

Pasini, J., Aleixo, L. et al. Avaliação da embalagem sobre a qualidade de abacaxi 'Pérola' minimamente processado, sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Avaliação da embalagem sobre a qualidade de abacaxi 'Pérola'**
2 **minimamente processado, sob refrigeração. Josiane Pasini¹, Laís Aleixo¹,**
3 **Abraão R. Ribeiro¹, Everton R. Vieira¹, Carla R. Rodrigues¹, Carlos A. V. Alves¹**

4 ¹ Instituto Federal Farroupilha–Câmpus Alegrete. RS-377, Km 27 - Passo Novo. CEP 97555-000
5 Alegrete/RS. josiane.pasini@iffarroupilha.edu.br

6 7 **RESUMO**

8 O objetivo deste trabalho foi avaliar a embalagem de armazenamento sobre a qualidade
9 de abacaxi 'Pérola' minimamente processado, mantido sob refrigeração. Após as etapas
10 do processamento mínimo, os abacaxis foram embalados em embalagem de polietileno
11 tereftalato (PET) redondo com tampa articulada, embalagem de polietileno de alta
12 densidade (PEAD) para vácuo, bandeja de poliestireno recoberta com filme de cloreto
13 polivinila (PVC) esticável e saco de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD). As frutas
14 foram armazenadas durante 6 dias sob refrigeração (7±1°C) e avaliadas quanto ao teor
15 de Sólidos solúveis (SS), Acidez Titulável (AT) e a relação entre os mesmos. Análises
16 microbiológicas de bactérias aeróbias mesófilas, *Salmonella* e Coliformes Totais e
17 Termo-tolerantes foram realizadas. O sabor e a textura foram avaliados através de Teste
18 de Aceitabilidade. Os julgadores também avaliaram as amostras quanto à preferência.
19 As frutas embaladas no PEAD apresentaram o maior teor de sólidos solúveis e menor
20 Acidez Titulável, e conseqüentemente maior relação SS/AT, indicando melhor sabor.
21 Não foi detectado crescimento microbiano em nenhuma das embalagens avaliadas. As
22 frutas embaladas no saco de PEAD à vácuo receberam as melhores notas dos julgadores
23 nos quesitos sabor e textura. As fatias armazenadas no saco de PEAD foram as mais
24 preferidas e as frutas embaladas no PET obtiveram menor preferência. Nas condições
25 estudadas, o saco de PEAD influenciou no sabor dos abacaxis durante o
26 armazenamento, que foram os mais preferidos pelos julgadores. A embalagem PET
27 manteve após o armazenamento as características físico-químicas observadas no
28 abacaxi na data do processamento.

29
30 **PALAVRAS-CHAVE:** *Ananas comosus*, vácuo, análise sensorial.

31 32 **ABSTRACT**

33 **Packaging evaluation of the quality of pineapple 'Pérola' minimally**
34 **processed, refrigerated**

35 The objective of this study was to evaluate the storage packing on the quality of
36 pineapple 'Pérola', kept refrigerated. After steps of minimum processing, pineapples
37 were packed in polyethylene terephthalate packing (PET) spheric with hinged lid, high
38 bag density polyethylene (HDPE) vacuum, polystyrene tray coated with polyvinyl
39 chloride film (PVC) stretchable and Polyethylene bag of Low Density (LDPE). Fruits
40 were stored for 6 days under refrigeration (7±1°C) and evaluated for soluble solids
41 content (SS), Acidity (TA) and the relationship between them. Microbiological analysis
42 of mesophilic aerobic bacteria, *Salmonella* and Total Coliforms and thermo-tolerant
43 were performed. The taste and texture were evaluated by Acceptability Test. The judges
44 also evaluated the samples on the preference. Fruits packed in HDPE showed the
45 highest content of soluble solids and lower Acidity, and consequently higher SS/TA
46 ratio, indicating better flavor. Microbial growth was not detected in any of the analyzed
47 packaging. Fruits packed in HDPE bag vacuum received the highest marks of the judges

Pasini, J., Aleixo, L. et al. Avaliação da embalagem sobre a qualidade de abacaxi 'Pérola' minimamente processado, sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

48 in the categories flavor and texture. The slices stored in HDPE bag were the most
49 preferred and fruit packed in PET had lower preference. The studied HDPE bag
50 influenced the taste of pineapples during storage, which were the most accepted by the
51 judges. The PET packaging kept after storage the physicochemical characteristics
52 observed in pineapple on the date of processing.
53

54 **KEYWORDS:** *Ananas comosus*, vacuum, sensory analysis.
55

56 **INTRODUÇÃO**

57 A produção de frutas e hortaliças prontas para o consumo, também chamadas de
58 minimamente processadas, tem aumentado no Brasil, devido principalmente à
59 praticidade e conveniência que oferecem. Frutas e hortaliças minimamente processadas
60 são “produtos frescos, higienizados, submetidos a uma ou mais alterações físicas, tais
61 como fatiamento, descascamento e corte, tornando-os prontos para o consumo e
62 preparo” (JACOMINO, 2004).

63 O seu consumo, que antes se concentrava nas grandes cidades, já se tornou
64 demanda até mesmo em pequenos municípios. Em agroindústrias de processamento
65 vegetal, a produção de frutas e hortaliças minimamente processadas é uma excelente
66 alternativa de aumento de renda através da agregação de valor ao produto, e ainda pode
67 dispor da mão-de-obra familiar e da estrutura física já existente.

68 No Brasil, mais de 90% do abacaxi produzido é consumido *in natura*, com
69 perdas ao redor de 10% a 15% do produto colhido. Esta perda e a falta de incentivo para
70 a sua produção podem ser, em parte, atribuídas à falta de conveniência da fruta, cujo
71 descascamento é trabalhoso e com escorrimento de líquido e requer contenção em
72 embalagem adequada (VIANA, 2009). Uma embalagem adequada também garante
73 maior vida de prateleira do produto.

74 Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes
75 embalagens sobre a qualidade físico-química, sensorial e microbiológica de abacaxi
76 'Pérola' minimamente processado, armazenado sob refrigeração.
77

78 **MATERIAL E MÉTODOS**

79 Abacaxis (*Ananas comosus* (L.) Merrill) cv. Pérola foram adquiridos de
80 distribuidor de frutas e hortaliças, na cidade de Alegrete – RS. Após uma semana de
81 armazenamento refrigerado ($7\pm 1^{\circ}\text{C}$), selecionou-se para o experimento os abacaxis que
82 apresentavam coloração da casca verde com pintas amareladas.

Pasini, J., Aleixo, L. et al. Avaliação da embalagem sobre a qualidade de abacaxi 'Pérola' minimamente processado, sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

83 O processamento mínimo dos abacaxis seguiu exatamente o fluxograma
84 proposto por Antonioli (2004). Ao término do processamento as embalagens,
85 devidamente higienizadas e sanitizadas, utilizadas para armazenamento foram:
86 embalagem de polietileno tereftalato (PET) redonda com tampa articulada (Galvanoteck
87 - 350 ml), saco de polietileno de alta densidade (PEAD) com vácuo – (Arterplas),
88 bandeja de poliestireno (isopor - Copobrás) recoberta com filme de cloreto polivinila
89 (PVC) esticável (Embalepack) e saco de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD -
90 Embalebem) (Figura 1). As embalagens contendo as fatias de abacaxi 'Pérola'
91 minimamente processado foram armazenadas sob temperatura de $7\pm 1^{\circ}\text{C}$, durante 6 dias.

92 Após os 6 dias de armazenamento refrigerado, a qualidade das frutas foi avaliada
93 quanto ao seu teor de sólidos solúveis (SS), Acidez titulável (AT), seguindo a
94 metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). A relação entre sólidos solúveis e acidez
95 titulável (SS/AT) também foi calculada. A análise sensorial foi realizada através de
96 Teste de Aceitabilidade, com a colaboração de 28 julgadores não-treinados que
97 avaliaram as amostras em relação à textura e sabor, em uma escala hedônica de nove
98 pontos, variando entre o gostei extremamente (nota 9,0) e o desgostei extremamente
99 (nota 1,0). Na mesma ficha, os julgadores avaliaram as amostras quanto à preferência.
100 As análises microbiológicas envolveram a contagem de micro-organismos aeróbios
101 mesófilos, *Salmonella*, Coliformes Totais a 35°C e Termo-tolerantes a 45°C , pelo
102 método do Número Mais Provável, conforme portaria do MAPA.

103 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições
104 contendo três/quatro fatias de abacaxi por unidade experimental. Os dados de qualidade
105 e da escala hedônica foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias
106 comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A preferência foi expressa em
107 porcentagem (%) de mais e menos preferido.

108

109 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

110 Após 6 dias de armazenamento refrigerado, os abacaxis continuavam com
111 aparência adequada para a comercialização e consumo. Prado et al. (2000) também
112 verificaram que o abacaxi 'Pérola' minimamente processado armazenado a 8°C ,
113 manteve aparência e sabor adequados ao consumo, por até 6 dias.

114 No dia do processamento, as frutas apresentavam teor de SS de $9,0^{\circ}$ Brix, AT de
115 $0,90\%$ e relação SS/AT de 10,0. Após 6 dias de armazenamento refrigerado, os abacaxis

Pasini, J., Aleixo, L. et al. Avaliação da embalagem sobre a qualidade de abacaxi 'Pérola' minimamente processado, sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

116 embalados no saco de PEAD à vácuo apresentaram maior teor de SS, menor AT e
117 conseqüentemente, maior relação SS/AT (Tabela 1). A relação entre o teor de SS e AT,
118 conhecida como índice de maturação, é um importante parâmetro qualitativo, pois
119 indica o sabor do produto. Para o mercado interno de frutas, uma relação SS/AT elevada
120 é desejável (Thé et al., 2001). O aumento pronunciado do teor de sólidos solúveis nas
121 fatias de abacaxi embaladas no saco de PEAD à vácuo e a coloração amarelada intensa
122 e exudação de suco superior nessa embalagem em relação às demais, possivelmente
123 ocorreu devido a aceleração da maturação e possível início do processo fermentativo.
124 Sob condições anaeróbicas, a via glicolítica substitui o ciclo de Krebs como a principal
125 fonte de energia para os vegetais. O ácido pirúvico é descarboxilado para formar
126 acetaldéido, e a partir deste, CO₂ e etanol, resultando no desenvolvimento de sabor
127 indesejável, rompimento e escurecimento dos tecidos (KADER, 1986). A embalagem
128 PET foi a que menos acarretou em mudanças após o armazenamento nas características
129 físico-químicas observadas no abacaxi na data do processamento.

130 Em relação ao sabor e textura, as frutas embaladas no PET receberam as
131 menores notas, sendo os menos aceitos pelos julgadores e diferindo estatisticamente dos
132 demais tratamentos (Tabela 1). Os abacaxis armazenados sob vácuo foram os mais
133 preferidos (48%) pelos julgadores e os menos preferidos foram os embalados no PET
134 (60%).

135 Não verificou-se crescimento de micro-organismos aeróbios mesófilos e as
136 análises confirmaram ausência de *Salmonella*. Também não foram detectados tubos
137 fermentados na análise de coliformes totais e termo-tolerantes em nenhuma das
138 embalagens utilizadas, sendo que estima-se uma população < 3 NMP.g⁻¹.

139

140 **CONCLUSÕES**

141 Nas condições estudadas, o saco de PEAD influenciou no sabor dos abacaxis,
142 que foram os mais aceitos pelos julgadores. A embalagem PET manteve, após o
143 armazenamento, as características físico-químicas observadas no abacaxi na data do
144 processamento. Não houve crescimento microbiano, indicando que os abacaxis foram
145 processados com máxima higiene.

146

147

148

149

Pasini, J., Aleixo, L. et al. Avaliação da embalagem sobre a qualidade de abacaxi 'Pérola' minimamente processado, sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

150 **REFERÊNCIAS**

151 ANTONIOLLI, L.R. **Processamento mínimo de abacaxi 'Pérola'**. Tese de doutorado-
152 UNICAMP, Campinas, SP, 2004. 185p.

153 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**.
154 5ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

155 JACOMINO, A. P. et al. Processamento mínimo de frutas no Brasil. In: Simposium
156 "Estado actual del mercado de frutos y vegetales cortados en Iberoamérica", 2004, San
157 José. **Anais...** San José, Costa Rica: [s.n], 2004. p. 79-86.

158 KADER, A. A. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and
159 modified atmospheres on fruits and vegetables. **Food Technonology**, Chicago, v.40, n.5,
160 p.99-104, 1986.

161 PRADO, M.E.T. et al. Influência do hipoclorito de sódio sobre a qualidade de abacaxis
162 minimamente processados. In: Encontro Nacional sobre Processamento de Frutas e
163 Hortaliças,2000, Viçosa. **Resumos...**Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.
164 p.5.

165 VIANA, T. S. et al. Physicochemical characteristics of minimally processed 'Pérola'
166 pineapples treated with edible coatings. **Acta Horticulturae**, v. 40, n. 01, p.291-298,
167 2009.

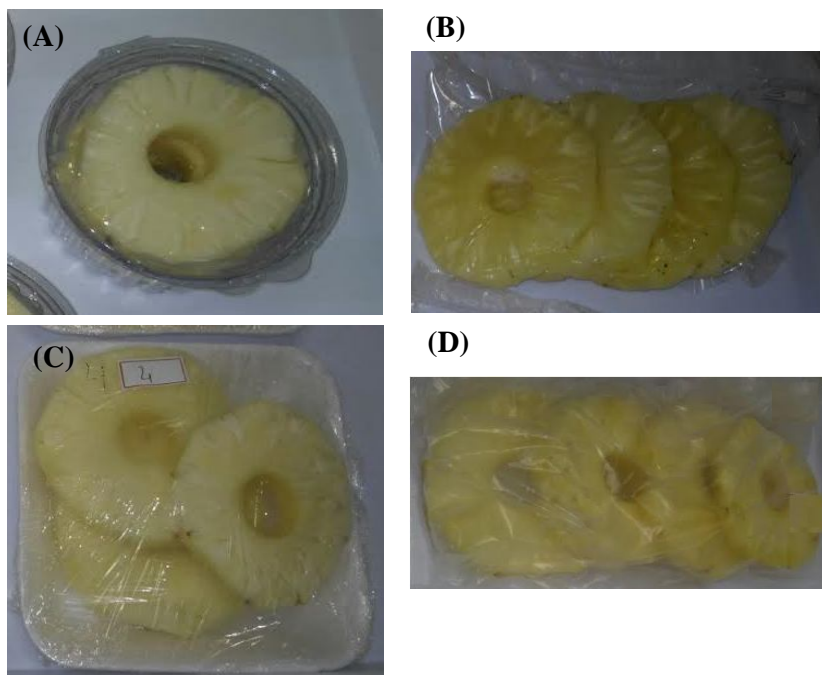
168 THÉ, P.M.P. et al. Efeito da temperatura de armazenamento e do estágio de maturação
169 sobre a composição química do abacaxi cv. Smooth Cayenne L. **Ciência e**
170 **Agrotecnologia**, Lavras, n.25, v.2, p. 356-363, 2001.

171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187

188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

FIGURAS

Figura 1. Embalagens utilizadas no armazenamento de abacaxi 'Pérola' minimamente processado: (A) Embalagem de polietileno tereftalato (PET) redonda com tampa articulada; (B) Saco de polietileno de alta densidade (PEAD) com vácuo; (C) Bandeja de poliestireno recoberta com filme de cloreto polivinila (PVC) esticável; (D) saco de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD). Packaging used in pineapple storage 'Pérola'. (A) polyethylene terephthalate packing (PET) spheric with hinged lid; (B) high bag density polyethylene (HDPE) vacuum, (C) Polystyrene tray coated with polyvinyl chloride film (PVC) stretchable; (D) Polyethylene bag of Low Density (LDPE).



201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218

Pasini, J., Aleixo, L. et al. Avaliação da embalagem sobre a qualidade de abacaxi 'Pérola' minimamente processado, sob refrigeração. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

219

220

221 **TABELAS**

222

223 **Tabela 1.** Qualidade físico-química e sensorial de abacaxi 'Pérola' minimamente
224 processado armazenados sob refrigeração ($7\pm 1^\circ\text{C}$), em diferentes embalagens.
225 (Physicochemical and sensory quality of fresh-cut pineapple 'Pérola' stored under
226 refrigeration ($7\pm 1^\circ\text{C}$) in different packaging).

Embalagem	Físico-químicas			Sensorial *	
	SS (%)	AT (% de ácido cítrico)	Relação SS/AT	Sabor	Textura
Embalagem de PET ¹	9,17 c	0,97b	9,50c	5,96b	6,43 b
PEAD ² (vácuo)	12,03 a	0,89c	13,55 a	7,18a	7,14 ab
Bandeja de poliestireno recoberta com filme PVC ³	8,93 c	0,99b	9,05c	6,89 ab	7,36 a
Saco de PEBD ⁴	11,10 b	1,07a	10,41b	7,5 a	7,36 a

227

¹ Polietileno tefaltalto redonda com tampa articulada; ² Polietileno de alta densidade;

228

³ Cloreto polivinila esticável; ⁴ Polietileno de Baixa Densidade.

229

*Escala: Gostei extremamente - nota 9,0 - e desgostei extremamente - nota 1,0