

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

1 **Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em**  
2 **polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e**  
3 **pasteurizada. Katiúscia R. A. Rocha<sup>1</sup>; Narendra Narain<sup>1</sup>**

4 <sup>1</sup> UFS – Universidade Federal de Sergipe- Av Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão - SE.  
5 [kattyralves@yahoo.com.br](mailto:kattyralves@yahoo.com.br), narendra.narain@gmail.com

6

7 **RESUMO**

8 Estudos mostram a importante capacidade antioxidante dos compostos fenólicos  
9 (flavonoides, ácidos fenólicos, antocianinas), bem como seu possível efeito na redução  
10 do risco de diversas enfermidades cardiovasculares, cancerígenas e neurológicas, e a sua  
11 contribuição para os efeitos benéficos das frutas [1,2]. Diante da importância dos  
12 compostos fenólicos para a saúde e a sua presença em frutas, o objetivo deste estudo foi  
13 identificar e quantificar por CLAE, compostos fenólicos presentes em polpa de  
14 mangaba *in natura* e pasteurizada. Os compostos fenólicos foram extraídos de acordo  
15 com o descrito nos comunicados técnicos 125, 126 e 127 da Embrapa, em seguida  
16 analisados em sistema UFLC-DAD gradiente, composta por duas fases móveis de ácido  
17 fórmico e diferentes proporções de acetonitrila. Os cromatogramas foram obtidos a 254  
18 nm para a rutina e 310 nm para o ácido clorogênico e a quercetina [3]. As concentrações  
19 dos compostos fenólicos identificados e quantificados por CLAE foram na sua maioria,  
20 maiores que as concentrações reportadas por outros autores em estudo com outras frutas  
21 como, amora, framboesa, buriti, araçá, umbu.

22 **PALAVRAS-CHAVE:** *Rutina, Quercetina, Ácido clorogênico, CLAE.*

23

24 **ABSTRACT**

25 **Identification and quantification of phenolic compounds by HPLC in mangaba**  
26 **pulp (*Hancornia speciosa* Gomes), raw and pasteurized.**

27

28 Studies show the important antioxidant capacity of phenolic compounds (flavonoids,  
29 phenolic acids, anthocyanins) and its possible effect in reducing the risk of various  
30 cardiovascular diseases, cancer and neurological, and its contribution to the beneficial  
31 effects of fruit [1,2]. Given the importance of phenolic compounds for health and its  
32 presence in fruits, the aim of this study was to identify and quantify by HPLC, phenolic

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

33 compounds present in mangaba pulp raw and pasteurized. Phenolic compounds were  
34 obtained according to the procedure described in technical communications 125, 126  
35 and 127 EMBRAPA then analyzed UFLC-DAD gradient system consisting of two  
36 mobile phases in different proportions formic acid and acetonitrile. Chromatograms  
37 were obtained at 254 nm to 310 nm for rutin and chlorogenic acid and quercetin [3].  
38 The concentrations of phenolic compounds identified and quantified by HPLC were  
39 mostly higher than concentrations reported by other authors in a study with other fruits  
40 as blackberry, raspberry, Buriti, guava, umbu.

41 **KEYWORDS:** Rutin, Quercetin, Chlorogenic acid, HPLC.

42

### 43 **INTRODUÇÃO**

44 A presença de compostos fenólicos, tais como flavonoides, ácidos fenólicos,  
45 antocianinas contribuem para os efeitos benéficos das frutas [1,2]. Dentre as subdivisões  
46 dos flavonoides, estão os flavonóis (quercitina, kaempferol) e as flavonas (rutina,  
47 apigenina) [4]. A rutina é encontrada em vários alimentos como cebola, uva, maçãs,  
48 tomates, vinho tinto e chá preto. Auxilia na melhora dos sintomas de insuficiência dos  
49 vasos linfáticos e venosos associados com doenças hemorrágicas ou de hipertensão, e  
50 com a perda da acuidade visual e alterações do campo visual. A rutina da origem a  
51 Quercetina 3-glicosídica e a Quercetina aglicona [5]. As quercitinas são os principais  
52 componentes em frutas, estando presente em maçã, romã, uva e damasco. Apresenta um  
53 potente efeito antioxidante, mostrou ter propriedades antiinflamatórias e também tem  
54 um efeito inibidor em várias proteínas [6]. O ácido clorogenico é um não-flavonoides ,  
55 formado por certos ácidos hidroxinâmicos e o ácido quínico, que junto ao ácido cafeico,  
56 forma o éster, ácido clorogênico. Café, frutas cítricas, maçãs, pêras, frutas silvestres,  
57 tomate, alcachofra e berinjela são alimentos fontes de ácido clorogênico. Este é um  
58 potente antioxidante [7].

59 Estudos mostram a capacidade antioxidante dos compostos fenólicos, bem como  
60 seu possível efeito na redução do risco de diversas enfermidades cardiovasculares,  
61 cancerígenas e neurológicas. A ação benéfica dos compostos fenólicos na saúde humana  
62 vem sendo relacionada com a sua atividade antiinflamatória e com a sua capacidade de  
63 impedir a ação dos radicais livres no organismo [1]. A dieta mediterrânea, rica em frutas  
64 e vegetais, tem sido associada com a baixa incidência de doenças cardiovasculares e

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

65 câncer, principalmente devido à elevada proporção de compostos bioativos como  
66 vitaminas, flavonoides e polifenóis [8]. A composição fenólica de frutos é determinada  
67 por fatores genéticos e ambientais, podendo ser modificada por reações oxidativas  
68 durante o armazenamento do fruto, sendo que dois processos importantes estão  
69 envolvidos, a atividade antioxidante e o escurecimento oxidativo [9]. Alguns estudos  
70 evidenciam as capacidades antioxidativa, atividade anti-inflamatória e de efeito  
71 vasodilatador, ação antialérgica, atividade contra o desenvolvimento de tumores, anti-  
72 hepatotóxica, antiulcerogênica, ação antiplaquetária, bem como ações antimicrobianas e  
73 antivirais destes compostos. Pesquisas demonstraram que alguns flavonoides atuam na  
74 inibição da replicação viral do agente causador da Síndrome da Imunodeficiência  
75 Humana (HIV). Além disso, já é consenso na literatura que os flavonoides podem inibir  
76 vários estágios dos processos que estão diretamente relacionados com o início da  
77 aterosclerose, como ativação de leucócitos, adesão, agregação e secreção de plaquetas,  
78 além de atividades hipolipidêmicas e aumento de atividades de receptores de LDL [10].

79 A mangaba uma fruta típica do estado de Sergipe, ainda pouco estudada com  
80 relação aos compostos bioativos presentes nela, e em particular os compostos fenólicos.  
81 Devido a importância da mangaba para o estado de Sergipe e as características  
82 benéficas dos compostos fenólicos a saúde, o objetivo deste estudo foi identificar e  
83 quantificar por CLAE, compostos fenólicos presentes em polpa de mangaba *in natura* e  
84 pasteurizada, amostras nas formas natural, liofilizada e liofilizada reidratada. Buscando  
85 valorizar a mangaba incentivando o seu consumo e a produção de derivados, agregando  
86 valor a esta fruta, contribuindo para o desenvolvimento econômico do estado.

87

## 88 **MATERIAL E MÉTODOS**

89 A mangaba, fruta, foi obtida na CEASA de Aracaju – SE, no estágio maduro de  
90 maturação, despulpada mecanicamente e acondicionada em recipientes plásticos. A  
91 polpa da mangaba pasteurizada foi obtida de indústria de polpa de frutas da cidade de  
92 Aracaju - SE. As polpas foram armazenadas em freezer convencional a temperatura de -  
93 18°C, até o momento da liofilização e de cada análise. O pó da polpa liofilizada foi  
94 obtido em equipamento liofilizador à temperatura de -62 °C, pressão de 6,11 mbar e  
95 vácuo de 0,42 mbar, da polpa *in natura* e pasteurizada, armazenada previamente em  
96 bandejas ou potes específicos à -18°C. As amostras de polpa de mangaba reidratada

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

97 foram obtidas a partir de seus respectivos pós, das polpas liofilizadas *in natura* e  
98 pasteurizada. A reidratação dos pós procedeu-se com base no teor de sólidos solúveis  
99 totais, em °Brix, de suas polpas originais, adicionando-se quantidades conhecidas de  
100 água e pó, até que o pó tenha atingido o °Brix semelhante ao da sua respectiva polpa  
101 original.

102 Os extratos foram obtidos seguindo a metodologia descrita nos comunicados  
103 técnicos 125, 127 e 128 da Embrapa. Pesando-se 2g de amostra, diluindo-a em 40 mL  
104 de metanol permanecendo sobre agitação em equipamento ultrassom, por 30 minutos,  
105 em seguida a amostra foi filtrada em papel filtro, sendo o filtrado reservado em frasco  
106 âmbar e o resíduo recolocado no béquer com 40 mL de acetona e deixado novamente  
107 sobre agitação no equipamento ultrassom por mais 30 minutos. Em seguida a amostra  
108 foi filtrada em papel filtro no frasco âmbar que já continha o primeiro filtrado. Este  
109 extrato foi transferido para balão e levado para concentração em rotaevaporador,  
110 resuspendendo-o com metanol ao volume de 15 mL, sendo filtrado em filtro de 0,45  
111 µm, com o auxílio de uma seringa. Este extrato obtido foi armazenado em frasco âmbar  
112 sobre refrigeração até a realização das análises [11, 12, 13].

113 A identificação e quantificação dos ácidos fenólicos por CLAE foi realizada em  
114 sistema UFLC (Ultra fast liquid chromatography), acoplado a um detector de arranjo  
115 diodo (DAD). O fluxo de injeção foi de 1,2 mL min.<sup>-1</sup>, utilizando-se um sistema  
116 gradiente com duas fases móveis, fase A composta de 5% de acetonitrila e 1% de ácido  
117 fórmico e fase B composta de 70% de acetonitrila e 1% de ácido fórmico, sendo 25  
118 minutos de corrida. Os cromatogramas foram obtidos a 254 nm para a rutina e 310 nm  
119 para o ácido clorogênico e a quercetina [3].

120

## 121 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

122 Na análise de compostos fenólicos por CLAE, identificou-se e quantificou-se,  
123 com base nos tempos de retenção e nos padrões (marca Sigma – Aldrich), a rutina, o  
124 ácido clorogênico e a quercetina, estando estes três compostos presentes em todas as  
125 amostras de polpa de mangaba analisadas, sendo as maiores concentrações de rutina,  
126 ácido clorogênico e quercetina, encontradas respectivamente nas polpas MINLP  
127 0,072g/100g de amostra, MINLP 0,111g/100g de amostra, MPLP 0,452g/100g de  
128 amostra, e as menores concentrações foram detectadas respectivamente MPN

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

129 0,050g/100g de amostra, MINLR 0,003g/100g de amostra, MINLR 0,066g/100g de  
130 amostra.

131 As concentrações dos compostos fenólicos identificados e quantificados por  
132 CLAE nas amostras das polpas de mangaba neste estudo analisadas, foram em sua  
133 maioria maiores que as concentrações de ácido clorogênico e quercetina quantificadas  
134 por Gonçalves (2008) [14] e nas concentrações de rutina e quercetina quantificadas por  
135 Rampazzo et.al. [15]. Gonçalves (2008) quantificou 0,0002 g/100 de ácido clorogênico  
136 e 0,0094g/100g de quercetina na polpa pasteurizada de umbu e 0,0019 g/100g de  
137 quercetina na polpa pasteurizada de coquinho. Rampazzo et.al., quantificou  
138 0,005g/100g de rutina e 0,00014 g/100g de quercetina em polpa *in natura* de amora e na  
139 polpa *in natura* de framboesa foram quantificados concentrações de 0,01 g/100g de  
140 rutina e 0,0002 g/100g de quercetina. Todos estes valores repostados por outros autores  
141 em estudo de outras frutas, foram inferiores as concentrações aqui quantificadas nas  
142 polpas *in natura* e pasteurizada de mangaba de 0,007 g/100g de ácido clorogênico,  
143 0,052 g/100g de rutina e 0,090 g/100g de quercetina na polpa *in natura* e 0,012 g/100g  
144 de ácido clorogênico e 0,092 g/100g de quercetina na polpa pasteurizada da mangaba. A  
145 mangaba apresenta-se como uma fruta com concentrações maiores de compostos  
146 fenólicos, como rutina, quercetina e ácido clorogênico, quando comparado a  
147 concentrações quantificadas em frutas como, amora, framboesa, buriti, araçá, umbu.

148

## 149 **REFERÊNCIAS**

150 [1] PERREIRA, M. C., **Avaliação de compostos bioativos em frutos nativos do Rio**  
151 **Grande do Sul**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2011.

152 [2] ALMEIDA, C. B. ; MANICA, R. B.; FRANCO, J. J.; PEGORARO, C.;;  
153 FACHINELLO, J. C.; SILVA, J. A.; **Comparação do teor de carotenóides em frutos**  
154 **nativos de regiões tropicais e temperadas**; XVIII CIC – XI ENPOS; Universidade  
155 Federal de Pelotas; Pelotas - RS, 2009.

156 [3] RAMALHO, S.A., NARAIN, N., **Determinação de fenólicos e flavonóides por**  
157 **UFLC. (Trabalho ainda não publicado)**. Laboratório de análise de flavor -  
158 Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – Se, 2014.

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

- 159 [4] PEREIRA, A. L. F.; VIDAL, T. F.; CONSTANT, P. B. L. **Antioxidantes**  
160 **alimentares: importância química e biológica.** *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.*=  
161 J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 34, n. 3, p. 231-247, dez. 2009.
- 162 [5] BECHO, J. R. M., MACHADO, H., GUERRA, M. O.. **Rutin – structure,**  
163 **metabolism and pharmacological potency.** *Revista Interdisciplinar de Estudos*  
164 *Experimentais*, v. 1, n. 1, p. 21 - 25, 2009.
- 165 [6] MARTINEZ, J. A. B., RAMOS, S. G., MEIRELLES, M. S., VERCEZE, A. V.,  
166 ARANTES, M. R., VANNUCCHI, H.. **Efeitos da quercetina na lesão pulmonar**  
167 **induzida por bleomicina: um estudo preliminar.** *J Bras Pneumol.* 2008; 34(7): 445-  
168 452.
- 169 [7] GARAMBONE, E., ROSA G.. **Possíveis benefícios do ácido clorogênico à saúde.**  
170 *Alim. Nutr.*, Araraquara v.18, n.2, p. 229-235, abr./jun. 2007.
- 171 [8] MORAES, F.P., COLLA, L.M.. **Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições,**  
172 **legislações e benefícios à saúde.** **Universidade de passo Fundo**, Passo Fundo – RS,  
173 2006.
- 174 [9] ROTILI, M.C.C., CELANT, V.M., VORPAGEL, J.A., BARP, F.K., SALIBE,  
175 A.B., BRAGA, G.C.. **Composição, atividade antioxidante e qualidade do maracujá-**  
176 **amarelo durante armazenamento.** *Revista Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v.34,  
177 n.1, p. 227-240, jan./fev.2013.
- 178 [10] RUFINO, M. S. M.. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não**  
179 **tradicionais.** 237 f. Mossoró – RN, 2008.
- 180 [11] RUFINO, M.S.M., ALVES, R.E., BRITO, E.S., MORAIS, S.M., SAMPAIO, C.G.,  
181 PEREZ-JIMENEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.D., **Comunicado técnico on line 125 -**  
182 **Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas**  
183 **pelo método de redução do ferro (FRAP).** Embrapa, Fortaleza-Ce, 2006.
- 184 [12] RUFINO, M.S.M., ALVES, R.E., BRITO, E.S., MORAIS, S.M., SAMPAIO, C.G.,  
185 PEREZ-JIMENEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.D., **Comunicado técnico on line 127 -**  
186 **Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas**  
187 **pelo captura do radical livre DPPH.** Embrapa, Fortaleza-Ce, 2007.
- 188 [13] RUFINO, M.S.M., ALVES, R.E., BRITO, E.S., MORAIS, S.M., SAMPAIO, C.G.,  
189 PEREZ-JIMENEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.D., **Comunicado técnico on line 128 -**

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

190 **Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas**  
191 **pelo captura do radical livre ABTS**. Embrapa, Fortaleza-Ce, 2007.

192 [14] GONÇALVES, A. E. S. S.. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e**  
193 **polpas de frutas nativas e determinação dos teores de favonoides e vitamina C**.  
194 Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo – Faculdade de Ciências  
195 Farmacêuticas, Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos – Área de  
196 Bromatologia. São Paulo – SP, 2008.

197 [15] RAMPAZZO, V., TAKIKAWA, A. Y., HAMINIUK, C. W. I.. **Quantificação de**  
198 **compostos fenólicos em frutas vermelhas (*Fragaria vesca*, *Rubus idaeus*, *Morus***  
199 ***nigra*)**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, PR, pag.  
200 1-7.

201

202

203

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

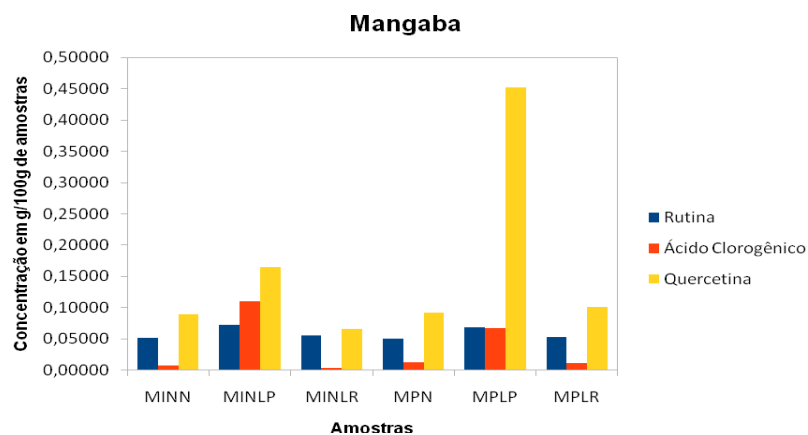
Compostos fenólicos				
Amostras	Produtos	Rutina	Ácido Clorogênico	Quercetina
		(g/100g de amostra) TR = 4,9 min	(g/100g de amostra) TR = 2,5 min	(g/100g de amostra) TR = 7,8 min
Mangaba “ <i>in natura</i> ”	Polpa natural (MINN)	0,052 ± 0,0001e	0,007 ± 0,00004d	0,090 ± 0,026c
	Pó da polpa liofilizada (MINLP)	0,072 ± 0,0005a	0,111 ± 0,00024a	0,164 ± 0,004b
	Polpa reidratada do pó da polpa liofilizada (MINLR)	0,056 ± 0,0001c	0,003 ± 0,00004e	0,066 ± 0,001c
Mangaba pasteurizada	Polpa natural (MPN)	0,050 ± 0,0002f	0,012 ± 0,00000c	0,092 ± 0,002c
	Pó da polpa liofilizada (MPLP)	0,069 ± 0,0001b	0,068 ± 0,00011b	0,452 ± 0,013a
	Polpa reidratada do pó da polpa liofilizada (MPLR)	0,053 ± 0,0000d	0,012 ± 0,00000c	0,101 ± 0,007c

204 **Tabela 01:** Teor médio (n=3) dos compostos fenólicos identificados e quantificados por CLAE, das polpas de mangaba, (médias com a  
 205 mesma letra não são significativamente diferentes) (Average content (n = 3) of the identified phenolic compounds and quantified by HPLC,  
 206 pulps mangaba, (means with the same letter are not significantly different)).

207



Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.



209 **Figura 01:** Teor médio (n=3) dos compostos fenólicos identificados  
 210 e quantificados por CLAE, das polpas de mangaba (Average content  
 211 (n=3) of phenolic compounds identified and quantified by HPLC,  
 212 pulps mangaba).

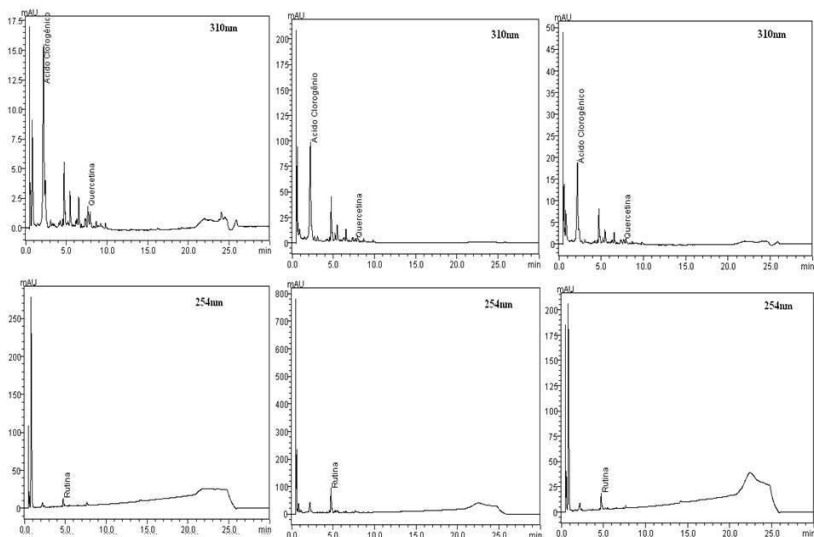
213

214

215

208

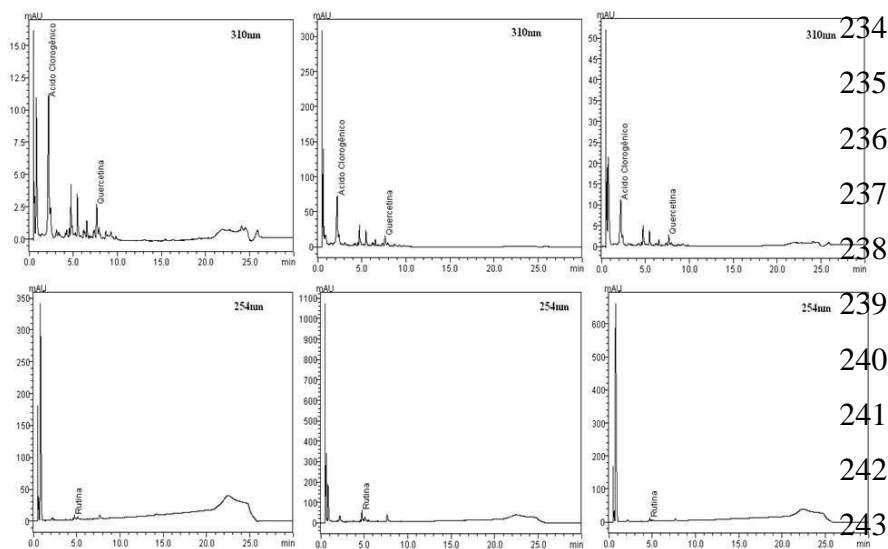
216



218 **Figura 02:** Cromatograma de identificação dos ácidos fenólicos  
 219 (ácido clorogênico e quercetina e rutina, respectivamnete) por CLAE  
 220 à 310 nm e 254 nm, presente nas amostras obtidas da polpa de  
 221 mangaba *in natura*, nas formas *in natura*, pó da polpa liofilizadae  
 222 polpa reidratada do pó da polpa liofilizada (Chromatogram  
 223 identification of phenolic acids (chlorogenic acid and rutin, and  
 224 quercetin, respectivamnete) by HPLC at 310 nm and 254 nm in the  
 225 samples obtained from fresh pulp mangaba, forms in nature, pulp  
 226 powder liofilizadae the rehydrated pulp powder lyophilized pulp).

217

Rocha, K.R.A., Narain, N. 2015. Identificação e quantificação de compostos fenólicos por CLAE em polpa de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), *in natura* e pasteurizada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.



**Figura 03:** Cromatograma de identificação dos ácidos fenólicos (ácido clorogênico e quercetina e rutina, respectivamente) por CLAE à 310 nm e 254 nm, presente nas amostras obtidas da polpa de mangaba pasteurizada, nas formas pasteurizada, pó da polpa liofilizada e polpa reidratada do pó da polpa liofilizada (Chromatogram identification of phenolic acids (chlorogenic acid and rutin, and quercetin, respectively) by HPLC at 310 nm and 254 nm in the samples obtained from the pulp mangaba pasteurized in pasteurized form, pulp powder liofilizadae rehydrated pulp slurry the lyophilized powder).

227

228

229

230

231

232

233