

Oliveira, R.O., Chagas, P.C., Moura, E.A., Alves, J.M.A., Coutinho, O.L., Grigio, M.L., Chagas, E.A. Maturação e caracterização física e físico-química de frutos de Ata nas condições de Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Maturação e caracterização física e físico-química de frutos de Ata nas**  
2 **condições de Cerrado de Roraima. Railin R. Oliveira<sup>1</sup>; Pollyana C. Chagas<sup>1</sup>;**  
3 **Elias A. Moura<sup>1</sup>; José M.A. Alves<sup>1</sup>; Ozimar L. Coutinho; Maria L. Grigio<sup>1</sup>; Edvan**  
4 **A. Chagas<sup>2</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. [railinoliveira@hotmail.com](mailto:railinoliveira@hotmail.com),  
8 [pollyana.chagas@ufr.br](mailto:pollyana.chagas@ufr.br), [eliasariel90@gmail.com](mailto:eliasariel90@gmail.com), [arcanjo.alves@ufr.br](mailto:arcanjo.alves@ufr.br), [ozimar.coutinho@ufr.br](mailto:ozimar.coutinho@ufr.br),  
9 [luizagrigio@hotmail.com](mailto:luizagrigio@hotmail.com); <sup>2</sup> Embrapa Roraima - BR 174, Km 8, C.P.133, Distrito Industrial, 69301-350 -  
10 Boa Vista - RR. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. [edvan.chagas@embrapa.br](mailto:edvan.chagas@embrapa.br)  
11

12 **RESUMO**

13 Para se obter uma fruta de melhor qualidade e máxima duração pós-colheita, as que  
14 apresentam o padrão climatérico, como as atas, devem ser colhidas antes de iniciar a  
15 fase climatérica. Assim, visando conhecer o comportamento pós-colheita de Ata nas  
16 condições de Roraima, objetivou-se estudar a maturação de frutos de Ata colhidos em  
17 três estádios de maturação nas condições do Cerrado. O trabalho foi conduzido em um  
18 pomar comercial de Ata, município do Cantá, nas condições de Cerrado do Estado de  
19 Roraima. Os frutos foram coletados de plantas adultas com 6 anos de idade e  
20 classificados em três estádios de desenvolvimento conforme o afastamento dos gomos  
21 da casca: 1 (0,0 a 2,0 mm); 2 – (2,1 a 3,0 mm) e 3 – (3,1 a 4,0 mm). Após a  
22 classificação, foram retiradas 3 amostras de 12 frutos e estes foram avaliados  
23 diariamente após atingirem o ponto de consumo. Foram avaliados quanto aos aspectos  
24 físicos e físico-químicos: a) Comprimento e diâmetro do fruto (mm); b) Massa fresca do  
25 fruto, da casca e da semente (g); c) Número de sementes por fruto; d) Rendimento da  
26 polpa; e) Firmeza da polpa; f) Sólidos solúveis (SS); g) Acidez total titulável (ATT); h)  
27 pH e; i) “Ratio” (SS/ATT). O experimento foi conduzido em blocos inteiramente  
28 casualizados, com três repetições. As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de  
29 variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.  
30 Os frutos apresentam excelentes qualidades quanto as características físicas e físico-  
31 químicas, independente da classe e podem ser colhidos nos três estádios de  
32 desenvolvimento, sem prejuízo à qualidade dos frutos após atingirem o ponto de  
33 consumo. Os frutos colhidos na classe 1 e 2, cujos afastamentos dos gomos da casca  
34 foram de 0,0 a 2,0 mm e 2,1 a 3,0 mm, respectivamente, apresentam maior durabilidade  
35 pós-colheita.

36 **PALAVRAS-CHAVE:** *Annona squamosa*, Pinha, Ponto de colheita

37 **ABSTRACT**

38 **Maturation and physical and physicochemical characterization of sugar apple fruit**  
39 **in the Savannah conditions of Roraima**

40 To obtain a better quality fruit postharvest and maximum duration, which have standard  
41 climatic as the sugar apple are to be harvested before starting the climacteric period.  
42 Thus, in order to know the of postharvest behavior under the conditions of Roraima  
43 aimed to study the ripening of sugar apple harvested at three stages of maturation in the  
44 Savannah conditions. The work was conducted in a commercial orchard of sugar apple,  
45 in the city of Cantá, in the Savannah conditions of the State of Roraima. Fruits were  
46 collected from adult plants with 6 years old and classified into three stages of  
47 development as the removal of sections of the bark: 1 (0,0 a 2,0 mm); 2 – (2,1 to 3,0  
48 mm) and 3 – (3,1 to 4,0 mm). After classification, were taken 3 samples of 12 fruits and  
49 these were evaluated daily after reaching the point of consumption. Were evaluated for  
50 physical and physicochemical aspects: a) Length and diameter fruit (mm); b) Fresh fruit  
51 mass, of bark and seed (g); c) number of seeds per fruit; d) pulp yield; e) pulp firmness;  
52 f) Soluble solids; g) Total titratable acidity (TTA); h) pH and i) Ratio (SS/TTA). The  
53 experiment was conducted in a completely randomized block design with three  
54 replications. The variables were evaluated to analysis of variance and means were  
55 compared by Tukey's test at 5% probability. The fruits have excellent qualities as the  
56 physical and physicochemical characteristics, regardless of the class and can be  
57 harvested in the three stages of development, without prejudice to the quality of the fruit  
58 after reaching the point of consumption. The fruit harvested in the Class 1 and 2 whose  
59 distancing of the bark buds were 0.0 to 2.0mm and 2.1 to 3.0mm, respectively, show  
60 greater post-harvest durability.

61 **Keywords:** *Annona squamosa*, *Sugar Apple*, *Production*

62

63 O amadurecimento de frutos é um processo fisiológico extremamente complexo, que  
64 promove transformações na cor, no sabor, no aroma e na textura, até alcançar o estado  
65 comestível. Assim, a determinação do estágio de maturação, em que a fruta se encontra,  
66 tem como objetivo dar subsídios para a definição do ponto ideal de colheita. Para isto,  
67 são utilizados os chamados índices de maturação. Esses compreendem medidas físicas  
68 ou químicas que sofrem mudanças perceptíveis ao longo da maturação da fruta,

69 determinando em condições aproximadas, o ponto de colheita. O índice de maturação  
70 utilizável deve assegurar a obtenção de frutos de boa qualidade, no que se refere ao  
71 sabor e outras características sensoriais, além de um comportamento adequado, durante  
72 o armazenamento. Assim, os índices de maturação mais usados são cor, firmeza de  
73 polpa, sólidos solúveis e acidez total titulável (Chitarra e Chitarra, 2005).

74 Dessa forma, para se obter uma fruta de melhor qualidade e máxima duração pós-  
75 colheita, as que apresentam o padrão climatérico, como as atas, devem ser colhidas  
76 antes de iniciar a fase climatérica. Assim, segundo vários autores, a colheita feita  
77 demasiadamente precoce ou tardia, diminui a vida pós-colheita da fruta, durante o  
78 armazenamento. Portanto, o acompanhamento das fases de desenvolvimento dos frutos,  
79 com medições físicas e determinações de seus constituintes químicos, é a forma mais  
80 segura para o estabelecimento correto do ponto ideal de colheita. Através de dados  
81 obtidos em intervalos de tempo, podem ser traçadas as “curvas de maturação” para cada  
82 componente.

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

93 Assim, estudos visando conhecer o comportamento produtivo e de pós-colheita de Ata  
94 nas condições de Roraima tem sido realizados numa parceria entre a UFRR e Embrapa  
95 Roraima.

96 Neste contexto, objetivou-se estudar a maturação de frutos de Ata colhidos em três  
97 estádios de maturação nas condições do Cerrado de Roraima.

98

## 99 MATERIAL E MÉTODOS

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

106 As plantas, com 6 anos de idade, foram plantadas no ano de 2006, num espaçamento de  
107 4 x 4 m e conduzidas na forma de taça. As plantas foram podadas no mês de agosto de  
108 2014 e, em seguida, iniciou-se o manejo e os tratos culturais para a cultura. Após a  
109 poda, as plantas foram pulverizadas com calda bordalesa visando proteger a planta  
110 contra a incidência de doenças fúngicas. Também foram realizadas aplicações com  
111 inseticida e óleo mineral para o controle de insetos e cochonilhas. As aplicações  
112 fitossanitárias foram realizadas a cada 30 dias. O pomar foi adubado utilizando-se 10  
113 Kg de esterco de gado curtido, 120 g de potássio e 480 g de nitrogênio por planta, sendo  
114 o potássio e nitrogênio parcelado em 3 vezes.

115 Para o estudo de maturação, os frutos foram colhidos e classificados em três estádios de  
116 desenvolvimento, segundo escala proposta por Salvador (2013). Esta escala foi baseada  
117 no afastamento dos gomos da casca, pois a colheita da Ata é realizada empiricamente  
118 com base nesse distanciamento e mudança da cor da epiderme dos frutos. Assim, os  
119 frutos foram colhidos e em seguida classificados quanto os seguintes afastamento dos  
120 gomos: Classe 1 (0,0 a 2,0 mm); Classe 2 – (2,1 a 3,0 mm) e; Classe 3 – (3,1 a 4,0 mm).  
121 Após a classificação, foram retiradas 3 amostras de 12 frutos e estes foram avaliados  
122 diariamente após atingir o ponto de consumo. Foram avaliados quanto aos aspectos  
123 físicos e físico-químicos: a) Comprimento e diâmetro do fruto (mm), realizado com  
124 auxílio de paquímetro digital; b) Massa fresca do fruto, da casca e da semente (g),  
125 através de pesagem individual de cada fruto em balança semi-analítica; c) Número de  
126 sementes por fruto, realizada pela contagem manual; d) Rendimento da polpa, calculada  
127 pela subtração da massa total do fruto pelas massas da casca, da semente e do  
128 pedúnculo; e) Firmeza da polpa, avaliada com penetrômetro manual Effegi equipado  
129 com ponteira de 8 mm, através da leitura em dois pontos opostos, na região equatorial,  
130 sem a retirada da casca; f) Sólidos solúveis - determinado em refratômetro digital, sendo

131 os valores expressos °Brix (IAL, 2008); g) Acidez total titulável, determinada por  
132 titulometria com solução de hidróxido de sódio (0,1N), e os resultados expressos em  
133 porcentagem % de ácido cítrico (IAL, 2008); h) pH, determinado através de pHmetro e;  
134 i) “Ratio” - relação entre os teores de sólidos solúveis e acidez total titulável.  
135 Considerou-se o ponto de consumo, quando os frutos eram apalpados e apresentavam-se  
136 levemente macios.

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

141

## 142 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

143 Verificou-se que em condições de temperatura ambiente no Estado de Roraima, a  
144 duração pós-colheita dos frutos é muito influenciada pelo estágio de maturação em que  
145 o fruto é colhido. Através da Figura 1, pode-se observar que 58% dos frutos  
146 classificados na classe de 3,1 a 4,0 mm de afastamento dos gomos da casca atingiram o  
147 ponto de consumo já no primeiro dia após a colheita. Ao terceiro dia, 100% dos frutos  
148 dessa classe já estavam no ponto de consumo. Já os frutos colhidos na classe 1 e 2,  
149 cujos afastamentos dos gomos da casca eram de 0,0 a 2,0 mm e 2,1 a 3,0 mm,  
150 respectivamente, apenas atingiram o ponto de consumo no segundo dia após a colheita e  
151 numa porcentagem pequena (17%). Os frutos colhidos nesses estádios apresentaram  
152 comportamento semelhante ao longo do tempo de avaliação e somente depois de 5 dias,  
153 100 % dos frutos estavam no ponto de consumo, evidenciando maior durabilidade pós-  
154 colheita.

155 Verificou-se também que independente das classes em que foram colhidos, os frutos  
156 apresentaram excelentes qualidades das características físicas (Tabela 1) e físico-  
157 químicas (Tabela 2). De modo geral, não houve diferença significativa para os frutos  
158 colhidos em ambas às classes para praticamente todas as características avaliadas,  
159 exceto quanto ao diâmetro e firmeza (Tabela 1). Esse resultado evidencia que, nas  
160 condições em que o presente trabalho foi realizado, os frutos podem ser colhidos nos  
161 três estádios de desenvolvimento, sem prejuízo à qualidade dos frutos após atingirem o  
162 ponto de consumo. Por outro lado, os frutos colhidos na classe 3 (3,1 a 4,0 mm)

Oliveira, R.O., Chagas, P.C., Moura, E.A., Alves, J.M.A., Coutinho, O.L., Grigio, M.L., Chagas, E.A. Maturação e caracterização física e físico-química de frutos de Ata nas condições de Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

163 atingiram o ponto de consumo rapidamente (1 a 3 dias após a colheita), o que pode  
164 dificultar a comercialização dos mesmos pelo curto tempo de vida pós-colheita (Figura  
165 1). Essa constatação é reforçada pela avaliação da firmeza (Tabela 1), onde observou-se  
166 que os frutos provenientes da classe 3 apresentaram a menor firmeza, praticamente 50%  
167 menor dos que os avaliados nos frutos das demais classes. Os resultados encontrados  
168 no presente trabalho diferem dos encontrados por Salvador (2013) onde verificou que os  
169 frutos com afastamento dos gomos superiores a 3,1 mm atingiram o ponto de consumo  
170 após 7 dias e apresentaram qualidades físicas e físico-químicas superiores aos frutos  
171 com afastamentos de gomos da casca inferiores.

172

### 173 **REFERÊNCIAS**

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

177 CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia**  
178 **e manuseio**. Lavras: UFLA, FAEPE, 2005. 785 p.

179 FERREIRA, D. F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. **Ciência e**  
180 **Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p.1039-1042, 2011.

181 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz:**  
182 **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 3ed. São Paulo: IAL. vol.  
183 1, 2008, 533 p.

184 SALVADOR, T. L. Estudo do desenvolvimento de flores e caracterização físico-  
185 química de frutos de pinheira ( *Annona squamosa* L.). **Dissertação ( Mestrado em**  
186 **agronomia, área de produção vegetal) - Universidade Federal de Alagoas,**  
187 **Centro de Ciências Agrárias, Rio Largos, 2013.**

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

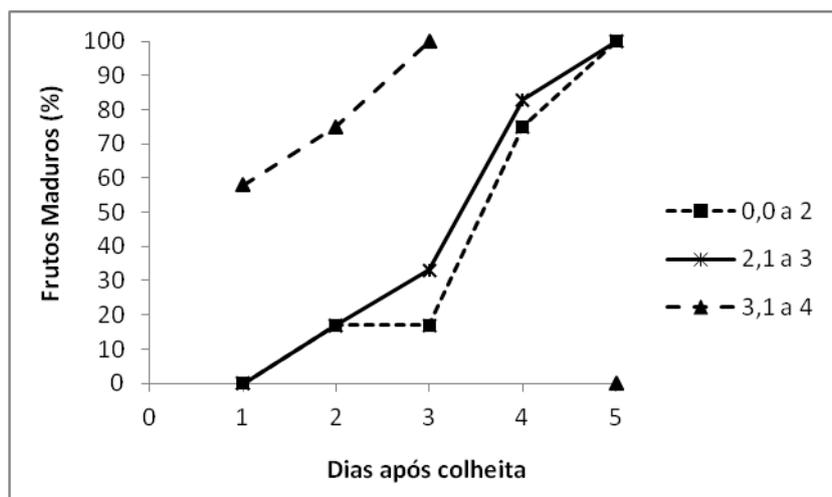
198

199

200

201

202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214



215 **Figura 1:** Avaliação da porcentagem de frutos de Ata no ponto  
216 de consumo, provenientes da classificação quanto ao  
217 afastamento dos gomos da casca: Classe 1 (0,0 a 2,0 mm);  
218 Classe 2 – (2,1 a 3,0 mm) e Classe 3 – (3,1 a 4,0 mm) e  
219 cultivados em condições de Cerrado no Estado de Roraima.

220  
221  
222  
223

**Tabela 1.** Características físicas de frutos de Ata colhidos em três estádios  
de maturação e cultivados em condições de Cerrado no Estado de Roraima

Classe (mm)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Firmeza (N)	Massa do Fruto (g)	Massa da Casca (g)	Massa da Semente (g)	Nº de Semente	Rendimento de Polpa (%)
0,0 - 2,0	65,15 a	66,23 b	6,17 a	155,77 a	80,50 a	12,77 a	32,56 a	39,38 a
2,1 - 3,0	69,66 a	69,92 ab	6,34 a	170,42 a	81,77 a	15,43 a	32,56 a	44,30 a
3,1 a 4,0	68,30 a	74,05 a	3,08 b	178,33 a	85,45 a	10,05 a	27,41 a	46,35 a
CV	4,23	4,2	21,5	10,76	14,24	25,71	18,29	14,29

224 Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de  
225 Tukey, à 5% de probabilidade.

226  
227  
228  
229

**Tabela 2.** Características físico-químicas e químicas de frutos de Ata  
colhidos em três estádios de maturação e cultivados em condições de  
Cerrado no Estado de Roraima

Classe mm	Sólidos Solúveis °Brix	pH	Acidez g de ácido cítrico.100 <sup>-1</sup>	“Ratio”
0,0 - 2,0	32,07 a	5,58 a	0,40 a	82,03 a
2,1 - 3,0	32,97 a	5,54 a	0,39 a	86,07 a
3,1 a 4,0	30,03 a	5,48 a	0,33 a	89,48 a
CV	6,05	1,09	8,42	7,42

230 Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de  
231 Tukey, à 5% de probabilidade.

232

Oliveira, R.O., Chagas, P.C., Moura, E.A., Alves, J.M.A., Coutinho, O.L., Grigio, M.L., Chagas, E.A. Maturação e caracterização física e físico-química de frutos de Ata nas condições de Cerrado de Roraima. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

233 **AGRADECIMENTOS**

234 Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a  
235 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo auxílio  
236 financeiro.

237

238