

Moura, E.A., Chagas, P.C., Oliveira, R.R., Chagas, E.A., Uchoa, S.C.P., Barbosa, M.B., Souza, M.S. 2015. Qualidade e caracterização físico-química de frutos de Ata cultivadas nas condições do Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Qualidade e caracterização física e físico-química de frutos de Ata**  
2 **cultivadas nas condições do Cerrado de Roraima. Elias A. de Moura<sup>1</sup>;**  
3 **Pollyana C. Chagas**<sup>1</sup>; **Railin R. de Oliveira**<sup>1</sup>; **Edvan A. Chagas**<sup>2</sup>; **Sandra C.P.**  
4 **Uchoa**<sup>1</sup>; **Adamor M. Barbosa**<sup>1</sup>; **Olisson M. Souza**<sup>1</sup>

5  
6 <sup>1</sup> UFRR – Universidade Federal de Roraima - Campus do Cauamé, BR 174, Km 12 (sentido Pacaraima),  
7 Distrito de Monte Cristo, 69300-000 - Boa Vista - RR. [eliasariel90@gmail.com](mailto:eliasariel90@gmail.com),  
8 [pollyana.chagas@ufr.br](mailto:pollyana.chagas@ufr.br), [railinoliveira@hotmail.com](mailto:railinoliveira@hotmail.com), [sandra.uchoa@ufr.br](mailto:sandra.uchoa@ufr.br), [adamorbm@hotmail.com](mailto:adamorbm@hotmail.com),  
9 [mesquita\\_ox@yahoo.com.br](mailto:mesquita_ox@yahoo.com.br); <sup>2</sup> Embrapa Roraima - BR 174, Km 8, C.P.133, Distrito Industrial, 69301-  
10 350 - Boa Vista - RR. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. [edvan.chagas@embrapa.br](mailto:edvan.chagas@embrapa.br).

11  
12 **RESUMO**

13 No Norte do Brasil, o cultivo da Ata tem sido realizado de forma extrativista, com  
14 pouca exploração da cultura nas condições de cultivo em pomares comerciais. Uma das  
15 causas para esse diagnóstico é devido à deficiência de informações técnicas voltadas  
16 para a realidade local. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade e a caracterização física e  
17 físico-química de frutos de Ata cultivadas comercialmente nas condições do Cerrado de  
18 Roraima. O trabalho foi conduzido em um pomar comercial de Ata, no município do  
19 Cantá, nas condições de Cerrado do Estado de Roraima. Os frutos foram coletados de  
20 plantas adultas com 9 anos de idade e classificados quanto ao calibre com base no  
21 diâmetro equatorial nas seguintes classes: a) pequeno, b) médio e, c) grande. Após a  
22 classificação, foram retiradas 3 amostras de 12 frutos e avaliados quanto aos aspectos  
23 físicos e físico-químicos: a) Comprimento e diâmetro do fruto (mm); b) Massa fresca do  
24 fruto, da casca e da semente (g); c) Número de sementes por fruto; d) Rendimento da  
25 polpa; e) Sólidos solúveis; f) Acidez total titulável e; h) pH. O experimento foi  
26 conduzido em blocos inteiramente casualizado, com quatro repetições. As variáveis  
27 avaliadas foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de  
28 Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os frutos de Ata produzidos nas condições do  
29 Cerrado de Roraima apresentam excelente qualidade. Os frutos de maior calibre  
30 apresentam em geral as melhores características físicas. Já os frutos medianos foi o que  
31 apresentou o maior teor de sólidos solúveis.

32 **PALAVRAS-CHAVE:** *Annona squamosa*, Produção, Pós-colheita

33  
34 **ABSTRACT**

35 **Quality and physicochemical characterization sugar apple of fruit grown in the**  
36 **Savannah conditions of Roraima**

Moura, E.A., Chagas, P.C., Oliveira, R.R., Chagas, E.A., Uchoa, S.C.P., Barbosa, M.B., Souza, M.S. 2015. Qualidade e caracterização físico-química de frutos de Ata cultivadas nas condições do Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

37 In northern Brazil, the growing of the sugar apple has been made of extractivist, with  
38 little exploration of culture in growing conditions in commercial areas. One of the  
39 causes for this diagnosis is due to deficiency of technical information directed to place  
40 realities. The objective was to evaluate the quality and the physical and  
41 physicochemical characterization grown commercially sugar apple of fruit in the  
42 Roraima Savannah conditions. The work was conducted in a commercial orchard of  
43 sugar apple, in the city of Cantá, in the Savannah conditions of the State of Roraima.  
44 Fruits were collected from adult plants with 6 years old and classified by size based on  
45 the equatorial diameter in the following classes: a) small; b) medium and c) large. After  
46 classification, were taken 3 samples of 12 fruit and evaluated for physical and  
47 physicochemical aspects: a) Length and diameter fruit (mm); b) Fresh fruit mass, of  
48 bark and seed (g); c) number of seeds per fruit; d) pulp yield; e) Soluble solids; f) Total  
49 titratable acidity and; h) pH. The experiment was conducted in a completely  
50 randomized block design with four replications. The variables were evaluated to  
51 analysis of variance and means were compared by Tukey's test at 5% probability. Sugar  
52 apple of fruits produced in Savannah conditions of Roraima present excellent quality.  
53 The larger caliber fruits generally have the best physical characteristics. Already, the  
54 median fruits was presented the higher content of soluble solids.

55 **Keywords:** *Annona squamosa*, Production, Postharvest

56

57 No Norte do Brasil, o cultivo da Ata tem sido realizado de forma extrativista, com  
58 pouca exploração da cultura nas condições de cultivo em pomares comerciais. Uma das  
59 causas para esse diagnóstico é devido à deficiência de informações técnicas voltadas  
60 para a realidade local. Especificamente no Estado de Roraima, a Ata é uma espécie  
61 nativa e muito apreciada pela população. Seus frutos são valorizados no mercado  
62 interno obtendo-se ótimos preços de comercialização. Contudo, a falta de informações  
63 tecnológicas tem limitado o crescimento e o cultivo da espécie no estado. Assim, uma  
64 das maneiras de minimizar o baixo nível tecnológico aplicado na cultura e torná-la  
65 importante comercialmente é concentrando esforços e obtendo informações técnicas  
66 para o cultivo da cultura.

67 Os estudos visando o conhecimento sobre os diversos aspectos de propagação, manejo e  
68 produção da Ateira nas condições de Roraima têm sido priorizado pelo Grupo de

Moura, E.A., Chagas, P.C., Oliveira, R.R., Chagas, E.A., Uchoa, S.C.P., Barbosa, M.B., Souza, M.S. 2015. Qualidade e caracterização físico-química de frutos de Ata cultivadas nas condições do Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

69 Pesquisa em Fruticultura da Universidade Federal de Roraima em parceria com a  
70 Embrapa. Os estudos iniciaram em 2012 e ganharam maior impulso com a aprovação  
71 do projeto intitulado “Desenvolvimento de tecnologia para produção de mudas e curva  
72 de maturação de frutos de Annona nas condições de Roraima”, aprovado no Edital  
73 014/2013, e conta com auxílio financeiro do CNPq. Dessa forma, tem sido envidados  
74 esforços no sentido de estudar e conhecer o comportamento reprodutivo da Ata nas  
75 condições do Cerrado de Roraima.

76 Neste contexto, desde o ano passado foi firmado uma parceria com um produtor de  
77 Annonacea com o objetivo de desenvolver tecnologias para o cultivo comercial de Ata,  
78 principalmente quanto a obtenção de informações sobre a qualidade da produção e de  
79 seu comportamento pós-colheita. Portanto, objetivou-se avaliar a qualidade e a  
80 caracterização física e físico-química de frutos de Ata cultivadas comercialmente nas  
81 condições do Cerrado de Roraima.

82

### 83 **MATERIAL E MÉTODOS**

84 O trabalho foi conduzido em um pomar comercial de Ata, implantado no Sítio  
85 Paricarana, município do Cantá-RR. O clima da região experimental é do tipo Awi, com  
86 duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa (abril-setembro) e outra seca  
87 (outubro-março), com precipitação de 300 mm no período seco, perfazendo-se um total  
88 anual de 1.500 mm, com temperatura média de 26,7°C e altitude de 90 m (ARAÚJO et  
89 al., 2001).

90 As plantas, com 9 anos de idade, foram plantadas no ano de 2006, num espaçamento de  
91 4 x 4 m e conduzidas na forma de taça. As plantas foram podadas no mês de agosto de  
92 2014 e, em seguida, iniciou-se o manejo e os tratamentos culturais para a cultura. Após a  
93 poda, as plantas foram pulverizadas com calda bordalesa visando proteger a planta  
94 contra a incidência de doenças fúngicas. Também foram realizadas aplicações com  
95 inseticida e óleo mineral para o controle de insetos e cochonilhas. As aplicações  
96 fitossanitárias foram realizadas a cada 30 dias. O pomar foi adubado utilizando-se 10  
97 Kg de esterco de gado curtido, 120 g de potássio e 480 g de nitrogênio por planta, sendo  
98 potássio e nitrogênio parcelados em três vezes.

99 Por ocasião da colheita, os frutos foram coletados e classificados quanto ao calibre com  
100 base no diâmetro equatorial nas seguintes classes: a) pequeno (até 6 mm); b) médio

Moura, E.A., Chagas, P.C., Oliveira, R.R., Chagas, E.A., Uchoa, S.C.P., Barbosa, M.B., Souza, M.S. 2015. Qualidade e caracterização físico-química de frutos de Ata cultivadas nas condições do Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

101 (entre 6,1 a 8,0 mm) e; c) grande (acima de 8,1 mm). Após a classificação, foram  
102 retiradas 4 amostras de 12 frutos e avaliados quanto aos aspectos físicos e físico-  
103 químicos: a) Comprimento e diâmetro do fruto (mm), realizado com auxílio de  
104 paquímetro digital; b) Massa fresca do fruto da casca e da semente (g), através de  
105 pesagem individual de cada fruto em balança semi-analítica; c) Número de sementes por  
106 fruto, realizada pela contagem manual; d) Rendimento da polpa, calculada pela  
107 subtração da massa total do fruto pelas massas da casca, da semente e do pedúnculo; e)  
108 Sólidos solúveis - determinado em refratômetro digital, sendo os valores expressos  
109 °Brix (IAL, 2008); f) Acidez total titulável, determinada por titulometria com solução de  
110 hidróxido de sódio (0,1N), e os resultados expressos em porcentagem % de ácido cítrico  
111 (IAL, 2008) e; g) pH, determinado através de pHmetro.

112 O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados, com quatro  
113 repetições compostas por 12 frutos. As variáveis avaliadas foram submetidas à análise  
114 de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de  
115 probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional SISVAR  
116 (Ferreira, 2011).

117

## 118 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

119 Verificou-se que os frutos de Ata produzidos nas condições do Cerrado de Roraima  
120 apresentaram excelente qualidade, o que pode ser comprovado pelas características  
121 físicas e físico-químicas avaliadas (Tabela 1). No pomar, foi possível observar a  
122 produção de frutos de diferentes calibres/tamanho. Isso já era esperado, pois devido às  
123 plantas serem oriundas de sementes, há uma variabilidade na qualidade da produção. Na  
124 Ata, outro fator que contribuiu para a produção de frutos pequenos foi a não realização  
125 da polinização artificial, pois essa espécie possui problema de autocompatibilidade.

126 Quanto ao comprimento, diâmetro e massa do fruto e massa da casca e da semente,  
127 verificou-se que não houve diferenças significativas entre os frutos classificados como  
128 pequenos e médios. Por outro lado, verificou-se que os frutos grandes apresentaram  
129 valores superiores aos pequenos e médios para todas as características citadas acima  
130 (Tabela 1). Para as características comprimento e diâmetro, Silva et al. (2002),  
131 avaliando a qualidade da produção de Ata na região de Mossoró-RN, obtiveram médias  
132 superiores quando comparados com os maiores frutos do presente trabalho, obtendo 87

Moura, E.A., Chagas, P.C., Oliveira, R.R., Chagas, E.A., Uchoa, S.C.P., Barbosa, M.B., Souza, M.S. 2015. Qualidade e caracterização físico-química de frutos de Ata cultivadas nas condições do Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

133 mm de comprimento e 101 mm de diâmetro. Os autores ainda obtiveram massa média  
134 superior aos encontrados no presente estudo, variando entre 226 a 418 g. Já Maia et al.  
135 (1986) verificaram uma massa média dos frutos que variou entre 138 a 393 g.

136 Quanto ao número de sementes, verificou-se que os frutos de menor calibre  
137 apresentaram menor número de sementes, quando comparados com os frutos  
138 classificados em médios e grandes (Tabela 1). O menor crescimento e desenvolvimento  
139 dos frutos de Ata, muitas vezes, está relacionado com a polinização deficiente, o que  
140 implica na produção de menor número de sementes e, conseqüentemente, o fruto não se  
141 desenvolve adequadamente. Outro fator que também pode ter contribuído para a  
142 produção de frutos pequenos, foi a não realização do raleio manual. No cultivo de Ata, o  
143 raleio manual é uma prática comum, porém no presente trabalho esse trato cultural não  
144 foi realizado.

145 Por outro lado, observou-se que não houve diferença significativa entre os frutos de  
146 distintos calibres para a característica rendimento de polpa, cujos valores variaram entre  
147 31,16 e 47,52 % (Tabela 1). Maia et al. (1986) obtiveram resultados superiores para essa  
148 variável, apresentando uma variação de rendimento de polpa de 41,8% a 65,3%.

149 Os frutos produzidos no Cerrado de Roraima também apresentaram excelentes  
150 características físico-química e químicas (Tabela 2). Verificou-se que os valores de  
151 sólidos solúveis variaram entre 22,05 a 27,08 °Brix, sendo que os frutos médios e  
152 grandes apresentaram os maiores valores, mesmo considerando que não houveram  
153 diferenças para esta característica entre os frutos pequenos e grandes. Os frutos  
154 medianos foram os que apresentaram o maior valor de °Brix (27,08). Este resultado é  
155 importante, pois os frutos medianos com massa média de 150 g são os preferidos no  
156 mercado de Boa Vista pelos consumidores. Silva et al. (2002), estudando a  
157 determinação da qualidade de sólidos solúveis de *Annona squamosa* obtiveram  
158 resultados semelhantes, apresentando uma média geral de 27,33 °Brix.

159 O pH e a Acidez total titulável variaram entre 5,44 a 5,77 e 0,23 a 0,26,  
160 respectivamente. Contudo, não houve diferença para estas características entre os frutos  
161 de diferentes calibres, avaliados.

162

163

164

Moura, E.A., Chagas, P.C., Oliveira, R.R., Chagas, E.A., Uchoa, S.C.P., Barbosa, M.B., Souza, M.S. 2015. Qualidade e caracterização físico-química de frutos de Ata cultivadas nas condições do Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

165 **REFERÊNCIAS**

166 ARAÚJO, W.F.; JÚNIOR, A.S. A.; MEDEIROS, R.D.; SAMPAIO, R.A. Precipitação  
167 pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista**  
168 **Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.3, p.563-567, 2001.

169 FERREIRA, D. F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. **Ciência e**  
170 **Agrotecnologia**, Lavras. V. 35, n.6, p.1039-1042, 2011.

171 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz:**  
172 **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 3ed. São Paulo: IAL. vol.  
173 1, 2008, 533 p.

174 SILVA, J.; SILVA, E.S.; SILVA, P.G.L. Determinação da qualidade e do teor de  
175 sólidos solúveis nas diferentes partes do fruto da pinheira (*Annona squamosa* L.).  
176 **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 562-564, 2002.

177 MAIA, G.A.; MESQUITA FILHO, J.A.; BARROSO, M.A.T.; FIGUEIREDO, R.W.  
178 Características físicas e químicas da Ata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21,  
179 n.10, p.1073-1076, 1986.

180

181 **Tabela 1.** Características físicas de frutos de Ata cultivados em condições de Cerrado  
182 no Estado de Roraima

183 Physical characteristics of sugar apple of fruits grown in Savannah conditions in the  
184 State of Roraima

Calibre	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Massa Fruto (g)	Massa da Casca (g)	Massa da Semente (g)	Número de Semente	Rendimento de Polpa (%)
Pequeno	53,89 b	61,76 b	97,50 b	62,45 b	4,00 b	11,00 b	31,16 a
Médio	56,65 b	65,97 b	156,25 b	80,97 b	10,09 b	26,25 a	41,38 a
Grande	70,97 a	80,66 a	290,50 a	134,46 a	18,22 a	28,25 a	47,52 a
CV	14,61	9,51	21,83	22,81	22,48	13,58	16,33

185 Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Turkey, à 5% de  
186 probabilidade.

187

188

189

190

191

192

Moura, E.A., Chagas, P.C., Oliveira, R.R., Chagas, E.A., Uchoa, S.C.P., Barbosa, M.B., Souza, M.S. 2015. Qualidade e caracterização físico-química de frutos de Ata cultivadas nas condições do Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

193 **Tabela 2.** Características físico-químicas e químicas de frutos de Ata cultivados  
194 em condições de Cerrado no Estado de Roraima  
195 Physical and chemical characteristics and chemical of sugar apple of fruits  
196 grown in Savannah conditions in the State of Roraima

<b>Calibre</b>	<b>Sólidos Solúveis °Brix</b>	<b>pH</b>	<b>Acidez Total Titulável g.100<sup>-1</sup></b>
Pequeno	22,05 b	5,77 a	0,26 a
Médio	27,08 a	5,45 a	0,23 a
Grande	25,40 ab	5,44 a	0,25 a
CV	9,16	3,14	11,86

197 Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Turkey, à  
198 5% de probabilidade.

199

## 200 **AGRADECIMENTOS**

201 Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a  
202 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo auxílio  
203 financeiro.

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218