

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

DETERMINAÇÃO DE CAROTENOIDES EM
DIFERENTES TIPOS DE MELÕES (*Cucumis melo* L.) NOS
PERÍODOS DE SAFRA E ENTRESSAFRA

LUCIANA DANIELA GURGEL DE MEDEIROS

NATAL-RN

2018

LUCIANA DANIELA GURGEL DE MEDEIROS

DETERMINAÇÃO DE CAROTENOIDES EM
DIFERENTES TIPOS DE MELÕES (*Cucumis melo* L.) NOS
PERÍODOS DE SAFRA E ENTRESSAFRA

*Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Nutrição da Universidade Federal do Rio
Grande do Norte como requisito final
para obtenção do grau de Nutricionista.*

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Thaís Souza Passos

NATAL-RN

2018

LUCIANA DANIELA GURGEL DE MEDEIROS

DETERMINAÇÃO DE CAROTENOIDES EM
DIFERENTES TIPOS DE MELÕES (*Cucumis melo* L.) NOS
PERÍODOS DE SAFRA E ENTRESSAFRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Nutrição da
Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito final para obtenção do grau de
Nutricionista.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Thaís Souza Passos

Prof^a. Dr^a Bruna Leal Lima Maciel

Prof^a. Dr^a Priscilla Moura Rolim Madeira

Natal, _____ de _____ de 2018.

DEDICATÓRIA

A professora Dr^a. Thaís Souza Passos,
que foi minha orientadora, por toda
paciência e ajuda para que fosse possível
a conclusão deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida, por me dar saúde, força, sabedoria, por me proporcionar a oportunidade de estar concluindo uma etapa tão importante da vida, e estar comigo em todos os momentos.

À minha orientadora Thaís Souza Passos, pela confiança, por todo empenho, dedicação, paciência, ensinamentos, amizade, por não medir esforços e estar disponível em todos os momentos, me incentivando e ajudando a superar os desafios encontrados.

Aos meus pais, a meu esposo e a toda minha família, pelo amor, carinho, apoio, incentivo, por estarem comigo em todos os momentos, me ajudando a seguir mesmo em meio as dificuldades e me dando suporte para o alcance dos meus objetivos.

Aos meus amigos e colegas, pelas palavras amigas, compreensão, carinho, momentos compartilhados, por sempre estar ao meu lado, apoiando, aconselhando e me dando força em todos os momentos.

Agradeço também a todos os departamentos, professores, doutorandos, mestrandos e técnicos que disponibilizaram seus laboratórios e equipamentos para a realização das análises, em especial ao Laboratório de Análises dos alimentos do Departamento de Nutrição e ao Laboratório de Gnosia do Departamento de Farmácia da UFRN.

À equipe do Laboratório de Técnica Dietética pela força, incentivo, alegrias e momentos compartilhados.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*O sucesso nasce do querer, da
determinação e persistência em se chegar a
um objetivo.*

José de Alencar

MEDEIROS, L. D. G. **Determinação de carotenoides em diferentes tipos de melões (*Cucumis melo* L.) nos períodos de safra e entressafra.** 2018. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

RESUMO

Os carotenoides são pigmentos naturais presentes em diversas frutas, dentre elas os melões de polpa salmão (*Cucumis melo* L.), cujos tipos comerciais estão *Cantaloupe*, *Charentais* e o *Honey Dew White* (ou *Orange*), que possuem sabor doce e aroma agradável e são amplamente cultivados no Estado do Rio Grande do Norte. O presente estudo determinou o rendimento, teor de carotenoides totais e β -caroteno em diferentes tipos de melão de polpa salmão nos períodos de safra e entressafra. A extração dos pigmentos foi realizada a partir da polpa da fruta *in natura* fracionada, seca em estufa ventilada (55°C/26 h) e, triturada em liquidificador. O extrato foi obtido por maceração até exaustão, utilizando etanol 95% (1:4 p/v), sob proteção da luz. Posteriormente, foi realizada partição com hexano (1:1 v/v) e solução de hidróxido de sódio 10% (1:10 v/v). O extrato hexânico foi levado ao rotavapor e, em seguida ao fluxo de nitrogênio, para garantir a evaporação total do solvente. O extrato bruto foi caracterizado quanto ao teor de carotenoides totais por espectrofotometria UV-visível (450 nm) e β -caroteno por Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência. O tipo comercial *Charentais* destacou-se em termos de teor de extrato seco total [3,4 (0,56) %] e concentração de carotenoides totais em relação aos outros tipos durante o período de safra [72.9 (4.50) $\mu\text{g/g}$ de polpa]. Por outro lado, verificou-se que o tipo comercial *Cantaloupe* se destacou quanto à concentração de β -caroteno no período de entressafra [28.1 (1.98) $\mu\text{g/g}$ de polpa]. Com base nisso, é importante o conhecimento acerca das diferenças de concentrações de

carotenoides em relação à época do ano (períodos de safra e entressafra), pois ajudam a compreender o processo de carotenogênese que ocorre nos vegetais.

Palavras-chave: β -caroteno. Espectrofotometria UV-visível. UHPLC.

ABSTRACT

Carotenoids are natural pigments present in a variety of fruits, including salmon (*Cucumis melo* L.), whose commercial types are *Cantaloupe*, *Charentais* and *Honey Dew White* (or *Orange*), which have a sweet taste and pleasant aroma, and are cultivated in the State of Rio Grande do Norte. The present study determined the yield, total carotenoid content and β -carotene in different types of salmon pulp melon in the harvest and off-season periods. The extraction of the pigments was carried out from the fresh fruit pulp, dried in a ventilated oven (55°C/26 h) and crushed in a blender. The extract was obtained by maceration to exhaustion, using ethanol (1: 4 w / v), under light protection. Subsequently, partition was performed with hexane (1: 1 v / v) and 10% sodium hydroxide solution (1:10 v / v). The hexane extract was taken to the rotavapor and then to the nitrogen flow to ensure total evaporation of the solvent. The crude extract was characterized as the total carotenoid content by UV-visible spectrophotometry and β -carotene by Ultra High Performance Liquid Chromatography. The commercial *Charentais* type highlighted by the total dry extract content [3.4 (0.56) %] and total carotenoid concentration in relation to the other types during the harvest period [72.9 (4.50) $\mu\text{g/g}$ pulp]. On the other hand, it was found that the commercial type *Cantaloupe* presented higher concentration of β -carotene in the off-season [28.1 (1.98) $\mu\text{g/g}$ pulp]. Thus, it is important to know about differences in carotenoid concentrations in relation to the harvest and off-season periods, as they help to understand the process of carotenogenesis occurring in plants.

Keywords: β -carotene. UV-visible spectrophotometry. UHPLC.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Resultados obtidos para Rendimento dos extratos secos (A), Concentrações de carotenoides totais (B) e Concentração de β -caroteno (C) em polpa nos diferentes tipos comerciais de melões avaliadas na safra e entressafra.....28
- Figura 2 - Cromatogramas obtidos para os diferentes tipos comerciais de melões avaliados nos períodos de safra e entressafra. A: β -caroteno padrão (Sigma); B: *Cantaloupe* safra; C: *Cantaloupe* entressafra; D: *Charentais* safra; E: *Charentais* entressafra; F: *Honey Dew White* safra; G: *Honey Dew White* entressafra.....29

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
ARTIGO CIENTÍFICO	13
1. INTRODUÇÃO	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.1 PROCESSAMENTO DA POLPA DE MELÃO E OBTENÇÃO DO EXTRATO CONTENDO OS CAROTENOIDES.....	16
2.2 CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATO RICO EM CAROTENOIDES DE MELÃO DE POLPA SALMÃO.....	17
2.2.1 Espectrofotometria UV-visível.....	17
2.2.2 Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência.....	17
2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	18
3. RESULTADOS	19
4. DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS.....	25
ANEXOS.....	28
ANEXO I – FIGURAS.....	28
ANEXO II – NORMAS DA REVISTA.....	30

APRESENTAÇÃO

O projeto da Prof^ª Dr^ª Thaís Souza Passos desenvolvido a partir da ideia de utilizar os carotenoides obtidos de melões da polpa salmão como fonte de pigmentos naturais deu origem ao plano de trabalho de iniciação científica intitulado: “Obtenção e caracterização de extratos ricos em carotenoides oriundos de diferentes variedades de melão de polpa salmão”. O objetivo foi determinar o teor de carotenoides totais e β -caroteno de melões de polpa salmão nos períodos de safra e entressafra.

Minha participação se deu por meio da execução das análises, realizando a extração dos carotenoides e a quantificação dos rendimentos dos extratos secos, carotenoides totais e β -caroteno.

Os dados obtidos foram utilizados para elaboração do corrente trabalho de conclusão de curso da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sendo formatado como artigo, escrito para ser submetido à Revista *Food Science and Technology* (Campinas), que esta classificada com Qualis B1 para área da nutrição e Fator de Impacto de 0,833.

ARTIGO CIENTÍFICO

Relevância do trabalho

Em virtude dos melões de polpa alaranjada (*Cucumis melo* L.), possuem carotenoides, dentre eles o β -caroteno, o presente estudo visou comparar os rendimento de extratos secos, teor de carotenoides totais e β -caroteno nos períodos de safra e entressafra de diferentes melões de polpa salmão (*Cantaloupe*, *Charentais* e *Honey Dew White*).

Título em inglês: Determination of carotenoids in different types of melons (*Cucumis melo* L.) in the harvest and off-season periods.

Título para cabeçalho: Carotenoides de melões de polpa salmão: extração e quantificação.

Nome: *Thais Souza Passos (Passos, T. S.)

E-mail: thais_spassos@yahoo.com.br

Nome: Luciana Daniela Gurgel de Medeiros (Medeiros, L. D. G.)

E-mail: lucianadgm@bol.com.br

*Corresponding author: Department of Nutrition, Federal University of Rio Grande do Norte. Tel: 3342-2291. Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. CEP: 59078-970

1. INTRODUÇÃO

Os carotenoides são pigmentos lipossolúveis produzidos como metabólitos secundários em frutas, vegetais, algas, fungos e algumas bactérias. São responsáveis pelas cores amarelo, laranja e vermelha de flores, frutas, hortaliças e plantas. São amplamente utilizados na indústria alimentícia, por apresentar potencial uso como corante (Zaghdoudiet al., 2016).

Possuem uma excelente capacidade de evitar a formação de radicais livres, gerados durante a oxidação fotoquímica (Jomova e Valko, 2013). Podem ser divididos em dois grupos: os oxigenados, denominados xantofilas, e os não oxigenados, denominados carotenos (Fernandez-Garciaet al., 2012).

O consumo de uma dieta equilibrada, rica em carotenoides foi associado à prevenção de doenças como câncer em vários tecidos (Tanaka et al., 2012) e, outras doenças degenerativas e crônicas (Goula et al., 2016).

Os melões de polpa alaranjada (*Cucumis melo* L.), possuem carotenoides, dentre estes o β -caroteno, que é um dos principais componentes do melão e, se apresenta em quantidade considerável (Lester e Eischen, 1996). Além disso, os melões de polpa alaranjada, apresentam em menor quantidade γ -caroteno e α -caroteno (Watanabeet al., 1987) e, podem acumular ainda luteína e zeaxantina, pigmentos relacionados à proteção de doenças da retina (Queirozet al.,1999).

A maior produção de melão no Brasil encontra-se atualmente no polo Assú-Mossoró no estado do Rio Grande do Norte, o qual em 2016 produziu 354.793 toneladas de melão (59% da produção total do país), em uma área plantada de 13.183 hectares (57% do total cultivado no país) (IBGE, 2018).

Dentre os tipos comerciais de melões de polpa salmão produzidos no Rio Grande do Norte estão o *Cantaloupe*, *Charentais* e o *Honey Dew White* (ou *Orange*), que possuem

26 sabor doce e aroma agradável, além de conter vitamina C e β -caroteno (Rodríguez-
27 Amaya et al., 2008).

28 Diante do exposto, o presente trabalho visou determinar o rendimento de extrato bruto,
29 teor de carotenoides totais e β -caroteno em diferentes tipos de melões de polpa salmão
30 nos períodos de safra e entressafra.

31 **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

32 2.1 PROCESSAMENTO DA POLPA DE MELÃO E OBTENÇÃO DOS EXTRATOS 33 CONTENDO OS CAROTENOIDES

34 Cerca de 4 Kg por lote (3 lotes) de melão de polpa salmão (*Cucumis melo* L.) dos tipos
35 comerciais *Cantaloupe*, *Charentais* e *Honey Dew White* (ou *Orange*), em ótimo estado
36 de maturação, nos períodos de safra (setembro a março) e entressafra (abril a agosto)
37 foram adquiridos no comércio da cidade de Natal no estado do Rio Grande do Norte,
38 para a extração dos carotenoides.

39 Os melões foram submetidos às etapas de lavagem em água corrente, para a remoção de
40 sujidades, higienização em hipoclorito para eliminação de microrganismos, separação
41 da polpa, remoção das cascas e sementes e, corte em pedaços (2 cm de espessura). A
42 polpa de melão fracionada foi submetida à secagem em estufa ventilada, por
43 aproximadamente 26 horas a 55°C. Em seguida, o material seco foi submetido à
44 moagem em liquidificador doméstico.

45 Para a obtenção dos extratos, todo material seco obtido foi homogeneizado
46 separadamente (lotes) e, foram coletados 10 g para realizar a maceração até exaustão
47 sob proteção da luz, utilizando como solvente etanol 95% (1:4 m/v). A extração foi
48 realizada em triplicata, utilizando *shaker* a 100 rpm com trocas de solvente a cada 1h,
49 sendo o extrato separado por filtração.

50 O extrato etanólico obtido foi submetido à partição utilizando hexano (1:1 v/v) e
51 solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 10%, em funil de separação, para obtenção do
52 extrato apolar rico em carotenos. Em seguida, o extrato apolar foi levado ao evaporador
53 rotatório da marca Buchi (Valinhos – SP/ Brasil), para obtenção do extrato livre de
54 solvente orgânico, sendo posteriormente mensurado para o cálculo do rendimento, por
55 meio da fórmula: extrato seco de melão/polpa de melão seca x 100.

56 2.2 CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATO RICO EM CAROTENOIDES DE MELÃO 57 DE POLPA SALMÃO

58 2.2.1 Espectrofotometria UV-visível

59 Todos os extratos secos obtidos a partir dos tipos comerciais *Cantaloupe*, *Charentais* e
60 *Honey Dew White* foram analisados por espectrofotometria de absorção no UV-vísível
61 da marca Bel 1105 (São Paulo/Brasil), em 450 nm, previamente determinado por
62 espectrofotometria de varredura (200-700 nm) como o comprimento de onda de máxima
63 absorção.

64 Para determinar a concentração de carotenoides foi utilizada uma equação com base em
65 Biehler et al. (2009), utilizando o comprimento de onda de máxima absorção obtido: C
66 (mol/L) = $A_{450} \cdot FD/2592$ ($d= 1$ cm), na qual A_{450} é a absorbância média obtida no
67 comprimento de onda de máxima absorção, FD é o fator de diluição ajustado para as
68 determinações de absorbâncias do extrato seco solubilizado em hexano e, 2592 é o
69 coeficiente de absorvidade molar do β -caroteno (ϵ). O resultado foi expresso em
70 micrograma/g de polpa de melão *in natura* ($\mu\text{g/g}$), de acordo com Biehler et al. (2009),
71 Essa análise foi realizada em triplicata no Laboratório de Análise de Alimentos do
72 Departamento de Nutrição da UFRN.

73 2.2.2 Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência

74 O extrato obtido foi analisado por Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência utilizando
75 detector do tipo arranjo diodos (PDA), para separação e determinação da concentração
76 de β -caroteno presentes nos diferentes extratos brutos ricos em carotenoides. Foi
77 utilizado um cromatógrafo da marca Shimadzu (Barueri – SP/Brasil), acoplado a bomba
78 analítica binária (LC-20A₃ XR), injetor automático (SIL-20AD XR), desgaseificador
79 (DGU- 20A₃), forno para colunas (CTO- 20AC) e, detector de arranjo de diodos (SPD-
80 M20A), com sistema controlado pelo software LC Solution®. A coluna utilizada foi do
81 tipo XR-ODS, da Shim-Pak®, C18, 30 x 20 mm; 2,2 μ m. Para a injeção, o extrato foi
82 solubilizado em acetato de etila na concentração de 0,4 mg/mL e, foram injetados 5 μ L.
83 Para a fase móvel foi utilizado um gradiente de eluição com os solventes acetonitrila e
84 água (900:99 v/v - fase A) e, acetato de etila (fase B). O fluxo utilizado na coluna foi de
85 0,5 mL/min.

86 Na composição desse gradiente foram utilizados 100% da fase A e 0% da fase B em um
87 tempo de 0 min., 25% da fase B e 75% da fase A em um tempo de 5 min, 70% da fase B
88 e 30% da fase A em um tempo de 10 min., 100% da fase B e 0% da fase A em um
89 tempo de 13 min., 0% da fase B e 100% da fase A em um tempo de 14 min., e 0% da
90 fase B e 100% da fase A em um tempo de 20 min.

91 Foi construída uma curva de calibração para β -caroteno padrão (Sigma) utilizando as
92 seguintes concentrações: 0,05, 0,1, 0,025, 0,05, 0,1, 0,15 e 0,2 mg/mL.

93 2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

94 A análise estatística foi realizada utilizando o *software* GraphPad Prism 5.03. Os
95 resultados foram comparados entre si por meio de ANOVA e pós-teste de *Tukey*
96 ($p < 0,05$) para comparar o rendimento de extrato bruto, teor de carotenoides totais e β -
97 caroteno presentes em diferentes tipos de melão nos períodos de safra e entressafra. Já
98 para as comparações dos períodos de safra e entressafra de um mesmo tipo de melão foi

99 utilizado o teste T student não pareado. Os níveis de significância foram expressos
100 como $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$.

101 **3. RESULTADOS**

102 A Figura 1 (A) apresenta os rendimentos de extratos brutos secos obtidos para cada tipo
103 comercial de melão avaliado durante o período de safra e entressafra. A análise
104 estatística mostrou que houve diferença significativa entre *Cantaloupe* safra e
105 entressafra ($p = 0.0009$, Teste T student não pareado), *Charentais* safra e entressafra ($p =$
106 $0,0012$, Teste T student não pareado) e, *Honey Dew White* safra e entressafra ($p =$
107 $0,0081$, Teste T student não pareado). Além disso, foi observada diferença estatística
108 entre *Cantaloupe* e *Charentais* ($p < 0,001$), e *Charentais* e *Honey* ($p < 0,001$) nos períodos
109 de safra e entressafra. Apresentando os maiores rendimentos dos extratos secos durante
110 o período de safra para todos os tipos de melões separadamente. No entanto, quando
111 comparados os tipos de melões por período observa-se que o *Charentais* apresenta
112 maior rendimento tanto na safra como na entressafra comparados aos outros tipos no
113 mesmo período.

114 Segundo a espectrofotometria de varredura no UV-visível realizada para os extratos
115 obtidos, o comprimento de onda de máxima absorção foi 450 nm, com isso, esse foi
116 utilizado para a determinação dos teores de carotenoides totais e β -caroteno.

117 As concentrações de carotenoides totais determinadas para os diferentes tipos de melão
118 nos períodos avaliados são apresentadas na Figura 1 (B). Observa-se que todos os tipos
119 de melões avaliados apresentaram concentrações de carotenoides totais maiores no
120 período de safra em comparação a entressafra.

121 A análise estatística mostrou que para o mesmo tipo comercial avaliado nos diferentes
122 períodos estudados, houve diferença significativa somente entre *Charentais* safra e
123 entressafra ($p = 0,0021$, Teste T student não pareado). Para a comparação entre os

124 diferentes tipos de melão no período de safra, observou-se que houve diferença
125 significativa entre *Cantaloupe* e *Charentais* ($p < 0,01$), *Cantaloupe* e *Honey Dew White*
126 ($p < 0,001$) e *Charentais* e *Honey Dew White* ($p < 0,001$). Já quanto ao período de safra, a
127 análise estatística apontou diferença significativa entre *Honey Dew White* e os demais
128 tipos comerciais avaliados ($p < 0,001$).

129 A Figura 2 mostra os cromatogramas obtidos para β -caroteno padrão (Sigma) (A),
130 extrato bruto seco de melão *Cantaloupe* na safra (B) *Cantaloupe* na entressafra (C),
131 *Charentais* na safra (D), *Charentais* na entressafra (E), *Honey Dew White* na safra (F) e,
132 *Honey Dew White* na entressafra (G). Com isso, pode-se perceber que o tempo de
133 retenção do β -caroteno padrão foi em torno de 7 minutos e, os obtidos para os diferentes
134 extratos de melão avaliados foram em torno de 8 minutos. Ademais, os espectros no
135 UV-visível obtidos para o β -caroteno padrão e para os diferentes extratos brutos secos
136 dos melões avaliados apresentaram bandas em torno de 425 nm, 450 nm e 478 nm,
137 caracterizando a predominância desse pigmento.

138 A Figura 1 (C) mostra as concentrações de β -caroteno obtidas para cada tipo comercial
139 de melão avaliado durante os períodos de safra e entressafra. Observa-se que as
140 concentrações de β -caroteno obtidas para todos os tipos de melões avaliados foram
141 maiores no período da entressafra. A análise estatística apontou que houve diferença
142 significativa entre *Cantaloupe* safra e entressafra ($p = 0,0004$, Teste T student não
143 pareado), *Charentais* safra e entressafra ($p = 0,0003$, Teste T student não pareado) e,
144 *Honey Dew White* safra e entressafra ($p = 0,0147$, Teste T student não pareado).
145 Observou-se também diferença estatística somente no período entressafra entre
146 *Cantaloupe* e *Charentais* ($p < 0,05$), e *Cantaloupe* e *Honey Dew White* ($p < 0,01$).

147 **4 – DISCUSSÃO**

148 O melão é considerado uma boa fonte de minerais, vitaminas e compostos antioxidantes
149 como os carotenoides. É uma fruta tropical que pode ter efeitos terapêuticos devido ao
150 seu conteúdo de compostos bioativos (Tan et al., 2015). A fruta é cultivada em regiões
151 de clima temperado, apresentando boa adaptação a diversos tipos de solo (Fundo et al.,
152 2017).

153 Sabe-se que o conteúdo de carotenoides pode ser afetado por uma série de fatores tais
154 como: grau de maturação, tipo de solo, condições de cultivo, condições climáticas,
155 variedade vegetal, parte da planta consumida, efeito dos agrotóxicos, exposição à luz
156 solar, condições de processamento, estocagem, extração e análise (Silva et al., 2014;
157 Souza et al., 2012). Com base nisso, o presente estudo determinou as variações na
158 concentração desse pigmento natural comparando diferentes grupos e períodos de safra
159 e entressafra de melões de polpa salmão.

160 Rodriguez-Amaya et al. (2008) utilizaram de 200 a 1000 g da polpa de melão
161 (*Cantaloupe* e *Charentais*) para extrair os carotenoides utilizando acetona, e partição
162 com éter de petróleo. O extrato concentrado em rotaevaporador e seco com nitrogênio
163 apresentou concentrações de β -caroteno iguais a 20 $\mu\text{g/g}$ e 40 $\mu\text{g/g}$, respectivamente,
164 para *Cantaloupe* e *Charentais*. As concentrações determinadas no presente estudo
165 apresentaram-se próximas somente para o melão *Cantaloupe* no período de entressafra.
166 Essa diferença pode ser devido ao estágio de maturação dos melões, época de colheita,
167 condições de cultivo, método de extração e análise utilizadas.

168 Ren et al. (2013), realizaram um estudo com polpa congelada de *Honey Dew White*
169 maduro (2-3 g) e, extraíram os carotenoides até exaustão utilizando acetona e, em
170 seguida, fizeram partição com hexano. O resultado de concentração de β -caroteno,
171 obtido por CLAE, foi de 0,9 $\mu\text{g/g}$, uma concentração baixa em relação à obtida no
172 presente estudo. Isso pode ter ocorrido em decorrência das condições de cultivo, época

173 de colheita e condições de extração (amostra, solvente, temperatura e tipo de análise
174 realizada).

175 Nos estudos mencionados, os pigmentos foram extraídos a partir da polpa *in natura* e
176 processada, utilizando acetona como solvente. Com base nisso, os resultados obtidos no
177 presente estudo comparados à literatura mostram claramente a influência do tipo de
178 amostra na extração dos pigmentos naturais. Nota-se claramente o efeito do calor na
179 extração dos carotenoides, pois os resultados apontaram que os maiores teores de
180 carotenoides foram obtidos no presente estudo, no qual utilizou a fruta seca em estufa
181 ventilada e moída em processador. Nesta condição, ao submeter a polpa do melão à
182 secagem em estufa, por mais que envolva o aquecimento da matriz vegetal, o calor
183 ajudou a liberar os pigmentos ocluídos no interior da mesma, ajudando a promover uma
184 melhor extração pelo solvente utilizado. E ao triturar a amostra, a superfície de contato
185 com o solvente aumentou, promovendo uma melhor extração dos pigmentos.

186 Aquino et al. (2009) avaliaram a influência da secagem de pequi no teor de
187 carotenoides, e observou que a fruta seca em estufa ventilada apresentou maior teor de
188 carotenoides. Observou também, que os maiores teores foram obtidos nas condições de
189 maior tempo de secagem para quaisquer temperaturas (40 - 60°C), devido ao reduzido
190 teor de água, o qual aumenta o poder de extração dos solventes orgânicos.

191 Com base nisso, é possível inferir que na fruta *in natura* o solvente parece penetrar com
192 mais dificuldade na matriz vegetal, e, com isso, a extração se torna mais lenta quando
193 comparada a fruta seca e triturada.

194 As concentrações de carotenoides totais obtidas no presente estudo, principalmente,
195 para os melões *Cantaloupe* e *Charentais* mostraram-se superiores há outras frutas,
196 segundo dados da literatura. Karanjalker et al. (2017) utilizaram 2g da casca de manga
197 amarela madura para extração dos carotenoides até exaustão utilizando acetona e

198 posterior evaporação do solvente a 35°C, e obteve concentração de carotenoides totais
199 igual a 31.2 µg/g. Essa diferença comparada ao presente estudo, pode ser em
200 decorrência da espécie vegetal, das condições de extração (amostra, solvente,
201 temperatura, entre outras variáveis), da saponificação realizada, o que pode ocasionar a
202 perda de carotenoides por degradação dependendo do tempo e da temperatura
203 utilizados.

204 Estudos têm mostrado que fatores abióticos, como o excesso de luminosidade,
205 causadores de estresses são indutores do acúmulo de metabólitos, como carotenoides e
206 compostos fenólicos. Esses compostos têm relação com o mecanismo de defesa contra
207 predadores, patógenos e condições de estresse. Os carotenoides auxiliam no combate
208 aos radicais livres, que são responsáveis pelo estresse oxidativo na célula. Em condições
209 de estresse há aumento de radicais livres e conseqüentemente ativação da síntese de
210 compostos do metabolismo especializado como carotenoides (Duthie et al., 2000;
211 Mikulic-Petkovsek, 2013).

212 Cruz et al. (2018) avaliaram a relação entre o efeito da irrigação regulada, estágios de
213 desenvolvimento e duas estações, ou seja, outono de 2015 e primavera de 2016, sobre as
214 concentrações de carotenoides e compostos fenólicos em duas espécies de tomates
215 cereja. Observou-se que, em geral, níveis mais baixos de carotenoides totais foram
216 obtidos no outono. Em relação a isso, acredita-se que baixas temperaturas e um
217 fotoperíodo curto podem reduzir a taxa de fotossíntese no vegetal (Gerszberg et al.
218 2015; Klopotek e Klaring, 2014).

219 De acordo com Rodriguez-Amaya (2008), a exposição à radiação solar e a temperaturas
220 elevadas resulta em aumento na biossíntese de carotenoides. Sendo assim, frutas de
221 mesmo cultivares quando produzidas em regiões quentes, apresentam teores de

222 carotenoides expressivamente mais elevados que aquelas produzidas em regiões de
223 clima temperado.

224 Pode-se notar esse comportamento no presente estudo, pois se observou que no período
225 de safra, no qual ocorre maior incidência de luz solar, foram determinados maiores
226 rendimentos de extrato bruto e concentrações de carotenoides totais comparados com o
227 período de entressafra, no qual abrange as estações de outono e inverno, nas quais há
228 predominância de baixa incidência de raios solares.

229 Entretanto, para o β -caroteno observou-se um aumento no período de entressafra em
230 relação às concentrações obtidas nos tipos avaliados na safra. Isso pode ser influenciado
231 pelo fato de o melão no período de safra, que abrange as estações de primavera e verão,
232 necessitar de maior quantidade de carotenoides com alto poder antioxidante para evitar
233 a fotoxidação da clorofila. Neste caso, o β -caroteno apresenta uma maior atividade pró-
234 vitamina A comparada ao potencial antioxidante, o que pode obrigar a fruta a direcionar
235 seu metabolismo para a produção de outros carotenoides com maior poder antioxidante
236 comparado ao β -caroteno. De forma a garantir maior proteção contra os efeitos
237 deletérios da alta incidência de raios solares sobre a clorofila.

238 Portanto, é relevante o conhecimento acerca das diferenças de concentrações de
239 carotenoides na fruta em relação à época do ano (períodos de safra e entressafra),
240 podendo assim, incentivar mais pesquisas que tenham o objetivo de ampliar o
241 conhecimento em relação ao processo de carotenogênese nos vegetais.

242 **5 - CONCLUSÕES**

243 O tipo comercial *Charentais* se destacou em termos de teor de extrato seco total e
244 concentração de carotenoides totais em relação aos outros tipos durante o período de
245 safra. Por outro lado, verificou-se que o tipo comercial *Cantaloupe* se destacou quanto à
246 concentração de β -caroteno no período de entressafra. Portanto, o período do ano pode

247 influenciar na produção de carotenoides totais e β -caroteno na fruta, dependendo dos
248 fatores de estresse e outros fatores ambientais pelos quais a planta será submetida.

249 REFERÊNCIAS

250 Aquino, LP, Ferrua, FQ, Borges, SV, Antoniassi, R, Correa, JLG, & Cirillo, MA
251 (2009). Influência da secagem do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) na qualidade do
252 óleo extraído. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas. 29 (2), 354-357.

253

254 Biehler, E, Mayer, F, Hoffmann, L, KRAUSE, E, & BOHN, T (2009). Comparison of 3
255 Spectrophotometric Methods for Carotenoid Determination in Frequently Consumed
256 Fruits and Vegetables. Food Chemistry.

257

258 Brasil, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018). Produção anual de melão
259 no Brasil em 2016. Acesso em 19/04/18. Disponível
260 em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/>>.

261

262 Cruz, EC, Corell, M, Moriana, A, Hernanz, D, González, AMB, Stinco, CM, &
263 Martínez, AJM (2018). Antioxidants (carotenoids and phenolics) profile of cherry
264 tomatoes as influenced by deficit irrigation, ripening and cluster. Food Chemistry. 240,
265 870-884.

266

267 Duthie, GG, Duthie, SJ, & Kyle, JAM (2000). Plant polyphenols in cancer and heart
268 disease: implications as nutritional antioxidants. Nutrition Research Reviews. 13, 79-
269 106.

270

271 Fernandez, EG, Carvajal, IL, Jarén, MG, Garrido, JF, Pérez, AG, & Hornero, DM
272 (2012). Carotenoids bioavailability from foods: from plant pigments to eficiente
273 biological activities. Food Res. Int. 46, 438–450.

274

275 Fundo, JF, Miller, FA, Garcia, E, Santos, JR, Silva, CLM, & Brandão, TRS (2018).
276 Physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity in juice,
277 pulp, peel and seeds of Cantaloupe melon. Food Measure. 12, 292–300.

278

279 Gerszberg, A, Hnatuszko-Konka, K, Kowalczyk, T, & Kononowicz, A (2015). Tomato
280 (*Solanum lycopersicum* L.) in the service of biotechnology. Plant Cell, Tissue and Organ
281 Culture, 120, 881-902.

282

283 Goula, AM, Ververi, M, Adamopoulou, A, & Kaderides, K (2016). Green ultrasound-
284 assisted extraction of carotenoids from pomegranate wastes using vegetable oils.
285 Ultrasonics Sonochemistry. 34, 821-830.

286

287 Harborne, JB (1984). Phytochemical methods. A guide to modern techniques of plant
288 analysis. London, Chapman and Hall. 37-99.

289

290 Jomova, K, & Valko, M (2013). Health protective effects of carotenoids and their
291 interactions with other biological antioxidants. Eur. J. Med. Chem. 70, 102–110.

292 Karanjalkar, GR, Ravishankar, KV, Shivashankara, KS, Dinesh, MR, Roy, TK, &
293 Sudhakar Rao, DV (2017). A Study on the Expression of Genes Involved in Carotenoids

294 and Anthocyanins During Ripening in Fruit Peel of Green, Yellow, and Red Colored
295 Mango Cultivars. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 184 (1),140-154.
296
297 Klopotek, Y, & Klaring, H (2014). Accumulation and remobilisation of sugars and
298 starch in the leaves of young tomato plants in response to temperature.
299 *Scientia Horticulturae*. 180, 262-267.
300
301 Lester, GE, & Eischen, F (1996). Beta-carotene content of postharvest orange-fleshed
302 muskmelon fruit: effect of cultivar, growing location and fruit size. *Plant Food and
303 Human Nutrition*. 49, 191-197.
304
305 Lu, Q, Huang, X, & Pan, S (2017). Perfil de carotenoides de laranja vermelha laranja
306 Cara Cara colhida de cinco regiões na China. *Food chemistry*. 232, 788-798.
307
308 Medeiros, JF, Santos, SCL, Câmara, MJT, & Negreiros, MZ (2007). Produção de melão
309 *Cantaloupe* influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação.
310 *Horticultura Brasileira*. 25, 538-543.
311
312 Mikulic-Petkovsek, M, Schmitzer, V, Jakopic, J, Cunja, V, Veberic, R, Munda, A, &
313 Stampar, F (2013). Phenolic compounds as defence response of pepper fruits to
314 *Colletotrichum coccodes*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*. 84, 138-145.
315
316 Oliveira, IR (2013). Radiação UV-C aplicada durante o cultivo de morangueiros
317 (*Fragaria x ananassa* Duch.), cv. Camarosa, altera o metabolismo e a qualidade dos
318 morangos (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
319
320 Péroumal, A, Adenet, S, Rochefort, K, Fahrasmane, L, & Aurore, G (2017).
321 Variabilidade de traços e compostos bioativos na fruta e polpa de seis acessos de maçã
322 mamey (*Mammea americana L.*). *Food chemistry*. 234, 269-275.
323
324 Queiroz, MA, Ramos, SRR, Moura, MCCL, Costa, MSV, & Silva, MAS (1999).
325 Situação atual e prioridades do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de cucurbitáceas
326 do Nordeste Brasileiro. *Horticultura Brasileira*. 17, 25-29.
327
328 Ren, Y, Lee, HEJ, Gould, J, Rathore, KS, Patil, BS, & Crosby, KM (2013). Níveis de
329 fitoeno e β -caroteno no melão transgênico de amêndoa (*Cucumis melo L. inodorus*).
330 *Medicine Matters Diabetes*. 113(2), 291-301.
331
332 Rodrigues, DBA, Kimura, M, & Amaya, JF (2008). Fontes brasileiras de carotenóides:
333 tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos. Brasília: MMA/SBF,
334 100.
335
336 Saini, RK, Assefa, AD, & Sookeum, Y (2017). Composição de ácido gordo e
337 carotenoide de sementes de melão amargo (*Momordica charantia L.*):
338 uma fonte potencialmente valiosa de licopeno. *Jornal de Medição e Caracterização de
339 Alimentos*. 11 (3), 1266-1273.
340
341 Silva, DFP, Cremasco, JPG, Matias, RGP, Silva, JOC, & Bruckner, CH (2014).
342 Degradação de antioxidantes e sólidos solúveis em polpa de pêssego. *Magistra*. 26,
343 1136-1140.

344 Souza, VR, Pereira, PAP, Queiroz, F, Borges, SV, & Carneiro, JDDS (2012).
345 Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition
346 of Cerrado Brazilian fruits. Food chemistry.134 (1), 381-386.
347
348 Tanaka, T, Shnimizu, M, & Moriwaki, H (2012). Cancer chemoprevention by
349 carotenoids. Molecules. 17 (3), 3202–3242.
350
351 Tan, CP , Kha, TC, Parques, SE, & Roach, PD (2015). Composição bioativa do melão
352 amargo (*Momordica charantia* L.) e benefícios à saúde: uma revisão. Food reviews
353 internacional. 32 (2): 181-20.
354
355 Vitale, AA, Bernatene, EA, & Pomilio, AB (2010). Carotenoids in chemoprevention:
356 Lycopene. ActaBioquímicaClínica Latino americana.
357
358 Watanabe, K, Saito, T, Hirota, S, & Takahashi, B (1987). Carotenoid pigments in red,
359 orange and yellow-fleshed fruits of watermelon (*Citrullus vulgaris*). Journal of the
360 Japanese Society for Horticultural Science. 56, 45-50.
361
362 Zaghdoudia, K, Framboisier, X, Frochot, C, Vanderesse, R, Barth, D, Kalthoum, JC,
363 Blanchard, F, & Guiavarc'h, Y (2016). Response surface methodology applied to
364 Supercritical Fluid Extraction (SFE) of carotenoids from Persimmon (*Diospyros kaki*
365 L.). Food Chemistry. 19, 208-209.
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380

383 Figura 1. Resultados obtidos para Rendimento dos extratos secos (A), Concentrações
 384 de carotenoides totais (B) e Concentração de β -caroteno (C) em polpa nos diferentes
 385 tipos comerciais de melões avaliadas na safra e entressafra. S: safra e ES: entressafra.
 386 *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$, ***: $p < 0,001$.

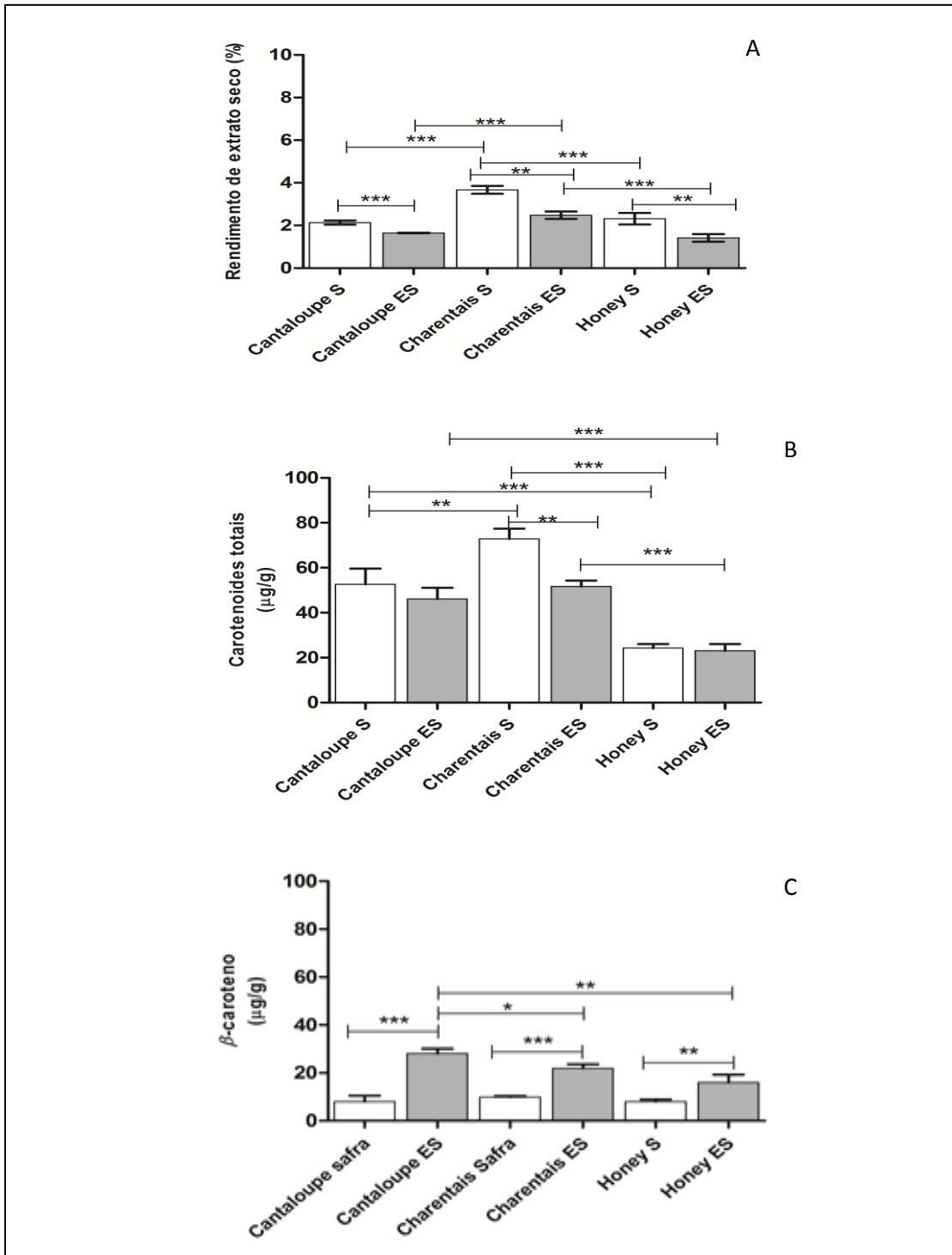
387

388
 389

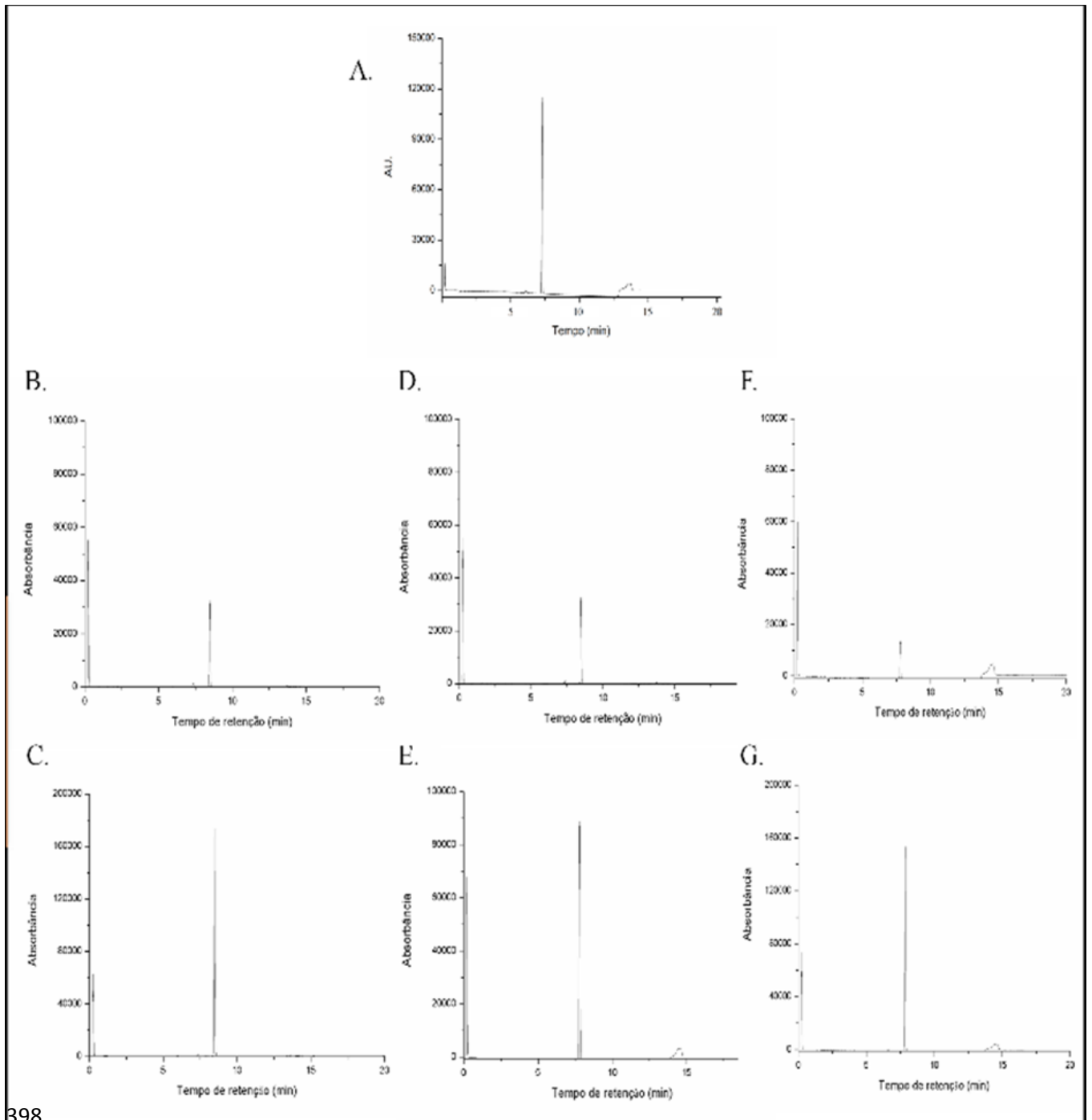
390
 391

392

393



394 Figura 2 – Cromatogramas obtidos para os diferentes tipos comerciais de melões
395 avaliados nos períodos de safra e entressafra (A: β -caroteno padrão (Sigma); B:
396 *Cantaloupe* safra; C: *Cantaloupe* entressafra; D: *Charentais* safra; E: *Charentais*
397 entressafra; F: *Honey Dew White* safra; G: *Honey Dew White* entressafra).



398

399

400

401

402

403 ANEXO II – NORMAS DA REVISTA

404 INSTRUÇÕES AOS AUTORES

405 Ciência e Tecnologia de Alimentos (Campinas) publica artigos científicos no campo da
406 ciência de alimentos. Os trabalhos devem ser escritos em inglês e seguir os padrões
407 editoriais abaixo.

408 Política editorial

409 Ciência e Tecnologia de Alimentos (Campinas) aceita artigos que apresentam resultados
410 da pesquisa original e adota um processo de revisão por pares duplo-cego. A rejeição do
411 manuscrito pode ser decidida pelo Editor Chefe, Editor Adjunto Adjunto e Editores
412 Associados. A aceitação do manuscrito depende da revisão de pelo menos dois árbitros
413 anônimos designados pelo Conselho Editorial. As revisões dos árbitros serão enviadas
414 aos autores para orientá-los em todas as mudanças necessárias relacionadas aos seus
415 manuscritos. No caso de discordância entre as revisões, a decisão final será tomada pelo
416 Editor responsável pelo manuscrito ou, caso ache necessário, outro árbitro será ouvido,
417 e as três revisões serão analisadas pelo Conselho Editorial da sbCTA. que finalmente
418 decidirá sobre a aceitação do manuscrito.

419 Os trabalhos aceitos serão publicados na versão online desta revista e na biblioteca
420 SciELO dentro de doze meses.

421 Autoria

422 O crédito de autoria deve basear-se apenas em contribuições substanciais e participação
423 no desenvolvimento do trabalho.

424 O autor correspondente servirá em nome de todos os co-autores como o principal
425 correspondente do escritório editorial durante o processo de envio e revisão.

426 Termos de acordo e apresentação de direitos de reprodução gráfica.

427 O autor correspondente deve assinar e enviar os Termos de Acordo e os Direitos de
428 Apresentação da Reprodução Gráfica ao Conselho Editorial da sbCTA em nome de
429 todos os co-autores. Ao assinar os "Termos do Acordo e os Direitos de Apresentação da
430 Reprodução Gráfica", os autores concordam:

431 Que nem este trabalho nem um com conteúdo substancialmente similar foi publicado
432 anteriormente ou está sendo considerado para publicação em outro lugar;

433 Submeter o trabalho e concordar em nomear o autor correspondente indicado;

434 Conceder à Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos (sbCTA) os
435 direitos de reprodução gráfica se o trabalho for aceito para publicação.

436 Conteúdo

437 Pesquisa Original

438 O manuscrito deve apresentar resultados claros e concisos de uma pesquisa baseada em
439 métodos científicos.

440 Artigos de Revisão

441 Os manuscritos devem apresentar uma visão geral pertinente ao tema da Revista, com
442 enfoque na literatura publicada nos últimos cinco anos.

443 Pesquisa envolvendo seres humanos

444 Ao apresentar resultados de pesquisas envolvendo seres humanos, deve ser fornecido o
445 número do processo de aprovação concedido pelo Comitê de Ética em Pesquisa
446 (resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996, Conselho Nacional de Saúde).

447 Estrutura do Papel

448 Revisar a estrutura do manuscrito e as informações fornecidas é de responsabilidade do
449 autor. Os manuscritos originais não devem exceder 16 páginas (excluindo as
450 referências).

451 O texto deve ser espaçado com espaçamento duplo entre linhas em um formato de uma
452 coluna. Todas as linhas devem estar niveladas com a margem esquerda da coluna,
453 deixando uma margem de 2,5 cm à direita e à esquerda. Linhas de texto devem ser
454 numeradas seqüencialmente ao longo do texto. Todas as páginas devem ser numeradas
455 seqüencialmente (consulte o item "Formato dos arquivos" no final deste guia).

456 Carta de apresentação

457 A carta de apresentação do manuscrito deve incluir o seguinte:

458 Relato de importância e importância do trabalho : um breve texto com no máximo 100
459 palavras descrevendo a relevância do trabalho de forma concisa;

460 Títulos :

461 a) Título em inglês;

462 b) Cabeçalho da página (não mais do que 6 palavras).

463 Página de título A página de título do manuscrito deve incluir o seguinte:

464 Nome completo e e-mail dos autores;

465 Nomes abreviados dos autores para citação (Ex .: nome completo: José Antonio da
466 Silva; nome abreviado: Silva, JA);

467 Afiliações dos autores: nome da instituição a que pertence cada autor (nome completo e
468 siglas, endereço postal completo, código postal, cidade, estado e país). Por favor,
469 correlacione cada autor com sua instituição correspondente;

470 Autores enviando informações (nome completo, endereço postal completo, números de
471 telefone e fax e endereço de e-mail do autor correspondente).

472 Página de resumo e palavras-chave

473 Abstrato

474 O resumo deve:

475 Seja apenas em inglês;

476 Seja um único parágrafo contendo menos de 200 palavras;

477 Exponha claramente o objetivo principal e a justificativa do artigo;

478 Estado brevemente as principais conclusões;

479 Se aplicável, descreva os métodos e resultados dos materiais;

480 Resuma as conclusões;

481 Seja poupado com abreviaturas e siglas.

482 O resumo não deve incluir:

483 Notas de rodapé;

484 Dados significativos e valores estatísticos;

485 Referências.

486 Aplicação prática

487 Texto curto com no máximo 85 caracteres, indicando inovações e características
488 importantes do estudo. A "Aplicação Prática" será publicada.

489 Palavras-chave

490 O manuscrito deve ter no mínimo três (3) e no máximo seis (6) palavras-chave.
491 Palavras-chave devem ser apenas em inglês. Evite usar os termos incluídos no texto
492 principal do manuscrito nas palavras-chave.

493 Páginas de texto

494 O manuscrito deve ser organizado da seguinte maneira:

495 Introdução;

496 Materiais e métodos; deve incluir desenho experimental e análise de dados estatísticos;
497 Resultados e Discussão (também podem ser separados);
498 Conclusões;
499 Referências;
500 Agradecimentos (opcional).
501 No texto principal:
502 Abreviaturas, siglas e símbolos devem ser claramente definidos no primeiro uso;
503 Notas de rodapé não são permitidas;
504 O uso de títulos e subtítulos é incentivado quando necessário, mas faz uso deles sem
505 comprometer a clareza do texto. Eles devem ser numerados na ordem em que aparecem
506 no texto;
507 As equações devem ser geradas por computador e numeradas seqüencialmente, com
508 algarismos arábicos entre parênteses, na ordem em que são referidas no texto. As
509 equações devem ser referenciadas no texto e no local indicado pelo autor. Por favor, não
510 envie imagens de equações. Equações fornecidas separadamente não serão aceitas;
511 somente aqueles inseridos no texto serão aceitos.
512 Tabelas, Figuras e Gráficos
513 Forneça no máximo sete (7) tabelas, figuras e gráficos. Eles devem ser numerados em
514 algarismos arábicos na ordem em que são chamados no texto. No Manuscrito.pdf -
515 versão para avaliação do revisor e no Manuscrito.doc - versão para produção, tabelas,
516 equações, figuras, gráficos e suas respectivas legendas devem ser incluídas no texto
517 principal no local indicado pelos autores. Por favor, veja abaixo as instruções para a
518 versão para produção.
519 Figuras e gráficos (versão para produção)
520 Figuras e gráficos devem ser fornecidos no texto principal e numerados
521 consecutivamente usando algarismos arábicos e suas respectivas legendas devem ser
522 incluídas no texto principal no local indicado pelos autores. Ao fornecer figuras
523 contendo fotografias ou micrografias, verifique se elas são digitalizadas em alta
524 resolução para que cada foto tenha pelo menos 1.000 pixels de largura. Todas as
525 fotografias devem conter o nome do autor. Os gráficos devem ser usados para
526 apresentar arquivos, esquemas e fluxogramas.
527 Tabelas (versão para produção)
528 As tabelas devem ser fornecidas no texto principal e numeradas usando algarismos
529 arábicos. Eles devem ser incorporados no texto no local indicado pelo autor. As tabelas

530 devem ser preparadas usando o Microsoft Word® 2007 ou posterior; eles não devem ser
531 importados do Excel® ou Powerpoint® e devem:

532 Tenha uma legenda e um título;

533 Seja auto-explicável;

534 Ter os dígitos significativos definidos de acordo com o critério estatístico considerando
535 os dígitos significativos no desvio padrão;

536 Seja usado com moderação para garantir consistência visual e que o texto seja fácil de
537 ler;

538 Mostrar dados que não são mostrados nos gráficos;

539 Tenha o formato mais simples possível; o uso de sombras, cores ou linhas verticais e
540 diagonais não é permitido;

541 Tenha apenas letras minúsculas sobrescritas indicando notas de rodapé (abreviações,
542 unidades, etc). As colunas devem ser indicadas primeiro e depois as linhas, e essa
543 mesma ordem deve ser seguida para as notas de rodapé.

544 Nomes proprietários

545 Matérias-primas, equipamentos para fins especiais e programas de computador usados
546 na pesquisa devem ser especificados (marca registrada - fabricante, modelo, cidade e
547 país de origem).

548 Unidades de medida

549 Use unidades do SI; (Sistema Internacional de Unidades);

550 As temperaturas devem ser expressas em graus Celsius (° C).

551 Referências

552 Citações no texto

553 As referências bibliográficas inseridas no texto devem ser feitas de acordo com o
554 sistema "Autor / Data". Por exemplo, citação contendo um autor: Sayers (1970) ou
555 (Sayers, 1970); com dois autores: Moraes e Furuie (2010) ou (Moraes e Furuie, 2010);
556 citações com mais de dois autores devem mostrar a juba do primeiro autor seguida da
557 expressão "et al.". Quando a citação se refere a uma instituição, seu nome deve ser
558 apresentado na íntegra.

559 Lista de referência

560 A Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos (CTA) adota o estilo de citações e
561 referências bibliográficas da American Psychological Association - APA. A política
562 completa e os tutoriais podem ser verificados em <http://www.apastyle.org> .

563 A lista de referências deve ser preparada primeiro em ordem alfabética e, se necessário,
564 em ordem cronológica. Múltiplas referências do mesmo autor no mesmo ano devem ser
565 identificadas pelas letras 'a', 'b', 'c' etc. colocadas após o ano de publicação.

566 Os artigos em preparação ou submetidos a revisão não devem ser incluídos nas
567 referências. Os nomes de todos os autores devem ser listados nas referências; portanto,
568 o uso da expressão 'et al.' não é permitido.

569 De acordo com a determinação do sbCTA, os artigos aceitos cujas referências
570 bibliográficas não estão em conformidade com os padrões da Revista, NÃO SERÃO
571 PUBLICADOS até que as normas sejam cumpridas.

572 Exemplos de estilo para referências:

573 Livros

574 Baccan, N., Aleixo, LM, Stein, E., e Godinho, OES (1995). Introdução à
575 semimicroanálise qualitativa (6. ed.). Campinas: EduCamp. Universidade Estadual de
576 Campinas - UNICAMP. (2006). Tabela de composição de alimentos - TACO (versão 2,
577 2. ed.). Campinas: UNICAMP / NEPA.

578 Capítulo do livro

579 Sgarbieri, VC (1987). Phaseolus vulgaris L. Em EA Bulisani (Ed.), Feijão: fatores de
580 produção e qualidade (cap. 5; pp. 257-326). Campinas: Fundação Cargill.

581 Artigos de revista

582 Versantvoort, CH, Oomen, AG, Van de Kamp, E., Rempelberg, CJ, & Sips, AJ (2005).
583 Aplicabilidade de um modelo de digestão in vitro na avaliação da bioacessibilidade das
584 micotoxinas dos alimentos. Food and Chemical Toxicology, 43 (1), 31-40. Sillick, TJ,
585 & Schutte, NS (2006). A inteligência emocional e a auto-estima medeiam entre o amor
586 parental precoce e a felicidade adulta. E-Journal of Applied Psychology, 2 (2), 38-48.
587 Obtido em <http://ojs.lib.swin.edu.au/index.php/ejap>

588 Trabalho eletrônico (e-trabalho)

589 Richardson, ML (2000). Abordagens ao diagnóstico diferencial em imagem
590 musculoesquelética (versão 2.0). Seattle: Escola de Medicina da Universidade de
591 Washington. Obtido de <http://www.rad.washington.edu/mskbook/index.html>

592 Legislação

593 Brasil, Ministério da Educação e Cultura. (2010). Instituto Nacional de Resíduos
594 Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências (Lei
595 nº 12.305, de 2 de agosto de 2010). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

596 Teses e Dissertações

597 Fazio, MLS (2006). Qualidade microbiológica e variação das leveduras em polpas
598 congeladas de frutas (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, São
599 José do Rio Preto.

600 Artigos previamente apresentados em conferências científicas:

601 Sutopo, W., NurBahagia, S., Cakravastia, A. e Arisamadhi, TMA (2008). Um Modelo de
602 Estoque de Buffer para Estabilizar o Preço da Mercadoria sob Tempo Limitado de
603 Fornecimento e Consumo Contínuo. Nos Anais da 9ª Conferência de Sistemas de
604 Gestão e Engenharia Industrial da Ásia-Pacífico (APIEMS), Bali, Indonésia.

605 Formato de arquivos

606 O texto principal do manuscrito deve ser submetido da seguinte forma:

607 Manuscript.pdf: versão para avaliação do revisor

608 formatopdf;

609 12 pontos Times New Roman;

610 Espaçamento duplo entre linhas;

611 Texto completo do manuscrito [máximo de dezesseis páginas (16)];

612 Figuras e tabelas incluindo as respectivas legendas devem ser incorporadas no texto no
613 local indicado pelo autor;

614 Linhas de texto e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;

615 Não deve incluir carta de apresentação;

616 A página de título não deve incluir os nomes e instituições dos autores;

617 Deve ser nomeado manuscritoavaliacao.pdf.

618 Manuscript.doc: versão para produção

619 Formato Microsoft Word® 2007 (ou depois);

620 12 pontos Times New Roman;

621 Espaçamento duplo entre linhas;

622 Figuras, gráficos, tabelas, equações e com suas respectivas legendas devem ser
623 incorporados no texto principal no local indicado pelos autores;

624 Linhas de texto e páginas devem ser numeradas seqüencialmente;

625 A carta de apresentação deve ser enviada separadamente;

626 A página de título deve incluir os nomes e instituições dos autores;

627 Deve ser nomeado manuscritoproducao.doc.

628 Depois de verificar o estilo de formato e criar os arquivos de acordo com as diretrizes,
629 prossiga para o envio on-line usando o On-line (veja abaixo).

630 Link: <http://mc04.manuscriptcentral.com/cta-scielo>

631 Taxas de publicação:

632 A Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos (Campinas) publicará um artigo aceito
633 para publicação de acordo com as taxas abaixo:

634 USD 270,00 - não membros da SBCTA

635 USD 200,00 - pelo menos um autor deve ser um membro do SBCTA e deve ter pago
636 sua taxa de associação anual para ter direito ao desconto;

637 USD 180,00 - pelo menos dois autores devem ser membros do SBCTA e devem ter
638 pago sua taxa de associação anual para se qualificarem para o desconto;

639 US \$ 160,00 - três autores devem ser membros da SBCTA e devem ter pago sua taxa de
640 associação anual para se qualificarem para o desconto;

641 US \$ 140,00 - pelo menos quatro autores devem ser membros da SBCTA e devem ter
642 pago sua taxa de associação anual para se qualificar para o desconto;

643 Os autores contribuintes devem converter a taxa de câmbio comercial da data do
644 depósito em reais.

645 O processo de publicação não começará até que a taxa para o artigo aceito tenha sido
646 recebida. As taxas podem ser pagas da seguinte forma:

647

648 Pagamento no Brasil: a fatura será enviada ao Editor por e-mail.

649 Pagamento internacional: fatura do PayPal enviada ao editor por e-mail.

650 Há opção de pagamento por cartão de crédito

651 Revisão de Língua Inglesa

652 Os trabalhos devem ser submetidos em inglês, juntamente com uma carta atestando sua
653 edição, assinada por um especialista em língua inglesa (falante nativo ou não nativo).
654 Toda a edição do inglês deve ser acompanhada de uma carta detalhando os ajustes feitos
655 no documento original.

656 Antes de enviar on-line, o autor correspondente deve preencher e assinar o formulário
657 Termos do Acordo e Direitos de Apresentação da Reprodução Gráfica.

658 Envie este formulário por e-mail ou fax para o Conselho Editorial da sbCTA para
659 publicacoes@sbcta.org.br ou +55 19 32410527. O processo de avaliação não será
660 iniciado até que os Termos de Acordo e os Direitos de Apresentação da Reprodução
661 Gráfica sejam enviados e recebidos.

662 Contato

663 Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia / SBCTA

664 Av. Brasil 2880 - 13001-970 Campinas - SP, Brasil - Caixa Postal: 271

665 Fone / Fax: +55 (19) 3241-0527 - Telefone: +55 (19) 3241-5793

666 e-mail: publicacoes@sbcta.org.br

667

668