



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

PLÍNIO TÉRCIO MEDEIROS DE AZEVEDO

**CORANTE NATURAL OBTIDO DO PIMENTÃO VERMELHO NA ELABORAÇÃO DE
SORVETE**

**POMBAL - PB
2018**

PLÍNIO TÉRCIO MEDEIROS DE AZEVEDO

**CORANTE NATURAL OBTIDO DO PIMENTÃO VERMELHO NA ELABORAÇÃO
DE SORVETE**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a Unidade Acadêmica de Tecnologia
de Alimentos da Universidade Federal de Campina
Grande, como requisito obrigatório para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

ORIENTADORA: PROF^a. D. Sc ALFREDINA DOS SANTOS ARAÚJO

ORIENTADOR: PROF. D. Sc. EVERTON VIEIRA DA SILVA

POMBAL - PB

2018

A994c

Azevedo, Plínio Tércio Medeiros de.

Corante natural obtido do pimentão vermelho na elaboração de sorvete / Plínio Tércio Medeiros de Azevedo. – Pombal, 2018.
38 f.: il. color.

Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Profa. Dra. Alfredina dos Santos Araújo, Prof. Dr. Everton Vieira da Silva".

Referências.

1. *Capsicum annuum L* - Pimentão Vermelho. 2. Aditivos. 3. Pigmentos Alimentares. 4. Gelados Comestíveis. I. Araújo, Alfredina dos santos Araújo, Silva, Everton Vieira da Silva. II. Título.

CDU 633.842(043)

PLÍNIO TÉRCIO MEDEIROS DE AZEVEDO

**CORANTE NATURAL OBTIDO DO PIMENTÃO VERMELHO NA ELABORAÇÃO DE
SORVETE**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado visando à obtenção do 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 Tecnologias Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande – PB, Campus Pombal/PB.

Aprovado em _____ de Julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. D. Sc Alfredina dos Santos Araújo.

Orientadora / UFCG

Prof. D. Sc. Osvaldo Soares da Silva

Examinador Interno/ UFCG

Eng. Yaroslávia Ferreira Paiva

Examinadora Externa

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde, força de vontade e inteligência para superar todos os desafios encontrados durante toda graduação, fazendo com que eu nunca desistisse dos meus objetivos.

A minha família em especial aos meus pais Jaime Manoel de Azevedo Filho e Josélia Medeiros de Azevedo que fizeram o possível e o impossível para eu ter chegado até onde cheguei, sendo meu maior pilar na minha trajetória, sem vocês eu não seria ninguém.

Agradeço de coração a minha tia Regina Célia, por todo o carinho dado durante toda minha criação, além de sempre ter me apoiado durante todos os anos de graduação, me emprestando seu notebook para eu poder iniciar meu curso, te agradeço muito por isso.

Agradeço imensamente a minha orientadora, Alfredina dos Santos Araújo, por ter me aceitado participar do seu grupo de pesquisa, onde tive vários ensinamentos, aprendizados e puxões de orelha que fizeram com que eu amadurecesse durante todos esses anos.

Ao meu orientador Everton Vieira, que se tornou um grande amigo, que depositou confiança em mim e que nos momentos de dúvidas, sempre conseguiu ver uma luz no fim dos problemas, me deixando mais calmo durante os problemas enfrentados.

A minha grande amiga Yaroslávia Paiva, que conheci no início do meu curso e de lá pra cá tornou-se uma grande parceria, onde nunca vou poder retribuir o que essa pessoa fez por mim e faz até hoje, sendo um pouco de tudo, de amiga, mãe, orientadora e parceira, tenha meus sinceros agradecimentos amiga, nunca vou conseguir retribuir a metade do que você já fez por mim.

Aos meus amigos Agda Forte, Bruno Ferreira, Raul Felipe e Pedro Victor, que me auxiliaram durante as análises.

Aos técnicos Luiz Fernando, Jeanne Medeiros e Fabíola Farias por terem me dado total apoio nas análises realizadas, pelos ensinamentos nos seus laboratórios, além da amizade que foi criada durante toda a graduação.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
Introdução.....	10
Material e Métodos	11
Obtenção da matéria-prima.....	11
Obtenção do farelo.....	11
Obtenção do Corante	13
Caracterização do Farelo e Corante	14
Análises Físico-químicas	14
Compostos Bioativos	14
Análise Microbiológica	14
Elaboração do Sorvete	14
Caracterização do Sorvete	15
Análises Físico-químicas	15
Análise Microbiológica	16
Análise Estatística	16
Resultados e discussão.....	16
Caracterização do Farelo e Corante	16
Caracterização do Sorvete	19
Conclusões.....	22
Referências	24
ANEXO.....	28

RESUMO

Uma das possíveis utilizações do pimentão vermelho é a extração do seu corante para ser utilizado em outros alimentos substituindo o corante artificial. Como os gelados comestíveis são bastante consumidos entre todas as faixas etárias, principalmente em regiões de clima tropical, sempre com cores vibrantes, torna-se um excelente meio para substituição dos corantes artificiais pelos naturais. Objetivou-se a obtenção do farelo corante natural do pimentão vermelho, sua caracterização e aplicação na produção de sorvetes. O corante foi extraído utilizando etanol 95% (1:6), onde foi submetido a redução do solvente através do rotaevaporador à temperatura de 60°C por cerca de 2 horas, em seguida, foi caracterizado através de análises físico-químicas, teores de compostos bioativos e condições microbiológicas. A aplicação no sorvete foi realizada nas porcentagens de 0,5% (S2), 1% (S3) e 2% (S4), além de uma amostra sem adição (S1), seguido de análises físico-químicas e microbiológicas para sua caracterização. O corante apresentou excelentes teores de flavonoides (119,75 mg/100g) e compostos fenólicos (2321,88 mg/100g), além de uma excelente condição microbiológica. As adições de corantes aos sorvetes não apresentaram diferença significativa para a maioria dos parâmetros, exceto para acidez e umidade, comportando-se como aditivo, sem modificar a composição química do alimento, apenas conferindo-lhe cor.

Palavras chave: *Capsicum annum* L., aditivos, pigmentos alimentares, gelados comestíveis.

ABSTRACT

One of the possible uses of the red pepper is the extraction of its dye to be used in other foods replacing the artificial dye. As edible ice creams are widely consumed among all age groups, especially in regions of tropical climate, always with vibrant colors, it becomes an excellent means of replacing artificial colors with natural ones. The objective was to obtain the natural red pepper colorant, its characterization and application in the production of ice cream. The dye was extracted using ethanol 95% (1:6) and characterized through physicochemical analyses, tenors of compositions bioactive and conditions microbiological. The application in the ice cream was accomplished in the percentages of 0,5% (S2), 1% (S3) and 2% (S4), besides a sample without addition (S1), following by physicochemical analyses and microbiological for his/her characterization. The color presented excellent flavonoids (119,75 mg/100g) tenors and composed phenolic (2321,88 mg/100g), besides an excellent condition microbiological. The additions of colors to the ice creams didn't present significant difference for most of the parameters, except for acidity and humidity, behaving as addictive, without modifying the chemical composition of the food, just checking his/her color. Proving that his/her use in several nutritious products is possible.

Keywords: Capsicum annum L., addictive, food pigments, edible ice.

***Artigo a ser submetido à Revista:
Pesquisa Agropecuária Brasileira
ISSN - 1678-3921 (online)***

1 **Corante natural obtido do pimentão vermelho na elaboração de sorvete**

2
3 Plínio Tércio Medeiros de Azevedo⁽¹⁾, Everton Vieira da Silva⁽²⁾ and Alfredina dos
4 Santos Araújo⁽³⁾

5
6 ^(1,2,3)Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia
7 Agroalimentar, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Campus Pombal, Bloco
8 1 de Laboratórios, CEP 58840-000 Pombal, PB, Brazil. E-mail:
9 eng.pliniotercio@gmail.com, evertonquimica@hotmail.com, alfredinad@yahoo.com

10
11 **Resumo:** Uma das possíveis utilizações do pimentão vermelho é a extração do seu corante
12 para ser utilizado em outros alimentos substituindo o corante artificial. Como os gelados
13 comestíveis são bastante consumidos entre todas as faixas etárias, principalmente em
14 regiões de clima tropical, sempre com cores vibrantes, torna-se um excelente meio para
15 substituição dos corantes artificiais pelos naturais. Objetivou-se a obtenção do corante
16 natural do pimentão vermelho, sua caracterização e aplicação na produção de sorvetes. O
17 corante foi extraído utilizando etanol 95% (1:6), onde foi submetido a redução do solvente
18 através do rotaevaporador à temperatura de 60°C por cerca de 2 horas, em seguida, foi
19 caracterizado através de análises físico-químicas, teores de compostos bioativos e
20 condições microbiológicas. A aplicação no sorvete foi realizada nas porcentagens de
21 0,5% (S2), 1% (S3) e 2% (S4), além de uma amostra sem adição (S1), seguido de análises
22 físico-químicas e microbiológicas para sua caracterização. O corante apresentou
23 excelentes teores de flavonoides (119,75 mg/100g) e compostos fenólicos (2321,88
24 mg/100g), além de uma excelente condição microbiológica. As adições de corantes aos
25 sorvetes não apresentaram diferença significativa para a maioria dos parâmetros, exceto
26 para acidez e umidade, comportando-se como aditivo, sem modificar a composição
27 química do alimento, apenas conferindo-lhe cor.

28 **Termos para indexação:** Capsicum annum L., aditivos, pigmentos alimentares, gelados
29 comestíveis.

Introdução

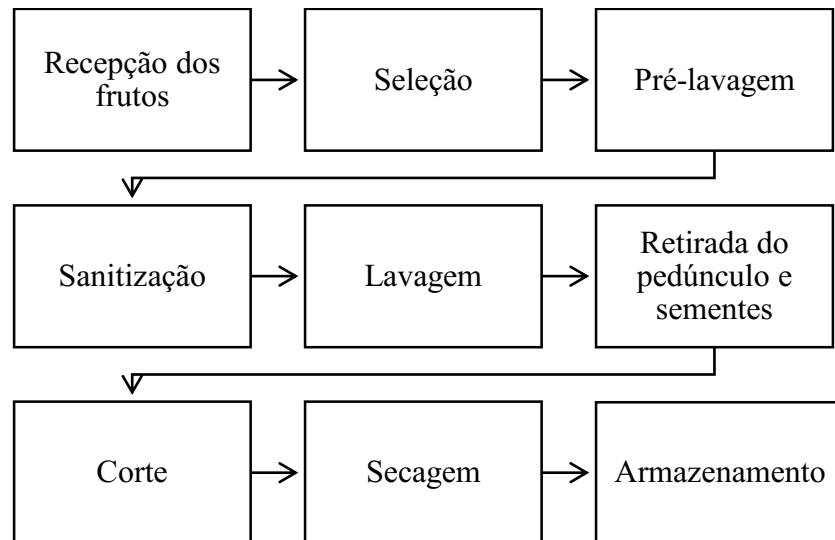
31

32 Pertencente à família das Solanáceas, o pimentão vermelho (*Capsicum Annum* L.)
33 (GOMES *et al.*, 2014) apresenta a cor verde nos primeiros estádios de maturação e com
34 o passar do tempo passa para as tonalidades amarelo e vermelho (BARBOSA-SILVA,
35 2014). No Brasil e em outros países, é considerado como uma das hortaliças mais
36 importantes em termo de volume de produção e valor comercial (GOMES *et al.*, 2014).

37 A maioria dos frutos do pimentão são consumidos *in natura*, sendo possível outras
38 utilizações, como no caso do pimentão vermelho que tem ganhado importância na
39 indústria alimentícia devido a sua alta carga de pigmentos naturais, conferindo cor aos
40 produtos adicionados como sopas e produtos cárneos (REIFSCHNEIDER, 2000;
41 GOMES 2012).

42 A indústria de alimentos utiliza a adição de corantes com o intuito de conferir,
43 intensificar ou restaurar a cor dos produtos (BRASIL, 1997). Levando em consideração
44 que a aceitação de um alimento pelo consumidor usa comumente da visão para descobrir
45 fatores sensoriais como a cor para sentirem-se atraídas ou inibidas com relação a compra
46 de determinado produto, já que não podem provar o mesmo antes da compra. (ROCHA
47 & REED, 2014)

48 O uso de corantes sintéticos é um dos mais questionáveis avanços no ramo
49 alimentício, já que seu uso é apenas questões de hábitos alimentares, não adicionando
50 nenhuma vantagem nutricional para o produto (PRADO & GODOY, 2009). Além disso,
51 nos últimos anos tem se falado dos malefícios que foram descobertos em estudos
52 toxicológicos, onde a utilização de diversos corantes artificiais tem sido proibidos na
53 indústria alimentícia, conseqüentemente, uma nova tendência tem sido notada nas
54 indústrias em relação à substituição do corante artificial pelo corante natural nos
55 alimentos (SOUZA, 2012).



81

82 **Figura 1.** Procedimentos realizados para obtenção do farelo do pimentão vermelho.

83 Após a chegada dos pimentões ao laboratório, os frutos foram selecionados de
 84 acordo com sua coloração, lavados em água corrente para retirar possíveis sujidades
 85 oriundas do campo, em seguida foram sanitizados por imersão com a utilização de
 86 hipoclorito de cloro na concentração de 200ppm, por um período de 20 minutos.
 87 Posteriormente, foram lavados em água destilada em três repetições para retirar o resíduo
 88 do sanitizante. Os frutos seguiram para etapa de beneficiamento, onde inicialmente foi
 89 realizada a retirada do pedúnculos e sementes, em seguida foram cortados em tiras de
 90 aproximadamente 2 cm de largura.

91 As amostras adquiridas foram submetidas a processos de secagem utilizando
 92 estufa microprocessada de circulação de ar a uma temperatura de 60°C nas primeiras duas
 93 horas e 55°C nas últimas 12 horas, conforme metodologia descrita por Spoto (2006).

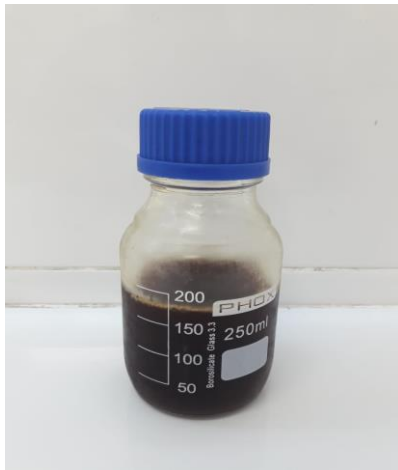
94 Após a secagem, os pimentões foram moídos em moinho de facas com 4 lâminas
 95 de aço inoxidável e peneira de 10 mesh. O farelo produzido foi coletado em potes
 96 plásticos previamente esterilizados e armazenados em ambiente escuro e seco até o
 97 momento de execução das análises.

98 **Obtenção do Corante**

99 As extrações foram realizadas na proporção de 1:6 (amostra:solvente) e o solvente
100 utilizado foi o álcool etílico (95%). As amostras foram homogeneizadas durante uma
101 hora, sendo, em seguida, filtradas em funil de Büchner com auxílio de uma bomba à
102 vácuo. Posteriormente, o líquido proveniente da filtração foi submetido a extração por
103 meio do equipamento Rotaevaporador à uma temperatura de 60°C por 2 horas. Os
104 extratos obtidos foram coletados em recipientes de vidro envolvidos com papel alumínio
105 para proteger da luz e estocado em refrigerador a uma temperatura de -5 °C (TORRES et
106 al., 2002).

107 Para conseguir o máximo de corante, o álcool etílico recuperado durante a extração
108 foi adicionado novamente na amostra residual para uma nova extração, onde foram
109 submetidos aos mesmos procedimentos descritos anteriormente Silva *et al* (2017).

110 A seguir, uma imagem do corante obtido é apresentada na Figura 2.



111

112

Figura 2. Corante extraído do pimentão vermelho.

113 **Caracterização do Farelo e Corante**

114 **Análises Físico-químicas**

115 Foram avaliados os seguintes parâmetros: acidez (%), potencial hidrogeniônico
116 (pH), umidade (%), sendo para tal utilizadas as metodologias descritas pelo Manual de
117 Métodos Físico-Químico para Análise de Alimentos do Instituto Adolf Lutz (2008).

118 **Compostos Bioativos**

119 Os parâmetros de flavonóides (mg/100g) e antocianinas (mg/100g) foram
120 determinados pelo método de Francis (1982), carotenoides (mg/100g) e clorofila
121 (mg/100g) utilizando metodologia de Lichthenthaler (1987). O conteúdo de compostos
122 fenólicos totais (mg EAG/100g) foi avaliado de acordo com o método de Folin-Ciocalteu,
123 descrito por Waterhouse (2006).

124 **Análise Microbiológica**

125 Foi caracterizado microbiologicamente sendo submetido à determinação dos
126 parâmetros de Coliformes à 45°C (NMP/mL), *Salmonella* sp. (ausência/presença),
127 *Staphylococcus* spp. (UFC/mL) utilizando metodologia descrita por Silva *et al.* (2010).

128 **Elaboração do Sorvete**

129 O sorvete foi elaborado no laboratório de análise sensorial do Centro de Ciências
130 e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande. Os
131 ingredientes utilizados na elaboração foram adquiridos no mercado local da cidade de
132 Pombal – PB.

133 Foram elaboradas quatro formulações, sendo uma amostra controle, sem adição
134 de corante e as demais com adição de 0,5%, 1% e 2%. Os ingredientes utilizados foram:
135 leite integral UHT, leite em pó, gelatina sem sabor, amido de milho, liga neutra,
136 emulsificante, saborizante, açúcar cristal e corante natural do pimentão vermelho.

Tabela 1. Apresentação das formulações utilizadas na elaboração do sorvete.

Ingredientes	S1 (%)	S2 (%)	S3 (%)	S4 (%)
Leite integral UHT	77,87	77,87	77,87	77,87
Leite em pó	2,6	2,6	2,6	2,6
Gelatina sem sabor	1,1	1,1	1,1	1,1
Amido de milho	0,37	0,37	0,37	0,37
Liga neutra	0,93	0,93	0,93	0,93
Emulsificante	0,09	0,09	0,09	0,09
Saborizante	0,04	0,04	0,04	0,04
Açúcar cristal	17	17	17	17
Corante	---	0,5	1	2

138

139 Todos os ingredientes foram pesados em balança analítica, em seguida foram
140 misturados, com exceção do emulsificante e o corante. A mistura foi pasteurizada a 65°C
141 por 30 minutos com agitação constante, em seguida foi resfriada até atingir 4°C e
142 armazenada por 12 horas para o processo de maturação. Após esse período, a massa foi
143 adicionada na batedeira por 5 minutos junto com o corante e emulsificante para que
144 ocorresse incorporação de ar à mistura, então, a massa de sorvete foi colocada em potes
145 plásticos estéreis e armazenado sob congelamento em freezer à uma temperatura média
146 de -5°C.

147 **Caracterização do Sorvete**

148 **Análises Físico-químicas**

149 Foram avaliados os seguintes parâmetros: acidez (%), potencial hidrogeniônico
150 (pH), umidade (%), cinzas (resíduo mineral fixo) (%), sólidos solúveis (°Brix), açúcares

151 reductores (% lactose) e açúcares não reductores (% sacarose) conforme metodologias
152 descritas pelo IAL (2008).

153 **Análise Microbiológica**

154 O sorvete foi caracterizado microbiologicamente pelos parâmetros de Coliformes
155 à 45°C (NMP/mL), *Staphylococcus* spp. (UFC/mL), *Salmonella* sp. (ausência/presença)
156 e Contagem Total de Bactérias Aeróbias Psicotróficas (UFC/mL) utilizando metodologia
157 descrita por Silva *et al.* (2010).

158 **Análise Estatística**

159 O delineamento experimental adotado foi o de blocos inteiramente casualizado.
160 Os resultados serão analisados através da comparação das médias utilizando-se o teste de
161 Tukey, com significância estatística ao nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado como
162 ferramenta o programa Sisvar.

163 **Resultados e discussão**

164 **Caracterização do Farelo e Corante**

165 A Tabela 2 apresenta os resultados médios obtidos para os parâmetros avaliados,
166 em relação ao Farelo de Pimentão vermelho e seu corante.

167 **Tabela 2.** Parâmetros físico-químicos do farelo do Pimentão vermelho e seu corante.

Parâmetros	Farelo	Corante
pH	5,60±0,29	4,03±0,09
Acidez (%)	3,24±0,02	6,57±0,28
Umidade (%)	5,82±0,14	88,49±0,77
Flavonóides (mg/100g)	179,3±0,15	119,75±0,31
Antocianinas (mg/100g)	17,68±0,22	13,0±0,42
Carotenóides (mg/100g)	13,20±0,44	6,46±0,26

Clorofilas (mg/100g)	4,17±0,50	1,26±0,39
Compostos fenólicos (mg/100g)	2495,68±0,26	2321,88±0,33

168

169 Em relação ao parâmetro pH, percebe-se uma redução no corante (4,03) quando
170 comparado ao farelo (5,60). Valores diferentes foram encontrados por ARLINDO,
171 QUEIROZ E FIGUEIREDO (2007), quando obtiveram índices que variaram de 4,82 a
172 4,88 em pimentões em pó. Tais valores podem ser explicados pela variedade em questão,
173 grau de maturação, entre outros fatores. Quando se trata de corante, os resultados obtidos
174 por Silva (2017) e Paiva *et al* (2018) corroboram com os da presente pesquisa, onde
175 obtiveram valores de 3,97 e 3,47 respectivamente em corante da pimenta biquinho.

176 O valor de acidez obteve uma média de 3,24 para o farelo e 6,57 para o corante,
177 podendo ser explicado pela concentração de ácidos orgânicos carregados pelo solvente
178 utilizado, conseqüentemente fazendo com que houvesse esse aumento na acidez do
179 corante. Resultados semelhantes ao do farelo foram encontrados em pimentões em pó,
180 com uma acidez que variou de 3,2 a 3,63 Arlindo, Queiroz e Figueiredo (2007). Quanto
181 ao corante, Silva (2017) e Paiva *et al* (2018) obtiveram uma acidez relativamente menor
182 em (2,23 e 3,07, respectivamente) em corantes extraído da pimenta biquinho.

183 Para o parâmetro de umidade, o farelo apresentou uma média de 5,84 %, onde já
184 era esperado devido o uso da secagem. O corante teve uma média de 88,49%,
185 apresentando um aumento da umidade devido o solvente utilizado para a extração do
186 mesmo.

187 Elevados teores de flavonoides foram apresentados pelas amostras (179,3
188 mg/100g para o farelo e 119,75 mg/100g para o corante), demonstrando que o processo
189 de extração ocorreu de forma eficiente, extraindo o máximo deste componente. Estudos

190 realizados por Silva *et al* (2017) e Paiva *et al* (2018) corroboram com os níveis
191 apresentados, onde obtiveram uma média de 183,07 mg/100g para o farelo e 105,38
192 mg/100g para o corante, ambos da pimenta Biquinho.

193 Para o parâmetro de antocianinas, o presente estudo apresentou valores de 17,68
194 mg/100g para o farelo e 13 mg/100g para o corante, estes resultados são relevantes
195 quando comparados a pesquisa realizada por Padilha *et al* (2014) quando analisou 30
196 acessos de pimentas *in natura* do banco ativo da EMBRAPA, onde suas amostras
197 variaram de 0,15 mg/100g a 4,92 mg/100g , sendo considerados baixos quando
198 comparados ao presente estudo.

199 Estudos realizados por Carneiro (2011) corroboram com o presente trabalho, onde
200 variaram de 4,92 mg/100g a 17,9 mg/100g quando analisou o teor de antocianinas em
201 pimenta Cambuci.

202 Os teores de carotenoides apresentaram um valor médio de 13,20 mg/100g para o
203 farelo do pimentão vermelho e 6,46 mg/100g para o corante, este resultado pode ser
204 considerado alto quando comparado ao estudo realizado por Dambros (2014), que obteve
205 médias que variaram de 0,64 a 40,26 mg/100g em frutos de pimenta. Segundo (KALT,
206 2005), tal variação pode ser explicada pelo genótipo, da espécie, grau de maturação, das
207 condições de cultivo e do armazenamento.

208 Os teores de clorofila apresentaram uma média de 4,17 e 1,26 mg/100g, para o
209 farelo e corante respectivamente, apresentando resultados já esperado devido a coloração
210 vermelha intensa encontrada no seu último estágio de maturação, porém, foram valores
211 altos quando comparados aos resultados encontrados por Soethe (2013), que obteve no
212 seu estudo teores que variaram de 0,53 a 0,59 mg/100g de clorofila em pimentas de moça
213 no final do seu estágio de maturação. Valores inferiores foram encontrados por Silva *et*

214 *al* (2017), apresentando um valor médio de 1,5 mg/100g para clorofilas no farelo de
215 pimenta biquinho.

216 A composição de compostos fenólicos do presente estudo foi considerado alto,
217 podendo ser percebido um alto índice destes componentes, demonstrando o quanto
218 eficiente foi a extração deste componente pelo solvente utilizado, apresentando médias
219 de 2495,68 e 2321,88 EAG/100g para o farelo e corante respectivamente, demonstrando
220 resultados satisfatórios quando comparados ao estudo realizado por Melo *et al* (2011) que
221 analisaram amostras de pimentas do tipo malagueta, cumari e pimenta de bode, onde
222 apresentaram valores de 1328,28 EAG/100g, 347,12 EAG/100g e 294,00 EAG/100g
223 respectivamente.

224 Valores semelhantes foram encontrados por Silva *et al* (2017) quando avaliou a
225 potencialidade da pimenta biquinho como aditivo natural, apresentando um valor médio
226 de 2442,99 EAG/100g para farelo de pimentas.

227 O corante foi submetido a análises de Coliformes à 45°C (NMP/mL),
228 *Staphylococcus spp.* (UFC/mL), *Salmonella sp.* (ausência/presença) e Contagem Total de
229 Bactérias Aeróbias Psicotróficas (UFC/mL), onde foi verificado ausência em todos os
230 parâmetros analisados, conseqüentemente, estando em satisfatórias condições sanitárias
231 para o consumo humano.

232 **Caracterização do Sorvete**

233 Os sorvetes produzidos foram submetidos às análises de Coliformes à 45°C
234 (NMP/mL), *Staphylococcus spp.* (UFC/mL), *Salmonella sp.* (ausência/presença) e
235 Contagem Total de Bactérias Aeróbias Psicotróficas (UFC/mL), onde foi verificado
236 ausência em todos os parâmetros analisados, conseqüentemente, estando em satisfatórias
237 condições sanitárias para o consumo humano.

238 A Tabela 3 apresenta os resultados médios obtidos para diversos parâmetros, em
 239 relação a caracterização do sorvete com adição do corante natural do pimentão vermelho.

240 **Tabela 3.** Parâmetros físico-químicos do sorvete com adição do corante natural do
 241 pimentão vermelho.

Parâmetro	S1	S2	S3	S4
pH	6,10±0,10 ^a	6,02±0,06 ^a	6,11±0,05 ^a	6,17±0,02 ^a
Acidez (%)	2,18±0,19 ^b	2,66±0,08 ^a	2,65±0,12 ^a	2,58±0,09 ^a
Umidade (%)	41,83±0,70 ^b	34,37±0,30 ^c	33,50±0,37 ^c	46,93±0,41 ^a
Cinzas (%)	0,78±0,01 ^a	0,79±0,03 ^a	0,79±0,02 ^a	0,75±0,02 ^a
Sólidos Solúveis (°Brix)	34,37±0,49 ^a	33,83±0,35 ^a	34,37±0,50 ^a	35,13±0,35 ^a
Açúcares redutores em lactose (%)	3,93±0,56 ^a	3,65±0,21 ^a	3,52±0,16 ^a	3,42±0,03 ^a
Açúcares não redutores em sacarose (%)	10,39±0,62 ^a	8,78±0,47 ^a	9,11±0,42 ^a	11,44±0,35 ^a
Proteínas (%)	2,71±0,06 ^a	2,99±0,03 ^a	3,00±0,01 ^a	2,97±0,16 ^a

242

243 Os valores de pH variaram de 6,02 (S2) a 6,17 (S4), onde não houve diferença
 244 significativa, demonstrando que o corante não afetou consideravelmente este parâmetro,

245 resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Lamounier *et al.*, (2015), em
246 sorvetes adicionados de farinha da casca da jabuticaba (4,2 a 6,0). Por outro lado, difere
247 das amostras de sorvete de mirtilo com sementes de chia (5,5) avaliadas por Campidelli,
248 Paulinelli e Magalhães (2015).

249 A acidez apresentou diferença significativa entre a formulação padrão S1 (2,18) e
250 demais S2 (2,66), S3 (2,65) e S4 (2,58), ou seja, com a adição de corante houve um
251 aumento na acidez das amostras, contudo, não sendo uma variação considerável. Valores
252 diferentes foram encontrados por Porto (2016), (13,5) em sorvete de tamarindo com casca
253 de jabuticaba. A legislação brasileira não dispõe de limites para pH e acidez, portanto
254 esses valores podem ser explicados pelas características dos insumos utilizados para
255 produção do mesmo, ficando a critério dos consumidores a preferência por sorvetes mais
256 ou menos ácidos.

257 O parâmetro umidade não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as
258 formulações entre S2 e S3. A formulação S4 apresentou maior índice (46,93%), valor que
259 pode ser explicado pelo fato de está adicionando o corante líquido, conseqüentemente
260 aumentando o teor de umidade. Novamente, a legislação não expõe padrões específicos
261 para este parâmetro. Valores diferentes foram encontrados por Vacondio *et al.*, (2013)
262 onde obteve resultados que variaram de 70,27 a 70,73 % quando avaliaram sorvete com
263 adição de extrato aquoso de yacon, tal diferença pode ser explicada pelo tipo de sorvete
264 analisado e os ingredientes utilizados no mesmo, como por exemplo o uso de espessantes.

265 A composição de minerais (cinzas) apresentados nas formulações dos sorvetes
266 variaram de 0,75 a 0,79%. Distintos do encontrado por Campidelli, Paulinelli e
267 Magalhães (2015), que obtiveram valor de 0,23%. Por outro lado, resultados semelhantes
268 foram encontrados por Wrobel e Teixeira (2017) em sorvete de chocolate com adição de
269 biomassa de banana verde (0,75 a 0,94%). Elevadas variações em relação ao teor de

270 minerais nos sorvetes são justificadas pelas diferenças na composição química e
271 quantidade das matérias-primas utilizadas em sua fabricação, além dos processos
272 realizados durante a produção.

273 Em relação a sólidos solúveis totais (°Brix) os resultados variaram de 33,83 a
274 35,13. Campidelli, Paulinelli e Magalhães (2015), que encontraram um valor de
275 26,00°Brix, resultados diferentes pode ser justificado pelos ingredientes utilizados nos
276 diferentes tipos de sorvete.

277 Em relação aos valores de açúcares redutores em lactose e açúcares não redutores
278 em sacarose não houve diferença significativa ($p < 0,05$), variando de 3,42 a 3,93% e 8,78
279 a 11,44%, respectivamente

280 O teor de proteínas dos sorvetes variaram de 2,71 a 3,0%, estando de acordo com
281 as delimitações contidas no padrão de identidade e qualidade de sorvetes (mínimo de
282 2,5%) (BRASIL, 2000). Resultados semelhantes também foram avaliados por Correia *et*
283 *al.*, (2008) em sorvetes de leite de cabra e leite bovino, onde o sorvete elaborado com
284 leite de vaca apresentou uma média de proteína de 3,0%. Valores distintos foram
285 encontrados por Vacondio *et al.*, quando caracterizou sorvete com extrato aquoso de
286 yacon, onde as amostras variaram de 1,66 a 2,46%.

287 **Conclusões**

288 O farelo e o corante extraído do pimentão vermelho demonstraram um alto teor
289 de compostos fenólicos e pigmentos, conseqüentemente, possibilitando a sua utilização
290 em diversos produtos alimentícios, nos mais diversos ramos, como por exemplo, na
291 indústria de sorvetes.

292 Ao avaliar as análises realizadas, pode-se concluir que o corante foi extraído de
293 forma eficaz, onde o solvente conseguiu carregar os componentes do farelo e se
294 comportou como um aditivo no sorvete, pois não existiu diferença significativa na

295 maioria dos parâmetros analisados, não modificando sua composição química, apenas
296 conferindo cor ao mesmo, sendo assim, se comportando como um aditivo natural.

Referências

- ARLINDO, D. M., QUEIROZ, A. D. M., & FIGUEIREDO, R. D. Armazenamento de pimentão em pó em embalagem de polietileno. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 9, p. 111-118, 2007.
- BARBOSA-SILVA, M. **Uso de água residuária, substrato e adubo orgânico na produção e qualidade de pimentão em ambiente protegido**. 2014. 78 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas. Universidade Estadual de Goiás, Anápolis/GO: 2014.
- BRASIL. **Portaria nº 28 – SVS/MS, de 01 junho 2000**. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, 02 jun. 2000.
- BRASIL. **Portaria nº 540 – SVS/MS, de 27 outubro 1997**. Aprova o regulamento técnico: aditivos alimentares – definições, classificação e emprego. Diário Oficial da União, Brasília, 28 out. 1997.
- CAMPIDELLI, M. L. L., PAULINELLI, H. R., MAGALHÃES, M. L., PENONI, N., & CARLOS, F. G. **Efeitos do enriquecimento da semente de chia (salvia hispanica) nas propriedades de sorvete de mirtilo (Vaccinium myrtillus)**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v. 9, n. 2, 2015.
- CARNEIRO, G. G. **Elaboração de geleia de pimenta da variedade Cambuci em diferentes estádios de maturação e concentração de sacarose**. Dissertação. Mestrado em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB. 2011.
- COLLINS, P.; PLUMBLY, J. Natural colors: stable future. **Food Tech Europe**, v. 49, n. 2, p. 64-70, 1995.
- CONSTANT, P. B. L., STRINGHETA, P. C., & SANDI, D. Corantes alimentícios. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 20, n. 2, 2002.
- CORREIA, R. T. P., DOS ANJOS MAGALHÃES, M. M., DA SILVA PEDRINI, M. R., DA CRUZ, A. V. F., CLEMENTINO, I. **Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento**. Revista Ciência Agronômica, v. 39, n. 2, p. 251-256, 2008.
- DAMBROS, J. I. **Estabilidade de compostos potencialmente bioativos e alterações de qualidade em frutos e produtos de pimenta (Capsicum spp.)**. 2014. 113f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Pelotas, SC. 2014.
- FERREIRA DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciênc. agrotec. [online]. 2014;38(2):109-112. Disponible en: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FRANCIS, F. J. **Analysis of anthocyanins in foods**. In: Markakis P, Anthocyanins as Food Colors. New York, Academic Press, p. 181-207. 1982.

GOMES, L.M.M. **Inclusão de Carotenoides de Pimentão Vermelho em Ciclodextrinas e Avaliação da Sua Estabilidade, Visando Aplicação Em Alimentos**. 2012. 108p. 2012. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestre em Ciências Aplicadas), Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012. Orientadora: Kátia Gomes de Lima Araújo.

GOMES, L.M.M.; PETITO, N.; COSTA, V.G.; FALCAO, D.Q.; ARAUJO, K.G.L. **Inclusion complexes of red bell pepper pigments with b-cyclodextrin: Preparation, characterisation and application as natural colorant in yogurt**. Food Chemistry. v.148. p.428-436. 2014.

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

KALT, W. **Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants**. Journal of Food Science, v. 70, n. 1, p. 11-19, 2005.

LAMOUNIER, M. L.; ANDRADE, F. C.; MENDONÇA, C. D.; MAGALHÃES, M. L. **Desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvetes enriquecidos com farinha da casaca da jabuticaba bark (*Myrciaria cauliflora*)**. Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 70, n. 2, p. 93-104, mar/abr, 2015.

LICHTENTHALER, H.K. **Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes**. Methods in Enzymology, New York v.148, p.362-385, 1987.

LIMA, M. A.; TEIXEIRA, L. N.; SOUSA, P. B.; SILVA, M. J. M.; CARVALHO, L. F. M. **Determinação de fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante da pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pedulum*) comercializada na cidade de Imperatriz - MA**. In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012.

MELO, C. M. T.; COSTA, L. A.; BONNAS, D. S.; CHANG, R. **Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de pimentas *Capsicum chinense* (bode), *Capsicum baccatum* variedade *praetermissum* (cumari) e *Capsicum frutescens* (malagueta)**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

MINTEL. Disponível em <http://store.mintel.com/sorvetes-brasil-junho-2016>. Acessado em :25 de abril 2018.

NOGUEIRA, L. **Composição química e atividade antioxidante de diferentes variedades de pimento (*Capsicum annum* L.)** Dissertação. Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar. Escola Superior Agrária de Bragança, 2013.

PADILHA, H. K. M.; PEREIRA, E. S.; MUNHOZ, P. C.; VIZZOTO, M.; BARBIERI, R. L. **Teor de antocianinas em acessos de pimentas**. In: III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. Santos, SP, 2014.

PAIVA, Y. F.; SILVA, E. V.; ALENCAR, F. S. N. M.; AZEVEDO, P. T. M.; ARAÚJO, A. S. **Corante natural extraído da pimenta 'biquinho' (capsicum chinense)**. ONE, G. M. C.; PORTO, M. L. S.; In: Saúde os desafios do mundo contemporâneo 1. ed. João Pessoa: IMEA, 2018. cap. 48, p. 944-962.

ROCHA, D. S., & REED, E. (2014). Pigmentos Naturais em Alimentos e sua Importância para a Saúde. **Estudos**, v. 41, n. 1, p. 76-85, 2014.

PORTO, W. S. **Aceitabilidade de sorvete de tamarindo com casca de jabuticaba**. 2016. 39p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde.

PRADO, M. A., & GODOY, H. T. Corantes artificiais em alimentos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 14, n. 2, 2009.

REIFSCHNEIDER, F. I. B. **Capsicum pimentas e pimentões do Brasil**. Brasília: EMPRAPA. Comunicações para Transferência de Tecnologia, 106 p. 2000.

RODRIGUEZ-AMAYA DB, KIMURA M. **Harvestplus handbook for Carotenoid analysis**. Washington: International Food Policy Research Institute; 2004.

RUFINO, M. M; ALVES, R. E.; BRITO, E. S; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia Científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS**. Comunicado técnico 128, Embrapa, Fortaleza, CE. 2007.

SILVA, E. V.; CONCEIÇÃO, M. M.; CARVALHO FILHO, J. R.; ARAÚJO, A. S.; PAIVA, Y. F.; LOPES, M. F.; MELO, M. A. R. **Teor de pigmentos alimentares e capacidade antioxidante de corante natural obtido da pimenta biquinho**. Revista de Química Industrial Ano 85 Nº 754 1º trimestre de 2017 Edição Eletrônica 12.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos, GOMES, R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4 edição. São Paulo: Livraria Varela, 614p, 2010.

SOETHE, C. **Caracterização físico-química e de compostos funcionais de pimenta dedo-de-moça 'BRS Mari' em função do estágio de maturação e tempo de armazenamento**. 2013. 54f. Dissertação. Mestrado em Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina. 2013.

SOUZA, R. M. **Corantes naturais alimentícios e seus benefícios à saúde. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Farmácia, Centro Universitário Estadual da Zona Oeste. Rio de Janeiro, 2012.**

SPOTO, M. A, B. R.; OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B. Fundamentos de ciência e tecnologia de alimento. III. Título. Barueri, SP : Manole, 2006.

TORRES, D.E.G.; MANCINI, D.A.P.; TORRES, R.P.; MANCINI- FILHO, J. **Antioxidant activity of macambo (*Theobroma bicolor* L.) extracts.** Eur. J. Lipid Sci. Technol., v. 104, p. 278- 281, 2002.

VACONDIO, R., LOPES, E. S., ROSA, N. C., CARVALHO, A. R., PIERETTI, G. G., & MADRONA, G. S. **Caracterização e avaliação sensorial de sorvete com extrato aquoso de yacon.** v. 6, n. 2, p. 155-163, 2013.

WATERHOUSE, A. **Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine.** American Journal of Enology and Viticulture, p.3-5, 2006.

WROBEL, A. M.; TEIXEIRA, E. C. O. **Elaboração e avaliação sensorial de um sorvete de chocolate com adição de biomassa de banana verde (*Musa spp*).** 2017. 59p. Monografia (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

ANEXO

Diretrizes para Autores

Escopo e política editorial

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

As submissões de artigos científicos, notas científicas e revisões (a convite do editor) **devem ser encaminhadas via eletrônica e em inglês**, a partir do dia primeiro de março de 2018.

Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise inicial dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos resultados observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, os trabalhos submetidos poderão, então, seguir para a avaliação dos pares, se em concordância com todos os itens considerados, ou serem rejeitados e devolvidos aos autores.

A PAB não aceita resubmissão de artigos rejeitados na seleção inicial ou após a avaliação por revisores.

Forma e preparação de manuscritos

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos

No passo 1 da submissão (Início), em “comentários ao editor”, informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word.

No passo 3 da submissão (Inclusão de metadados), em “resumo da biografia” de cada autor, informar o link do sistema de currículos lattes (ex.: <http://lattes.cnpq.br/0577680271652459>). Clicar em “incluir autor” para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 3, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words) do trabalho nos respectivos campos do sistema.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

- Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo:

“Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado “.....” e com a submissão para a publicação na revista PAB.

Como fazer:

Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

Organização do Artigo Científico

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em espanhol.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.
- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência”.
- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.
- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.
- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção “and”.
- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.
- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.
- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Abstract/Resumo

- O termo Abstract, ou Resumo, deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.
- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que compoñham o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

Introdução

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.

- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.

- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com “Ao, Aos, À ou Às” (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste: relatório do ano de 2003**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. - A autocitação deve ser evitada. - Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Redação das citações dentro de parênteses

- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.

- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.

- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.
- As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

Notas Científicas

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

Apresentação de Notas Científicas

- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.

- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:

- Resumo com 100 palavras, no máximo.

- Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.

- Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

Outras informações

- Não há cobrança de taxa de publicação.

- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.

- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.

- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.

- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos pelo telefone (61)3448-1813 ou via e-mail sct.pab@embrapa.br