formulações de *sorbet*. Para o valor da coordenada a^* , que mede a
344 intensidade de verde ao vermelho, foi possível visualizar uma diferença significativa entre as
345 amostras ($p < 0,05$), com as formulações SC e SCX obtendo os maiores valores médios positivos,
346 sendo eles 8,56 e 9,53, respectivamente, indicando uma coloração direcionada ao vermelho em
347 comparação com a polpa que teve média de 7,36 e a formulação SCXB que apresentou
348 coloração mais distante do vermelho. Isso pode ser comprovado observando as imagens da
349 polpa e das formulações ainda na Tabela.

350 O parâmetro b^* indica intensidade das cores amarelo e azuis, onde valores positivos
351 indicam coloração mais amarelada e valores negativos indicam coloração azulada. É possível
352 observar que não houve diferença significativa entre as amostras analisadas ($p < 0,05$). Os
353 valores médios foram de 19,00 para polpa da castanhola, 17,86 para a SC, 16,86 para a SCX e
354 16,10 para a SCXB. Os resultados se assemelham aos valores encontrados por Vieira et al.

355 (2023) que obtiveram valores de 17,4 para a polpa da castanhola roxa. Também não foram
 356 apresentadas diferença estatística no parâmetro c^* ($p < 0,05$). Este parâmetro é responsável por
 357 indicar a saturação da cor, sendo valores próximos a zero correspondente a cores neutras (cinza)
 358 e próximos a 60 cores mais intensas, desta forma é possível observar que os valores médios
 359 ficaram em torno de 20, sendo uma coloração mais saturada.

360

361 **Tabela 4** - Médias e desvio padrão da avaliação colorimétrica das amostras de *sorbet* e da polpa
 362 da castanhola

Parâmetros	AMOSTRAS			
	Polpa	SC	SCX	SCXB
Imagens da polpa da castanhola e dos sorbets				
a^*	7,36 ± 0,12	8,56 ^a ± 0,87	9,53 ^a ± 0,47	6,26 ^b ± 0,67
b^*	19,00 ± 3,99	17,86 ^a ± 1,19	16,86 ^a ± 0,40	16,10 ^a ± 0,72
c^*	20,43 ± 3,69	31,50 ^a ± 1,16	32,33 ^a ± 0,52	32,76 ^a ± 0,17
L	29,03 ± 1,10	19,86 ^a ± 1,40	19,40 ^a ± 0,23	17,10 ^b ± 0,40
h°	65,20 ± 3,67	64,10 ^{ab} ± 2,74	60,53 ^b ± 1,14	67,40 ^a ± 0,80

363

^{a-b} Letras diferentes na mesma coluna exprimem diferença significativa de acordo com teste de Tukey $p < 0,05$.

364

Para polpa foi realizada apenas a média e o desvio padrão.

365

Formulações SC (sorbet de castanhola); SCX (sorbet de castanhola com xarope de guaraná); SCXB (sorbet de castanhola com xarope de guaraná e banana

366

367

368

369

Com relação a luminosidade L foi observado um valor de 29,03 para a polpa, e nas
 369 formulações as médias encontradas foi 19,86, 19,40 e 17,10 para SC, SCX e SCXB,
 370 respectivamente, onde apenas a formulação SCXB diferiu das demais. Dessa forma, pode ter
 371 ocorrido a degradação dos compostos pela oxidação enzimática ocasionada pela adição da
 372 banana. Já os valores encontrados do ângulo h_{que} foram de 62,20 para a polpa, 64,10 para a
 373 formulação SC, 60,53 para a formulação SCX e 67,40 para a formulação SCXB. Este parâmetro
 374 descreve a tonalidade da cor propriamente dita, onde os valores do ângulo h_{que} de 0° indicam
 375 vermelha pura e 90° amarela pura (Seerangurayar et al., 2018). Assim, é possível descrever que
 376 a formulação SCXB apresentou a coloração com o vermelho menos intenso, que pode ser
 377 comprovada na imagem.

378

3.2 Teste de Aceitação Global e Intenção de Consumo

Na Tabela 5 constam os valores médios e desvio padrão dos testes de aceitação global e intenção de compra para as três formulações de *sorbet* de castanhola. Nos resultados expressos é possível observar que a formulação SCX obteve boas médias para os parâmetros de aparência, odor, sabor, aceitação global e intenção de compra em uma escala hedônica de 7 pontos. Para o atributo de textura foi observado médias de 5,75, 6,09 e 6,10 para as formulações SC, SCXB e SCX respectivamente, onde a formulação SCX não diferiu das demais, embora a SC e SCXB tenham diferido entre si.

Para os parâmetros de odor e sabor as formulações SC e SCXB não diferiam entre si mostrando relação com a aceitação global e intenção de compra, que também não apresentaram diferença significativa entre si, onde suas médias foi próximo a 6,0, confirmando a boa aceitação do produto para esses parâmetros.

391

Tabela 5 – Médias e desvio padrão do teste de aceitação e intenção de compra para as amostras aplicadas na avaliação sensorial de sorbet de castanhola

Amostra	Aparência	Odor	Sabor	Textura	Aceitação global	Intenção de compra
SC	6,19 ± 0,97 ^a	5,58 ± 1,26 ^b	5,62 ± 1,42 ^b	5,75 ± 1,18 ^b	5,73 ± 1,29 ^b	3,78 ± 1,12 ^b
SCX	6,46 ± 0,92 ^a	6,22 ± 1,02 ^a	6,43 ± 1,00 ^a	6,09 ± 1,21 ^{ab}	6,35 ± 1,10 ^a	4,42 ± 0,86 ^a
SCXB	5,37 ± 1,48 ^b	5,72 ± 1,25 ^b	5,94 ± 1,12 ^b	6,10 ± 1,12 ^a	5,84 ± 1,07 ^b	3,85 ± 1,07 ^b

^{a-b} Letras diferentes na mesma coluna exprimem diferença significativa de acordo com teste de Tukey $p < 0,05$.

3.3 Teste de Preferência

Na Tabela 6 estão expressos os resultados das classificações obtidas pelo teste de Friedman para o teste de preferência. Pela tabela de Newell e MacFarlane, a diferença crítica entre os totais de ordenação a nível de 5%, para os 130 provadores é de 34. Sendo assim, os somatórios de preferências das amostras que diferiram entre si por um valor maior ou igual a 34 são estatisticamente diferentes ($p \leq 0,05$). Desta forma, o teste mostra que a formulação SCX foi a mais preferida entre as três, diferindo assim demais formulações. Enquanto SC e SCXB não apresentarem diferença significativa entre si. Esse resultado é condizente com os dados apresentados na tabela (Tabela 5), onde a formulação SCX apresentou as maiores médias de aparência, odor, sabor, aceitação global e intenção de compra.

405

Tabela 6 – Distribuição dos escores (%) de acordo com a preferência dos provadores ($n = 130$) em análise sensorial de sorbet de castanhola

Formulações	Pontuação de soma das classificações*			Soma total das classificações**
	1	2	3	
SC	31 (23,85%)	44 (33,85%)	55 (42,31%)	366 ^b
SCX	71 (54,62%)	42 (32,31%)	17 (13,08%)	444 ^a
SCXB	34 (26,15%)	42 (32,31%)	54 (41,54%)	370 ^b

408 *1 = mais preferido; 2 = intermediário; 3 = menos preferido.

409 Letras diferentes nas mesmas colunas indicam diferenças significativas entre as amostras no nível $p < 0,05$ pelo
410 teste de Friedman, com DMS = 34.

411

412 3.4 Teste Check-All-That-Apply (CATA)

413 A Tabela 7 apresenta os resultados para o teste sensorial CATA aplicando o teste
414 estatístico Q de Cochran, em um nível de significância de 95%. Dos 17 atributos apresentados,
415 14 deles obtiveram diferença significativas dentre as formulações quando comparadas entre si.
416 Para os atributos odor agradável, sabor adstringente, e textura de açaí não obteve diferença
417 significativa para nenhuma das formulações. Com base nesses resultados é possível constatar
418 que cada formulação exibiu diversos atributos sensoriais diferentes, como aparência agradável,
419 cor clara, cor escura, cor de açaí, odor de castanholha, odor de banana, sabor de castanholha, sabor
420 de açaí, sabor de guaraná e textura quebradiça. Esta análise indica que as três formulações de
421 *sorbets* testadas possuem características sensoriais distintas, o que já era esperado devido aos
422 ingredientes de cada formulação.

423 **Tabela 7** - Frequência de uso e diferença significativa dos termos descritivos para cada
424 formulação de *sorbet*, de acordo com teste Q de Cochran

Atributo	SC	SCX	SCXB	p-valor
Aparência Agradável	0,985 ^a	0,969 ^a	0,885 ^b	<0,0001
Cor clara	0,677 ^a	0,646 ^a	0,946 ^b	<0,0001
Cor escura	0,931 ^a	0,946 ^a	0,515 ^b	<0,0001
Cor de açaí	0,900 ^a	0,915 ^a	0,446 ^b	<0,0001
Odor agradável	0,946 ^a	0,977 ^a	0,931 ^a	0,061
Odor doce	0,892 ^b	0,962 ^a	0,900 ^{ba}	0,031
Odor de castanholha	0,838 ^a	0,715 ^b	0,600 ^c	<0,0001
Odor de banana	0,600 ^b	0,592 ^c	0,823 ^a	<0,0001
Sabor de castanholha	0,931 ^a	0,792 ^b	0,600 ^c	<0,0001
Sabor de açaí	0,646 ^a	0,823 ^b	0,615 ^a	<0,0001
Sabor de guaraná	0,485 ^c	0,738 ^a	0,592 ^b	<0,0001
Sabor adstringente	0,500 ^a	0,408 ^a	0,423 ^a	0,118
Sabor doce	0,915 ^a	0,962 ^{ab}	0,969 ^b	0,020
Textura mole	0,769 ^a	0,769 ^a	0,892 ^b	0,003
Textura cremosa	0,846 ^a	0,915 ^{ab}	0,954 ^b	0,003
Textura de açaí	0,869 ^a	0,900 ^a	0,815 ^a	0,060
Textura quebradiça	0,600 ^a	0,562 ^b	0,369 ^c	<0,0001

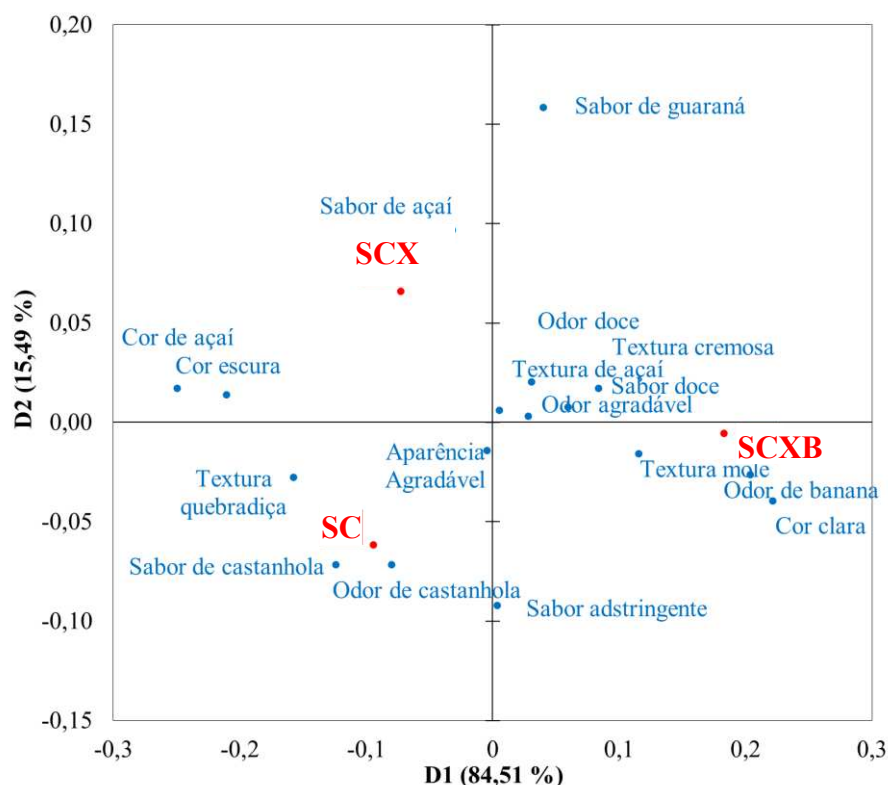
425 Nota 1: p-valor maior que $\alpha = 0,05$ não indica diferença significativa.

426 Nota 2: ^{a-b} Letras diferentes na mesma linha exprimem diferença significativa a 95% de confiança.

427 A Figura 1 mostra a configuração das amostras na primeira e segunda dimensão da
 428 análise de correspondência aplicada aos dados CATA dos *sorbets* de castanhola, que explicou
 429 100% da variância total dos dados experimentais, na qual 84,51% foi explicada pela dimensão
 430 D1 e 15,49% pela dimensão D2. A partir do gráfico é possível verificar que as formulações do
 431 *sorbet* de castanhola apresentaram características sensoriais mais evidentes quanto a
 432 determinados atributos, como na formulação SC que foi percebido um sabor e odor mais
 433 característicos da castanhola, bem como uma textura mais quebradiça, justamente por essa
 434 formulação apresentar apenas a polpa de castanhola. Já a SCX obteve uma maior correlação ao
 435 “creme” de açaí, especialmente devido a sua aparência, por possuir uma coloração mais escura
 436 e ao sabor, por ter utilizado o xarope de guaraná, que retrata ao *sorbet* de açaí. Ainda, na Análise
 437 de Correspondência realizada a SCXB obteve maior relação com odor de banana, textura mole,
 438 e sabor doce, mostrando que a banana adicionada pode ter influenciado a mascarar o odor e
 439 sabor da castanhola, influenciando na textura, e que o resultado de maior teor de SST, corrobora
 440 com a análise sensorial do CATA, onde é possível observar que esta formulação teve uma maior
 441 relação com o atributo "sabor doce".

442

443 **Figura 1** – Análise de Correspondência obtido através do CATA para as formulações dos
 444 *sorbets* de castanhola.



445

446 4. CONCLUSÕES

447 A castanhola é uma ótima opção de matéria prima para a produção de gelados
448 comestíveis, pois, possui em sua composição bons teores de compostos fenólicos, baixo valor
449 calórico e uma boa capacidade antioxidante.

450 As formulações de *sorbets* produzidas a partir do fruto da castanhola apresentaram bons
451 resultados para os parâmetros avaliados, onde a SCX que foi produzida com castanhola e xarope
452 de guaraná se destacou nas características sensoriais de aparência, odor e sabor, bem como
453 obteve excelentes scores para a intenção de compra e aceitação global, e foi considerada a
454 preferida entre as formulações. A amostra SC que continha apenas a castanhola e a SCXB com
455 adição de banana obtiveram bons resultados para textura e sabor.

456 As três formulações possuem baixos valores de acidez, e um baixo valor calórico já
457 esperado do produto, também apresentaram bons teores de compostos fenólicos e boa
458 capacidade antioxidante oriunda do fruto da castanhola.

459 Portanto, o *sorbet* de castanhola torna-se uma opção viável para o mercado, por se
460 mostrar um produto com potencial sensorial e nutricional, visando inovação, por meio da
461 utilização de uma matéria prima pouca explorada no ramo alimentício e a melhora na qualidade
462 de vida do consumidor.

463

464 REFERÊNCIAS

465

- 466 Aires, C. B., Gomes, P. W. P., Pelais, A. C. A., Figueiredo, E. L., & da Silva Martins, L. H.
467 2020. Physico-chemical and microbiological evaluation of açaí pulp processed in Igarapé-
468 Miri, PA. *Scientia Plena*, 16(9). <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2020.091501>
- 469 AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 20th ed,
470 Washington: AOAC, p. 3100, 2016.
- 471 Alves, A. B., dos Santos Junior, W. F., Faria, W. C. S., Nascimento, E., Lanzarin, M., Siqueira,
472 P. B., ... & de Barros, W. M. 2021. Development, characterization, and shelf-life of lactose-
473 free artisan ice cream produced with different bases. *Research, Society and
474 Development*, 10(9), e3210912712-e3210912712. [https://doi.org/10.33448/rsd-
475 v10i9.12712](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.12712)
- 476 Alves Filho, E. G., Silva, L. M. A., Wurlitzer, N. J., Fernandes, F. A. N., Fonteles, T. V.,
477 Rodrigues, S., & de Brito, E. S. 2020. An integrated analytical approach based on NMR,
478 LC–MS and GC–MS to evaluate thermal and non-thermal processing of cashew apple
479 juice. *Food chemistry*, 309, 125761. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
480 1994. NBR 13170: teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro, 7 pp.
481 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125761>
- 482 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. 1994. ABNT: NBR 13170 - Teste de
483 ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro: ABNT
- 484 Association of Official Analytical Chemists, & Association of Official Agricultural Chemists
485 (US). 1925. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical
486 Chemists (Vol. 2). The Association.

- 487 Asres, A. M., Woldemariam, H. W., & Gemechu, F. G. 2022. Physicochemical and sensory
 488 properties of ice cream prepared using sweet lupin and soymilk as alternatives to cow
 489 milk. *International Journal of Food Properties*, 25(1), 278-287.
 490 <https://doi.org/10.1080/10942912.2022.2032733>
- 491 Atik, I., Tekin Cakmak, Z. H., Avcı, E., & Karasu, S. 2021. The effect of cold press chia seed
 492 oil by-products on the rheological, microstructural, thermal, and sensory properties of low-
 493 fat ice cream. *Foods*, 10(10), 2302. <https://doi.org/10.3390/foods10102302>
- 494 Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. (2012). Resolução nº 466, de 12 de
 495 dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas
 496 envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União*, 59-59. Disponível em:
 497 [https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//resolucao-cns-
 498 466-12.pdf](https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//resolucao-cns-466-12.pdf). Acesso em: 01 de setembro de 2023.
- 499 Castellar, R., Obón, J. M., Alacid, M., & Fernández-López, J. A. 2003. Color properties and
 500 stability of betacyanins from *Opuntia* fruits. *Journal of Agricultural and Food
 501 Chemistry*, 51(9), 2772-2776. <https://doi.org/10.1021/jf021045h>
- 502 Cempaka, L., Annisaa, D. N., David, W., & Ramadhan, K. (2023). Physicochemical and
 503 Sensory Analysis of Cocoa-Coffee Blend Drink Using the Check-All-That-Apply
 504 (CATA). *Asia Pacific Journal of Sustainable Agriculture, Food and Energy*, 11(1), 29-36.
 505 <https://doi.org/10.36782/apjsafe.v11i1.209>
- 506 Da Nóbrega Santos, E., dos Anjos Bezerra, E., dos Santos Fonseca, J. V., de Lira Andrade, M.,
 507 Feitoza, J. V. F., & Cavalcanti, M. T. 2020. Bioactividad de la fruta y semilla de *Terminalia
 508 catappa* Linn. *Research, Society and Development*, 9(3), e119932580-e119932580.
 509 <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2580>
- 510 De Souza, V. R., Pereira, P. A. P., Queiroz, F., Borges, S. V., & Carneiro, J. D. D. S. 2012.
 511 Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of
 512 Cerrado Brazilian fruits. *Food chemistry*, 134(1), 381-386.
 513 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.02.191>
- 514 Dutcosky, S. D. 2011. Análise sensorial de alimentos. In *Análise sensorial de alimentos* (pp.
 515 426-426).
- 516 Ekici, L., & Ozaltın, B. 2018. Effects of concentration methods and storage conditions on some
 517 bioactive compounds and color of tamarind sorbet: a traditional Turkish beverage. *Journal
 518 of Food Measurement and Characterization*, 12, 2045-2056.
 519 <https://doi.org/10.1007/s11694-018-9819-z>
- 520 Garcia-Noguera, J., Oliveira, F. I., Weller, C. L., Rodrigues, S., & Fernandes, F. A. 2014. Effect
 521 of ultrasonic and osmotic dehydration pre-treatments on the colour of freeze dried
 522 strawberries. *Journal of Food Science and Technology*, 51, 2222-2227. [https://doi
 523 10.1007/s13197-012-0724-x](https://doi.org/10.1007/s13197-012-0724-x)
- 524 Genovese, A., Balivo, A., Salvati, A., & Sacchi, R. 2022. Functional ice cream health benefits
 525 and sensory implications. *Food Research International*, 111858.
 526 <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111858>
- 527 Goldstein, J. L., & Swain, T. 1963. Changes in tannins in ripening fruits. *Phytochemistry*, 2(4),
 528 371-383. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)84860-8](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)84860-8)
- 529 Grasso, S., Monahan, F. J., Hutchings, S. C., & Brunton, N. P. 2017. The effect of health claim
 530 information disclosure on the sensory characteristics of plant sterol-enriched turkey as
 531 assessed using the Check-All-That-Apply (CATA) methodology. *Food Quality and
 532 Preference*, 57, 69-78. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.11.013>
- 533 Guerrero-Rubio, M. A., Hernández-García, S., García-Carmona, F., & Gandía-Herrero, F.
 534 2021. Biosynthesis of a novel polymeric chitosan-betaxanthin and characterization of the
 535 first sugar-derived betalains and their effects in the in vivo model *Caenorhabditis*

- 536 elegans. Carbohydrate Polymers, 252, 117141.
537 <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.117141>
- 538 Guo, L., Wang, X., Lin, Y., Yang, X., Ni, K., & Yang, F. 2021. Microorganisms that are critical
539 for the fermentation quality of paper mulberry silage. Food and Energy Security, 10(4),
540 e304. <https://doi.org/10.1002/fes3.304>
- 541 Haghani, S., Hadidi, M., Pouramin, S., Adinepour, F., Hasiri, Z., Moreno, A., ... Lorenzo, J.
542 M. 2021. Application of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) Peel in Probiotic Ice Cream:
543 Functionality and Viability during Storage. Antioxidants, 10(11), 1777. [http://doi:
544 10.3390/antiox10111777](http://doi:10.3390/antiox10111777)
- 545 Hidalgo, G. I., & Almajano, M. P. (2017). Red fruits: Extraction of antioxidants, phenolic
546 content, and radical scavenging determination: A review. Antioxidants, 6(1),
547 7. <https://doi.org/10.3390/antiox6010007>
- 548 Huang, Y. H., Wu, P. Y., Wen, K. C., Lin, C. Y., & Chiang, H. M. 2018. Protective effects and
549 mechanisms of Terminalia catappa L. methenolic extract on hydrogen-peroxide-induced
550 oxidative stress in human skin fibroblasts. BMC complementary and alternative
551 medicine, 18(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2308-4>
552 .
- 553 Jaywant, S. A., Singh, H., & Arif, K. M. (2022). Sensors and instruments for brix measurement:
554 A review. Sensors, 22(6), 2290. <https://doi.org/10.3390/s22062290>
- 555 Ikezu, U. J. M., Ugariogu, S. N., Ikpa, C. B. C., Ibe, F. C., & Iwu, V. C. 2020. Comparative
556 Analysis of Alkali, Ash and Moisture Content of Some Agricultural Wastes. Open Access
557 Journal of Waste Management and Xenobiotics, 3(2), 32-36.
558 <https://doi.org/10.23880/oajwx-16000137>
- 559 Kaleda, A., Tsanev, R., Klesment, T., Vilu, R., & Laos, K. 2018. Ice cream structure
560 modification by ice-binding proteins. Food chemistry, 246, 164-171.
- 561 Kaneria, M. J., Rakholiya, K. D., Marsonia, L. R., Dave, R. A., & Golakiya, B. A. 2018.
562 Nontargeted metabolomics approach to determine metabolites profile and antioxidant
563 study of Tropical Almond (*Terminalia catappa* L.) fruit peels using GC-QTOF-MS and
564 LC-QTOF-MS. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 160, 415-427.
565 <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2018.08.026>
- 566 Kaur, N., Chahal, K. K., Kumar, A., Singh, R., & Bhardwaj, U. 2019. Antioxidant activity of
567 Anethum graveolens L. essential oil constituents and their chemical analogues. Journal of
568 food biochemistry, 43(4), e12782. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12782>
- 569 Kumar, M., Dahuja, A., Tiwari, S., Punia, S., Tak, Y., Amarowicz, R., ... & Kaur, C. 2021.
570 Recent trends in extraction of plant bioactives using green technologies: A review. Food
571 Chemistry, 353, 129431. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129431>
- 572 Kempen, E., Kasambala, J., Christie, L., Symington, E., Jooste, L., & Van Eeden, T. 2017.
573 Expectancy-value theory contributes to understanding consumer attitudes towards cow's
574 milk alternatives and variants. International Journal of Consumer Studies, 41(3), 245-252.
575 <https://doi.org/10.1111/ijcs.12331>
- 576 Kumar, S., & Pandey, A. K. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an
577 overview. The scientific world journal. <https://doi.org/10.1155/2013/162750>
- 578 Ladele, B., Kpoviessi, S., Ahissou, H., Gbenou, J., Kpadonou-Kpoviessi, B., Mignolet, E., ...
579 & Moudachirou, M. 2016. Chemical composition and nutritional properties of Terminalia
580 catappa L. oil and kernels from Benin. Comptes Rendus Chimie, 19(7), 876-883.
581 <https://doi.org/10.1016/j.crci.2016.02.017>
- 582 Lasano, NF, Ramli, NS, Hamid, AH, Karim, R., Pak Dek, MS, & Shukri, R. (2019). Efeitos de
583 diferentes solventes de extração sobre polifenóis e capacidade antioxidante da casca, polpa

584 e caroço de kuini (*Mangifera odorata*). *Farmácia Oriental e Medicina Experimental*, 19, 585 277-286. <https://doi.org/10.1007/s13596-019-00383-z>

586 Ledeker, C. N., Chambers, D. H., Chambers IV, E., & Adhikari, K. 2012. Changes in the 587 sensory characteristics of mango cultivars during the production of mango purée and 588 sorbet. *Journal of food science*, 77(10), S348-S355. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02882.x>

589

590 Lichtenthaler, H. K. 1987. [34] Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic 591 biomembranes. In *Methods in enzymology* (Vol. 148, pp. 350-382). Academic Press. 592 [https://doi.org/10.1016/0076-6879\(87\)48036-1](https://doi.org/10.1016/0076-6879(87)48036-1)

593 Liu, K. 2019. Effects of sample size, dry ashing temperature and duration on determination of 594 ash content in algae and other biomass. *Algal Research*, 40, 101486. 595 <https://doi.org/10.1016/j.algal.2019.101486>

596 Loffredi, E., Moriano, M. E., Masseroni, L., & Alamprese, C. 2021. Effects of different 597 emulsifier substitutes on artisanal ice cream quality. *Lwt*, 137, 110499.

598 López-Martínez, M. I., Moreno-Fernández, S., & Miguel, M. 2021. Development of functional 599 ice cream with egg white hydrolysates. *International Journal of Gastronomy and Food 600 Science*, 25, 100334. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100334>

601 Malgor, M., Sabbione, A. C., & Scilingo, A. 2020. Amaranth lemon sorbet, elaboration of a 602 potential functional food. *Plant Foods for Human Nutrition*, 75(3), 404-412. 603 <https://doi.org/10.1007/s11130-020-00818-y>

604 Marques, M. R., Paz, D. D., Batista, L. P. R., Barbosa, C. D. O., Araújo, M. A. M., & Moreira- 605 Araújo, R. S. D. R. 2012. An in vitro analysis of the total phenolic content, antioxidant 606 power, physical, physicochemical, and chemical composition of *Terminalia Catappa* Linn 607 fruits. *Food Science and Technology*, 32, 209-213. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612012005000023>

608

609 Ntrallou, K., Gika, H., & Tsochatzis, E. 2020. Analytical and sample preparation techniques 610 for the determination of food colorants in food matrices. *Foods*, 9(1), 58. 611 <https://doi.org/10.3390/foods9010058>

612 Petkova, T., Doykina, P., Alexieva, I., Mihaylova, D., & Popova, A. 2022. Characterization of 613 Fruit Sorbet Matrices with Added Value from *Zizyphus jujuba* and *Stevia rebaudiana*. 614 *Foods* 2022, 11, 2748. <https://doi.org/10.3390/foods11182748>

615 Razali, S. A., Nor, M. Z. M., Anuar, M. S., Shamsudin, R., & Mohamad, W. A. F. W. (2020). 616 Banana Powder Production via Foam Mat Drying. *Advances in Agricultural and Food 617 Research Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.36877/aafrj.a0000142>

618 Rufino, M. D. S. M., Alves, R. E., de Brito, E. S., de Moraes, S. M., Sampaio, C. D. G., Pérez- 619 Jimenez, J., & Saura-Calixto, F. D. 2007. Metodologia científica: determinação da 620 atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH.

621 Santos, A. M. P. D., Santos, L. O. D., Santos, L. D. S., Silva, E. F. R., Neto, J. H. S., & Brandão, 622 G. C. 2021. Chemometric Strategy For Optimization Of An Acid Decomposition Method 623 To Determine The Mineral Composition In Almond Pulp (*Terminalia catappa* 624 Linn.). *Química Nova*, 44, 797-803. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170732>

625 Saldaña, E., Rios-Mera, J., Arteaga, H., Saldaña, J., Samán, C. M., Selani, M. M., & Villanueva, 626 N. D. M. 2018. How does starch affect the sensory characteristics of mazamorra morada? 627 A study with a dessert widely consumed by Peruvians. *International Journal of Gastronomy 628 and Food Science*, 12, 22-30. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2018.01.002>

629 Salgado, H. L. C. 2010. Sobremesa láctea de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum): 630 desenvolvimento e estudo da vida de prateleira (Doctoral dissertation, Dissertação

631 (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Pará, Belém,
632 Pará, Brasil).

633 Samakradhamrongthai, R. S., Jannu, T., Supawan, T., Khawsud, A., Aumpa, P., & Renaldi, G.
634 2021. Inulin application on the optimization of reduced-fat ice cream using response
635 surface methodology. *Food Hydrocolloids*, 119, 106873.
636 <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106873>

637 Seerangurayar, T., Manickavasagan, A., Al-Ismaili, A. M., & Al-Mulla, Y. A. (2018). Effect
638 of carrier agents on physicochemical properties of foam-mat freeze-dried date
639 powder. *Drying Technology*, 36(11), 1292-1303.
640 <https://doi.org/10.1080/07373937.2017.1400557>

641 Soares, S., Brandão, E., Guerreiro, C., Soares, S., Mateus, N., & De Freitas, V. (2020). Tannins
642 in food: Insights into the molecular perception of astringency and bitter taste. *Molecules*,
643 25(11), 2590. <https://doi.org/10.3390/molecules25112590>

644 Teixeira, L. V. 2009. Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de*
645 *Laticínios Cândido Tostes*, 64(366), 12-21

646 Torres, F. R., Esmerino, E. A., Carr, B. T., Ferrão, L. L., Granato, D., Pimentel, T. C., ... &
647 Cruz, A. G. 2017. Rapid consumer-based sensory characterization of requeijão cremoso, a
648 spreadable processed cheese: Performance of new statistical approaches to evaluate check-
649 all-that-apply data. *Journal of Dairy Science*, 100(8), 6100-6110.
650 <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12516>

651 Tsai, S. Y., Tsay, G. J., Li, C. Y., Hung, Y. T., & Lin, C. P. 2020. Assessment of melting
652 kinetics of sugar-reduced silver ear mushroom ice cream under various additive models.
653 *Applied Sciences*, 10(8), 2664. <https://doi.org/10.3390/app10082664>

654 Wang, B., Shen, C., Zhao, T., Zhai, X., Ding, M., Dai, L., ... & Liu, D. 2022. Development of
655 a Check-All-That-Apply (CATA) Ballot and Machine Learning for Generation Z
656 Consumers for Innovative Traditional Food. *Foods*, 11(16), 2409.
657 <https://doi.org/10.3390/foods11162409>

658 Waterhouse, A. 2006. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. *American*
659 *Journal of Enology and viticulture*, 48, 357-363

APÊNDICE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) no estudo AVALIAÇÃO SENSORIAL E DOS BIOATIVOS DE SORBET DE CASTANHOLA (*Terminalia Catappa* linn.) coordenado pela professora MAÍRA FELINTO LOPES, vinculada à UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGROALIMENTAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE.

Sua participação é voluntária, sendo permitida sua desistência a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo desenvolver, processar, caracterizar e avaliar o sorbet de castanhola quanto às características físico-químicas, componentes funcionais, antioxidantes, microbiológicos e aceitação sensorial. Esta pesquisa faz-se necessária, com o intuito de contribuir com a diversidade e a segurança alimentar e o anseio por estudos mais aprofundados sobre a produção de cremes de frutas com diferentes tipos de frutos e especiarias, procurando ofertar uma opção para pessoas que queiram consumir esse produto, além de ser inovador, por conter fruta pouco explorada na região. Nesse contexto, este estudo visa atender a critérios de segurança alimentar, buscando alternativas saudáveis, naturais e economicamente viáveis, que passam a existir, embasadas nesta pesquisa.

Caso decida aceitar o convite, o (a) participante será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: realizar a avaliação sensorial de sorbet (creme) à base de frutas (castanhola e banana) por meio do teste de aceitação, avaliando parâmetros como aparência, cor, aroma, sabor, textura, aceitação global e intenção de compra. Os riscos envolvidos com sua participação serão: os provadores que participarão da análise sensorial não serão submetidos a nenhum tipo alto de risco, portanto, podendo ocorrer, no mínimo, com o participante, algum desconforto ou alergia aos frutos e/ou especiarias testados. Também poderá haver risco quanto à disponibilidade de tempo para que os provadores participem da análise sensorial; no entanto, a esses sujeitos será assegurado o direito de desistir da pesquisa a qualquer momento e garantido o anonimato em todas as etapas do estudo, além do não acarretamento de riscos de nenhuma espécie para seus participantes. É muito improvável a ocorrência de qualquer desconforto ou riscos para quem participará desta pesquisa, pois todas as amostras dos sorbets foram avaliadas físico-quimicamente e microbiologicamente, não havendo existência de microrganismos patogênicos. O (a) senhor (a) será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar e está livre para se recusar a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento que achar oportuno. Os benefícios da pesquisa serão: os participantes terão a oportunidade de participar do desenvolvimento de um novo produto que, futuramente, poderá ser lançado no mercado e, também, irá elucidar a respeito das vantagens creme de frutas, suas características bioativas, físico-químicas e microbiológicas, bem como sua funcionalidade e seus efeitos sensoriais, estes últimos por meio dos participantes; além do mais, o estudo também irá colaborar para enriquecer o conhecimento da comunidade científica e pesquisadores da área.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Caso haja algum gasto decorrente de sua participação nesta pesquisa, haverá ressarcimento, desde que haja solicitação do participante. Em qualquer momento, havendo algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, o (a) voluntário (a) poderá buscar o direito de indenização.

Esta pesquisa atende às exigências das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), as quais estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos.

Desde já agradecemos! Você declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante desta pesquisa? () SIM () NÃO

ASSINATURA: _____

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SORBET (CREME DE FRUTA)

Nome: _____ Idade: _____ Data: ___/___/___

Sexo: M () F () Prefiro não dizer () Escolaridade: _____

Faixa etária: Até 20 () 21 a 30 () 31 a 40 () acima de 40 ()

Caso você concorde em participar deste teste e não tenha aversão, alergia e/ou outros problemas de saúde relacionados à ingestão deste produto, por favor assine esta ficha:

ASSINATURA: _____

INSTRUÇÕES PARA O TESTE:

- 1 - Você receberá 3 amostras de sorbet de aproximadamente (30g);
- 2 - Receberá também uma bolacha e um copo com água para limpar a boca entre uma amostra e outra;
- 3 - Copie os códigos das amostras nos respectivos espaços;
- 4 - Deguste cuidadosamente cada uma das amostras, provando-as da esquerda para direita;
- 5 - Responda as avaliações a seguir

1 - Avalie as amostras de acordo com os parâmetros abaixo:

APARÊNCIA	Boa aparência	Cor pálida	Homogênea	Escura	Cor de açaí	Cor estranha
Amostra:()						
Amostra:()						
Amostra:()						
SABOR	Castanhola	Açaí	Banana	Doce	Adstringente	
Amostra:()						
Amostra:()						
Amostra:()						
AROMA	Agradável	Doce	Estranho	Castanhola	Banana	
Amostra:()						
Amostra:()						
Amostra:()						
TEXTURA	Mole	Cremosa	De açaí	De sorvete		
Amostra:()						
Amostra:()						
Amostra:()						

2 – De forma geral usando a escala apresentada responda:

7. Gostei muito; 6. Gostei moderadamente; 5. Gostei ligeiramente; 4. Nem gostei/Nem desgostei; 3. Desgostei ligeiramente; 2. Desgostei moderadamente; 1. Desgostei muito

Nº DA AMOSTRA	APARÊNCIA	AROMA	SABOR	TEXTURA	ACEITAÇÃO GLOBAL

3 - Baseando-se na aceitação global, indique utilizando a escala abaixo sua intenção de compra se este produto estivesse à venda:

Nº DA AMOSTRA	5. Certamente compraria	4. Possivelmente compraria	3. Talvez comprasse/Talvez não comprasse	2. Possivelmente não compraria	1. Certamente não compraria

4 - Agora, avalie quais das características você percebeu na amostra e indique com um (x) a Intensidade dela em uma escala de 3 pontos: ("Baixo", "Médio", "Alto"):

Preencha com o número da PRIMEIRA amostra: _____

CARACTERÍSTICA	NÃO É CARACTERÍSTICA DESSA AMOSTRA	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Boa aparência				
Cor pálida				
Homogênea				
Cor de açaí				
Cor estranha				
Sabor de castanhola				
Sabor de açaí				
Sabor de banana				
Sabor adstringente				
Sabor doce				
Aroma de castanhola				
Aroma de banana				
Textura mole				
Textura cremosa				
Textura de açaí				

Preencha com o número da SEGUNDA amostra: _____

CARACTERÍSTICA	NÃO É CARACTERÍSTICA DESSA AMOSTRA	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Boa aparência				
Cor pálida				
Homogênea				
Cor de açaí				
Cor estranha				
Sabor de castanhola				
Sabor de açaí				
Sabor de banana				
Sabor adstringente				
Sabor doce				
Aroma de castanhola				
Aroma de banana				
Textura mole				
Textura cremosa				
Textura de açaí				

Preencha com o número da TERCEIRA amostra: _____

CARACTERÍSTICA	NÃO É CARACTERÍSTICA DESSA AMOSTRA	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Boa aparência				
Cor pálida				
Homogênea				
Cor de açaí				
Cor estranha				
Sabor de castanhola				
Sabor de açaí				
Sabor de banana				
Sabor adstringente				
Sabor doce				
Aroma de castanhola				
Aroma de banana				
Textura mole				
Textura cremosa				
Textura de açaí				

COMENTÁRIOS SOBRE O PRODUTO: _____

ANEXO

NORMAS DA REVISTA: GASTRONOMY AND FOOD SCIENCE

Estrutura do artigo

Manuscritos para trabalhos de pesquisa

Artigos de pesquisa completos originais que não foram publicados anteriormente. Os seguintes componentes são necessários para um manuscrito completo: Carta de apresentação, Título, Autor(es), Afiliação(ões) do(s) autor(es), Resumo, Palavras-chave, Texto principal (incluindo Introdução, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão e Conclusão), Referências, Agradecimentos, Tabelas, Legenda de figuras e Figuras. Pesquisas sociais e antropológicas podem ter estrutura diferente no texto principal. Inclua números de página no documento, começando com a página de título como número 1. A numeração de linha também é necessária. Use as fontes padrão Times New Roman de 12 pontos. Os trabalhos de pesquisa não devem exceder 6.000 palavras.

Subdivisão - seções numeradas

Divida seu artigo em seções claramente definidas e numeradas. As subseções devem ser numeradas 1.1 (depois 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (o resumo não está incluído na numeração das seções). Use esta numeração também para referências cruzadas internas: não se refira apenas ao 'texto'. Qualquer subseção pode receber um título breve. Cada título deve aparecer em sua própria linha separada.

Introdução

Declare os objetivos do trabalho e forneça um histórico adequado, evitando um levantamento bibliográfico detalhado ou um resumo dos resultados. A literatura revisada deve ser DIRETAMENTE RELEVANTE ao trabalho apresentado.

Material e métodos

Embora muitas vezes considerada a seção mais chata de um trabalho de pesquisa científica, em muitos aspectos esta é a seção mais importante. Esta seção é um componente crítico da ciência que é que o trabalho é reproduzível. Portanto, deve ser muito claro e relativamente abrangente. Nesta seção, forneça detalhes suficientes para permitir que o trabalho seja reproduzido por um pesquisador relativamente novo na área em um país distante. Os métodos já publicados devem ser indicados por uma referência e uma descrição muito breve. Todas as modificações relevantes devem ser descritas.

Uma das coisas mais difíceis de fazer é descrever sua matéria-prima. Quanto mais informações se tem sobre as matérias-primas, mais chances se pode determinar quanto os dados podem ser generalizados a partir dos experimentos específicos realizados no artigo. Portanto, detalhes sobre as matérias-primas biológicas são particularmente importantes. Observe que os materiais biológicos, incluindo animais, têm mudanças sazonais junto com idade, sexo e mudanças nutricionais. Portanto, generalizar a partir de uma ou duas amostras em uma pequena área geográfica deve ser feito com cautela.

Além disso, os equipamentos usados em todo o mundo variam e, portanto, isso novamente precisa ser especificado. Por exemplo, o tamanho e o ângulo de um tubo de centrifuga, além da velocidade (por exemplo, 3.000 xg é o formato a ser usado e idealmente deve ser 3.000 xg medido no fundo do tubo). A velocidade sozinha nem sempre define a taxa de precipitação. Assim, o equipamento precisa ser identificado - incluindo o tamanho do tubo de ensaio e o rotor.

* * Nota: O formato "x g" é o formato correto para esta revista.

A maneira correta de fornecer informações sobre equipamentos e materiais é fornecer o nome do item e qualquer número associado a ele, o nome da empresa, a cidade (e nos EUA o estado ou Canadá a província como nomes de lugares duplicados nesses países) e o país. Após a primeira vez, as informações de cidade/país não são usadas. Por exemplo, a enzima X (Regenstein Chemical Co., Ithaca, NY, EUA) foi usada para tratar a proteína Y (Regenstein Chemical Co.) por 5 horas a 30°C.

* * Observe que tanto a empresa (Co.) quanto a limitada (Ltd.) podem ser abreviadas. Também para Biociência Alimentar, a temperatura em Celsius aparece com um sinal de grau (um pequeno "O" sobrescrito) e sem espaço entre o número e o sinal de grau. Para métodos que estão sendo citados, recomenda-se um rápido resumo do processo básico, a menos que seja um método muito padrão para que o leitor possa entender o que foi feito. Certamente, qualquer equipamento específico do local, catalisadores, etc. usados devem ser anotados, a menos que siga EXATAMENTE o método "oficial".

Resultados

Os resultados devem ser claros e concisos. Mostre apenas os resultados experimentais que são relevantes para seus objetivos e conclusões e que você deseja discutir. Os números nas tabelas e figuras não devem ser repetidos, a menos que sejam especificamente necessários para fazer um ponto.

Discussão

Isso deve explorar o significado dos resultados do trabalho, não repeti-los. Ele deve integrar suas descobertas em um quadro abrangente e colocá-las no contexto da literatura existente. Uma seção combinada de Resultados e Discussão costuma ser apropriada. Evite citações e discussões extensas da literatura publicada.

Conclusões

A conclusão deve ter menos de 250 palavras. A diferença de um resumo é que ele não se concentra nos resultados quantitativos, mas nos resultados qualitativos e por que eles devem interessar a outros cientistas, agências governamentais, indústria, imprensa e outros que precisam dessas informações. Trabalhos futuros também podem ser propostos nesta seção.

Apêndices

Se houver mais de um apêndice, eles devem ser identificados como A, B, etc. Fórmulas e equações em apêndices devem receber numeração separada: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; em um apêndice subsequente, Eq. (B.1) e assim por diante. Da mesma forma para tabelas e figuras: Tabela A.1; Fig. A.1, etc.

Informações essenciais da página de título

- **Título.** Conciso e informativo. Os títulos são freqüentemente usados em sistemas de recuperação de informações. Evite abreviações e fórmulas sempre que possível.
- **Nomes dos autores e afiliações.** Por favor, indique claramente o(s) nome(s) e sobrenome(s) de cada autor e verifique se todos os nomes estão escritos corretamente. Você pode adicionar seu nome entre parênteses em seu próprio script atrás da transliteração em inglês. Apresente os endereços de afiliação dos autores (onde o trabalho real foi feito) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com uma letra minúscula sobrescrita imediatamente após o nome do autor e antes do endereço apropriado. Forneça o endereço postal completo de cada afiliação, incluindo o nome do país e, se disponível, o endereço de e-mail de cada autor.
- **Autor correspondente.** Indique claramente quem irá lidar com a correspondência em todas as fases de arbitragem e publicação, também pós-publicação. Essa responsabilidade inclui responder a quaisquer perguntas futuras sobre metodologia e materiais. Certifique-se de que o endereço de e-mail seja fornecido e que os detalhes de contato sejam mantidos atualizados pelo autor correspondente.
- **Endereço atual/permanente.** Se um autor se mudou desde que o trabalho descrito no artigo foi feito, ou estava visitando na época, um 'Endereço atual' (ou 'Endereço permanente') pode ser indicado como nota de rodapé ao nome desse autor. O endereço no qual o autor realmente fez o trabalho deve ser mantido como endereço principal de afiliação. Algarismos arábicos sobrescritos são usados para essas notas de rodapé.

Destaques

Os destaques são opcionais, mas altamente recomendados para este periódico, pois aumentam a capacidade de descoberta de seu artigo por meio de mecanismos de pesquisa. Eles consistem em uma pequena coleção de marcadores que capturam os novos resultados de sua pesquisa, bem como novos métodos que foram usados durante o estudo (se houver). Por favor, dê uma olhada nos exemplos aqui: exemplo de Destaques. Os destaques devem ser enviados em um arquivo editável separado no sistema de submissão online. Use 'Destaques' no nome do arquivo e inclua de 3 a 5 marcadores (máximo de 85 caracteres, incluindo espaços, por marcador).

Abstrato

É necessário um resumo conciso e factual. O resumo deve indicar brevemente o objetivo da pesquisa, os principais resultados e as principais conclusões. Um resumo é muitas vezes apresentado separadamente do artigo, por isso deve ser independente. Por isso, as Referências devem ser evitadas, mas se for imprescindível, citar o(s) autor(es) e ano(s). Além disso, abreviaturas fora do padrão ou incomuns devem ser evitadas, mas, se essenciais, devem ser definidas em sua primeira menção no próprio resumo. **Palavras-chave** Os autores são convidados a enviar palavras-chave associadas ao seu artigo. Até 6 palavras separadas por vírgulas. Eles devem ser selecionados de forma que se concentrem nos aspectos únicos do trabalho e provavelmente sejam usados por uma pessoa que esteja procurando por este artigo.

Palavras-chave

Os autores são convidados a enviar palavras-chave associadas ao seu artigo. Até 6 palavras separadas por vírgulas. Eles devem ser selecionados de forma que se concentrem nos aspectos únicos do trabalho e provavelmente sejam usados por uma pessoa que esteja procurando por este artigo.

Implicações para a gastronomia

Solicita-se aos autores que enviem um parágrafo explicando a implicação de suas pesquisas para o campo da gastronomia. Deve incluir exemplos de aplicações culinárias (por exemplo: produtos específicos, receitas, ferramentas...) ou como a pesquisa pode ser relevante para a gastronomia (por exemplo: percepção do consumidor, novas tendências culinárias, compreensão científica dos processos culinários...). Este parágrafo será publicado com o manuscrito como uma seção e deve ser limitado a 250 palavras.

Abreviaturas

Defina as abreviaturas que não são padronizadas neste campo em nota de rodapé a ser colocada na primeira página do artigo. Tais abreviaturas inevitáveis no resumo devem ser definidas na primeira menção ali, bem como na nota de rodapé. Assegure a consistência das abreviaturas ao longo do artigo.

Reconhecimentos

Agrupe os agradecimentos em uma seção separada no final do artigo antes das referências e, portanto, não os inclua na página de título, como nota de rodapé do título ou de outra forma. Liste aqui as pessoas que forneceram ajuda durante a pesquisa (por exemplo, fornecendo ajuda com o idioma, assistência na redação ou revisão do artigo, etc.).

Formatação das fontes de financiamento

Liste as fontes de financiamento desta forma padrão para facilitar a conformidade com os requisitos do financiador:

Financiamento: Este trabalho foi financiado pelos Institutos Nacionais de Saúde [conceder números xxxx, yyyy]; a Fundação Bill & Melinda Gates, Seattle, WA [número do subsídio zzzz]; e os Institutos de Paz dos Estados Unidos [número de concessão aaaa].

Não é necessário incluir descrições detalhadas sobre o programa ou tipo de bolsas e prêmios. Quando o financiamento for de uma doação em bloco ou outros recursos disponíveis para uma universidade, faculdade ou outra instituição de pesquisa, envie o nome do instituto ou organização que forneceu o financiamento.

Se nenhum financiamento foi fornecido para a pesquisa, recomenda-se incluir a seguinte frase: Esta pesquisa não recebeu nenhum subsídio específico de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Nomenclatura e Unidades

Siga as regras e convenções internacionalmente aceitas: use o sistema internacional de unidades (SI). Se outras quantidades forem mencionadas, dê seu equivalente em SI. Os autores que desejam apresentar uma tabela de nomenclatura devem fazê-lo na segunda página de seu manuscrito.

fórmulas matemáticas

Envie equações matemáticas como texto editável e não como imagens. Apresente fórmulas simples de acordo com o texto normal sempre que possível e use o solidus (/) em vez de uma linha horizontal para pequenos termos fracionários, por exemplo, X/Y. Em princípio, as variáveis devem ser apresentadas em itálico. As potências de e costumam ser mais convenientemente denotadas por exp. Numere consecutivamente quaisquer equações que devam ser exibidas separadamente do texto (se mencionadas explicitamente no texto).

notas de rodapé

As notas de rodapé devem ser usadas com moderação. Numere-os consecutivamente ao longo do artigo. Muitos processadores de texto podem incluir notas de rodapé no texto, e esse recurso pode ser usado. Caso contrário, indique a posição das notas de rodapé no texto e liste as próprias notas de rodapé separadamente no final do artigo. Não inclua notas de rodapé na lista de referências.

Obra de arte

arte eletrônica

Pontos gerais

- Certifique-se de usar letras e tamanhos uniformes em sua arte original.
- Incorpore as fontes usadas se o aplicativo fornecer essa opção.
- Tente usar as seguintes fontes em suas ilustrações: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol ou use fontes semelhantes.
- Numere as ilustrações de acordo com sua sequência no texto.
- Use uma convenção de nomenclatura lógica para seus arquivos de ilustração.
- Forneça legendas para as ilustrações separadamente.
- Dimensione as ilustrações próximas às dimensões desejadas da versão publicada.
- Envie cada ilustração como um arquivo separado.
- Assegure-se de que as imagens coloridas sejam acessíveis a todos, inclusive aos deficientes visuais

Legendas das figuras

Certifique-se de que cada ilustração tenha uma legenda. Forneça legendas separadamente, não anexadas à figura. Uma legenda deve incluir um título breve (não a própria figura) e uma descrição da ilustração. Mantenha o mínimo de texto nas próprias ilustrações, mas explique todos os símbolos e abreviações usados.

Tabelas

Envie as tabelas como texto editável e não como imagens. As tabelas podem ser colocadas ao lado do texto relevante no artigo ou em páginas separadas no final. Numere as tabelas consecutivamente de acordo com sua aparência no texto e coloque as notas da tabela abaixo do corpo da tabela. Seja moderado no uso de tabelas e certifique-se de que os dados nelas apresentados não dupliquem os resultados descritos em outras partes do artigo. Evite usar régua verticais e sombreamento nas células da tabela.

Referências

Citação no texto

Certifique-se de que todas as referências citadas no texto também estejam presentes na lista de referências (e vice-versa). Quaisquer referências citadas no resumo devem ser dadas por completo. Resultados não publicados e comunicações pessoais não são recomendados na lista de referências, mas podem ser mencionados no texto. Se essas referências estiverem incluídas na lista de referências, elas devem seguir o estilo de referência padrão da revista e devem incluir uma substituição da data de publicação por 'Resultados não publicados' ou 'Comunicação pessoal'. A citação de uma referência como 'no prelo' implica que o item foi aceito para publicação.

links de referência

Maior descoberta de pesquisa e revisão por pares de alta qualidade são asseguradas por links online para as fontes citadas. Para nos permitir criar links para serviços de resumo e indexação, como Scopus, Crossref e PubMed, certifique-se de que os dados fornecidos nas referências estejam corretos. Observe que sobrenomes, títulos de periódicos/livros, ano de publicação e paginação incorretos podem impedir a criação de links. Ao copiar referências, tenha cuidado, pois elas já podem conter erros. O uso do DOI é altamente encorajado.

É garantido que um DOI nunca mudará, então você pode usá-lo como um link permanente para qualquer artigo eletrônico. Um exemplo de citação usando DOI para um artigo ainda não publicado é: VanDecar JC, Russo RM, James DE, Ambenh WB, Franke M. (2003). Continuação asísmica da laje das Pequenas Antilhas abaixo do nordeste da Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Observe que o formato dessas citações deve seguir o mesmo estilo de todas as outras referências no artigo.

Referências da web

No mínimo, o URL completo deve ser fornecido e a data em que a referência foi acessada pela última vez. Qualquer informação adicional, se conhecida (DOI, nomes dos autores, datas, referência a uma publicação de origem, etc.), também deve ser fornecida. As referências da Web podem ser listadas separadamente (por exemplo, após a lista de referências) sob um título diferente, se desejado, ou podem ser incluídas na lista de referências.

Referências de dados

Esta revista encoraja você a citar conjuntos de dados subjacentes ou relevantes em seu manuscrito, citando-os em seu texto e incluindo uma referência de dados em sua Lista de referências. As referências de dados devem incluir os seguintes elementos: nome(s) do(s) autor(es), título do conjunto de dados, repositório de dados, versão (quando disponível), ano e identificador persistente global. Adicione [conjunto de dados] imediatamente antes da referência para que possamos identificá-lo corretamente como uma referência de dados. O identificador [conjunto de dados] não aparecerá em seu artigo publicado.

Referências de pré-impressão

Quando uma pré-impressão posteriormente se tornar disponível como uma publicação revisada por pares, a publicação formal deve ser usada como referência. Se houver preprints que são centrais para o seu trabalho ou que cobrem desenvolvimentos cruciais no tópico, mas ainda não foram formalmente publicados, eles podem ser referenciados. Preprints devem ser claramente marcados como tal, por exemplo, incluindo a palavra preprint, ou o nome do servidor de preprint, como parte da referência. O DOI da pré-impressão também deve ser fornecido.

Referências em edição especial

Certifique-se de que as palavras 'esta edição' sejam adicionadas a quaisquer referências na lista (e quaisquer citações no texto) a outros artigos na mesma edição especial.

Software de gerenciamento de referência

A maioria dos periódicos da Elsevier tem seu modelo de referência disponível em muitos dos produtos de software de gerenciamento de referências mais populares. Estes incluem todos os produtos que suportam Estilos de Citação Estilos de linguagem, como Mendeley. Usando plug-ins de citação desses produtos, os autores precisam apenas selecionar o modelo de periódico apropriado ao preparar seu artigo, após o que as citações e bibliografias serão formatadas automaticamente no estilo do periódico. Se ainda não houver um modelo disponível para esta revista, siga o formato das amostras de referências e citações conforme mostrado neste Guia. Se você usar um software de gerenciamento de referências, certifique-se de remover todos os códigos de campo antes de enviar o manuscrito eletrônico. Mais informações sobre como remover códigos de campo de diferentes softwares de gerenciamento de referência.

estilo de referência

Texto: Todas as citações no texto devem referir-se a:

1. Único autor: o nome do autor (sem iniciais, a menos que haja ambigüidade) e o ano de publicação; 2. Dois autores: os nomes dos dois autores e o ano de publicação;

3. Três ou mais autores: nome do primeiro autor seguido de 'et al.' e o ano de publicação. As citações podem ser feitas diretamente (ou entre parênteses). Grupos de referências podem ser listados primeiro em ordem alfabética, depois em ordem cronológica ou vice-versa.

Exemplos: 'como demonstrado (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan e Jones, 1999)... Ou, como demonstrado (Jones, 1999; Allan, 2000)... Kramer et al. (2010) mostraram recentemente ...'

Lista: As referências devem ser organizadas primeiro em ordem alfabética e depois em ordem cronológica, se necessário. Mais de uma referência do(s) mesmo(s) autor(es) no mesmo ano deve ser identificada pelas letras 'a', 'b', 'c', etc., colocadas após o ano de publicação.

Exemplos:

Referência a uma publicação de jornal:

Van der Geer, J., Hanraads, JAJ, Lupton, RA, 2010. A arte de escrever um artigo científico. J. Sci. Comum. 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Referência a uma publicação de revista com um número de artigo:

Van der Geer, J., Hanraads, JAJ, Lupton, RA, 2018. A arte de escrever um artigo científico. Heliyon. 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Referência a um livro: Strunk Jr., W., White, EB, 2000. The Elements of Style, quarta ed. Longman, Nova York.

Referência a um capítulo de um livro editado:

Mettam, GR, Adams, LB, 2009. Como preparar uma versão eletrônica de seu artigo, em: Jones, BS, Smith, RZ (Eds.), Introdução à Era Eletrônica. E-Publishing Inc., Nova York, pp. 281–304. Referência a um site: Cancer Research UK, 1975. Relatórios de estatísticas de câncer para o Reino Unido. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (acessado em 13 de março de 2003).

Referência a um conjunto de dados:

[conjunto de dados] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Dados de mortalidade para a doença da murcha do carvalho japonês e composições florestais circundantes. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Referência ao software:

Coon, E., Berndt, M., Jan, A., Svyatsky, D., Atchley, A., Kikinon, E., Harp, D., Manzini, G., Shelef, E., Lipnikov, K., Garimella, R., Xu, C., Moulton, D., Karra, S., Painter, S., Jafarov, E., & Molins, S., 2020. Simulador Terrestre Avançado (ATS) v0.88 (Versão 0.88). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

Fonte de abreviaturas de periódicos

Os nomes dos periódicos devem ser abreviados de acordo com o Lista de abreviaturas de palavras de título