

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**TAIANA FERREIRA MACHADO**

**ESTABILIDADE QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DE POLPA DE  
*PHYSALIS* PASTEURIZADA E NÃO PASTEURIZADA**

**Itaqui  
2017**

**TAIANA FERREIRA MACHADO**

**ESTABILIDADE QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DE POLPA DE  
*PHYSALIS* PASTEURIZADA E NÃO PASTEURIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico - apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel(a) em Ciências e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Aline Tiecher

**Itaqui  
2017**

M149e Machado, Taiana Ferreira

Estabilidade química, físico-química e antioxidante de polpa de Physalis pasteurizada e não pasteurizada / Taiana Ferreira Machado.

41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade Federal do Pampa, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2017.

"Orientação: Aline Tiecher".

1. Physalis peruviana L.. 2. congelamento. 3. pasteurização. 4. coloração. 5. capacidade antioxidante. I. Título.

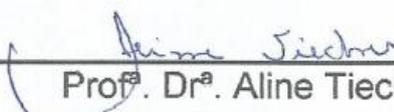
**TAIANA FERREIRA MACHADO**

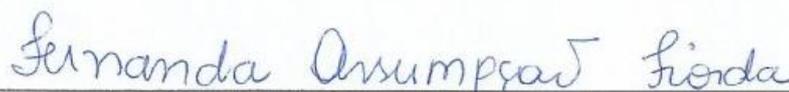
**ESTABILIDADE QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DE POLPA DE  
PHYSALIS PASTEURIZADA E NÃO PASTEURIZADA**

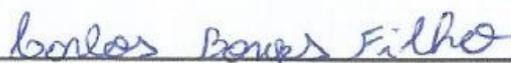
Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico- apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel(a) em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30/06/2017

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Aline Tiecher  
Orientadora  
UNIPAMPA

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Fernanda Assumpção Fiorda  
UNIPAMPA

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Carlos Borges Filho  
UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por ter me dado forças para vencer todos os obstáculos, sem ele não seríamos nada.

Aos meus pais, por estarem sempre me apoiando, incentivando e me amando incondicionalmente. Obrigada por todos os esforços que fizeram para que eu conseguisse chegar até aqui.

A minha orientadora Professora Doutora Aline Tiecher que com todo carinho me apoiou, ajudou e aconselhou. Agradeço a total disponibilidade em todo o trabalho desenvolvido, os conhecimentos transmitidos, pela ajuda, colaboração e por todo apoio.

A minha amiga Taíse pelo companheirismo, pela convivência durante a graduação, por ter me apoiado e sempre ter estendido a mão quando precisei. As amigas Franciéle e Grez pela amizade, convívio e pelas palavras de carinho e otimismo e por sempre estarem comigo.

A meu padrinho Fabio Ferreira Pacheco que doou os frutos para que pudesse ser realizado o estudo.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento pessoal e profissional, o meu muito obrigado.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valores médios das variáveis físico-químicas da polpa de <i>physalis</i> ao longo do período de armazenamento .....	17
Tabela 2- Valores médios <sup>1</sup> das variáveis químicas da polpa de <i>physalis</i> ao longo do período de armazenamento .....	20
Tabela 3- Médias <sup>1</sup> dos parâmetros L*, a*, b* e °h das polpas de <i>physalis</i> durante o período de armazenamento .....	22
Tabela 4- Características antioxidantes avaliadas em polpa de <i>physalis</i> durante o período de armazenamento .....	26

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
2.1 OBTENÇÃO DOS FRUTOS .....	12
2.2 OBTENÇÃO DA POLPA .....	12
2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	13
2.3.1 Determinação de pH, Acidez Total Titulável (ATT) e de Sólidos Solúveis Totais (SST) .....	13
2.4 ANÁLISES QUÍMICAS .....	13
2.4.1 Determinação De Cinzas e De Umidade.....	13
2.4.2 Determinação De Glicídios Redutores .....	14
2.4.3 Determinação De Vitamina C .....	14
2.5 DETERMINAÇÃO DE COLORAÇÃO.....	14
2.6 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE .....	15
2.7 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS.....	15
2.8 DETERMINAÇÃO DE CAROTENOIDES TOTAIS .....	15
2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	15
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	16
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	29
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	30
<b>ANEXO – INSTRUÇÃO AOS AUTORES</b> .....	33

1 ESTABILIDADE QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DE POLPA DE  
2 *PHYSALIS* PASTEURIZADA E NÃO PASTEURIZADA

3 CHEMICAL, PHYSICAL-CHEMICAL AND ANTIOXIDANT STABILITY OF PASTEURIZED  
4 AND UNPASTEURIZED *PHYSALIS* PULP

5 POLPA DE *PHYSALIS* PASTEURIZADA E NÃO PASTEURIZADA

6 Nome: Taiana Ferreira Machado

7 Instituição/Departamento: Universidade Federal do Pampa

8 Endereço: Itaqui/ Rio Grande do Sul/ Brasil

9 E-mail: taianamachado1994@gmail.com

10 Nome: Eduarda Rodrigues Monteiro

11 Instituição/Departamento: Universidade Federal do Pampa

12 Endereço: Itaqui/ Rio Grande do Sul/ Brasil

13 E- mail: eduardamonteiro39@gmail.com

14 Nome: Aline Tiecher

15 Instituição/Departamento: Universidade Federal do Pampa

16 Endereço postal completo: Tito Corrêa Lopes S/N Promorar/ 97650-000/ Itaqui/ Rio Grande  
17 do Sul/ Brasil

18 Telefone: (55) 3432-1850

19 E-mail: atiecher.alimentos@gmail.com

21 O presente trabalho teve como objetivo analisar a estabilidade química, físico-química e  
22 antioxidante de polpa de *Physalis peruviana L.* pasteurizada e não pasteurizada durante  
23 120 dias sob congelamento (-18 °C). Foram analisados o pH, a acidez total titulável (ATT),  
24 os sólidos solúveis totais (SST), relação SST/ATT, umidade, cinzas, glicídeos redutores,  
25 coloração, vitamina C, carotenoides totais, compostos fenólicos totais e capacidade  
26 antioxidante. As análises físico-químicas realizadas demonstram que ocorreram poucas  
27 alterações durante o seu armazenamento, tanto para a polpa não pasteurizada como na  
28 pasteurizada. No entanto, a aplicação do tratamento térmico promoveu variações  
29 significativas para os SST e glicídios redutores ao final do período de armazenamento,  
30 observando-se maiores teores. A cor foi afetada negativamente pela aplicação do  
31 tratamento térmico, sendo observado valores de luminosidade inferiores e valores do  
32 ângulo da tonalidade superiores, indicando que houve um escurecimento na polpa  
33 pasteurizada. Quanto à estabilidade dos compostos antioxidantes, verificou-se redução nos  
34 teores de carotenoides, vitamina C e compostos fenólicos totais ao longo do  
35 armazenamento a -18 °C nas polpas não pasteurizada e pasteurizada respectivamente.  
36 Com perdas de 82,39 e 88,88% para os carotenoides, 82,39 e 88,88% para vitamina C e  
37 31,31 e 22,26 % para os compostos fenólicos totais nas respectivas polpas, no entanto não  
38 foram observadas diferenças significativas entre as mesmas. Conclui-se que a combinação  
39 da pasteurização e o armazenamento sob congelamento a -18 °C foi adequada na  
40 estabilidade química, físico-química e antioxidante da polpa de physalis por 120 dias de  
41 armazenamento, sendo somente os parâmetros de cor afetados negativamente.

42 **Palavras- Chave:** *Physalis peruviana L.*, congelamento, pasteurização, coloração,  
43 carotenoides, capacidade antioxidante.

## SUMMARY

45 The objective of the present work was to analyze the chemical, physicochemical and  
46 antioxidant stability of pasteurized and unpasteurized *Physalis peruviana L.* pulp during 120  
47 days under freezing (-18 °C). PH, total titratable acidity (TTA), total soluble solids (TSS),  
48 TSS / TTA, ratio, moisture, ashes, reducing glycol, staining, vitamin C, total carotenoids,  
49 total phenolic compounds and antioxidant capacity were analyzed. Physicochemical  
50 analyzes showed that there were few changes during storage, both for unpasteurized and  
51 pasteurized pulp. However, the application of the heat treatment promoted significant  
52 variations for the TSS and reducing sugars at the end of the storage period, observing higher  
53 levels. The color was negatively affected by the heat treatment application, with lower  
54 luminosity values and higher angle of the hue values. As for the stability of antioxidant  
55 compounds, there was a reduction in carotenoid, vitamin C and total phenolic compounds  
56 throughout the storage at -18 °C in unpasteurized and pasteurized pulps. With losses of  
57 82.39 and 88.88% for carotenoids, 82.39 and 88.88% for vitamin C and 31.31 and 22.26%  
58 for total phenolic compounds in respective pulps, however no differences were observed  
59 between them. However, no significant differences were observed between pulps. In  
60 conclusion, the combination of pasteurization and storage under freezing at -18 ° C was  
61 adequate in the chemical, physicochemical and antioxidant stability of the physalis pulp for  
62 120 days of storage, and only the color parameters were negatively affected.

63 Keywords: *Physalis peruviana L.*, freezing, pasteurization, coloring, carotenoids, antioxidant  
64 capacity.

## 65 1 INTRODUÇÃO

66 *Physalis peruviana* L. é um semi-arbusto pertencente à família *Solanaceae*,  
67 originária do Peru (FISCHER; ALMANZA, 2011), possuindo variedades cultivadas na  
68 América, Europa e Ásia (ROCKENBACH et al., 2008), sendo a Colômbia o maior exportador  
69 mundial (FISCHER; ALMANZA, 2011). O fruto é uma baga carnosa, com peso aproximado  
70 de 4-5 g, que apresenta forma esférica e se desenvolve no interior de um cálice, o qual  
71 possui a finalidade de preservá-lo (RADMAN, 2011). Após a remoção do cálice, o fruto  
72 apresenta um período de armazenamento reduzido, devido ao aumento da sua atividade  
73 respiratória, perda de peso e perdas da coloração. Bolzan, Cuquel e Lavoranti (2011) ao  
74 estudar o armazenamento refrigerado de *physalis* verificaram que os frutos podem ser  
75 armazenados com cálice a  $2\pm 1$  °C e umidade relativa de  $90\pm 5\%$  por até 90 dias, enquanto  
76 que sem o cálice a  $2\pm 1$  °C e umidade relativa de  $90\pm 5\%$  por até 58 dias.

77 Os frutos de *physalis* têm sido considerados uma boa fonte de provitamina A,  
78 minerais (cálcio, fosforo e ferro), vitaminas (C e do complexo B: tiamina, riboflavina e  
79 niacina) (RADMAN, 2011). De maneira geral, cada 100 g de *physalis* apresenta cerca de  
80 78,9 g de umidade, 0,05-0,3 g de proteína, 0,15-0,2 g de lipídeos, 19,6 g de carboidratos,  
81 4,9 g de fibras, 1 g de cinzas (RADMAN; MÖRSEL, 2004). Silva et al. (2013) encontraram  
82 um teor de ácido ascórbico de 25,55 mg por 100 g. Com relação ao pH, acidez total titulável  
83 e sólidos solúveis totais Rodrigues et al. (2014) encontraram, respectivamente,  $3,46\pm 0,14$ ,  
84  $1,57\pm 0,03\%$  de ácido cítrico e  $13,81\pm 0,05$  °Brix.

85 Além da importância nutricional, o fruto de *physalis* contém compostos não-  
86 nutrientes, denominados compostos antioxidantes que apresentam efeitos fisiológicos e/ou  
87 metabólicos no organismo, tais como os carotenoides e compostos fenólicos. Estudos  
88 realizados por Rockenbach et al. (2008) encontraram teores de compostos fenólicos totais

89 obtidos para extrato metanólico de 57,9 mg de equivalentes a ácido gálico (GAE) por 100  
90 g em fruto de *physalis* e Oliveira (2016) encontrou 5,95 µg por g de carotenoides nos frutos  
91 *in natura*.

92 No Brasil a comercialização de *physalis* é realizada a preços altos, visto que a  
93 produção comercial no país é pequena. Na maioria dos casos, a fruta é cultivada em  
94 quintais para o consumo direto (ROCKENBACH et al., 2008). De maneira geral, a colheita  
95 dos frutos se inicia entre três e cinco meses após o transplante das mudas, e uma vez  
96 iniciada, a colheita deve ser contínua e semanal (LIMA et al., 2013). Por se tratar de um  
97 fruto climatérico (FISCHER; HERRERA; ALMANZA, 2011), com elevada produção durante  
98 o período de colheita, buscaram-se alternativas tecnológicas para aumentar a vida de  
99 prateleira dos frutos, sendo o processamento de polpa uma forma de aproveitamento. A  
100 polpa produzida poderá ser utilizada como ingrediente para obtenção de outros produtos,  
101 sem que seja necessário realizar etapas de processamento adicionais (CARVALHO;  
102 MATTIETTO; BECKMAN, 2017).

103 Segundo a Instrução Normativa nº 01 de 07 de janeiro de 2000, do Ministério da  
104 Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), polpa de fruta é o produto não fermentado,  
105 não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico  
106 adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto,  
107 devendo ser obtida de frutas frescas, sãs e maduras com características físicas, químicas  
108 e sensoriais do fruto (BRASIL, 2000).

109 O processamento de polpas de frutas segue algumas etapas básicas como  
110 recepção, seleção, lavagem, sanitização, despulpamento e armazenamento (MATTA et al.,  
111 2005), sendo que diversos métodos podem ser utilizados para a conservação, entre os  
112 quais se destacam o processamento por remoção do calor (congelamento) e por aplicação  
113 de calor (pasteurização) (FELLOWS, 2006).

114           Esses métodos aumentam a vida de prateleira. O congelamento não inativa  
115 enzimas e têm um efeito variável nos micro-organismos. A pasteurização destrói micro-  
116 organismos e enzimas. No entanto, acontecem pequenas mudanças nas características  
117 sensoriais, no valor nutricional e funcional, conduzindo a uma redução no nível de  
118 compostos antioxidantes (FELLOWS, 2006; RAWSON et al., 2011). Diante disso este  
119 trabalho teve como objetivo analisar a estabilidade química, físico-química e antioxidante  
120 de polpa de *Physalis peruviana L.* pasteurizada e não pasteurizada durante 120 dias sob  
121 congelamento (-18 °C).

## 122   **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### 123   2.1 OBTENÇÃO DOS FRUTOS

124           Para a realização do trabalho foram utilizados frutos de *physalis* adquiridos na  
125 Central de Abastecimento do Rio Grande do Sul (CEASA) na cidade de Porto Alegre. Os  
126 frutos foram transportados com o cálice em caixas térmicas até a Universidade Federal do  
127 Pampa, campus Itaqui/RS.

### 128   2.2 OBTENÇÃO DA POLPA

129           Os frutos foram retirados do cálice, selecionados de acordo com o estágio de  
130 maturação, ausência de danos mecânicos e podridões, lavados em água corrente e  
131 sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm durante 15 minutos.

132           A polpa foi obtida através da trituração dos frutos inteiros em liquidificador. Essa  
133 polpa foi fracionada em duas partes, onde uma das partes passou pelo processo de  
134 pasteurização, que se fundamentou no aquecimento da polpa a 95 °C em durante 15  
135 segundos (LIMA et al., 2012). Em seguida as polpas foram acondicionadas em embalagens

136 de polietileno tereftalato com tampa, sendo que havia três repetições para cada tempo de  
137 amostragem (0, 30, 60, 90 e 120 dias). As mesmas foram mantidas sob congelamento em  
138 congelador a – 18 °C.

## 139 2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Todas as análises foram realizadas em triplicata, sendo que as análises químicas e físico-químicas foram realizadas de acordo com a metodologia prescrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

### 140 2.3.1 Determinação de pH, Acidez Total Titulável (ATT) e de Sólidos Solúveis Totais (SST)

141 O pH foi determinado com uso de um pHmetro digital modelo Homis 1317. A acidez  
142 total titulável (ATT) foi determinada por potenciometria, onde 10 g de amostra foram  
143 tituladas com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N até o pH de viragem de 8,1 e o resultado  
144 expresso em % de ácido cítrico. Os sólidos solúveis totais foram determinados através de  
145 leitura em refratômetro de Abbé a 20 °C, e os resultados expressos em °Brix.

## 146 2.4 ANÁLISES QUÍMICAS

### 147 2.4.1 Determinação de Cinzas e de Umidade

148 As cinzas foram obtidas através da incineração da amostra em mufla a 550 °C até  
149 peso constante. A perda por dessecação (umidade) foi realizada através de secagem direta  
150 em estufa a 105 °C até peso constante, sendo ambos os resultados expressos em  
151 porcentagem (%).

## 152 2.4.2 Determinação de Glicídios Redutores

153 A determinação de açúcares redutores em glicose foi realizada pelo método  
154 volumétrico, mediante titulação com solução de Fehling, expressos em % de glicose.

## 155 2.4.3 Determinação de Vitamina C

156 A determinação de vitamina C foi realizada através de titulação com iodato de  
157 potássio 0,002 M, sendo os resultados expressos em mg de vitamina C por 100 g de  
158 amostra (mg/100g).

## 159 2.5 DETERMINAÇÃO DOS PARAMETROS INSTRUMENTAIS DE COR

160 A coloração foi medida com o emprego de colorímetro no padrão CIE-L\*a\*b\*, onde  
161 L\* expressa os valores de luminosidade (0=escuro e 100= claro), a\* representa as cores  
162 vermelha (+) ou verde (-) e b\* as cores amarela (+) ou azul (-). Para calcular o °h, que define  
163 a tonalidade de cor, foram utilizados os valores de a\* e b\* ( $^{\circ}h = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ ), onde 0° é cor  
164 vermelha, 90° é cor amarela, 180° é verde e 270° é azul.

## 165 2.6 DETERMINAÇÃO DE CAROTENOIDES TOTAIS

166 O método de extração de carotenoides totais seguiu os procedimentos descritos  
167 por Rodriguez-Amaya (2001). A quantificação dos carotenoides totais foi determinada a 450  
168 nm em espectrofotômetro e os teores de carotenoides totais expressos em mg de β-  
169 caroteno por 100 gramas de amostra fresca (mg/100 g<sup>-1</sup>).

170

## 171 2.7 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS

172 O teor de compostos fenólicos totais foi determinado utilizando o reagente Folin-  
173 Ciocalteau, segundo metodologia descrita por Singleton e Rossi (1965), a absorvância  
174 medida a 765 nm em espectrofotômetro e os resultados expressos em mg de ácido gálico  
175 equivalente por 100 gramas em relação à massa fresca ( $\text{mg AGE}/100 \text{ g}^{-1}$ ), utilizando curva  
176 padrão de ácido gálico, expressa pela equação  $y = 0,0099x + 0,0117$  ( $R^2 = 0,9916$ ), onde y  
177 representa a absorvância e x a concentração.

## 178 2.8 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

179

180 A determinação da atividade antioxidante foi realizada utilizando o radical ABTS  
181 (2,2´azino-bis-3-etilbenzotiazolin 6-ácido sulfônico) de acordo com Re et al. (1999). A  
182 absorvância foi medida a 734 nm em espectrofotômetro sendo os resultados expressos em  
183  $\mu\text{mol Trolox}$  equivalente por grama ( $\mu\text{mol TE/g}$ ), utilizando curva padrão de Trolox, expressa  
184 pela equação  $y = -0,006x + 0,5799$  ( $R^2 = 0,9999$ ), onde y representa a absorvância e x a  
185 concentração.

## 186 2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

187 O delineamento experimental seguiu esquema fatorial (2x5) com dois tratamentos  
188 (pasteurização ou não) e cinco períodos de armazenamento sob congelamento a  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$  (0,  
189 30, 60, 90 e 120 dias), com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de  
190 variância (ANOVA), seguida da aplicação do teste de Tukey para comparação de médias,  
191 ao nível de 5% de probabilidade, no programa ASSISTAT 7.7. A análise de correlação  
192 simples (teste de correlação de Pearson +1/-1) foi calculada entre os teores de compostos

193 fenólicos, carotenoides, vitamina C e capacidade antioxidante para as polpas de *physalis*  
194 pasteurizadas e não pasteurizadas, utilizando o teste t, ao nível de 1% de probabilidade.

### 195 **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

196 Na tabela 1 encontram-se expressos os resultados médios para as variáveis físico-  
197 químicas analisadas na polpa de *physalis* não pasteurizada e pasteurizada armazenada  
198 sob congelamento.

199 De maneira geral, observa-se que os resultados do pH para a polpa não  
200 pasteurizada e pasteurizada apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) durante os dias  
201 de armazenamento. Ao comparar os tratamentos, há diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) no  
202 tempo 0 e no tempo 60. Os valores encontrados de pH nas polpas de *physalis* são  
203 superiores ao relatado por Rodrigues et al. (2014), verificaram um pH de  $3,46 \pm 0,14$  em  
204 frutos de *physalis*.

205 A ATT apresentou uma diminuição significativa ( $p \leq 0,05$ ) aos 90 dias de  
206 armazenamento, coincidindo com o aumento no valor de pH. Além disso, somente após o  
207 processamento (tempo 0) verifica-se diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as polpas de  
208 *physalis*.

209 Oliveira (2016) ao avaliar frutos de *physalis* reportou valor de acidez total titulável  
210 de  $1,25 \pm 0,03\%$  de ácido cítrico, valor próximo ao verificado nas polpas de *physalis* não  
211 pasteurizadas e pasteurizadas. No entanto, Rodrigues et al. (2014) reportaram valores  
212 superiores ( $1,57 \pm 0,03\%$ ) em frutos *physalis*.

213 Os resultados de SST apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os  
214 tratamentos. A polpa pasteurizada apresentou maiores valores de °Brix ao comparar com  
215 a polpa não pasteurizada.

216 **Tabela 1.** Valores médios das variáveis físico-químicas das polpas de *physalis* ao longo  
 217 dos 120 dias de armazenamento sob congelamento.

<b>Tempo de armazenamento</b>	<b>Não pasteurizada</b>	<b>Pasteurizada</b>
<b>pH</b>		
0	3,98± 0,005 Ab	4,01± 0,01 Ca
30	4,03± 0,005 Aa	4,03± 0,01 Ba
60	3,76± 0,01 Db	3,81± 0,005 Ba
90	4,09± 0,01 Aa	4,06± 0,087 Aa
120	3,98± 0,005 Ca	4,03± 0,04 Aa
<b>Acidez titulável (g ácido cítrico/ 100 g)</b>		
0	1,33± 0,01 ABb	1,40± 0,009 Aa
20	1,35± 0,05 Aa	1,35± 0,06 ABa
30	1,33± 0,02 ABa	1,34± 0,01 ABa
90	1,24± 0,04 Ba	1,30± 0,01 Ba
120	1,28± 0,04 ABa	1,34± 0,02 ABa
<b>Sólidos Solúveis (° Brix)</b>		
0	14,30± 0,17 Ab	15,60± 0,17 Aa
30	11,90± 1,17 Bb	14,13± 0,25 ABa
60	12,86± 0,41 ABb	14,53± 0,25 ABa
90	13,75± 0,68 Aa	13,24± 1,00 Ba
120	13,53± 0,11 ABb	14,63± 0,66 ABa
<b>Ratio SST/ ATT</b>		
0	10,68± 0,07 ABb	11,08± 0,19 Aa
30	8,78± 1,20 Ba	10,40± 0,30 ABa
60	9,26± 0,25 ABb	10,78± 0,14 ABa

90	11,07± 0,94 Aa	9,73± 0,76 Bb
120	10,56± 0,37 ABa	10,84± 0,67 ABa

218 Média de três repetições ± desvio Padrão. Médias com letras maiúsculas diferentes na coluna diferem significativamente, em nível de  
219 5% pelo teste de Tukey. Médias com letras minúsculas diferentes na linha diferem significativamente, em nível de 5% pelo teste de  
220 Tukey.

221 O aumento do teor de SST na polpa pasteurizada pode ser explicado porque  
222 durante a aplicação da pasteurização ocorre a perda de água e conseqüentemente a  
223 concentração dos sólidos na polpa (AMARO et al., 2002).

224 Rodrigues et al. (2014) encontraram em frutos de *physalis* valores de 13,81±0,05  
225 °Brix e Repo e Zelada (2008) encontraram valores de 13,4±0,2 °Brix, sendo próximos aos  
226 valores verificados nas polpas de *physalis*.

227 A relação SST/ATT é uma das formas mais utilizadas para avaliação do sabor,  
228 sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Essa relação  
229 dá uma boa ideia do equilíbrio entre esses dois componentes (CHITARRA; CHITARRA,  
230 2005). No presente estudo, para a relação SST/ATT observa-se diferença significativa  
231 ( $p \leq 0,05$ ) entre as polpas logo após o processamento, aos 60 e 90 dias de armazenamento.  
232 Ao avaliar as polpas de *physalis* pasteurizada e não pasteurizada observa-se que embora  
233 tenha ocorrido variações na relação de SST/ATT ao longo dos dias de armazenamento,  
234 não foi observada diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre o primeiro e último dia de  
235 armazenamento. Os resultados encontrados para essa variável estão de acordo com os  
236 encontrados por Oliveira (2016) que verificou um *ratio* de 10,92±0,30.

237 De acordo com Lima et al. (2009) o fruto de *physalis* deve apresentar a relação de  
238 SST/ATT  $\geq 6,0$ , que corresponde ao índice de maturação mínimo para comercialização. No  
239 entanto, essa variável deve estar associada a outras variáveis, como o conteúdo de sólidos  
240 solúveis, que deve ser de no mínimo 14 °Brix.

241 Em relação ao período de armazenamento, observaram-se oscilações nas  
242 características físico-químicas das polpas de *physalis* não pasteurizadas e pasteurizadas,

243 porém sem uma tendência definida. Contudo, se considerar o período inicial (0) e o final  
244 (120 dias), pode-se concluir que o congelamento, foi capaz de manter as características de  
245 pH, acidez total titulável e sólidos solúveis totais das polpas de *physalis* não pasteurizadas  
246 e pasteurizadas, pois não foi verificada diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ).

247 Na tabela 2 encontram-se expressos os resultados médios para as variáveis  
248 químicas analisadas na polpa de *physalis* não pasteurizada e pasteurizada armazenada  
249 sob congelamento.

250 Os teores de umidade e cinzas não diferiram estatisticamente ( $p \geq 0,05$ ) entre as  
251 polpas de *physalis* ao longo dos dias de armazenamento. Porém, quando comparado  
252 somente os dias de armazenamento a umidade aumentou significativamente ( $p \leq 0,05$ ) na  
253 polpa não pasteurizada chegando a valores de  $84,01 \pm 0,44\%$ . Ao analisar os resultados  
254 de cinzas entre os dias de tratamento verifica-se que há uma diminuição significativa  
255 ( $p \leq 0,05$ ) na polpa não pasteurizada.

256 Oliveira (2016) encontrou valores médios de umidade de  $83,02 \pm 0,94\%$  em frutos  
257 de *physalis* e Repo de Carrasco e Zelada (2008) verificaram uma umidade de 79,8 %,  
258 ambos os valores próximos ao das polpas do presente estudo. Para cinzas, Ramadan e  
259 Mörsel (2004) e Repo de Carrasco e Zelada (2008) encontraram valores de 1%.

260 Em relação ao teor de açúcares redutores, foi verificada diferença significativa  
261 ( $p \leq 0,05$ ) no tempo 0 e após 120 dias de armazenamento entre os tratamentos. Variações  
262 nos valores médios foram verificadas ao longo do período de armazenamento para as duas  
263 polpas. Rutz et al. (2012) analisou frutos *in natura* de *physalis* e encontraram para açúcares  
264 redutores valores de  $2,29 \pm 0,16$  (% glicose), estando abaixo do encontrado nesse estudo.  
265 Valores mais próximos foram verificado por Lopes et al. (2005), ao estudar polpa de pitanga  
266 congelada durante 90 dias de armazenamento, que encontraram variações nos teores de  
267 açúcares redutores entre  $7,42 \pm 0,17$  a  $7,73 \pm 0,05\%$  de glicose, no entanto, sem diferença

268 estatística. Até o momento não existe uma Instrução Normativa que estabeleça os padrões  
 269 de identidade e qualidade para polpa de *physalis*.

270

271 **Tabela 2.** Valores médios das variáveis químicas das polpas de *physalis* ao longo dos 120  
 272 dias de armazenamento sob congelamento.

<b>Tempo de armazenamento</b>	<b>Não Pasteurizada</b>	<b>Pasteurizada</b>
<b>Umidade (%)</b>		
0	80,32± 0,38 Ba	82,09± 1,66 Aa
30	81,57± 0,54 ABa	82,82± 2,35 Aa
60	82,76± 0,94 ABa	81,26± 0,20 Aa
90	83,92± 1,82 Aa	81,56± 0,75 Aa
120	84,01± 0,44 Aa	84,22± 2,03 Aa
<b>Cinzas (%)</b>		
0	1,53± 0,18 Aa	1,28± 0,08 ABa
20	1,14± 0,09 Ba	0,96± 0,06 Ba
30	1,26± 0,03 ABa	1,24± 0,22 Aa
90	1,19± 0,11 ABa	1,15± 0,15 ABa
120	1,14± 0,15 Ba	1,21± 0,15 ABa
<b>Glicídios Redutores (glicídios redutores em glicose %)</b>		
0	6,92± 0,18 Ba	6,10± 0,25 Bb
30	12,49± 0,59 Aa	10,98± 0,95 Aa
60	5,65± 0,59 Ca	4,67± 0,23 Ca
90	5,86± 0,32 BCa	6,32± 0,43 Ba
120	6,04± 0,44 BCb	6,83± 0,10 Ba

273 Média de três repetições  $\pm$  desvio Padrão. Médias com letras maiúsculas diferentes na coluna diferem significativamente, em  
274 nível de 5% pelo teste de Tukey. Médias com letras minúsculas diferentes na linha diferem significativamente, em nível de 5% pelo teste  
275 de Tukey.

276 Na tabela 3 encontram-se expressos os resultados médios para as variáveis de  
277 coloração avaliadas nas polpas de *physalis* na polpa de *physalis* não pasteurizada e  
278 pasteurizada ao longo de 120 dias de armazenamento sob congelamento.

279 No espaço de cores  $L^* a^* b^*$ , o  $L^*$  indica a luminosidade, enquanto o  $a^*$  e o  $b^*$ ,  
280 representam as coordenadas cromáticas, indicando as direções das cores, sendo  $+a^*$  a  
281 direção do vermelho,  $-a^*$  a direção do verde,  $+b$  a direção do amarelo e  $-b$  a direção do  
282 azul (KONICA MINOLTA SENSING, 1998).

283 A luminosidade manteve-se constante em ambos os tratamentos durante os dias  
284 de armazenamento sob congelamento, não diferindo significativamente ( $p \geq 0,05$ ). No  
285 entanto, logo após o processamento, a polpa não pasteurizada apresentou um valor de  $L^*$   
286 significativamente superior ( $p \leq 0,05$ ). Desse modo, observa-se o efeito negativo, da  
287 pasteurização sobre a luminosidade da polpa de *physalis*, pois ocorre o escurecimento da  
288 polpa, o qual pode ser atribuído principalmente ao escurecimento não enzimático,  
289 produzido pela reação de Maillard (REMACHA et al., 1992). Esse comportamento também  
290 foi relatado por Ribeiro et al. (2017) ao avaliarem o efeito do armazenamento a frio sobre  
291 as características físico-químicas do suco de umbu pasteurizado, verificando redução no  
292 valor de  $L^*$ .

293 Oliveira (2016) encontrou o valor médio de  $L^*$  de  $65,72 \pm 3,13$  em *physalis*. Pode-se  
294 verificar que as bagas analisadas no estudo são mais escuras do que as utilizadas por  
295 Oliveira (2016), pois o valor encontrado é mais próximo de 0 (negro) do que 100 (branco).

296 De acordo com Oliveira (2016) as diferenças encontradas estão relacionadas com  
297 o estágio de maturação dos frutos, que tendem a ficar mais escuros à medida que vão  
298 amadurecendo.

300 dos 120 dias de armazenamento sob congelamento.

<b>Tempo de armazenamento</b>	<b>Não Pasteurizada</b>	<b>Pasteurizada</b>
<b>L*</b>		
0	47,75± 0,76 Aa	45,92± 0,33 Ab
30	44,68± 0,36 Aa	44,55±0,53 Aa
60	45,96± 1,19 Aa	45,54± 0,61 Aa
90	48,03± 6,32 Aa	47,55± 2,97 Aa
120	50,35± 1,13 Aa	48,18± 1,17 Aa
<b>a*</b>		
0	5,03± 0,22 BCa	2,23± 0,76 Ab
20	4,01± 0,52 Ca	1,59± 0,31 ab
30	7,26± 0,54 Aa	2,73± 0,09 Ab
90	6,05± 1,07 ABa	2,84± 1,20 Ab
120	6,87± 0,31 Aa	2,62± 0,42 Ab
<b>b*</b>		
0	35,21± 0,06 ABa	37,90± 2,04 Aa
30	33,75± 0,44 Bb	36,67± 1,08 Aa
60	39,19± 0,86 Aa	38,36± 1,11 Aa
90	37,72± 2,55 Aa	39,93± 3,65 Aa
120	38,23± 1,40 Aa	37,36± 1,08 Aa
<b>°h</b>		
0	82,04± 0,62 Ab	86,69± 0,62 Aa
30	83,23± 0,80 Ab	87,51± 0,47 Aa

60	79,50± 0,65 ABb	86,12±0,17 Aa
90	80,92± 1,00 Ab	86,01± 1,27 Aa
120	79,80± 0,44 ABb	85,99± 0,55 Aa

301 Média de três repetições ± desvio Padrão. Médias com letras maiúsculas diferentes na coluna diferem significativamente, em nível de  
302 5% pelo teste de Tukey. Médias com letras minúsculas diferentes na linha diferem significativamente, em nível de 5% pelo teste de  
303 Tukey.

304 Ao observar o parâmetro  $a^*$  verifica-se que somente a polpa não pasteurizada  
305 apresentou um incremento nos valores, observando-se a diferença significativa ( $p \leq 0,05$ )  
306 entre os dias de armazenamento. Quando ocorre a comparação entre os tratamentos  
307 observa-se que houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos em todos os  
308 dias de armazenamento. De acordo com as coordenadas cromáticas,  $+a^*$  indica a direção  
309 do vermelho e  $-a^*$  indica a direção do verde.

310 Para a coordenada  $a^*$  o resultado obtido por Oliveira (2016) foi de  $16,69 \pm 2,70$  em  
311 frutos de *physalis*, valor superior ao encontrado nas polpas desse estudo. Lima (2012) ao  
312 estudar a polpa de acerola pasteurizada e não pasteurizada encontrou valores de  $a^*$  de  
313 24,42 para polpa não pasteurizada e de 20,17 para a polpa pasteurizada, corroborando  
314 com os resultados obtidos neste estudo, ou seja, observando valor superior de  $a^*$  para a  
315 polpa não pasteurizada.

316 A polpa pasteurizada não sofreu variações quanto ao parâmetro de cor  $b^*$  ao longo  
317 dos dias de armazenamento, enquanto que a polpa que não sofreu o tratamento térmico  
318 apresentou um aumento desse parâmetro. No entanto, ao final dos dias de armazenamento  
319 não se verificou diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre as polpas de *physalis*. De acordo com  
320 as coordenadas cromáticas, quanto maior o valor de  $b^*$  maior é a tendência para o amarelo.  
321 Oliveira (2016) em seu estudo verificou valores de  $b^*$  de  $58,11 \pm 3,21$  em frutos de *physalis*,  
322 sendo superiores aos encontrados neste estudo.

323 De maneira geral, a coordenada  $a^*$  das polpas de *physalis* apresentaram valores  
324 médios menores que da coordenada  $b^*$ , o que indica a maior presença de pigmentação  
325 amarela.

326 No presente estudo, verificou-se que as polpas de *physalis* apresentam valores  
327 médios de  $^{\circ}h$ , que define o ângulo da tonalidade, entre os eixos  $+a^*$ (vermelho) e  
328  $+b^*$ (amarelo). O ângulo de tonalidade inicia-se no eixo  $+a^*$  e é dado em graus, onde 0 seria  
329  $+a^*$  (vermelho), 90 seria  $+b^*$  (amarelo), 180 seria  $-a^*$  (verde) e 270 seria  $-b^*$  (azul) (KONICA  
330 MINOLTA SENSING, 1998).

331 O valor do  $^{\circ}h$  diminuiu na polpa não pasteurizada e manteve-se constante na  
332 pasteurizada ao longo dos dias de armazenamento. Além disso, observa-se diferença  
333 significativa ( $p \leq 0,05$ ) ao longo dos dias de armazenamentos entre os tratamentos, o qual  
334 pode ser diretamente relacionado com os valores de  $a^*$  encontrados.

335 Oliveira (2016) encontrou valor médio de  $73,95 \pm 2,57$  para o  $^{\circ}h$  em frutos de  
336 *physalis*, enquanto que Rodrigues et al. (2014) encontraram valores médios de  $77,86 \pm 0,34$   
337 em frutos de *physalis* cultivados em casa de vegetação. Ao compararmos os estudos  
338 verifica-se que as polpas de *physalis* apresentaram valores médios de  $^{\circ}h$  maiores.

339 Analisando-se os resultados dos parâmetros de cor ( $a^*$ ,  $L^*$  e  $^{\circ}h$ ), foram observadas  
340 diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as polpas de *physalis*, não pasteurizadas e  
341 pasteurizadas, confirmando o efeito negativo que a pasteurização promove sobre a cor.

342 Na tabela 4 estão representado os resultados médios dos teores de carotenoides,  
343 vitamina C, compostos fenólicos e capacidade antioxidante das polpas de *physalis* na polpa  
344 de *physalis* não pasteurizada e pasteurizada ao longo de 120 dias de armazenamento sob  
345 congelamento.

346 De um modo geral, houve redução significativa ( $p \leq 0,05$ ) no teor de carotenoides ao  
347 longo do armazenamento para as polpas não pasteurizadas e pasteurizadas. O teor de  
348 carotenoides na polpa não pasteurizada passou de  $5,28 \mu\text{g/g}$  para  $1,78 \mu\text{g/g}$ , e na polpa

349 pasteurizada de 6,51 µg/g para 2,18 µg/g após os 120 dias de armazenamento. Assim, as  
350 perdas ao longo do armazenamento representam uma diminuição de 66,29% e 66,51% do  
351 conteúdo inicial de carotenoides nas polpas não pasteurizadas e pasteurizadas,  
352 respectivamente.

353 As perdas dos carotenoides se devem à oxidação enzimática e não enzimática  
354 desses compostos. A perda por oxidação enzimática ocorre logo após a ruptura das  
355 estruturas celulares, enquanto que a oxidação não enzimática normalmente se caracteriza  
356 pelo decréscimo dos carotenoides através de um mecanismo de radicais livres  
357 (RODRIGUES-AMAYA; KIMURA; AMAYA-FARFAN, 2008). Deste modo, em ambas as  
358 polpas, verifica-se que a principal causa do decréscimo considerável dos carotenoides é  
359 devido a oxidação não enzimática.

360 O valor encontrado em relação ao teor de carotenoides nas polpas de *physalis* logo  
361 após o processamento apresenta-se próximo ao relatado por Oliveira (2016) e Rutz et al.  
362 (2012) que ao analisar frutos de *physalis in natura* encontraram teores de carotenoides de  
363 5,95±1,23 µg/g e 10,83±0,67 µg/g, respectivamente.

364 Ao avaliar os tratamentos, observa-se que apenas aos 30 dias de armazenamento  
365 foi observada diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos, sendo que a polpa  
366 pasteurizada apresentou um maior teor de carotenoides. Maia et al. (2007) ao estudar o  
367 efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola observaram um aumento  
368 no teor de carotenoides no suco pasteurizado, e indicaram que esse fato pode ser atribuído  
369 ao rompimento da estrutura da parede celular. Houve redução significativa ( $p \leq 0,05$ ) no teor  
370 de vitamina C ao longo do período de armazenamento para as polpas não pasteurizadas e  
371 pasteurizadas.

372 Os valores passaram de 21,12 mg/100 g para 3,72 mg/100 g na polpa não  
 373 pasteurizada e de 26,12 mg/100 g para 2,91 mg/100 g na polpa pasteurizada, sendo que  
 374 as perdas ao longo do armazenamento a -18 °C representam uma diminuição de 82,39% e  
 375 88,88% do conteúdo inicial de vitamina C nas polpas não pasteurizadas e pasteurizadas,  
 376 respectivamente. Não foi verificada diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre os tratamentos ao  
 377 longo dos dias de armazenamento sob congelamento. Monteiro, Amaro e Bonilha (2005)  
 378 ao estudaram polpa de maracujá processada e armazenada sob congelamento,  
 379 encontraram uma redução no teor de vitamina C entre 77,8 % a 82,3 % nas polpas  
 380 pasteurizadas em diferentes temperaturas ao fim do período de estocagem, valores  
 381 próximos dos encontrados neste estudo.

382

383 **Tabela 4.** Teor de carotenoides totais, vitamina C, compostos fenólicos totais e capacidade  
 384 antioxidante de polpa de *physalis* ao longo dos 120 dias de armazenamento sob  
 385 congelamento.

386

Tempo de armazenamento	Não Pasteurizada	Pasteurizada
<b>Carotenoides (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>		
0	5,28 $\pm$ 1,06 ABa	6,51 $\pm$ 1,61 Ba
30	6,99 $\pm$ 0,02 Ab	10,44 $\pm$ 0,82 Aa
60	3,80 $\pm$ 1,19 BCa	4,61 $\pm$ 1,45 BCa
90	1,17 $\pm$ 0,51 Da	1,66 $\pm$ 0,96 Ca
120	1,78 $\pm$ 0,11 CDa	2,18 $\pm$ 0,58 Ca
<b>Vitamina C (mg/100 g)</b>		
0	21,12 $\pm$ 0,41 Aa	26,16 $\pm$ 4,00 Aa
20	3,04 $\pm$ 0,44 Ba	2,23 $\pm$ 1,93 Ba
30	2,80 $\pm$ 0,97 Ba	3,80 $\pm$ 1,18 Ba

90	3,96± 0,87 Ba	4,43± 0,83 Ba
120	3,72± 0,41 Ba	2,91± 1,02 Ba

---

**Compostos Fenólicos (mg AGE/100 g)**

---

0	60,87± 2,63 Aa	64,35± 3,39 Aa
30	28,99± 4,54 Ca	42,02± 8,56 Ca
60	54,80± 1,34 ABa	59,79± 4,76 ABa
90	59,45± 9,13 ABa	51,43± 0,35 BCa
120	47,32± 0,64 Ba	44,20± 1,37 Cb

---

**Capacidade Antioxidante (µmol TE/g)**

---

0	1,98± 0,22 Ba	2,44± 0,19 Ba
30	6,92± 0,57 Aa	7,50± 0,52 Aa
60	1,95± 0,53 Ba	1,39± 0,24 Ca
90	0,01± 0,01 Ca	0,06± 0,06 Da
120	0,00± 0,00 Ca	0,00± 0,02 Da

387 Média de três repetições ± desvio Padrão. Médias com letras maiúsculas diferentes na coluna diferem significativamente, em nível de  
388 5% pelo teste de Tukey. Médias com letras minúsculas diferentes na linha diferem significativamente, em nível de 5% pelo teste de  
389 Tukey.

390 Os valores encontrados de vitamina C nas polpas de *physalis* logo após o  
391 processamentos estão próximos aos encontrados por Oliveira (2016) que encontrou  
392 26,7±2,12 mg/100 g ao estudar frutos de *physalis in natura*. Resultado bastante semelhante  
393 foi encontrado por Silva et al. (2013), que verificaram teores de vitamina C de 25,55 mg/100  
394 g em frutos de *physalis* no momento da colheita. Além disso, houve redução nos teores de  
395 vitamina C em função do tempo de armazenamento, chegando ao valor médio de 6,66  
396 mg/100 g aos 28 dias de armazenamento a 5 °C.

397 A diminuição do teor de vitamina C ao longo do armazenamento pode ser explicada  
398 pelo fato de a vitamina C ser uma vitamina hidrossolúvel e de fácil oxidação, principalmente  
399 pela aplicação do calor ou armazenamento a baixas temperaturas (SUCUPIRA et al., 2013).

400 O teor de compostos fenólicos sofreu redução significativa ( $p \leq 0,05$ ) ao longo do  
401 armazenamento sob congelamento independente da aplicação ou não do tratamento  
402 térmico. Os valores passaram de  $60,87 \pm 2,63$  mg AGE/100 g para  $47,32 \pm 0,64$  mg AGE/100  
403 g na polpa não pasteurizada e de  $64,35 \pm 3,39$  mg AGE/100 g para  $44,20 \pm 1,37$  mg AGE/100  
404 g na polpa pasteurizada. Apenas após 120 dias de armazenamento ocorreu diferença  
405 significativa entre os tratamentos ( $p \leq 0,05$ ), indicando que o tratamento térmico afetou  
406 negativamente essa variável.

407 As perdas ao longo do armazenamento representam uma diminuição de 31,31% e  
408 22,26% do teor inicial de compostos fenólicos nas polpas não pasteurizadas e  
409 pasteurizadas, respectivamente.

410 Lima (2012) em seu estudo com polpa de acerola orgânica pasteurizada e  
411 congelada encontrou uma perda de 68,1% no teor de compostos fenólicos totais durante o  
412 armazenamento, evidenciando que o processamento e o armazenamento sob  
413 congelamento interferiu na estabilidade desses compostos nas polpas.

414 Com relação à capacidade antioxidante, não houve diferença significativa ( $p \geq 0,05$ )  
415 entre os tratamentos ao longo dos dias de armazenamento. No entanto, de maneira geral,  
416 notou-se um decréscimo significativo ( $p \leq 0,05$ ) nos teores ao longo do armazenamento tanto  
417 para a polpa não pasteurizada como na polpa pasteurizada. A polpa não pasteurizada no  
418 primeiro dia de armazenamento apresentava um valor de  $6,92 \pm 0,57$   $\mu\text{mol TE/g}$  e no final  
419 do armazenamento os valores se reduziram a  $0,00 \pm 0,00$   $\mu\text{mol TE/g}$ . Para a polpa  
420 pasteurizada os valores passaram de  $7,50 \pm 0,52$   $\mu\text{mol TE/g}$  para  $0,00 \pm 0,02$   $\mu\text{mol TE/g}$ .

421 Os resultados obtidos em relação à capacidade antioxidante das polpas de *physalis*  
422 estão próximos ao relatado por Rutz et al. (2012) que verificaram no fruto *in natura* de

423 *physalis* valores de  $9,71 \pm 0,15$   $\mu\text{mol TE/g}$ . No entanto, são inferiores aos relatados por  
424 Lima (2010), que encontrou valores de 72,61 a 66,73  $\mu\text{mol TE/g}$  e 59,84 a 70,29  $\mu\text{mol TE/g}$   
425 para atividade antioxidante em polpa de acerola pasteurizada e não pasteurizada,  
426 respectivamente.

427 A ocorrência de coeficientes de correlação de Pearson positivos, muito fortes,  
428 variando de 0,89 e 0,92, entre os carotenoides com a capacidade antioxidante, indica que  
429 os carotenoides representam estatisticamente os componentes responsáveis pela  
430 capacidade antioxidante da polpa de *physalis* congelada, não pasteurizada e pasteurizada,  
431 respectivamente, sendo desprezível a correlação existente entre o ácido ascórbico e a  
432 capacidade antioxidante, com valores de -0,07 e -0,03, para as polpas não pasteurizadas  
433 e pasteurizadas, respectivamente.

434 Além disso, na polpa não pasteurizada, os compostos fenólicos apresentaram uma  
435 correlação de Pearson negativa, moderada e significativa ( $p \leq 0,01$ ) de -0,75, ou seja, os o  
436 teores de compostos fenólicos mantiveram-se altos enquanto que os teores de capacidade  
437 antioxidante diminuíram.

#### 438 **4 CONCLUSÕES**

439 Com relação às características químicas e físico-químicas das polpas de *physalis*  
440 mantidas sob congelamento (-18 °C) observou-se pouca alteração durante o seu  
441 armazenamento, tanto para a polpa não pasteurizada como na pasteurizada.

442 No entanto, a aplicação do tratamento térmico promoveu variações significativas  
443 para os sólidos solúveis totais e glicídios redutores ao final do período de armazenamento,  
444 observando-se maiores teores.

445 A cor foi afetada negativamente pela aplicação do tratamento térmico para os  
446 parâmetros  $a^*$ ,  $L^*$  e  $^{\circ}h$ . Quanto à estabilidade dos compostos antioxidantes, verificou-se  
447 redução nos teores de carotenoides, vitamina C e compostos fenólicos totais ao longo dos

448 120 dias de armazenamento a -18 °C nas polpas de *physalis* não pasteurizada e  
449 pasteurizada. Além disso, houve redução significativa para a capacidade antioxidante  
450 durante o armazenamento para ambas as polpas. No entanto, não foram observadas  
451 diferenças significativas entre as polpas, não pasteurizada e pasteurizada.

452 Assim, o estudo realizado mostrou que o congelamento a -18 °C foi adequado na  
453 estabilidade química, físico-química e antioxidante das polpas de *physalis* durante 120 dias  
454 de armazenamento, sendo somente os parâmetros de cor afetados negativamente na polpa  
455 pasteurizada.

## 456 REFERÊNCIAS

457 AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M.; MONTEIRO, M. Efeito do tratamento térmico nas  
458 características físico- químicas e microbiológicas da polpa de maracujá. **Alimentos e**  
459 **Nutrição**, Araraquara, v. 13, 2002.

460 BOLZAN, R. P.; CUQUEL, F. L.; LAVORANTI, O. J. Armazenamento refrigerado de  
461 *Physalis*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, p.577-583,  
462 2011.

463 BRASIL. Instrução Normativa Nº 01, de 07 de janeiro de 2000. Dispõe sobre o  
464 regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa  
465 de fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54.

466 CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; BECKMAN, J. C. Estudo da estabilidade de  
467 polpas de frutas tropicais mistas congeladas utilizadas na formulação de bebidas.  
468 **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 20, e2016023, 2017.

469 CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e**  
470 **manuseio**. 2.ed. Lavras: FAEPE, 2005.

471 FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e prática**.  
472 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

473 FISCHER, G.; HERRERA, A.; ALMANZA, P.J. Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.)  
474 In: YAHIA, E.M. (Ed.). **Postharvest biology and technology of tropical and subtropical**  
475 **fruits**, Oxford, v. 2, p.374-396, 2011.

- 476 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos**  
477 **químicos e físicos para análise de alimentos**, 3. ed. São Paulo: IMESP,2008.
- 478 KONICA MINOLTA SENSING INC. **Comunicação precisa de cor: controle de**  
479 **qualidade da percepção à instrumentação**. Osaka: AEBDPK®. 1998. 59 p.
- 480 LIMA, C. S. M.; SEVERO, J.; BERTO- MANICA, R.; SILVA, J. A.; RUFATO, L.; RUFATO,  
481 A. R. Características Físico-Químicas De *Physalis* Em Diferentes Colorações do Cálice e  
482 Sistemas de Condução. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, p. 1060-  
483 1068, 2009.
- 484 LIMA, R. M. T. **Avaliação da estabilidade química, físico-química e microbiológica de**  
485 **polpas de acerola orgânica pasteurizada e não-pasteurizada**. 2011. 94 f. Dissertação  
486 submetida ao Programa de pós-graduação em Ciência e tecnologia de Alimentos.  
487 Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2011.
- 488 LIMA, R. M. T.; FIGUEIREDO, R. W. de; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M. de;  
489 FIGUEIREDO, E. A. T. de; RODRIGUES, C. S. Estabilidade química, físico-química e  
490 microbiológica de polpas de acerola pasteurizadas e não-pasteurizadas de cultivo  
491 orgânico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, p. 367-373, 2012.
- 492 LIMA, C. S. M.; SEVERO, J.; ANDRADE, S. B.; AFFONSO, L. B.; ROMBALDI, C. V.;  
493 FUFATO A. R. Qualidade pós-colheita de *Physalis* sob temperatura ambiente e  
494 refrigeração. **Revista Ceres**, Viçosa: v. 60, p. 311-317, 2013.
- 495 MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; SANTOS, G. M.; SILVA, D. S.; FERNANDES, A. G.;  
496 PRADO, G. M. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Revista**  
497 **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, p. 130-134, 2007.
- 498 MATTA, V. M.; JUNIOR, M. F.; CABRAL, L. M. C.; FURTADO, A. A. L. **Polpa de fruta**  
499 **congelada**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.
- 500 MONTEIRO, M.; AMARO, A. P. BONILHA, P. R. M. Avaliação físico-química e  
501 microbiológica da polpa de maracujá processada e armazenada sob refrigeração.  
502 **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 16, p. 71-76, 2005.
- 503 OLIVERA, S. F. **Estudo das propriedades físico-químicas e avaliação de compostos**  
504 **bioativos em *Physalis peruviana* L.** 2016. 120 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e  
505 Tecnologia Alimentar) Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viseu, Viseu,  
506 2016.

- 507 RAMADAN, M. F., & MÖRSEL, J. T. Goldenberry: A novel fruit source of fat soluble  
508 bioactives. **Food Research International**, Amsterdam, v. 15, p.130–131, 2004.
- 509 RAMADAM, M. F. Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of  
510 capegooseberry (*Physalis peruviana*): An overview. **Food Research International**,  
511 Amsterdam, v. 44, p.1830-1836, 2011.
- 512 RAWSON, A.; PATRAS, A.; TIWARI, B. K.; NOCI, F.; KOUTCHMA, T.; BRUNTON, N.  
513 Effect of thermal and non thermal processing Technologies on the bioactive contente of  
514 exotic fruits and theis products: Review of recente advances. **Food Research**  
515 **International**, Amsterdam, v. 44, p. 1875-1887, 2011.
- 516 RE, R.; PELLIGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS,  
517 C.A. Antioxidant activi applying na improved ABTS radical cation decolorization assay.  
518 **Free Radical Biology & Medicine**, New York, v.26, p.1231-1237, 1999.
- 519 REMACHA, J. E.; IBARZ, A.; GINER, J. Evolución del color, por efecto de la temperatura,  
520 em pulpas de fruta. **Revista Alimentária**, Madrid, v.4, p. 59-68, 1992.
- 521 REPO DE CARRASCO, R.; ZELADA, C. R. E. Determinación De La Capacidad  
522 Antioxidante y Compuestos Bioactivos de Frutas Nativas Peruanas. **Revista de la**  
523 **Sociedad Química del Perú**, Lima, v. 74, p. 108-124, 2008.
- 524 RIBEIRO, L. de O.; PONTES, S. M.; RIBEIRO, A. P de O.; PACHECO, S.; FREITAS, S.  
525 P.; MATTA, V. M. da. Avaliação do armazenamento a frio sobre os compostos bioativos e  
526 as características físico-químicas e microbiológicas do suco de umbu pasteurizado.  
527 **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas. v. 20, e 2015095, 2017.
- 528 ROCKENBACH, I. I.; RODRIGUES, E.; CATANEO, C.; GONZAGA, L. V.; LIMA, A.;  
529 MANCINI-FILHO, J.; FETT, R. Ácidos fenólicos e atividade antioxidante em Fruto de  
530 *physalis peruviana* L. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v.19, p. 271-276, 2008.
- 531 RODRIGUEZ-AMAYA, D. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington: ILSI  
532 Press, 2001.
- 533 RODRIGUEZ-AMAYA, D.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes Brasileiras de**  
534 **Carotenoides: Tabela Brasileira de composição de Carotenoides em Alimentos**.  
535 Brasília: MMA/SBF, 2008.
- 536 RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S.; SOARES, J. D. R.; SILVA, R. A. L.; PASQUAL, M.  
537 Caracterização física, química e físico-química de *physalis* cultivada em casa de  
538 vegetação. **Ciência Rural**, Santa Maria: v.44, p.1411-1414, 2014.

- 539 RUTZ, J. K.; VOSS, G. B.; JACQUES, A. C.; PERTUZATTI, P. B. BARCIA, M. T.;  
540 ZAMBIAZI, R. C. Caracterização de geleia de *Physalis peruviana* L. **Alimentos Nutrição**,  
541 Araraquara, v. 23, p. 369-375, 2012.
- 542 SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with osphomolybdic-  
543 phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.  
544 16, p. 144-158, 1965.
- 545 SILVA, D. F. dá; VILLA, F.; BARP, F. K.; ROTILI, M. C. C.; STUMM, D. R. Conservação  
546 pós-colheita de fisális e desempenho produtivo em condições edafoclimáticas de Minas  
547 Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, p. 826-832, 2013.
- 548 SUCUPIRA, N. R.; XEREZ, A. C. P; SOUSA, P. H. M. Perdas Vitamínicas Durante o  
549 Tratamento Térmico de Alimentos. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da**  
550 **Saúde**. Londrina, v.14, p. 121-128, 2013.

## ANEXO – INSTRUÇÃO AOS AUTORES

### NORMAS PARA SUBMISSÃO

#### 1. CONTEÚDO E CLASSIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS PARA PUBLICAÇÃO

Serão aceitos manuscritos de abrangência nacional e/ou internacional que apresentem novos conceitos ou abordagens experimentais e que não sejam apenas repositórios de dados científicos. Trabalhos que contemplam especificamente metodologias analíticas serão aceitos para publicação desde que elas sejam inovadoras ou proporcionem aperfeiçoamentos significativos de métodos já existentes. Ficará a critério dos editores, a depender da relevância do tema, a aceitação de trabalhos que tenham resultados da análise de produtos industrializados sem informações que permitam reproduzir a sua obtenção. Não serão aceitos para publicação trabalhos que visam essencialmente à propaganda comercial.

Os documentos publicados no BJFT classificam-se nas seguintes categorias:

1.1. ARTIGOS CIENTÍFICOS ORIGINAIS: São trabalhos que relatam a metodologia, os resultados finais e as conclusões de pesquisas originais, estruturados e documentados de modo que possam ser reproduzidos com margens de erro iguais ou inferiores aos limites

indicados pelo autor. O trabalho não pode ter sido previamente publicado, exceto de forma preliminar como nota científica ou resumo de congresso.

1.2. ARTIGOS DE REVISÃO: São extratos inter-relacionados da literatura disponível sobre um tema que se enquadre no escopo da revista e que contenham conclusões sobre o conhecimento disponível. Preferencialmente devem ser baseados em literatura publicada nos últimos cinco anos.

1.3 NOTAS CIENTÍFICAS: São relatos parciais de pesquisas originais que, devido à sua relevância, justificam uma publicação antecipada. Devem seguir o mesmo padrão do Artigo Científico, podendo ser, posteriormente, publicadas de forma completa como Artigo Científico.

1.4. RELATOS DE CASO: São descrições de casos, cujos resultados são tecnicamente relevantes.

1.5. RESENHAS CRÍTICA DE LIVRO: Trata-se de uma análise de um ou mais livros impressos ou online, que apresenta resumo e análise crítica do conteúdo.

1.6. COMENTÁRIOS DE ARTIGOS: Um documento cujo objeto ou foco é outro artigo ou outros artigos.

1.7. COMUNICAÇÕES RÁPIDAS: Atualização de uma pesquisa ou outros itens noticiosos. Os manuscritos podem ser apresentados em português, inglês ou espanhol.

## 2. ESTILO E FORMATAÇÃO

### 2.1. FORMATAÇÃO

- Editor de Textos Microsoft WORD 2010 ou superior, não protegido.
- Fonte Arial 12, espaçamento duplo entre linhas. Não formate o texto em múltiplas colunas.
- Página formato A4 (210 x 297 mm), margens de 2 cm.
- Todas as linhas e páginas do manuscrito deverão ser numeradas sequencialmente.
- A itemização de seções e subseções não deve exceder 3 níveis.
- O número de páginas, incluindo Figuras e Tabelas no texto, não deverá ser superior a 20 para Artigos Científicos Originais e de Revisão e a 9 para os demais tipos de documento. Sugerimos que a apresentação e discussão dos resultados seja a mais concisa possível, use frases curtas.

2.2. UNIDADES DE MEDIDAS: Deve ser utilizado o Sistema Internacional de Unidades (SI) e a temperatura deve ser expressa em graus Celsius.

2.3. TABELAS E FIGURAS: Devem ser numeradas em algarismos arábicos na ordem em que são mencionadas no texto. Seus títulos devem estar imediatamente acima das Tabelas

e imediatamente abaixo das Figuras e não devem conter unidades. As unidades devem estar, entre parênteses, dentro das Tabelas e nas Figuras. Fotografias devem ser designadas como Figuras. A localização das Tabelas e Figuras no texto deve estar identificada. As TABELAS devem ser editadas utilizando os recursos próprios do editor de textos WORD para este fim, usando apenas linhas horizontais. Devem ser autoexplicativas e de fácil leitura e compreensão. Notas de rodapé devem ser indicadas por letras minúsculas sobrescritas. Demarcar primeiramente as colunas e depois as linhas e seguir esta mesma sequência para as notas de rodapé. As FIGURAS devem ser utilizadas, de preferência, para destacar os resultados mais expressivos. Não devem repetir informações contidas em Tabelas. Devem ser apresentadas de forma a permitir uma clara visualização e interpretação do seu conteúdo. As legendas devem ser curtas, auto-explicativas e sem bordas. As Figuras (gráficos e fotos) devem ser coloridas e em alta definição (300 dpi), para que sejam facilmente interpretadas. As fotos devem estar na forma de arquivo JPG ou TIF. As Figuras devem ser enviadas (File upload) em arquivos individuais, separadas do texto principal, na submissão do manuscrito. Estes arquivos individuais devem ser nomeados de acordo com o número da figura. Ex.: Fig1.jpg, Fig2.tif etc.

2.4. EQUAÇÕES: As equações devem aparecer em formato editável e apenas no texto, ou seja, não devem ser apresentadas como figura nem devem ser enviadas em arquivo separado. Recomendamos o uso do MathType ou Editor de Equações, tipo MS Word, para apresentação de equações no texto. Não misture as ferramentas MathType e Editor de Equações na mesma equação, nem tampouco misture estes recursos com inserir símbolos. Também não use MathType ou Editor de Equações para apresentar no texto do manuscrito variáveis simples (ex.,  $a=b^2+c^2$ ), letras gregas e símbolos (ex.,  $\alpha$ ,  $\infty$ ,  $\Delta$ ) ou operações matemáticas (ex.,  $x$ ,  $\pm$ ,  $\geq$ ). Na edição do texto do manuscrito, sempre que possível, use a ferramenta "inserir símbolos". Devem ser citadas no texto e numeradas em ordem sequencial e crescente, em algarismos arábicos entre parênteses, próximo à margem direita.

2.5. ABREVIATURAS e SIGLAS: As abreviaturas e siglas, quando estritamente necessárias, devem ser definidas na primeira vez em que forem mencionadas. Não use abreviaturas e siglas não padronizadas, a menos que apareçam mais de 3 vezes no texto. As abreviaturas e siglas não devem aparecer no Título, nem, se possível, no Resumo e Palavras-chave.

2.6 NOMENCALTURA:

Reagentes e ingredientes: preferencialmente use o nome internacional não-proprietário (INN), ou seja, o nome genérico oficial. Nomes de espécies: utilize o nome completo do

gênero e espécie, em itálico, no título (se for o caso) e no manuscrito, na primeira menção. Posteriormente, a primeira letra do gênero seguida do nome completo da espécie pode ser usado.

### 3. ESTRUTURA DO ARTIGO

PÁGINA DE ROSTO: título, título abreviado, autores/filiação (deverá ser submetido como Title Page)

3.1. TÍTULO: Deve ser claro, conciso e representativo do assunto tratado. Deve ser escrito em caixa alta e não exceder 150 caracteres, incluindo espaços. O manuscrito em português ou espanhol deve também apresentar o Título em inglês e o manuscrito em inglês deve incluir também o Título em português.

3.2. TÍTULO ABREVIADO (RUNNING HEAD): Deve ser escrito em caixa alta e não exceder 50 caracteres, incluindo espaços.

3.3. AUTORES/FILIAÇÃO: São considerados autores aqueles com efetiva contribuição intelectual e científica para a realização do trabalho, participando de sua concepção, execução, análise, interpretação ou redação dos resultados, aprovando seu conteúdo final. Havendo interesse dos autores, os demais colaboradores, como, por exemplo, fornecedores de insumos e amostras, aqueles que ajudaram a obter recursos e infraestrutura e patrocinadores, devem ser citados na seção de agradecimentos. O autor de correspondência é responsável pelo trabalho perante a Revista e, deve informar a contribuição de cada coautor para o desenvolvimento do estudo apresentado. Devem ser fornecidos os nomes completos e por extenso dos autores, seguidos de sua filiação completa (Instituição/Departamento, cidade, estado, país) e endereço eletrônico (e-mail). O autor para correspondência deverá ter seu nome indicado e apresentar endereço completo para postagem.

Para o autor de correspondência:

Nome completo (\*autor correspondência)

Instituição/Departamento (Nome completo da Instituição de filiação quando foi realizada a pesquisa)

Endereço postal completo (Logradouro/ CEP / Cidade / Estado / País)

Telefone

E-mail (não utilizar os provedores hotmail e uol no cadastro do autor de correspondência, pois o sistema de submissão online ScholarOne, utilizado pela revista, não confirma a solicitação de envio de e-mail feita por estes provedores)

Para co-autores:

Nome completo

Instituição/Departamento (Filiação quando realizada a pesquisa)

Endereço (Cidade / Estado / País)

E-mail

DOCUMENTO PRINCIPAL: título, resumo, palavras-chave, texto do artigo com a identificação de figuras e tabelas

3.4. RESUMO: Deve incluir objetivo(s) ou hipótese da pesquisa, material e métodos (somente informação essencial para a compreensão de como os resultados foram obtidos), resultados mais significativos e conclusões do trabalho, contendo no máximo 2.000 caracteres (incluindo espaços). Não usar abreviaturas e siglas. Os artigos em português ou espanhol devem também apresentar Resumo em inglês e os artigos em inglês devem incluir também o Resumo em português.

3.5. PALAVRAS-CHAVE: Devem ser incluídas no mínimo 2, logo após o Resumo e Summary, até no máximo 6 palavras indicativas do conteúdo do trabalho, que possibilitem a sua recuperação em buscas bibliográficas. Não utilizar termos que apareçam no título. Os artigos em português ou espanhol devem também apresentar as Palavras-chave em inglês e os artigos em inglês devem incluir também as Palavras-chave em português.

3.6. INTRODUÇÃO: Deve reunir informações para uma definição clara da problemática estudada, fazendo referências à bibliografia atual, preferencialmente de periódicos indexados, e da hipótese/objetivo do trabalho, de maneira que permita situar o leitor e justificar a publicação do trabalho. Visando à valorização da Revista, sugere-se, sempre que pertinente, a citação de artigos publicados no BJFT.

3.7. MATERIAL E MÉTODOS: Deve possibilitar a reprodução do trabalho realizado. A metodologia empregada deve ser descrita em detalhes apenas quando se tratar de desenvolvimento ou modificação de método. Neste último caso, deve destacar a modificação efetuada. Todos os métodos devem ser bibliograficamente referenciados ou descritos.

3.8. RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados devem ser apresentados e interpretados dando ênfase aos pontos importantes que deverão ser discutidos com base nos conhecimentos atuais. Deve-se evitar a duplicidade de apresentação de resultados em Tabelas e Figuras. Sempre que possível, os resultados devem ser analisados estatisticamente.

3.9. CONCLUSÕES: Neste item deve ser apresentada a essência da discussão dos resultados, com a qual se comprova, ou não, a hipótese do trabalho ou se ressalta a

importância ou contribuição dos resultados para o avanço do conhecimento. Este item não deve ser confundido com o Resumo, nem ser um resumo da Discussão.

3.10. AGRADECIMENTOS: Deve ser feita a identificação completa da agência de fomento, constando seu nome, país e nº do projeto. Outros agradecimentos a pessoas ou instituições são opcionais.

### 3.11. REFERÊNCIAS:

#### 3.11.1 Citações no Texto

Citação direta: Transcrição textual de parte da obra do autor consultado (Especificar no texto a(s) página(s), volume(s), tomo(s) ou seção(ões) da fonte consultada).

Citação indireta: Texto baseado na obra do autor consultado (Indicar apenas a data).

Nas citações bibliográficas no texto (baseadas na norma ABNT NBR 10520: 2002), as chamadas pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou título incluído na sentença devem ser em letras maiúsculas e minúsculas e, quando estiverem entre parênteses, devem ser em letras maiúsculas (caixa alta).

Exemplos:

Guerrero e Alzamorra (1998) obtiveram bom ajuste do modelo.

Esses resultados estão de acordo com os verificados para outros produtos (CAMARGO; RASERAS, 2006; LEE; STORN, 2001).

(COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 1992, p. 34)

(ANTEPROJETO..., 1987, p. 55).

As citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados num mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento, conforme a lista de referências.

Exemplos:

De acordo com Reeside (1927a)

(REESIDE, 1927b)

Para citação de citação deve-se utilizar a expressão “apud” (citado por, conforme, segundo) após o ano de publicação da referência, seguida da indicação da fonte secundária efetivamente consultada.

Exemplos:

No texto:

“[...] o viés organicista da burocracia estatal e o antiliberalismo da cultura política de 1937, preservado de modo encapuçado na Carta de 1946.” (VIANNA, 1986, p. 172 apud SEGATTO, 1995).

Sobre esse assunto, são esclarecedoras as palavras de Silva (1986 apud CARNEIRO, 1981).

### 3.11.2 Referências

A lista de referências deve seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Norma: NBR 6023, de agosto de 2002, na seguinte forma:

- As referências são alinhadas somente à margem esquerda do texto e de forma a se identificar individualmente cada documento, em espaço simples e separadas entre si por espaço duplo.

- O recurso tipográfico (negrito, grifo ou itálico) utilizado para destacar o elemento título deve ser uniforme em todas as referências de um mesmo documento.

- Citar o nome de todos os autores nas Referências, ou seja, não deve ser usada a expressão “et al.”

- Monografias (Livros, manuais e folhetos como um todo)

Sobrenome e iniciais dos prenomes do autor (nomes de mais de 1 autor devem ser separados por ponto e vírgula). Título (em negrito): subtítulo. Edição (n. ed.), Local de Publicação: Editora, data de publicação. Número de páginas.

Exemplos:

Impressos:

EVANGELISTA, J. Tecnologia de alimentos. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 680 p.

HOROWITZ, W. (Ed.). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th ed., 3rd rev. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2010. 1 v.

PERFIL da administração pública paulista. 6. ed. São Paulo: FUNDAP, 1994. 317 p.

Eletrônicos:

SZEMPLENSKI, T. Aseptic packaging in the United State. 2008. Disponível em: <<http://www.packstrat.com>>. Acesso em: 19 maio 2008.

- Parte de monografias (Capítulos de livros, volume, fragmento, parte)

AUTOR DO CAPÍTULO. Título do capítulo. In: AUTOR DO LIVRO. Título do livro (em negrito). Edição. Local de publicação (cidade): Editora, data. Capítulo, página inicial-final da parte.

Exemplo:

Impressos:

ZIEGLER, G. Product design and shelf-life issues: oil migration and fat bloom. In: TALBOT, G. (Ed.). Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products. Boca Raton: CRC Press, 2009. Chapter 10, p. 185-210.

Eletrônicos:

TAMPAS de elastômeros: testes funcionais. In: AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Farmacopéia Brasileira. 5. ed. Brasília: ANVISA, 2010. cap. 6, p. 294-299.

Disponível

em:

<[http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd\\_farmacopeia/pdf/volume1%2020110216.pdf](http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd_farmacopeia/pdf/volume1%2020110216.pdf)>.

Acesso em: 22 mar. 2012.

- Teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso

AUTOR. Título (em negrito). Ano de defesa. Número de folhas. Categoria (Grau e área) – Unidade da Instituição, Instituição, Cidade, Data de publicação.

Exemplo:

CARDOSO, C. F. Avaliação do sistema asséptico para leite longa vida em embalagem flexível institucional do tipo Bag-in-box. 2011. 160 f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

- Publicação periódica (Artigos de periódicos)

AUTOR DO ARTIGO. Título do artigo. Título do Periódico (por extenso e negrito), Local de publicação (cidade), volume, número, páginas inicial-final, ano de publicação.

Exemplo:

Impressos:

KOMITOPOULOU, Evangelia; GIBBS, Paul A. The use of food preservatives and preservation. International Food Hygiene, East Yorkshire, v. 22, n. 3, p. 23-25, 2011.

Eletrônicos:

INVIOLÁVEL e renovável. EmbalagemMarca, São Paulo, v. 14, n. 162, p. 26, fev. 2013.

Disponível em: <<http://issuu.com/embalagemmarca/docs/em162/26>>. Acesso em: 20 maio 2014.

- Trabalho apresentado em evento

AUTOR. Título do trabalho apresentado, seguido da expressão In: NOME DO EVENTO, numeração do evento (se houver), ano e local (cidade) de realização. Título do documento (anais, proceedings, atas, tópico temático, etc.), local: editora, data de publicação. Página inicial e final da parte referenciada.

Exemplos:

Impressos

ALMEIDA, G. C. Seleção classificação e embalagem de olerícolas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA, 2. 2007, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2007. p. 73-78. IUFOST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMICAL CHANGES DURING FOOD

PROCESSING, 1984, Valencia. Proceedings... Valencia: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, 1984.

Eletrônicos

MARTARELLO, V. D. Balanço hídrico e consumo de água de laranjeiras. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., 2011, Campinas. Anais... Campinas: IAC; ITAL, 2011. 1 CD-ROM.

LUIZ, M. R.; AMORIN, J. A. N.; OLIVEIRA, R. Bomba de calor para desumificação e aquecimento do ar de secagem. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 8., 2007, Cusco. Anais eletrônicos... Cusco: PUCP, 2007. Disponível em: <<http://congreso.pucp.edu.pe/cibim8/pdf/06/06-23.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2011.

- Normas técnicas

ÓRGÃO NORMALIZADOR. Número da norma (em negrito): título da norma. Local (cidade), ano. nº de páginas.

Exemplos:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15963: alumínio e suas ligas chapa lavrada para piso - requisitos. Rio de Janeiro, 2011. 12 p.

- Legislação (Portarias, decretos, resoluções, leis)

Jurisdição (ou cabeçalho da entidade, no caso de se tratar de normas), título, numeração, data e dados da publicação.

Exemplos:

Impressos

BRASIL. Medida provisória no 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

Eletrônicos

COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) n. 202/2014, de 03 de março de 2014. Altera o Regulamento (UE) n. 10/2011 relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos. Jornal Oficial da União Europeia, Bruxelas, L 62, 04 abr. 2014. Disponível em: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:062:0013:0015:PT:PDF>>. Acesso em: 21 mar. 2014.