

# CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE GOIABA 'PALUMA' SOB ATMOSFERA MODIFICADA E REFRIGERAÇÃO

Adriane Luciana da Silva, Maria Auxiliadora Coêlho de Lima, Suellen Soraia N. Azevedo

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de goiaba. Em 2001, a produção brasileira foi de 281.102 t, sendo que o Nordeste produziu 110.620 t, das quais 84.077 t foram produzidas no estado de Pernambuco e 19.920 t, na Bahia (Agriannual, 2004). Especificamente nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, a cultivar Paluma, que pode atender tanto ao processamento quanto ao consumo in natura, é a mais cultivada (Zambão & Bellintani Neto, 1998; José et al., 2003).

O principal destino da produção brasileira de goiaba é o mercado interno. Segundo Choudhury et al. (2001), apenas 0,06% do total produzido é exportado. Um dos fatores que limitam sua exportação é a intensa atividade metabólica desse fruto durante a maturação. Sua alta perecibilidade reforça a necessidade de estudos pós-colheita que visem retardar esses eventos metabólicos.

O controle da temperatura é um procedimento eficiente para prolongar a vida útil da maioria dos frutos. O resultado se deve ao fato de que a redução da temperatura diminui a atividade metabólica dos frutos (Chitarra & Chitarra, 1990). Essa resposta pode ser ampliada quando, associada à refrigeração, emprega-se a atmosfera modificada (AM).

A modificação da atmosfera de armazenamento consiste em reduzir a concentração de oxigênio ( $O_2$ ) e aumentar a de gás carbônico ( $CO_2$ ) em relação aos níveis existentes no ar com a finalidade de reduzir a taxa respiratória. Geralmente, filmes poliméricos são utilizados para modificar a atmosfera. Esses filmes, devido a propriedades de permeabilidade específicas, promovem o acúmulo de  $CO_2$  e a redução do nível de  $O_2$  em torno do fruto (Chitarra & Chitarra, 1990).

Contudo, devem ser observados os limites de tolerância dos frutos a altas concentrações de  $CO_2$  já que esse gás pode alcançar níveis de toxicidade, resultando em respiração anaeróbia. Uma vez que cada fruto tolera diferentes concentrações de  $CO_2$ , é necessário estudar a tolerância de cada espécie ou mesmo cultivar, considerando-se que vários fatores estão envolvidos, entre eles estão a taxa de respiração do fruto, a temperatura de armazenamento, o material da embalagem e o tempo de exposição à composição gasosa do interior dessa embalagem.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar a eficiência do emprego da AM, através de filme de polietileno de baixa densidade (PEBD), em goiaba 'Paluma', durante o armazenamento refrigerado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Goiabas da cultivar Paluma, adquiridas de um pomar comercial em Petrolina-PE, foram colhidas no estádio 2 de maturação (cor da casca verde clara) (Brasil, 2001), selecionadas e submetidas aos seguintes tratamentos: 1. Tempo de armazenamento: 0, 5, 10, 13, 15, 17 e 18 dias, sendo que os frutos foram mantidos sob refrigeração ( $13,5 \pm 2,3^\circ C$  e  $70 \pm 15\%$  UR) até o 10º dia, quando foram transferidos para

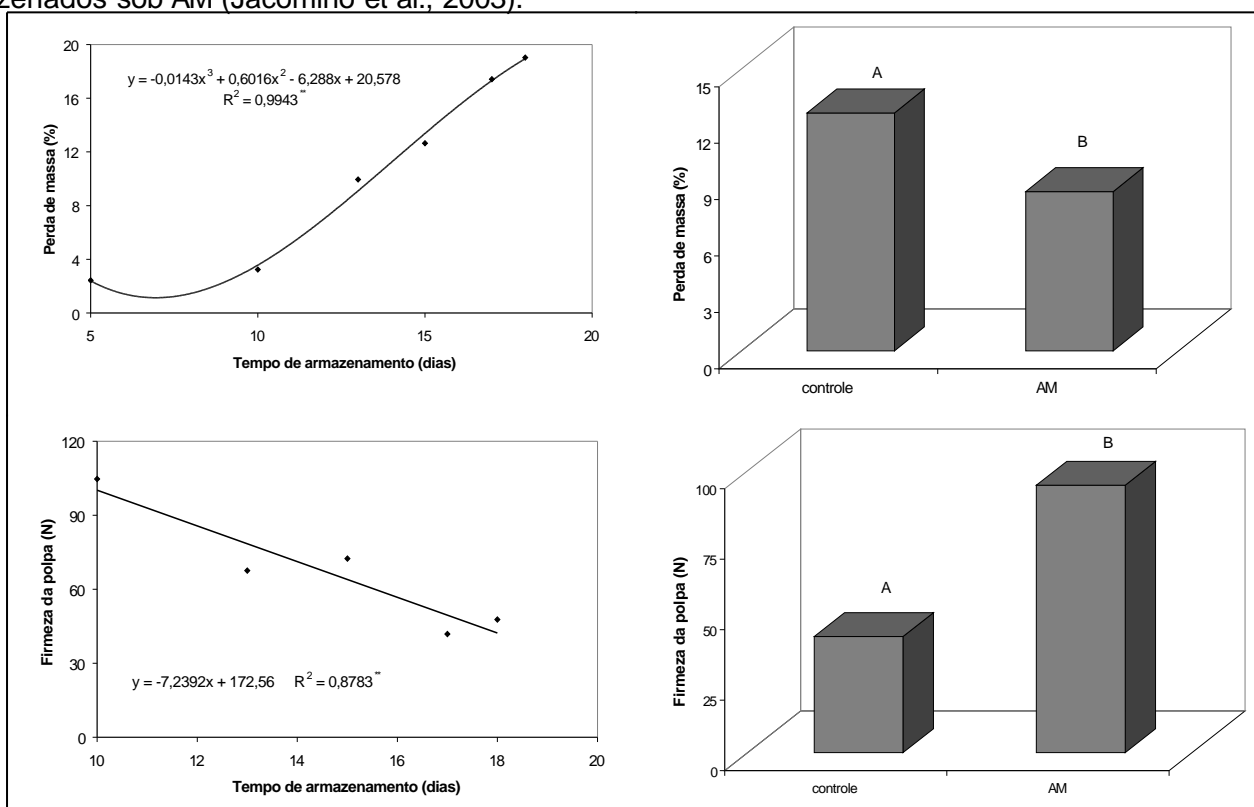
temperatura ambiente ( $26,4 \pm 2,2^\circ\text{C}$  e  $50 \pm 10\%$  UR) por até 8 dias e 2. Uso de AM, através de sacola de PEBD, durante o armazenamento refrigerado, comparada ao controle.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7 X 2 (tempo de armazenamento x uso de AM), com 4 repetições compostas de 3 frutos.

As variáveis estudadas foram: **perda de massa**: obtida através da diferença entre a massa do fruto no dia da colheita e na data de cada avaliação, sendo os resultados expressos em porcentagem; **aparência**: avaliada através de escala subjetiva de notas (4- ausência de defeitos; 3- menos de 5% da superfície da fruta comprometida com manchas escuras e/ou depressões; 2- comprometimento de mais de 5% e menos de 20%; 1- mais de 20% e menos de 40% e 0- mais de 40% e/ou presença de fungos); **cor da casca**: avaliada através de escala de notas, variando de 1 (totalmente verde) a 5 (amarela) (Brasil, 2001); **firmeza da polpa**: medida através de penetrômetro manual com ponteira de 8 mm de diâmetro, expressando-se os resultados em Newtons; **sólidos solúveis totais (SST)**: determinado colocando-se uma a duas gotas da amostra filtrada em refratômetro, em que o resultado é expresso em °Brix (AOAC, 1992) e **acidez total titulável (ATT)**: obtida a partir de 1 g da amostra diluída em 50 mL de água destilada, utilizando o indicador fenolftaleína e NaOH 0,1N como titulante, e expressa em porcentagem de ácido cítrico (IAL, 1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa foi crescente com o decorrer do tempo de armazenamento (Figura 1A), sendo que os valores observados nos frutos submetidos a AM foram aproximadamente 33% menores que aqueles registrados nos frutos do controle (Figura 1B). Essa resposta é comumente observada em diferentes frutos armazenados sob AM (Jacomino et al., 2003).



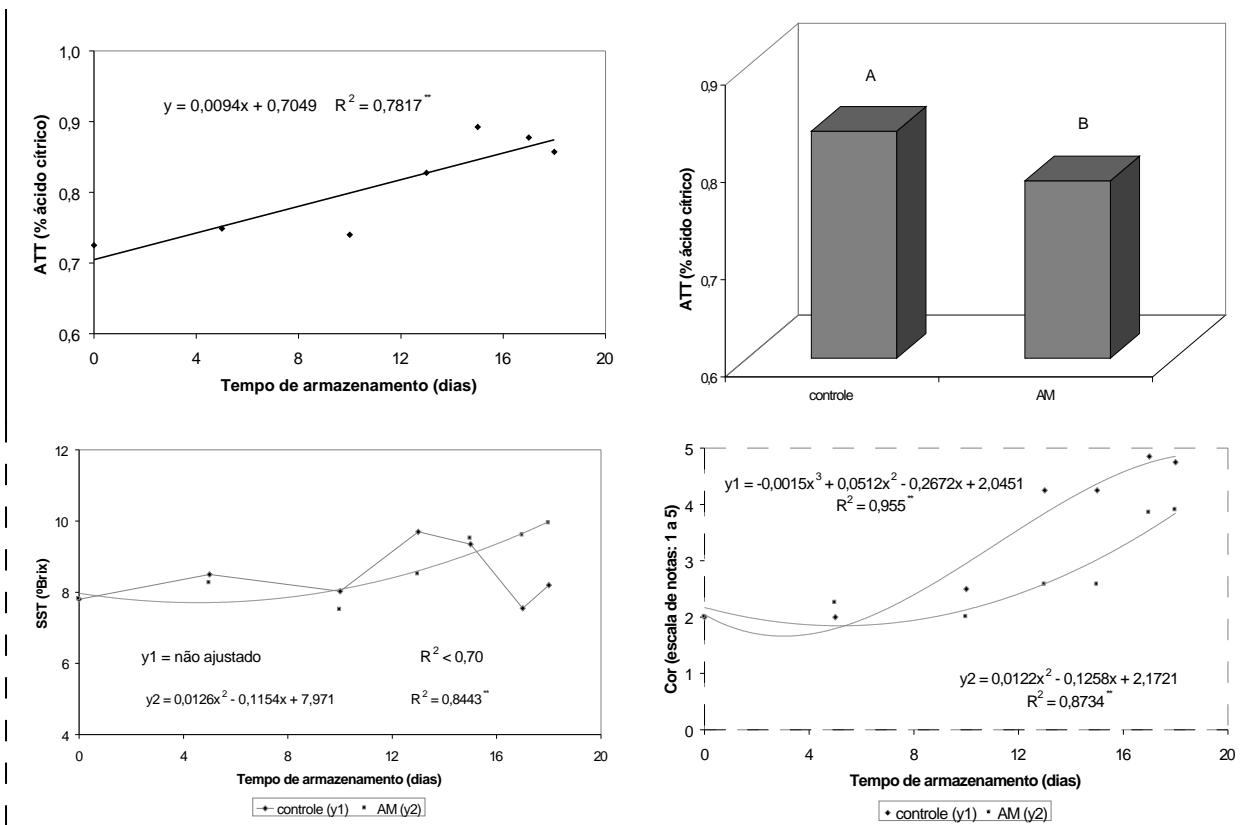


Figura 1. Perda de massa (A e B), firmeza da polpa (C e D), acidez total titulável - ATT - (E e F), teor de sólidos solúveis totais - SST - (G) e cor da casca (H) de goiaba 'Paluma' durante 10 dias de armazenamento refrigerado ( $13,5 \pm 2,3^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 15\%$  UR), seguidos de temperatura ambiente ( $26,4 \pm 2,2^\circ\text{C}$  e  $50 \pm 10\%$  UR) por até 8 dias ou sob influência do uso de atmosfera modificada - AM.

Nas figuras B, D e F, estão representados os valores médios dos tratamentos controle e AM durante o tempo. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,01$ ).

A firmeza da polpa decresceu ao longo do tempo (Figura 1C), porém os frutos armazenados sob AM apresentaram-se cerca de 56% mais firmes que os do controle (Figura 1D). Segundo Hertog et al (2001), o efeito da AM sob a firmeza está relacionado à limitada troca de gases entre o interior da embalagem e o meio externo. Os autores verificaram que a redução de  $\text{O}_2$  no meio restringe a respiração e, conseqüentemente, o fornecimento de energia, que é necessário para a evolução normal do amaciamento.

A ATT aumentou de 0,72%, no dia da colheita, para 0,86% de ácido cítrico, ao final do armazenamento (Figura 1E). Em relação ao emprego da AM, os frutos apresentaram-se menos ácidos que os frutos do controle (Figura 1F). Em outras cultivares de goiaba, apesar da ATT diminuir após a colheita, conforme verificado por Jacomino et al. (2003), as diferenças entre os valores inicial e final são comparáveis à observada neste estudo, não representando variações no sabor que possam ser facilmente percebidas pelo consumidor.

O teor de SST dos frutos mantidos sob AM aumentou constantemente (Figura 1G). Aos 18 dias, havia ainda perspectiva de que o teor de SST pudesse estabilizar por algum tempo ou até mesmo aumentar. Nos frutos do controle, a partir do 15º dia, já se verificava uma queda de aproximadamente 22% no teor de SST, indicando início da senescência ou utilização desses compostos para manter a atividade respiratória do órgão.

A cor dos frutos do controle evoluiu mais rapidamente para o amarelo, representado pela nota 5 observada aos 17 dias, enquanto os frutos sob AM ainda apresentavam nota 4 (mate), naquela ocasião (Figura 1H).

O aparecimento de defeitos superficiais começou a ser registrado a partir do 5º dia (Figura 2A). Aos

17 dias, os frutos ainda apresentavam nota superior a 2 (considerada como limite inferior para aceitação comercial da goiaba). Aos 18 dias, a nota média observada era de 1,5, limitando assim o potencial de venda do produto ao 17º dia. Porém, o uso da AM representou uma melhoria na aparência dos frutos, que apresentaram nota aproximadamente 25% superior à dos frutos do controle (Figura 2B).

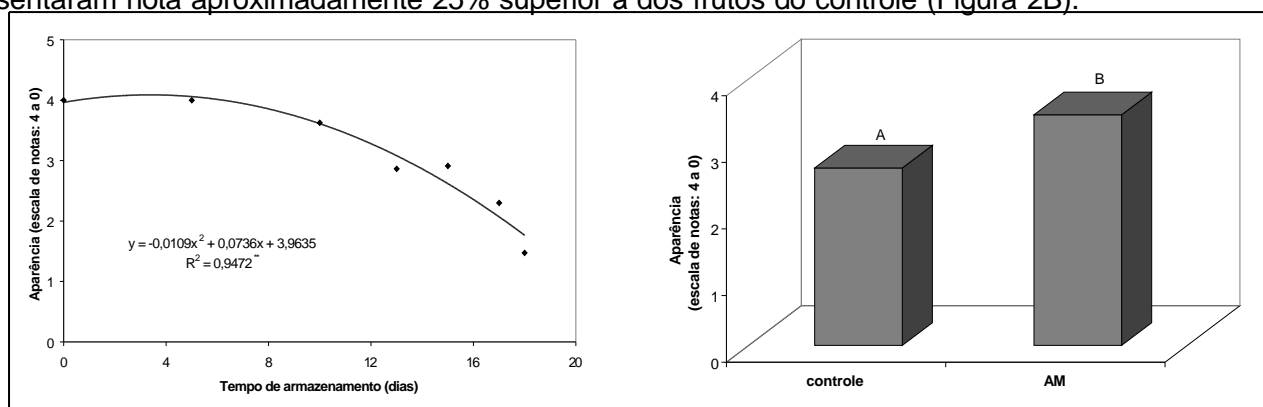


Figura 2. Aparência de goiaba 'Paluma' durante 10 dias de armazenamento refrigerado ( $13,5 \pm 2,3^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 15\%$  UR), seguidos de temperatura ambiente ( $26,4 \pm 2,2^\circ\text{C}$  e  $50 \pm 10\%$  UR) por até 8 dias (A), e sob influência do uso de atmosfera modificada - AM - (B). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,01$ ).

### CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos de perda de massa, aparência, cor, firmeza da polpa, SST e ATT, conclui-se que a goiaba 'Paluma' apresentou melhor qualidade para comercialização e consumo quando armazenada em atmosfera modificada.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL 2004. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & AgroInformativos. 2003. 496p.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists**. 11a. ed. Washington: AOAC, 1992. 1115p.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica. **Goiaba**. Brasília, 2001. 8p. il. (MI-SIH-DPH. Distrito Federal. Frutiséries; 1).
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-Colheita de Frutos e Hortalças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras. 1990. 293p.
- CHOUDHURY, M. M.; COSTA, T. S. da; ARAÚJO, J. L. P. Agronegócio da goiaba. In: CHOUDHURY, M. M. (Ed.). **Goiaba: Pós-Colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. p.9-15. (Frutas do Brasil; 19).
- HERTOG, M. L. A. T. M.; NICHOLSON, S. E.; BANKS, N. H. The effect of modified atmosphere on the rate of firmness change in 'Braeburn' apple. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.23, n.2, p.175-184, 2001.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. v.1. São Paulo. 1985, 371p.
- JACOMINO, A. P., MARTÍNEZ OJEDA, R.; KLUGE, R. A.; SCARPARE FILHO, J. A. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.3., p.401-405,

2003.

JOSÉ, A. R. S., REBOUÇAS, T. N. H., DIAS, N. O., HOJO, R. H., BOMFIM, M. P. 2003. El cultivo del guayabo en Brasil. In: RAMÍREZ, J. S. P.; MURO, L. R.; GAONA, E. G.; CRUZ, M. A. P. (Eds.). **Memória**. Primer Simposio Internacional de la Guayaba. Aguascalientes, Mexico., 2003. p.84-115.

ZAMBÃO, J. C.; BELLINTANI NETO A. M. **Cultura da Goiaba**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, 1998. 23p. (Boletim técnico, 236).