

Reis, V.B.S.X., Souza, J.N., Araujo, K.K.S., Matos, T.N., Campos, A.J. 2015. Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado**
2 **Vanesa Beny da Silva Xavier Reis¹; João Nelson Souza¹; Kari Katiele Souza**
3 **Araujo¹; Túlio Natalino de Matos¹; André José de Campos¹**

4 ¹ UEG – Universidade Estadual de Goiás- Br 153, Fazenda Barreiro do Meio, N°3105, 75132-400
5 Campus Henrique Santillo – Anápolis-GO. vanesa_reis@hotmail.com, joanelsonsouza@hotmail.com,
6 kari.katiele@hotmail.com, tulio_mattos23@hotmail.com, andre.jose@ueg.br.

7 **RESUMO**

8 O cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, perdendo em tamanho somente
9 para a Floresta Amazônica, sendo sua flora rica em diversas espécies frutíferas com
10 grande potencial de utilização agrícola. Dentre as espécies destaca-se a *Anacardium*
11 *othonianum* Rizz., conhecido popularmente como caju-do-cerrado. Esse fruto possui,
12 além do fruto verdadeiro, um pseudofruto muito apreciado pela população, porém a
13 ausência e/ou deficiência de técnicas adequadas de manuseio, transporte e
14 armazenamento, associada à alta perecibilidade, geram perdas na produção de frutos. O
15 objetivo desse trabalho foi avaliar o uso de diferentes embalagens com atmosfera
16 modificada passiva na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado. Os frutos foram
17 colhidos na área rural do município de Ipameri-Goiás/Brasil. Foi utilizado o
18 delineamento inteiramente casualizado (DIC), com esquema fatorial 3 x 6 (embalagens
19 x dias de análise), com 3 repetições por dia de análise para cada tratamento. Os
20 tratamentos foram: tratamento 1 (polietileno tereftalato (PET) à 5°C); tratamento 2
21 (polipropileno (PP) à 5°C) e tratamento 3 (polietileno de baixa densidade (PEBD) à
22 5°C). As análises estatísticas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de
23 probabilidade (P<0,05). Foram realizadas análises de perda de massa e firmeza. O caju-
24 do-cerrado acondicionado em embalagem de PET apresentou menor perda de massa e
25 manteve a firmeza. Sendo assim, o uso da atmosfera modificada associada à
26 refrigeração auxiliou na manutenção da qualidade do caju-do-cerrado.

27 **PALAVRAS-CHAVE:** *Anacardium othonianum* Rizz. Atmosfera modificada.
28 Armazenamento.

29 **ABSTRACT**

30 **Different packaging on postharvest quality savannah cashew**

31 The savannah is the second largest biome in South America, losing only to the Amazon
32 Rainforest and with its rich flora on several fruit species with high potential for
33 agricultural use. Among the species there is the *Anacardium othonianum* Rizz., known

Reis, V.B.S.X., Souza, J.N., Araujo, K.K.S., Matos, T.N., Campos, A.J. 2015. Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

34 as savannah cashew has the pseudo much appreciated by the population, but the absence
35 and/or deficiency of appropriate handling techniques, transport and storage, associated
36 with highly perishable, generate losses in fruit production. The aim of this study was to
37 evaluate the use of different packages with passive modified atmosphere on postharvest
38 quality of savannah cashew. The fruits were harvested in rural area of the Ipameri –
39 Goiás/Brazil. Was used a completely randomized design with factorial 3 x 6 (packing x
40 analysis days), with 3 repetitions per analysis days for each treatment. The treatments
41 were: treatment 1 (polyethylene terephthalate (PET) to 5°C); Treatment 2
42 (polypropylene (PP) to 5°C) and Treating 3 (low density polyethylene (LDPE) to 5°C).
43 Statistical analyzes were compared by Tukey test at 5 % probability ($P < 0.05$).
44 Analyses were performed as weight loss and firmness. Savannah cashew packed in PET
45 packaging showed lower weight loss and firmness maintenance. Thus, the use of
46 modified atmosphere associated with refrigeration helped in maintaining the quality of
47 savannah cashew.

48 **Keywords:** *Anacardium othonianum* Rizz. Modified atmosphere. Storage.

49

50 **INTRODUÇÃO**

51 O cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, perdendo em tamanho
52 somente para a Floresta Amazônica. Do ponto de vista da diversidade biológica, o
53 Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando 11.627
54 espécies de plantas nativas já catalogadas (BRASIL, 2007). A flora do cerrado possui
55 diversas espécies frutíferas com grande potencial de utilização agrícola, que são
56 tradicionalmente utilizadas pela população local (SILVA et al., 2008). Dentre as
57 espécies nativas do cerrado, destaca-se a *Anacardium othonianum* Rizz., conhecido
58 como caju-do-cerrado, árvore mediana de 3 a 6 m de altura e tronco de 20 a 40 cm de
59 diâmetro (NAVES, 1999).

60 O Brasil se diferencia dos demais países produtores de caju pelo aproveitamento
61 industrial do pseudofruto (pedúnculo carnosos), cujo potencial econômico é
62 surpreendente, em razão de inúmeras possibilidades de utilização (BARROS, 2002). A
63 ausência e/ou deficiência de técnicas adequadas de manuseio, transporte e
64 armazenamento, associada à alta perecibilidade, geram perdas na produção de frutos.

Reis, V.B.S.X., Souza, J.N., Araujo, K.K.S., Matos, T.N., Campos, A.J. 2015. Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

65 Essas perdas podem ser reduzidas pela utilização de processamento mínimo e outros
66 métodos de conservação combinados (CHITARRA e PRADO, 2002).

67 Segundo Silva et al. (2009) o armazenamento refrigerado associado à utilização
68 da atmosfera modificada destaca-se como uma possibilidade no prolongamento da vida
69 útil dos frutos, refletindo no aumento do período de comercialização. No
70 armazenamento sob atmosfera modificada, a atmosfera do ambiente é alterada pelo uso
71 de filmes plástico ou recobrimentos comestíveis, permitindo que a concentração de CO₂
72 aumente e a de O₂ diminua, decorrente da respiração do fruto (JERONIMO et al., 2007).

73 Segundo Vieites et al. (2006) vários trabalhos de pesquisa tem comprovado a
74 eficiência do uso de atmosfera modificada em diversos frutos, provando o efetivo
75 aumento do período do seu armazenamento, através da manutenção de seus atributos de
76 qualidade (aparência, textura, sabor, odor e menor incidência de doenças).

77 Assim sendo, o objetivo desse trabalho foi avaliar o uso de diferentes
78 embalagens com atmosfera modificada passiva na qualidade pós-colheita de caju-do-
79 cerrado.

80

81 **MATERIAL E MÉTODOS**

82 O experimento foi conduzido no Laboratório de Secagem e Armazenamento
83 Pós-Colheita de Produtos Agrícolas, do curso de Engenharia Agrícola, pertencente à
84 Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de
85 Goiás-UEG, durante o mês de outubro de 2014. Para a pesquisa, foram utilizados cajus-
86 do-cerrado colhidos na área rural do município de Ipameri-Goiás/Brasil. Os frutos
87 foram colhidos no ponto de colheita “maduro”. Para uma desinfecção inicial, os cajus
88 foram submersos por 10 minutos em solução contendo hipoclorito de sódio a 1%. Por fim,
89 os frutos já higienizados e secos, foram acondicionados em diferentes embalagens e
90 mantidos a 85-90% de UR, em Biochemical Oxygen Demand (B.O.D).

91 Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com esquema
92 fatorial 3 x 6 (embalagens x dias de análise), com 3 repetições por dia de análise para
93 cada tratamento. Os tratamentos foram: tratamento 1 (polietileno tereftalato (PET) à
94 5°C); tratamento 2 (polipropileno (PP) à 5°C) e tratamento 3 (polietileno de baixa
95 densidade (PEBD) à 5°C). Foram realizadas análises de perda de massa e firmeza.
96 Foram utilizados 189 cajus-do-cerrado, com 3 frutos por repetição e 3 repetições em

Reis, V.B.S.X., Souza, J.N., Araujo, K.K.S., Matos, T.N., Campos, A.J. 2015. Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

97 cada dia de análise por tratamento. As análises foram realizadas a cada 2 dias (0, 2, 4, 6,
98 8, 10 dias).

99 Para a análise de perda de massa foi utilizada balança BL 3200H, carga máxima
100 de 3200g e mínima de 0,5g. A porcentagem de perda de massa foi determinada pela
101 diferença entre a massa inicial e aquela obtida em cada dia de análise, sendo expressa
102 em porcentagem (%) conforme a equação:

$$103 \quad PM(\%) = [(P_i - P_j) / P_i] * 100$$

104 Sendo:

105 PM = perda de massa (%);

106 P_i = peso inicial do fruto (g);

107 P_j = peso do fruto no período subsequente a P_i (g).

108 Para a análise de firmeza foi usado o texturômetro Brookfield - texture analyser
109 CT3 50K, com a profundidade de penetração de 0,5 mm e velocidade de penetração de
110 6,9mm s⁻¹. Foi utilizada a unidade de medida em centiNewtons (cN).

111 A análise estatística dos resultados da firmeza foi obtida pelo teste de Tukey a 5% de
112 probabilidade (P<0,05) enquanto que para os da perda de massa foi usado a comparação
113 por Regressão. Para todos os procedimentos estatísticos foi utilizado o programa
114 SISVAR 5.1.

115

116 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

117 A perda de massa excessiva afeta a respiração, produção de etileno e induz
118 alterações no padrão de síntese de proteínas. Observa-se na Figura 1 que para todos os
119 tratamentos ocorreu aumento gradual da perda de massa, sendo a maior perda de massa
120 encontrada no tratamento com embalagem de polipropileno (PP), variando entre 0,08%
121 (2º dia) e 0,83% (10º dia). A menor perda de massa observada foi no tratamento com
122 embalagem de polietileno tereftalato (PET), onde os teores de porcentagem de perda de
123 massa, até o 10º dia, variaram de 0,04% (2º dia) e 0,43% (10º dia). Produtos perecíveis,
124 mesmo quando colocados em condições ideais, sofrem alguma perda de peso durante o
125 armazenamento devido ao efeito combinado da respiração e da transpiração
126 (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

127 Moura et al. (2009), observaram para pseudofrutos de cajueiro anão precoce
128 armazenados sob atmosfera modificada passiva, uma perda de massa de 1,16 % em 15

Reis, V.B.S.X., Souza, J.N., Araujo, K.K.S., Matos, T.N., Campos, A.J. 2015. Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

129 dias. Os valores encontrados neste experimento, estão dentro do limite máximo de perda
130 de massa fresca tolerada para a maioria dos produtos hortícolas frescos para o não
131 aparecimento de murcha e/ou enrugamento as superfície que segundo Finger e Vieira
132 (2002), oscila entre 5 e 10%.

133 Chitarra e Chitarra (2005), diz que a perda de massa tem relação direta com a
134 firmeza, pois é um dos fatores responsáveis pelo turgor e pela firmeza do tecido. De
135 acordo com a Tabela 1, em relação aos dias de análise nenhum tratamento diferiu
136 significativamente do ultimo dia de armazenamento em relação ao dia da instalação do
137 experimento. Porém as médias demonstram redução gradual da firmeza no decorrer dos
138 dias armazenados. Moura et al. (2009), também verificaram que houve decréscimo
139 gradual da firmeza em pseudofrutos de caju anão precoce durante o armazenamento.

140 O tratamento com embalagem PET no segundo dia apresentou menor firmeza
141 em relação a embalagem PP, já no oitavo dia os mesmos tratamentos apresentaram
142 comportamento contrario em relação a firmeza.

143

144 **CONCLUSÕES**

145 O caju-do-cerrado acondicionado em embalagem de PET apresentou menor
146 perda de massa e manteve a firmeza. Sendo assim, o uso da atmosfera modificada
147 associada à refrigeração auxiliou na manutenção da qualidade do caju-do-cerrado.

148

149 **AGRADECIMENTOS**

150 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES),
151 pela concessão de bolsa de estudo e à Universidade Estadual de Goiás (UEG) pelo apoio
152 através do programa auxílio evento.

153

154 **REFERÊNCIAS**

155 BARROS, L. M. **Frutas do Brasil: caju, produção**. Brasília: Embrapa Agroindústria
156 Tropical, 2002. 148 p.

157

158 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade do cerrado e pantanal: áreas
159 e ações prioritárias para conservação**. Brasília: MMA, 2007. 540p.

160

161 CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T. **Tecnologia de armazenamento pós-colheita
162 para frutos e hortaliças in natura**. Lavras: UFLA/FAEP, 2002. 112 p.

163

Reis, V.B.S.X., Souza, J.N., Araujo, K.K.S., Matos, T.N., Campos, A.J. 2015. Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

164 CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, AB. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia**
165 **e manuseio**. 2 ed., Lavras: Ed. UFLA, 2005,785 p

166
167 FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos**
168 **hortícolas**. Viçosa: UFV, 2002. 29 p.

169
170 JERONIMO, E. M.; BRUNINI, M. A.; ARRUDA, M. C. de; CRUZ, J. C. S.; Gava, G.
171 J. de C.; SILVA, M. de A. Qualidade de mangas 'Tommy Atkins' armazenadas sob
172 atmosfera modificada. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, vol.31 n.4 Jul-Ago. 2007.

173
174 MOURA, C. F. H; ALVES, R. E.; SILVA, E. O.; ARAUJO, P. G. L.; MACIEL, V. T.
175 Armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada de pedúnculos de cajueiro-anão-
176 precoce dos clones CCP-76, END-157, END-183 e END-189. In: **Proc. Interamer.**
177 **Soc. Trop. Hort.**. p. 119-121, 2009.

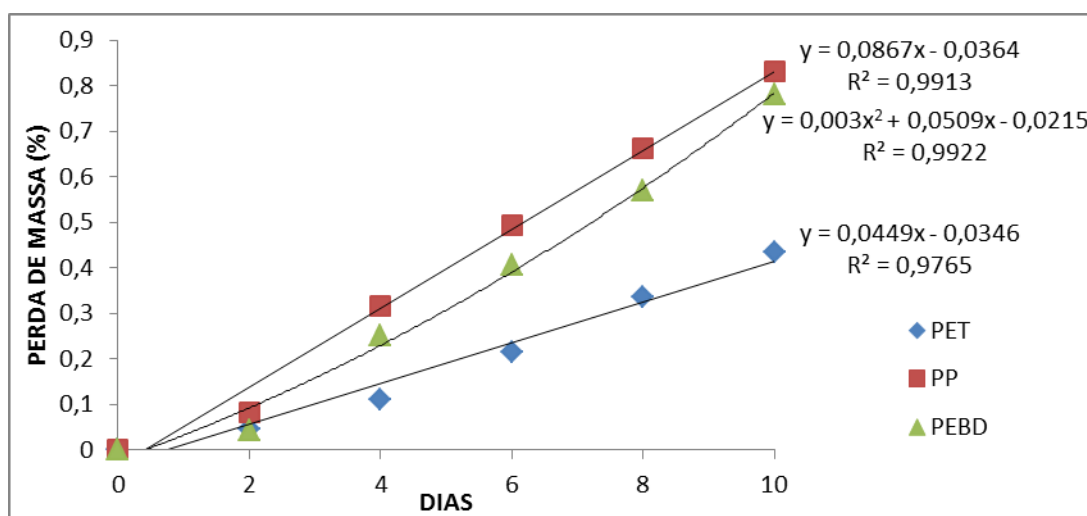
178
179 NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e**
180 **influências do clima e dos solos**. 1999. 206f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal
181 de Goiás, Goiânia, 1999.

182
183 SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O.
184 Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38,
185 n. 6, p. 1.790-1.793, 2008.

186
187 SILVA, A. V. C., ANDRADE, D. G., YAGUIU, P., CARNELOSSI, M. A. G., MUNIZ,
188 E. M.; NARAIN, N. Uso de embalagens e refrigeração na conservação de atemóia.
189 **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 29(2): 300-304, abr.-jun. 2009.

190
191 VIEITES, R. L.; EVANGELISTA, R. M.; SILVA, C. de S.; MARTINS, M. L.
192 Conservação do morango armazenado em atmosfera modificada. **Semina: Ciências**
193 **Agrárias**, v. 27, n. 2, p. 243-252, 2006.

194



195
196 **Figura 1:** Valores médios da Perda de massa, em %, do caju-do-cerrado armazenados
197 em diferentes embalagens com atmosfera modificada passiva. (Average mass loss
198 values % of savannah cashew stored in different packaging with modified atmosphere).

Reis, V.B.S.X., Souza, J.N., Araujo, K.K.S., Matos, T.N., Campos, A.J. 2015. Diferentes embalagens na qualidade pós-colheita de caju-do-cerrado. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

199

200

201

202

Tabela 1. Valores médios de firmeza, em cN, do caju-do-cerrado armazenados em diferentes embalagens. Anápolis-GO, 2014. (Mean values of firmness cN savannah cashew stored in different packaging. Anapolis-GO , 2014.)

Embalagens	Dias					
	0	2	4	6	8	10
PET	147,50aAB	55,83 bB	152,36aAB	101,67aAB	212,50 aA	71,67 aB
PP	147,50 aA	177,50 aA	193,53 aA	96,67 aA	90,83 bA	100,83aA
PEBD	147,50aAB	143,33abAB	211,66 aA	98,33 aAB	147,50abAB	55,00 aB

203

204

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 5\%$).