



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ENGENHARIA
ENGENHARIA DE ALIMENTOS



CAMILA DE SOUZA QUIRINO

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES DE QUALIDADE DO MOLHO OBTIDO A
PARTIR DA POLPA DO MANGOSTÃO AMARELO (*Garcinia xanthochymus*)

DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF QUALITY OF THE SAUCE OBTAINED FROM
THE YELLOW MANGOSTEEN (*Garcinia xanthochymus*)

DOURADOS – MS

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ENGENHARIA
ENGENHARIA DE ALIMENTOS



DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES DE QUALIDADE DO MOLHO OBTIDO A
PARTIR DA POLPA DO MANGOSTÃO AMARELO (*Garcinia xanthochymus*)

DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF QUALITY OF THE SAUCE OBTAINED FROM
THE YELLOW MANGOSTEEN (*Garcinia xanthochymus*)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia de
Alimentos, da Universidade Federal da
Grande Dourados, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosalinda Arévalo
Pinedo.

DOURADOS – MS

2017

1 RESUMO

2 O objetivo do presente trabalho foi elaborar e analisar a qualidade do molho obtido a
3 partir do mangostão amarelo (*Garcinia xanthochymus*). As polpas do fruto foram submetidos
4 a 3 diferentes tempos de branqueamento (2, 3 e 5min) e avaliados quanto ao teor de sólidos
5 solúveis totais, acidez titulável, pH e ácido ascórbico. Foram desenvolvidas duas formulações
6 de molho, F1 (45% polpa) e F2 (60% polpa). Realizaram-se as avaliações dos componentes
7 físicos e químicos por um período de 5 meses a temperatura de refrigeração, após 5 meses foi
8 realizado a análise sensorial e análises microbiológicas. No monitoramento das duas
9 formulações houve uma variação no pH de 2,38% após 5 meses de armazenamento. Na acidez
10 houve uma variação de 16% (F1) e 15% (F2), enquanto o ácido ascórbico não apresentou
11 perdas durante o armazenamento. Um dos componentes com maior relevância foi à cor, sendo
12 que a intensidade de amarelo (b*) apresentou queda de 1,33% para F1 e para F2 23,7%. A
13 análise sensorial demonstra que F1 não diferiu significativamente ($p>0,05$) de F3 (molho
14 comercial) quanto os atributos sabor, aroma, consistência, cor e aceitação global,
15 apresentando assim maior aceitabilidade e intenção de compra.

16 PALAVRAS-CHAVE: *Garcinia xanthochymus*, mangostão amarelo, qualidade do molho.

17
18 The objective of the present work was to elaborate and analyze the quality of the sauce
19 obtained from the yellow mangosteen (*Garcinia xanthochymus*). The fruit pulps were
20 submitted to 3 different bleaching times (2, 3 and 5 minutes) and evaluated for total soluble
21 solids content, titratable acidity, pH and ascorbic acid. Two formulations of sauce, F1 (45%
22 pulp) and F2 (60% pulp) were developed. The physical and chemical components were
23 evaluated for a period of 5 months at refrigeration temperature, after 5 months the sensorial
24 analysis and microbiological analyzes were performed. In the monitoring of the two
25 formulations there was a variation in pH of 2.38% after 5 months of storage. In acidity there
26 was a variation of 16% (F1) and 15% (F2), while ascorbic acid did not present losses during
27 storage. One of the most relevant components was color, and the intensity of yellow (b *)
28 presented a fall of 1.33% for F1 and for F2 23.7%. The sensorial analysis showed that F1 did
29 not differ significantly ($p> 0.05$) from F3 (commercial sauce) as well as the attributes of
30 flavor, aroma, consistency, color and overall acceptance, thus presenting greater acceptability
31 and purchase intention.

32 KEY WORDS: *Garcinia xanthochymus*, yellow mangosteen, quality of the sauce.

33 INTRODUÇÃO

34 As frutas apresentam grande demanda devido à concentração de vitaminas e
35 precursores, sais minerais, fibras e baixo valor calórico que promovem benefícios à saúde
36 devido aumento da expectativa de vida e prevenção de patologias. As frutas exóticas
37 colocam-se então como uma boa alternativa de diversificação na mesa do consumidor, uma
38 vez que possuem elementos indispensáveis para a saúde (LORENZI et al. 2006).

39 De acordo com Pereira (2006), as frutas processadas foram inseridas à rotina das
40 pessoas, em forma de sucos e polpas, conservas ou desidratadas, sorvetes, refrigerantes,
41 confeitos, drinques, néctares, barras de cereais e petiscos. Existem ainda apresentações na
42 forma de misturas com outros vegetais, com soja, com leite e iogurtes; na forma de
43 minimamente processados, frutas congeladas, assim como outros alimentos: molhos à base de
44 frutas; sucos energéticos e sobremesas. De tal maneira, a indústria ingressou em uma era de
45 diversificação que busca agregar valor para obter novos produtos.

46 Com a crescente demanda por desenvolver novos produtos derivados de frutas,
47 incluindo os exóticos, destaca-se a cultura do mangostão amarelo (*Garcinia xanthochymus*).
48 Segundo Cavalcanti, Jesus e Martins (2006), o mangostãozeiro amarelo (*Garcinia*
49 *xanthochymus*), conhecido também como falso-mangostão, pertence à família Clusiaceae, que
50 possui 35 gêneros e mais de 800 espécies existentes, porém o fruto com maior destaque
51 desses gêneros é o *Garcinia Mangostana L.*

52 A árvore de mangostão amarelo pode atingir até 20 metros de altura, com tronco ereto,
53 casca marrom-clara e copa piramidal. As folhas se encontram de maneira oposta, possuem um
54 formato ovalado e nervuras salientes dos dois lados, apresentando cor amarela na base,
55 medindo aproximadamente 30 cm de comprimento por 10 cm de largura. As flores são de cor
56 branca e o fruto uma baga, semelhante ao formato de uma pêra, que quando maduro apresenta
57 coloração amarela com pequena tendência para o vermelho e casca lisa (ALMEIDA et al.
58 2008).

59 A apresentação de frutas como molhos se destaca devido os valores de pH baixos, que
60 podem ser encontrados em frutas ácidas e também pelo fato de serem emulsões acidificadas
61 pela adição de ingredientes como o ácido acético e/ou cítrico e conservantes como ácidos
62 benzoico e/ou sórbico (BEUCHAT, 2006). O nível de ácido acético utilizados pelos
63 fabricantes de molhos está entre 0,90 a 0,92% em relação à massa total do produto, e essa
64 acidez tem se destacado eficaz na destruição de *Salmonella* e *Staphilococcus aureus* e inibir o

65 crescimento de *Echerichia coli*, *Monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium*
66 *perfringes*, *Streptococcus viridans* e *Bacillus cereus*, que podem ocorrer em molhos
67 comerciais (SMITTLE, 1997).

68 O presente estudo teve como objetivo analisar a qualidade do molho obtido a partir do
69 mangostão amarelo (*Garcinia xanthochymus*).

70

71 MATERIAL E MÉTODOS

72 Os frutos de mangostão amarelo (*Garcinia xanthochymus*) foram obtidos do pomar da
73 Escola Imaculada Conceição na cidade de Dourados, e transportados até os laboratórios do
74 Curso de Engenharia de Alimentos da Faculdade de Engenharia - FAEN da Universidade
75 Federal da Grande Dourados - UFGD.

76

77 **Elaboração do Molho á partir da Polpa do Mangostão Amarelo**

78 Foram selecionados apenas frutos totalmente maduros e sem danos para obtenção do
79 molho. Após a seleção, os frutos foram lavados em água corrente e sanitizados em água com
80 1% de hipoclorito de sódio por 15 min, em seguida foram enxaguados em água corrente.

81 Realizou-se a inativação enzimática nos frutos inteiros, através de branqueamento e
82 em seguida feito choque térmico com água gelada até obter temperatura ambiente. O
83 despolpamento foi feito em uma despolpadeira marca HAUBER (Dourados, Brasil) utilizando
84 peneira de 0,8 mesh, depois de obtido a polpa, as semente e casca foram descartados. A polpa
85 foi acondicionada em sacos plásticos de polietileno de 25x15cm e armazenada em um freezer
86 marca Consul (Dourados, Brasil) até utilização para obtenção do molho.

87 A polpa armazenada foi descongelada em água corrente. Devido apresentar um pH de
88 2,80 e elevada acidez, a polpa foi diluída na proporção 1:2, em seguida colocada em um tacho
89 e adicionado os temperos de acordo ao percentual dos componentes da Tabela 1. Sendo
90 desenvolvidas duas formulações F1 (45% polpa) e F2 (60% polpa) com proporções diferentes
91 e com adição de amido de milho, vinagre e glutamato (mostrados na Tabela 1). Após a
92 mistura de todos os ingredientes, foi levada ao fogo até a concentração de F1 (18 °Brix) e F2
93 (33 °Brix). Em seguida o molho foi envazado em vidros de aproximadamente 200 mL, com
94 identificação e armazenados sob-refrigeração a $\pm 10^{\circ}\text{C}$ por um período de cinco meses, para o
95 monitoramento dos componentes físicos e químicos.

96 **TABELA 1.** Componentes do molho elaborado a partir da polpa do mangostão amarelo.

Componentes	F1*	F2*
Orégano	0,07%	0,017%
Cebola	13,3%	3%
Alho	0,1%	0,02%
Sal	5,5%	1,9%
Óleo	6,25%	1,4%
Pimenta do reino	0,07%	0,017%
Nós moscada	0,07%	0,017%
Açúcar	12,5%	18%
Glutamato	0,06%	-
Amido	2,5%	-
Vinagre	0,6%	-
Polpa	45%	60%
Água	15%	16%

97 (*) Formulação própria

98

99 **Análises Físicas e Químicas**

100 As análises do produto foram realizadas em triplicata e conduzidas no Laboratório de
 101 Bioquímica-LABIO na Faculdade de Engenharia, da Universidade Federal da Grande
 102 Dourados – UFGD. Foram realizadas as seguintes análises: pH, acidez total titulável,
 103 umidade, vitamina C, sólidos solúveis totais e atividade de água, todos de acordo com o
 104 Manual de Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

105

106 **Determinação da Cor**

107 Para determinação de cor, amostras de aproximadamente 30g foram colocadas em
 108 placas de petri com tampa e espalhadas para em seguida realizar as análises no laboratório de
 109 análise de produtos agropecuários da FCA – UFGD.

110 Para a análise instrumental de cor utilizou-se colorímetro portátil (Minolta, modelo CR
 111 410), no sistema CIELAB. Os parâmetros L*, a* e b* (L* = luminosidade; a* = intensidade
 112 de vermelho; b* = intensidade de amarelo) foram determinados em 3 repetições na superfície
 113 externa dos molhos.

114 Para determinar a diferença total de cor entre as três coordenadas, o croma e ângulo
115 hue, utilizaram-se a Equação 1, 2 e 3, respectivamente.

$$116 \quad \Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (1)$$

$$117 \quad C^* = \sqrt{[(a^*)^2 + (b^*)^2]} \quad (2)$$

$$118 \quad h = \arctan \frac{(b^*)}{(a^*)} \quad (3)$$

119 Onde:

120 ΔL^* = variação entre mais claro e escuro (- = mais escuro, + = mais claro).

121 Δa^* = variação entre verde e vermelho (- = mais verde, + = mais vermelho).

122 Δb^* = variação entre azul e amarelo (- = mais azul, + = mais amarelo).

123 ΔE^* = variação total de cor

124

125 **Análise Sensorial**

126 Realizou-se análise sensorial das duas formulações (F1 e F2) desenvolvidas e da
127 amostra comercial (F3), com 50 julgadores não treinados no Laboratório de Análises
128 Sensorial – LANASE da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD. Foi adotado o
129 delineamento de blocos completos balanceados e aleatorizados. Cada julgador recebeu cerca
130 de 25 mL de amostra de cada formulação desenvolvida, as quais foram servidas a temperatura
131 de refrigeração, em recipientes descartáveis brancos, codificados com algarismos de três
132 dígitos de forma monódica juntamente com a ficha avaliativa. Um copo com água foi servido
133 como neutralizador de sabor, para não interferir na percepção sensorial do julgador entre as
134 amostras no momento da avaliação.

135 Aos julgadores foram solicitados avaliar a aceitação em relação aos atributos “aroma”,
136 “cor”, “consistência”, “sabor” e “aceitação global”, utilizando-se uma escala hedônica de 9
137 pontos variando entre 9 para “gostei muitíssimo”, 5 para “nem gostei, nem desgostei” e 1
138 para “desgostei muitíssimo”. Solicitou-se a opinião dos julgadores em relação à intenção de
139 compra para cada amostra, utilizando-se uma escala nominal de 5 pontos, na qual o ponto
140 superior corresponde a “certamente compraria”, o ponto inferior a “certamente não
141 compraria” e o ponto central “talvez comprasse/talvez não comprasse”.

142 O resultado do teste de aceitação foi avaliado mediante análise de variância (ANOVA)
 143 e teste de comparação de médias (Tukey 5% de significância), utilizando-se o software
 144 STATISTICA® 8,0. Os dados de intenção de compra foram avaliados através da distribuição
 145 de frequência das respostas dos consumidores.

146

147 Análises Microbiológicas

148 As análises microbiológicas foram realizadas após 5 meses de armazenamento, a qual
 149 foi feita para verificar a estabilidade do produto e garantir a saúde dos julgadores. As mesmas
 150 foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos. Foram feitas análises de
 151 número mais provável de coliformes totais, coliformes fecais e *Escherichia coli*, contagem de
 152 *Staphylococcus Aureus* e *Salmonella*, segundo a metodologia de (APHA, 1992).

153

154 RESULTADO E DISCUSSÃO

155 Análises Físicas e Químicas

156 A Tabela 2 mostra os resultados físicos e químicos realizados na polpa *in natura* e nos
 157 três pré-tratamentos, 2, 3 e 5min (branqueamento) realizados com frutos inteiros do
 158 mangostão amarelo.

159 **TABELA 2.** Avaliação do branqueamento em frutos do mangostão amarelo

Análises	Fruto <i>in natura</i>	2min*	3min*	5min*
pH	2,80 ±0,14	2,72 ±0,26	2,50 ±0,09	2,42 ±0,17
Sólidos Solúveis (°Brix)	11,83 ±0,29	12,0 ±0,0	11,16 ±0,15	11,10 ±0,10
Acidez titulável (% de ácido cítrico)	4,00 ±0,22	4,11 ±0,28	3,74 ±0,05	4,05 ±0,64
Ácido ascórbico (mg ácido/100g)	66,83 ±3,71	68,02 ±2,14	69,95 ±0,50	67,97 ±2,48

160 (*) tempo de branqueamento.

161

162 No presente estudo foi encontrado um pH de 2,80±0,14, este valor mostrou-se muito
 163 próximo ao valor encontrado por Sharma, Handique e Devi (2013) no seu trabalho sobre
 164 Propriedades antioxidantes, características físico-químicas e composição próxima de cinco
 165 frutos silvestres da Índia, encontram o pH do *Garcinia xanthochymus in natura* de 2,84.

166 Porém nota-se a queda no valor do pH conforme o aumento do tempo de branqueamento,
167 possivelmente isto, deve-se ao tempo de imersão do pré-tratamento. Já para acidez titulável os
168 mesmos autores encontraram 14,4% em equivalentes de ácido cítrico, valor muito distante do
169 observado 4,0%, que pode ter sido influenciado pelo estágio de maturação da fruta ou até
170 mesmo época de colheita.

171 Os sólidos solúveis encontrados no presente estudo foi de 11,83 °Brix para a polpa
172 *in natura*, este valor difere do encontrado por Sharma, Handique e Devi (2013), onde eles
173 apresentam um valor de 1,3 que foi determinado por parâmetros tomados da decocção de água
174 de frutas secas (2,5g/100mL). No mesmo estudo, tais autores encontraram valores de
175 compostos fenólicos de aproximadamente 31,31 mg/g extrato de *Garcinia xanthochymus*,
176 porém não fizeram o estudo de vitamina C. Embora ocorra a presença de fenólicos nota-se a
177 importância do ácido ascórbico, pois mesmo que em poucas quantidades, tem sua atuação
178 como antioxidante. Segundo Kauer e Kapoor (2001) a vitamina C é o antioxidante de maior
179 importância para o organismo humano, pois tem a capacidade de remover diferentes espécies
180 de radicais livres e preservar a integridade das células nos microrganismos aeróbios, por
181 reduzir radicais tocoferóis para a forma ativa nas membranas celulares.

182 Nos estudos de Fabbri (2009), o tomate um dos principais frutos utilizados em molhos
183 e o mais consagrado no mercado, possui 23 mg de vit C/ 100g amostra, pH de 4,4 a 4,6, 4 a 6
184 °Brix de sólidos solúveis, acidez de 0,3 a 0,5% de ácido cítrico, valores menores que os
185 apresentados pelo mangostão amarelo. Segundo este mesmo autor quanto maior o teor de
186 sólidos solúveis (°Brix) no tomate, que será utilizado industrialmente, maior é o rendimento e
187 menor o gasto de energia no processo de concentração da polpa. Dessa forma, para cada grau
188 °Brix de aumento na matéria-prima há também um aumento de 20% no rendimento industrial.
189 Verifica-se então a vantagem do mangostão amarelo relativo à sua quantidade de sólidos
190 solúveis para fins de processamento.

191 A partir da análise dos pré-tratamentos verificou-se que o ideal para o
192 desenvolvimento das formulações seria a polpa obtida a partir do tratamento térmico com
193 3min, pois apresentou valores de pH e acidez baixos e maior teor de vitamina C (Tabela 2).

194

195 **Avaliação dos Componentes físicos e químicos**

196 Foram desenvolvidas duas formulações como mostrada na Tabela 1. Realizou-se as
197 avaliações dos componentes de pH, acidez titulável, ácido ascórbico, atividade de água,

198 umidade, sólidos solúveis totais durante um período de cinco meses, cujas análises são
 199 mostradas na Tabela 3 e 4 a seguir:

200 **TABELA 3.** Valores de pH, acidez total titulável e ácido ascórbico do molho de mangostão
 201 amarelo nas formulações F1 e F2, durante os cinco meses de armazenamento a temperatura de
 202 refrigeração ($\pm 10^{\circ}\text{C}$)

Dias	pH		Acidez Titulável (% de ácido cítrico)		Ácido ascórbico (mg ácido/100g)	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
0	2,52 \pm 0,02 ^{ad}	2,18 \pm 0,01 ^a	1,50 \pm 0,08 ^a	3,08 \pm 0,04 ^a	67,3 \pm 3,94 ^a	68,8 \pm 2,17 ^a
15	2,34 \pm 0,02 ^b	2,18 \pm 0,04 ^a	1,69 \pm 0,17 ^a	3,26 \pm 0,37 ^a	68,6 \pm 1,69 ^a	64,3 \pm 3,18 ^a
30	2,19 \pm 0,02 ^c	1,93 \pm 0,02 ^b	1,57 \pm 0,02 ^a	3,17 \pm 0,09 ^a	68,2 \pm 2,52 ^a	68,6 \pm 1,57 ^a
45	2,38 \pm 0,01 ^b	2,15 \pm 0,02 ^a	1,63 \pm 0,10 ^a	3,36 \pm 0,07 ^a	67,0 \pm 3,83 ^a	68,0 \pm 2,44 ^a
60	2,21 \pm 0,04 ^c	1,96 \pm 0,04 ^b	1,19 \pm 0,07 ^{bc}	2,60 \pm 0,12 ^b	69,6 \pm 1,61 ^a	67,5 \pm 1,24 ^a
75	2,18 \pm 0,01 ^c	1,95 \pm 0,01 ^b	1,24 \pm 0,03 ^{bc}	2,66 \pm 0,05 ^b	66,9 \pm 3,99 ^a	64,7 \pm 2,46 ^a
90	2,18 \pm 0,01 ^c	1,93 \pm 0,01 ^b	1,25 \pm 0,02 ^{bc}	2,65 \pm 0,01 ^b	67,4 \pm 2,80 ^a	69,0 \pm 1,87 ^a
105	2,18 \pm 0,02 ^c	1,94 \pm 0,01 ^b	1,33 \pm 0,09 ^{ac}	2,57 \pm 0,05 ^b	65,4 \pm 2,16 ^a	65,7 \pm 1,43 ^a
120	2,56 \pm 0,03 ^a	2,38 \pm 0,01 ^c	1,27 \pm 0,03 ^{bc}	2,58 \pm 0,03 ^b	67,5 \pm 1,40 ^a	69,2 \pm 1,85 ^a
135	2,49 \pm 0,01 ^d	2,18 \pm 0,01 ^a	1,26 \pm 0,01 ^{bc}	2,60 \pm 0,05 ^b	69,0 \pm 1,70 ^a	67,0 \pm 3,82 ^a
150	2,46 \pm 0,01 ^d	2,17 \pm 0,01 ^a	1,25 \pm 0,01 ^{bc}	2,60 \pm 0,03 ^b	69,2 \pm 1,94 ^a	68,3 \pm 2,77 ^a
Média	2,34 ^A	2,0 ^B	1,38 ^A	2,83 ^B	67,83 ^A	67,37 ^A

203 F1: (45% de polpa), adição de amido, glutamato e vinagre. F2: (60% de polpa), apenas temperos. Letras iguais
 204 na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram entre si ($p > 0,05$) pelo Teste de *Tukey*.

205
 206 A partir dos resultados estatísticos obtidos no presente trabalho, verifica-se que o pH
 207 da formulação F1 apresentou maior variação estatística entre o dia 15° e dia 105°, em relação
 208 aos valores da análise inicial, enquanto a formulação F2 apresentou menores variações entre
 209 os dias 30° e 120°. As variações podem ser explicadas devido às calibrações feitas no
 210 aparelho como também pela interferência da refrigeração durante o período de
 211 armazenamento, influenciado na estabilidade do produto. Além do fato das análises terem
 212 sido feitas em porções diferentes ao longo do armazenamento, onde por vezes usaram-se
 213 potes recém-abertos e em outras, potes que já haviam sido abertos para testes anteriores.

214 De maneira geral, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o pH da formulação F1
 215 (2,34) e da formulação F2 (2,0), porém destaca-se ideal em ambos, por se tratar de pH ácido,
 216 levando em consideração a melhor conservação do produto e o melhor processamento na
 217 indústria alimentícia, por proporcionar maior diluição da polpa reduzindo gastos.

218 Machado (2014), encontrou para o pH valores de 4,24 para a mostarda preparada
 219 experimentalmente e 3,71 para a mostarda comercial, e explica a discrepância dos valores
 220 devido o uso de acidulante ácido láctico na mostarda comercial, diminuindo seu pH. Os valores

221 encontrados por este autor são maiores que o encontrado no molho de mangostão amarelo, e
222 pode ser justificado não só pela adição do vinagre como também pela acidez natural da fruta,
223 como mostrado na Tabela 2.

224 Com relação aos valores de acidez titulável, tanto a formulação F1 quanto a
225 formulação F2, apresentaram diminuição em seus valores, entretanto até o 45° não houve
226 diferença estatística ($p>0,05$) das análises feitas. Nota-se que a formulação F1 possui valores
227 de acidez menores, explicada pelo fato da adição de vinagre. Chitarra & Chitarra (1990)
228 dizem que a capacidade reguladora de alguns sucos pode levar a grande variação na acidez
229 titulável, sem que isto afete grandemente o pH. Uma pequena variação nos valores do pH é
230 facilmente detectável em testes organolépticos.

231 A acidez encontrada para os molhos de mangostão amarelo F1 (1,38%) e F2 (2,83%)
232 são dados em equivalentes de ácido cítrico, e se comparados com a polpa após o tratamento
233 térmico de 3 minutos, nota-se se uma diminuição na acidez, o que pode ter sido ocasionada
234 pela decomposição dos ácidos orgânicos presentes na polpa devido à diluição e a cocção do
235 molho. Enquanto o pH da polpa após o tratamento térmico de 3 minutos encontra-se próximo
236 ao das duas formulações, indicando alteração mínima.

237 Pinto et al. (2003) consideram que frutos com acidez titulável acima de 1,0% ácido
238 cítrico, os de maior relevância para a agroindústria, descartando a necessidade de adição desse
239 ácido para a conservação da polpa, uma vez que este é o método mais utilizado para tornar o
240 meio impróprio ao desenvolvimento de microrganismos. Os valores encontrados no presente
241 trabalho estão acima de 1% nos molhos de mangostão amarelo.

242 Yamashita et al. (2003) em um estudo da estabilidade de vitamina C em acerolas
243 congeladas in natura, da polpa pasteurizada congelada e do suco pasteurizado, encontraram
244 valores iniciais de 1.511 ± 56 , 1.360 ± 26 e 988 ± 50 mg vit C/ 100g amostra, respectivamente.
245 Os valores de vitamina C de ambas as formulações não diferiram estatisticamente ($p>0,05$)
246 entre si e nem entre os seis meses de armazenamento, indicando que o branqueamento
247 realizado antes do desenvolvimento do molho foi eficiente. A formulação F1 apresentou
248 $67,83$ mg de vit C/100g amostra e a formulação F2 $67,37$ mg vit C/100g amostra.
249 Comparando os resultados encontrados com os estudos de outras frutas, nota-se que o molho
250 de mangostão amarelo apresenta baixo teor de vitamina C, levando em consideração que o
251 valor mais elevado é encontrado na acerola.

252 Quando comparado o valor de vitamina C do mangostão amarelo na polpa pré-tratada
 253 e o molho, nota-se que houve uma pequena variação, causada diretamente pela cocção do
 254 molho, degradando pequena parte da vitamina presente, entretanto não ocorreu degradação da
 255 mesma durante os dias de armazenamento, indicando a ausência na variação de calor, luz e
 256 oxigênio.

257 **TABELA 4.** Valores de atividade de água, umidade e sólidos solúveis do molho de
 258 mangostão amarelo nas formulações F1 e F2, durante os cinco meses de armazenamento a
 259 temperatura de refrigeração ($\pm 10^{\circ}\text{C}$).

Dias	Atividade de água		Umidade (%)		Sólidos Solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$)	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
0	0,95 \pm 0,0006 ^a	0,93 \pm 0,001 ^a	76,6 \pm 0,09 ^a	61,5 \pm 0,18 ^a	19,0 \pm 0,0 ^a	33,0 \pm 0,0 ^a
15	0,96 \pm 0,0 ^b	0,93 \pm 0,001 ^a	76,2 \pm 0,19 ^a	60,9 \pm 0,63 ^a	18,0 \pm 0,0 ^b	32,4 \pm 0,58 ^{ab}
30	0,96 \pm 0,001 ^b	0,93 \pm 0,001 ^a	75,0 \pm 0,20 ^a	59,8 \pm 0,79 ^{ab}	19,0 \pm 0,0 ^a	33,0 \pm 0,0 ^a
45	0,96 \pm 0,0006 ^b	0,93 \pm 0,0006 ^a	76,6 \pm 0,40 ^a	59,9 \pm 0,97 ^{ab}	18,0 \pm 0,0 ^b	32,3 \pm 0,58 ^{ab}
60	0,95 \pm 0,0 ^a	0,93 \pm 0,001 ^a	77,3 \pm 0,93 ^a	57,6 \pm 1,15 ^{bc}	18,0 \pm 0,0 ^b	33,0 \pm 0,0 ^a
75	0,95 \pm 0,0006 ^a	0,92 \pm 0,0 ^a	75,1 \pm 0,37 ^a	60,5 \pm 1,97 ^a	18,3 \pm 0,29 ^b	33,0 \pm 0,0 ^a
90	0,95 \pm 0,0006 ^a	0,93 \pm 0,0 ^a	76,6 \pm 0,13 ^a	61,0 \pm 0,58 ^a	19,0 \pm 0,0 ^a	32,0 \pm 0,0 ^b
105	0,96 \pm 0,0006 ^b	0,93 \pm 0,0 ^a	75,0 \pm 0,61 ^a	61,5 \pm 0,06 ^a	18,3 \pm 0,58 ^b	33,0 \pm 0,0 ^a
120	0,95 \pm 0,0 ^a	0,93 \pm 0,0006 ^a	76,6 \pm 0,30 ^a	59,1 \pm 0,26 ^{ac}	18,0 \pm 0,0 ^b	32,0 \pm 0,0 ^b
135	0,95 \pm 0,0006 ^a	0,92 \pm 0,001 ^a	77,3 \pm 0,60 ^a	59,1 \pm 0,17 ^{ac}	18,0 \pm 0,0 ^b	33,0 \pm 0,0 ^a
150	0,93 \pm 0,0006 ^c	0,92 ^a \pm 0,01 ^a	75,1 \pm 1,41 ^a	60,0 \pm 0,72 ^{ac}	18,0 \pm 0,0 ^b	33,0 \pm 0,0 ^a
Média	0,95 ^A	0,93 ^B	76,1 ^A	60,1 ^B	18,3 ^A	32,7 ^B

260 F1: (45% de polpa), adição de amido, glutamato e vinagre. F2: (60% de polpa), apenas temperos. Letras iguais
 261 na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram entre si ($p > 0,05$) pelo Teste de *Tukey*.

262
 263 A atividade de água na formulação F1 (0,95) é maior e difere significativamente
 264 ($p < 0,05$) da formulação F2 (0,93). Da mesma forma, a umidade encontrada na formulação F1
 265 (76,1%) foi maior que na formulação F2 (60,1%) e diferiram entre si estatisticamente
 266 ($p < 0,05$). A umidade da formulação F1 não diferiu significativamente entre os dias de
 267 armazenamento, enquanto a formulações F2 apresentou diferença significativa da análise
 268 inicial apenas no 60° dia. De acordo com Tapia de Daza et al. (1996) os produtos de fruta são
 269 considerados de alta umidade, quando em um intervalo 55 a 77% de umidade.

270 Sharma, Handique e Devi (2013) encontraram umidade de 80,96% para o fruto *in*
 271 *natura* de *Garcinia xanthochymus*, umidade muito próxima da fruta processada para o molho.
 272 Assim os molhos possuem elevada umidade e elevada atividade de água, devido
 273 principalmente a sua diluição, porém esse parâmetro não se torna um problema, pois o baixo
 274 pH e a elevada acidez, torna-os seguros quanto a conservação.

275 Quanto aos sólidos solúveis presente no molho de mangostão amarelo nota-se que
 276 tanto a formulação F1 quanto a formulação F2 apresentou variação durante os dias de
 277 armazenagem, diferindo significativamente ($p < 0,05$). A variação pode ser justificada por ser
 278 um método o qual o resultado depende da criticidade de quem conduz a análise, gerando
 279 flutuações no resultado.

280 Como a formulação F2 possui maior valor de sólidos solúveis conseqüentemente ela
 281 demonstrou menor umidade e menor atividade de água, revelando-se mais estável na questão
 282 de desenvolvimento de microrganismos. Esse incremento de sólidos solúveis da formulação
 283 F2 deve-se a diluição de 60% de polpa com 16% de água e adição de 18% de açúcar.

284

285 Determinação da Cor

286 Os valores médios das análises análise de cor para os parâmetros luminosidade (L^*),
 287 intensidade de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*) na parte superior dos molhos,
 288 realizada durante os cinco meses de armazenamento para as duas formulações é mostrado na
 289 Tabela 5.

290 **TABELA 5.** Valores médios dos parâmetros luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*)
 291 e intensidade de amarelo (b^*), durante os cinco meses de armazenamento.

Dias	L^*		a^*		b^*	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
0	55,7±2,95 ^a	59,7±4,88 ^a	-2,76±2,02 ^a	-3,78±1,86 ^a	44,8 ^a ±1,58 ^a	51,8±1,93 ^a
15	52,5±2,44 ^{ab}	49,5±1,95 ^{bc}	-2,03±2,17 ^a	-2,32±2,05 ^{ab}	42,5±0,44 ^{ab}	42,4±0,53 ^{bc}
30	49,8±0,21 ^{bc}	46,3±0,70 ^{bc}	0,43±0,18 ^{ab}	0,40±0,31 ^{bc}	38,6±2,32 ^{ab}	38,7±0,66 ^{bc}
45	49,7±0,42 ^{bc}	49,0±0,96 ^{bc}	1,50±0,03 ^{bc}	-4,37±0,85 ^{bc}	38,2±4,28 ^{ab}	40,7±3,25 ^{bc}
60	47,1±0,12 ^c	50,7±0,69 ^{bc}	-0,13±0,08 ^{ab}	0,57±0,61 ^c	40,2±0,27 ^{ab}	42,7±0,94 ^b
75	48,6±0,98 ^{bc}	46,3±0,94 ^{bc}	0,35±0,20 ^{ab}	-0,93±0,20 ^{bc}	36,0±4,11 ^{bc}	34,9±6,34 ^c
90	51,6 ^b ±0,42 ^b	49,2±0,56 ^{bc}	0,31±0,12 ^{ab}	-0,35±0,35 ^{bc}	41,1±3,77 ^{ac}	44,4±0,82 ^{ab}
105	50,6±0,38 ^{bc}	46,7±0,23 ^{bc}	0,25±0,12 ^{ab}	-0,48±0,28 ^{bc}	40,8±1,23 ^{ac}	38,4±3,75 ^{bc}
120	49,8±0,29 ^{bc}	46,0±0,64 ^{bc}	-1,31±0,54 ^{ab}	-1,22±0,65 ^{ac}	37,8±1,99 ^{ac}	38,5±0,58 ^{bc}
135	47,3±0,50 ^c	51,3±0,39 ^c	0,32±0,20 ^{ab}	0,23±0,16 ^{bc}	38,7±3,41 ^{ac}	40,2±2,04 ^{bc}
150	52,8±1,73 ^{ab}	46,6±1,21 ^c	-0,86±1,99 ^{ab}	0,47±0,34 ^{bc}	44,2±2,24 ^a	39,5±1,43 ^{bc}
Mé dia	50,5 ^A	49,2 ^A	-0,36 ^A	-1,07 ^A	40,3 ^A	40,1 ^A

292 F1: (45% de polpa), adição de amido, glutamato e vinagre. F2: (60% de polpa), apenas temperos. Letras iguais
 293 na mesma coluna indicam que as amostras não diferiram entre si ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey.

294

295 Como pode observar-se na Tabela 5 os parâmetros variáveis de cor mostram um valor
 296 de luminosidade L^* que apresenta uma superfície de coloração intermediária entre o preto e o
 297 branco, tanto para a formulação F1 (50,5) quanto para F2 (49,2), não diferindo entre si

298 ($p>0,05$). Porém o valor de luminosidade para F1 é relativamente maior, evidenciando-se um
 299 pouco mais claro que F2, que pode ser explicado pelo uso de apenas 45% de polpa na sua
 300 elaboração.

301 De acordo com o sistema CIELAB, para ângulo entre 0° e 90° , quanto maior o valor
 302 angular mais amarela é a cor, portanto para os valores de b^* , prevalece à tendência ao
 303 amarelo, que de fato é a coloração da fruta quando madura.

304 Os valores de b^* da formulação F1 diferiu estatisticamente ($p<0,05$) do valor inicial
 305 apenas no 75º dia, obtendo uma média de 40,3, enquanto a formulação F2 apresentou
 306 diferença estatística ($p<0,05$) do valor inicial em todos os dias de armazenamento exceto no
 307 90º dia, com média final de 40,3 não diferindo da formulação F1.

308 Nota-se uma tendência á diminuição do teor de amarelo na formulação F2 durante os
 309 150 dias de armazenamento de 23,8%. Os parâmetros a^* e b^* das duas formulações não
 310 apresentam diferença significativa entre si ($p>0,05$).

311 Machado (2014) em seu estudo e desenvolvimento de mostarda à L'ancienne, realizou
 312 análise de cor tanto para a mostarda preparada experimentalmente quanto para mostarda
 313 comercial, e obteve os seguintes valores: mostarda preparada experimentalmente, L^* (51,88),
 314 a^* (2,91) e b^* (16,49) enquanto a mostarda comercial apresentou valores de L^* (47,14), a^*
 315 (4,35) e b^* (20,81). Comparando com os valores deste autor, observa-se que o molho de
 316 mangostão amarelo apresentou uma intensidade de amarelo maior. Entretanto, os valores de
 317 L^* (luminosidade) foram muito próximos.

318 De acordo com as equações 1, 2 e 3 foram calculados a variação total da cor, croma e
 319 ângulo hue, cujos valores são as médias do monitoramento durante os cinco meses de
 320 armazenamento, o resultado é mostrada na Tabela 6.

321 **TABELA 6.** Variação total da cor, croma e ângulo hue do monitoramento no molho
 322 desenvolvido nas formulações F1 e F2.

	F1	F2
ΔE	64,61	63,46
C^*	40,30	40,09
h°	-89,49	-88,47

323 F1: (45% de polpa), adição de amido, glutamato e vinagre. F2: (60% de polpa), apenas temperos.

324

325 A variação total de cor (ΔE), considerando os padrões de calibração do equipamento,
 326 resultou nos valores médios de 64,61 e 63,46 para a formulação F1 e para a formulação F2,
 327 respectivamente. Portanto, nota-se que apesar da adição e concentração diferente dos
 328 temperos no molho de mangostão amarelo não houve diferenças marcantes na variação total
 329 de cor.

330 Foi observado que o valor de croma (C^*) para a formulação F1 e F2 foram próximas,
 331 representados por 40,30 e 40,09 respectivamente, confirmando que de fato não houve
 332 diferença entre a coloração dos molhos, uma vez que o croma é dependente de a^* e b^* na
 333 mesma intensidade e destacando uma saturação intermediária aos molhos. Os valores de h°
 334 comprovaram a semelhança entre a cor dos molhos, onde a formulação F1 e formulação F2
 335 obtiveram-se valores médios de $89,49^\circ$ e $88,47^\circ$ respectivamente, indicando tonalidades muito
 336 próximas.

337

338 **Análises microbiológicas**

339 Foram realizadas análises de *Salmonella* sp, contagem de coliformes a 45°C e
 340 *Staphylococcus coagulase* positiva assim como exigida pela RDC nº 12 (ANVISA, 2001) a
 341 fim de garantir a segurança alimentar das formulações desenvolvidas, cujos resultados estão
 342 apresentados na Tabela 7.

343 **TABELA 7.** Avaliações microbiológicas dos molhos mangostão amarelo.

Avaliações	F1	F2	Legislação (RDC nº12)
Coliformes a 45°C/g	<0,3 NMP/g	<0,3 NMP/g	Máx 5×10^4 UFC/g
<i>Staph. Coag.</i> Positiva/g	Ausência	Ausência	Máx 10^2 UFC/g
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausência	Ausência	Ausência em 25g

344 F1: (45% de polpa), adição de amido, glutamato e vinagre. F2: (60% de polpa), apenas temperos. NMP: número
 345 mais provável. UFC: unidades formadoras de colônias.

346

347 Segundo Franco e Landgraf (1996) a análise microbiológica é utilizada para verificar a
 348 presença de microrganismos indicadores, os quais apresentam extrema importância para
 349 estabelecer as condições de higiene em que o alimento foi preparado, riscos á saúde do
 350 consumidor e a vida útil do produto. São análises indispensáveis para determinar se os
 351 alimentos se encontram dentro dos padrões e especificações impostos pela legislação.

352 Na Tabela 1 observou-se que as amostras estão de acordo com os padrões
 353 microbiológicos estabelecidos pela RDC nº 12 da Agência de Vigilância Sanitária- ANVISA,
 354 tanto para contagem de coliformes a 45°C e *Staphylococcus coagulase* positiva como para
 355 análise de *Salmonella* sp. Portanto, os molhos de mangostão amarelo foram elaborados de
 356 acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos para alimentos e então realizada a
 357 análise sensorial.

358 **Análise Sensorial**

359 A Tabela 8 apresenta as médias dos escores dos atributos sensoriais sabor, aroma,
 360 consistência, cor e aceitação global, avaliados pelo teste de aceitação utilizando escala
 361 hedônica de 9 pontos, seguidas do índice de aceitação entre parênteses.

362 **TABELA 8.** Valores médios dos escores pelo teste de aceitação e índices de aceitação para os
 363 atributos sensoriais cor, sabor, odor, textura e aparência global dos molhos desenvolvidos a
 364 partir do mangostão amarelo e da mostarda disponível comercialmente.

Atributos	F1	F2	F3
Sabor	7,12 ±1,63 ^a (79,14%)	5,94 ±2,19 ^b (66,00%)	7,66 ±1,22 ^a (85,11%)
Aroma	7,00 ±1,48 ^a (78,00%)	6,48 ±1,66 ^a (72,00%)	7,18 ±1,47 ^a (79,78%)
Consistência	7,02 ±1,53 ^a (77,78%)	6,68 ±1,50 ^a (74,22%)	7,28 ±1,36 ^a (80,89%)
Cor	7,18 ±1,53 ^a (79,59%)	6,92 ±1,58 ^a (76,89%)	7,54 ±1,34 ^a (83,78%)
Aceitação Global	7,06 ±1,38 ^{ab} (78,46%)	6,42 ±1,67 ^b (71,33%)	7,40 ±1,53 ^a (82,22%)

365 F1: (45% de polpa), adição de amido, glutamato e vinagre. F2: (60% de polpa), apenas temperos. F3: mostarda
 366 comercial. Letras iguais na mesma linha indicam que as amostras não diferiram entre si ($p>0,05$) pelo Teste de
 367 *Tukey*.

368
 369 Na Tabela 8, verifica-se que os atributos sensoriais aroma, consistência e cor em relação
 370 aos dois tratamentos de molho de mangostão amarelo e a amostra comercial de mostarda não
 371 diferiram estatisticamente ($p>0,05$). Em relação ao atributo sabor, a formulação F2 diferiu
 372 ($p<0,05$) tanto da formulação F1 quanto da mostarda comercial e apresentou média inferior ao
 373 da formulação F1. Isso pode ser explicado pelo fato da formulação F2 não ter sido acrescida

374 de amido e o glutamato, sendo decisivo no sabor final do produto, uma vez que o glutamato é
 375 um realçador de sabor. Enquanto para aceitação global a formulação F1 não difere da
 376 formulação F2 e nem da mostarda comercial, porém a formulação F2 e a mostarda diferem
 377 entre si ($p < 0,05$), e ainda de acordo com o atributo sabor a formulação F1 é a que se encontra
 378 mais próxima da mostarda comercial, indicando assim sua similaridade em questão de
 379 mercado.

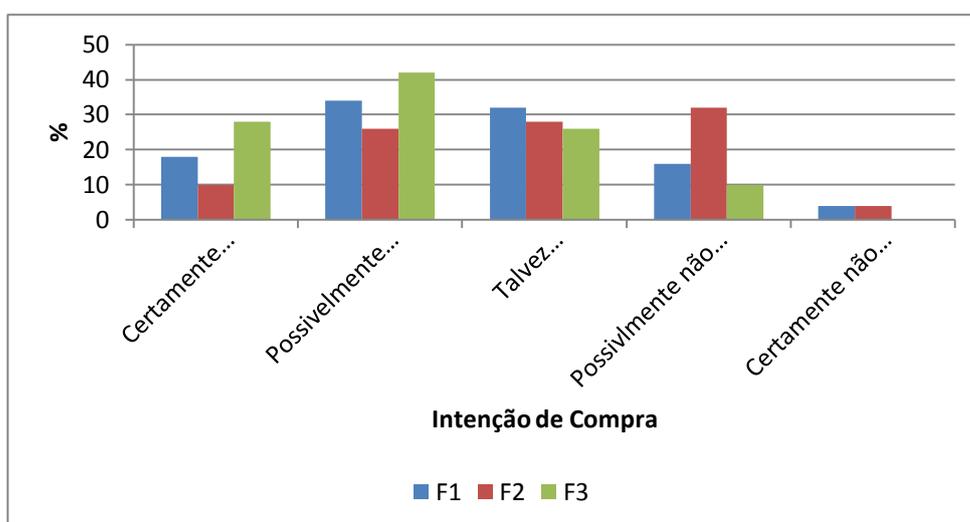
380 Conforme os resultados apresentados na Tabela 8, todos os tratamentos apresentaram
 381 índices de aceitabilidade superiores a 70%, exceto o atributo sabor da formulação F2.
 382 Segundo Dutcosky (2007) quando o índice de aceitabilidade é igual ou superior a 70% o
 383 produto é considerado aceito, dessa forma, o F2 não seria aceita em relação ao sabor, pois
 384 apresentou valor inferior (66%).

385 De acordo com a intenção de compra mostrada na Figura 2, a formulação F1 apresenta a
 386 segunda maior porcentagem (18%) para “certamente compraria” e uma intenção de (34%)
 387 para “possivelmente compraria”, sendo a mostarda comercial a qual apresentou maior
 388 frequência para ambas às intenções de compra. Enquanto a formulação F2 apresentou o maior
 389 índice de rejeição (32%) em “possivelmente não compraria”.

390

391 **Figura 2.** Resultado da intenção de compra de molhos elaborados a partir de mangostão
 392 amarelo.

393



394

395 Braga, Neto e Vilhena (2012) em seu estudo de elaboração e caracterização de
 396 iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*Garcinia mangostana L.*), observam
 397 a preferência dos provadores pelo iogurte elaborado com a polpa de mangostão (79,54%) e

398 não pelo de xarope, apresentando índice de aceitação de 88,83%. Índice próximo ao
399 encontrado no presente trabalho, porém devido estudos escassos de mangostão amarelo
400 (*Garcinia xanthochymus*), se faz necessária à comparação com o mangostão (*Garcinia*
401 *mangostana* L.), pois ambos pertencem à mesma Família.

402

403 **CONCLUSÃO**

404 Para os pré-tratamentos realizados na polpa *in natura*, conclui-se que a o tratamento
405 térmico de 3 min foi o mais adequado, uma vez que apresentou baixo pH, acidez e sólidos
406 solúveis, e valor mais elevado de ácido ascórbico.

407 De acordo com a caracterização, tanto a acidez elevada de $4,0\pm 0,22$ (mg ácido/100g)
408 quanto o pH de $2,80\pm 0,14$ fazem do mangostão amarelo uma fruta promissora na produção de
409 sucos e outros produtos na indústria de alimentos, levando em consideração que suas
410 propriedades exercem papel significativo na conservação do produto final.

411 Pela análise sensorial o molho com menor quantidade de polpa (F1) foi o mais aceito,
412 com 78,46% de aceitabilidade perante os julgadores, destacando principalmente sua
413 semelhança com a mostarda comercial (F3).

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 426
- 427 ALMEIDA, E. J.; JESUS, N.; SCALOPPI Jr., E. J; BENASSI, A. C.; MARTINS, A. B. G.
428 **Propagação Vegetativa de Mangostãozeiro-amarelo pelo Método de Enxertia.** Revista
429 Científica Jaboticabal, v.36, n.1, p.68-71, 2008.
- 430 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Committee on Microbiological**
431 **Methods for Foods.** Compendium of Methods for the Microbiological Examination of
432 Foods. Washington: APHA, 1992. 129p.
- 433 ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico sobre Padrões**
434 **Microbiológicos para Alimentos.** Resolução-RDC Nº. 12, de 02 de janeiro de 2001.
- 435 BEUCHAT, L. R. **Pathogenic Micoorganisms Associated with Fresh Produce.** Journal of
436 Food Protection, v. 59, p.204-216, 2006.
- 437 BRAGA, A. C. C.; NETO, E. F. A.; VILHENA, M. J. **Elaboração e Caracterização de**
438 **Iogurtes adicionados de polpae de xarope de Mangostão (*Garcinia Mangostana* L.).**
439 Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 14, n. 1, p 77-84, 2012.
- 440 CAVALCANTE, I. H. L.; JESUS, N.; MARTINS, A. B. G. **Physical and chemical**
441 **characterization of yellow mangosteen fruits.** Revista Brasileira de Fruticultura,
442 Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 325-327, 2006.
- 443 CHITARRA, M.I.; CHITARRA, A.D. **Pós-colheita de frutos e hortaliças - Fisiologia e**
444 **Manuseio.** Lavras: ESAL/FAEPE, 293p. 1990.
- 445 DUTCOSKY, S.D. 2007. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat, p. 141.
- 446 FABBRI, A. D. T. **Estudo da Radiação Ionizante em Tomates in natura (*lycopersicum***
447 ***esculentum mill*) e no teor de Licopeno do molho.** IPEN – Auarquia Associada à
448 Universidade de São Paulo. 85p. 2009.
- 449 FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos.** São Paulo: Atheneu,
450 182p. 1996.
- 451 KAUER, C.; KAPOOR, H. C. **Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium’s**
452 **health.** International Journal of Food Science and Technology, v. 36, n. 7, p. 703-725, 2001.
- 453 INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de**
454 **alimentos** -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020p. 2008.

- 455 LORENZI, H.; SARTORI, S. F.; BACHER, L. B. E.; LACERDA, M. T. C. **Frutas**
456 **brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de
457 Estudos da Flora, 640p. 2006.
- 458 MACHADO, C. C. **Estudo e Desenvolvimento de Mostarda à L'ancienne**. Trabalho de
459 conclusão de curso (artigo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 99p.
460 2014.
- 461 PEREIRA, B. **Processamento agrega valor**. Revista Frutas e Derivados. 3^a ed, p.20-21,
462 2006.
- 463 PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. S.; JESUS, S. C.;
464 CALAFANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. **Caracterização física, físico-química e**
465 **química de frutos de genótipos de cajazeiras**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 9,
466 p.1059-1066, 2003.
- 467 SACRAMENTO, C. K.; JUNIOR, E. C.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H.;
468 NASCIMENTO, W. M. O. **Cultivo do Mangostão no Brasil**. Revista Brasileira de
469 Fruticultura. v. 29, n. 1, p. 195-203, 2007.
- 470 SMITTLE, R. B. **Microbiology of mayonnaise and salad dressing: A review**. Journal Food
471 Protection, v. 40, p. 415-422, 1977.
- 472 SHARMA, PH, B.; HANDIQUE, P. J.; DEVI, H. S. **Antioxidant properties, physico-**
473 **chemical characteristics and proximate composition of five wild fruits of Manipur,**
474 **India**. Journal of food science and technology. 2013. DOI: 10.1007
- 475 TAPIA de DAZA, M.S.; ALZAMORA, S.M.; WELTI-CHANES, J. **Combination of**
476 **preservation factors applied to minimal processing of foods**. Critical Reviews in Food
477 Science and Nutrition, Boca Raton, v.36, p. 629-659, 1996.
- 478 YAMASHITA, F.; BENASSI, M. T.; TONZAE, A. C.; MORIYA, S.; FERNANDES, J. G.
479 **Produtos de acerola: Estudo da estabilidade de Vitamina C**. Revista Ciência e Tecnologia
480 de Alimentos. Campinas, p. 92-94, 2003.