

INFLUÊNCIA DO ACONDICIONAMENTO NA RETENÇÃO DE B-CAROTENO EM CHIPS DE MANDIOCA BIOFORTIFICADA

Rosa Maria Vercelino Alves⁽¹⁾, Danielle Ito⁽¹⁾, Jose Luiz Viana de Carvalho⁽¹⁾, Luciana Alves de Oliveira⁽¹⁾, Sidney Pacheco⁽¹⁾, Ariane C. Gozza⁽¹⁾ e Jaciene Lopes de Jesus⁽¹⁾

⁽¹⁾CETEA /ITAL – Centro de Tecnologia de Embalagem do ITAL, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Embrapa Mandioca e Fruticultura, rosa@ital.sp.gov.br, danielle@ital.sp.gov.br, jlvc@ctaa.embrapa.br, luciana@cnpmfembrapa.br, sidney@ctaa.embrapa.br, ariane@ital.sp.gov.br, jaciene@cnpmf.embrapa.br

Resumo – Neste trabalho avaliou-se o uso de uma embalagem de BOPP met/BOPP, material utilizado no mercado para produtos similares sendo realizado o acondicionamento do produto no ar (21% de oxigênio) e com inertização com nitrogênio (2,7% de oxigênio) com posterior estocagem a 25 °C/75% UR. Na embalagem de BOPP/BOPP metalizado no ar a perda de 50% do teor de β-caroteno ocorreu próximo aos 60 dias de estocagem, enquanto que na embalagem inertizada esta perda ocorreu próximo aos 90 – 100 dias de estocagem.

Palavras-chave: Chips de mandioca biofortificada; embalagem flexível, propriedades de barreira, retenção de carotenoides, vida útil

Abstract – This study evaluated the use of a BOPP met / BOPP package used in the market by similar products, packing the product in air (21% oxygen) and atmosphere inertization with nitrogen (2.7% oxygen) and stored at 25°C/75%RH. Losses of 50% β-carotene in the cassava chips in metallized BOPP / BOPP package in air occurred after 60 days of storage, while in the nitrogen gas flushing packages this loss occurred closer to 90 - 100 days storage.

Keywords: Biofortified cassava chips; flexible packages; barrier properties; retention of carotenoids, shelf life.

Introdução

O desenvolvimento de produtos a partir da mandioca amarela com alto teor de carotenóides, como o chips de mandioca, pode ser uma alternativa como um alimento fonte de vitamina A e apresentar melhor aceitação entre crianças e adolescentes. No entanto, além da oxidação dos carotenoides presentes, este tipo de produto apresenta alto teor de lipídios que também são suscetíveis à oxidação o que pode levar a rejeição do produto.

Assim, foi estudado o material atualmente utilizado no mercado brasileiro para o acondicionamento de snacks em geral, composto de polipropileno biorentado (BOPP)/BOPP metalizado acondicionando chips de mandioca com redução do teor de oxigênio do espaço-livre pela inertização ou em ar (situação atualmente praticada no mercado para produtos similares como chips de mandioquinha, etc) durante estocagem a 25 °C/75% UR.

Material e Métodos

Produto: Chips de mandioca produzida de cultivar BRS Jari, produzida no Campo Experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, com 69,1% de umidade e 860 µg de carotenoides totais por 100 gramas de raiz fresca.

Embalagem: Foi estudado o tipo de material de embalagem descrito a seguir:

- Polipropileno biorientado (BOPP)/BOPP metalizado
- Espessuras parciais: 20 µm/24 µm
- Taxa de permeabilidade ao oxigênio: 39,0 cm³ (CNTP).m⁻².dia⁻¹ a 23 °C, 1 atm e a seco
- Taxa de permeabilidade ao vapor d'água: 0,31 g água.m⁻².dia⁻¹ a 38 °C/90% UR
- Quantidade de chips por embalagem: 40g
- Sistemas de acondicionamento: com injeção de nitrogênio (Seladora Selovac) e em ar (21% oxigênio).

O chips de mandioca amarela foi estocada a 25 ± 2 °C/75 ± 5% UR e periodicamente foram feitas avaliações na embalagem quanto ao teor de oxigênio no espaço-livre e no produto quanto à atividade de água e teor de carotenoides.

O oxigênio do espaço-livre foi quantificado em cromatográfico a gás Agilent, modelo 7890, operando com detector de condutividade térmica a 150 °C, coluna (Peneira Molecular 13X) a 50 °C e injetor a 70 °C, gás de arraste Argônio 99,99%, fluxo de 30 mL min⁻¹. Os resultados de cromatografia foram analisados pelo programa Chemstation/ Agilent, versão B 03.01, com base em curvas-padrão feitas com gás de calibração.

A atividade de água (A_a) do chips de mandioca foi determinada em um higrômetro baseado em psicrometria de marca Decagon – Aqualab a 24,0 ± 1,0°C (DECAGON, s.d.).

A análise do extrato para quantificação do β-caroteno foi feita em cromatógrafo líquido de alta eficiência Waters, modelo W600, com coluna C30 (YMC Carotenoid S-3 250 x 4,6 mm, 3 µm), fase móvel metanol:éter metil-terc-butílico em eluição em gradiente (éter variando de 20 a 90% em 28 min), fluxo 0,8 mL min⁻¹, detector arranjo de fotodiodos com varredura de 300 a 550 nm, temperatura da coluna 33°C e padronização externa (RODRIGUES-AMAYA, 2001).

Resultados e Discussão

Inicialmente as embalagens de BOPP met/BOPP inertizadas apresentavam um teor de oxigênio de cerca de 2,7%, apresentando um aumento deste teor ao longo da estocagem devido à permeação de oxigênio pelo material de embalagem (Figura 1).As variações no teor de oxigênio observadas também podem ser decorrentes do consumo do oxigênio nas reações de oxidação.

Nas embalagens de BOPP met/BOPP embaladas no Ar (21% de oxigênio) é observado a diminuição do teor de oxigênio do espaço livre das embalagens durante a estocagem indicando o seu consumo em reações de oxidação (Figura 1).

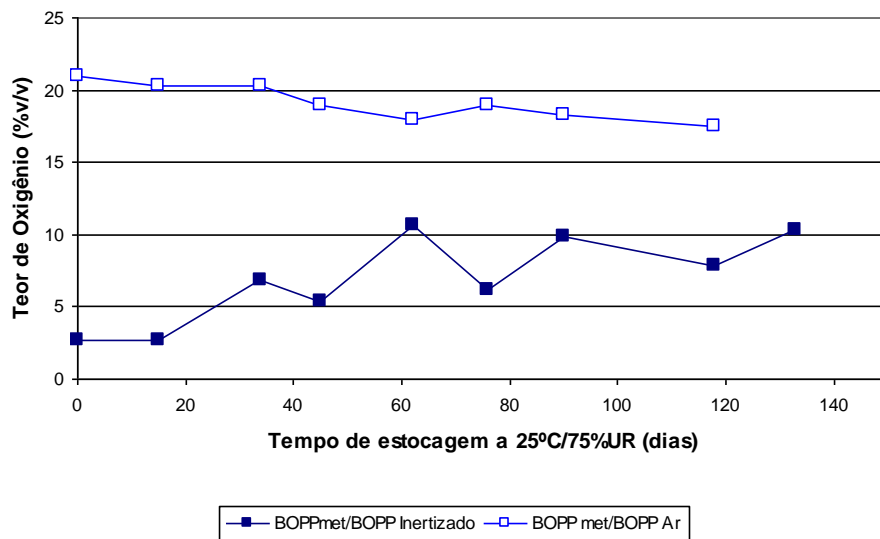


Figura 1. Teor de oxigênio do espaço livre nas embalagens de chips de mandioca amarela ao longo da estocagem a 25°C/75%UR.

Nas avaliações de atividade de água do produto (Figura 2) observa-se um aumento similar da atividade de água do chips nos dois sistemas de acondicionamento (Inertizado e no Ar) é observado (Figura 2), uma vez que não há diferença no tipo de material utilizado (BOPPmet/BOPP). Até 130 dias de estocagem 25 °C/75%UR observa-se um aumento gradual da atividade de água do chips, este aumento na atividade de água influencia diretamente a perda de crocância do produto.

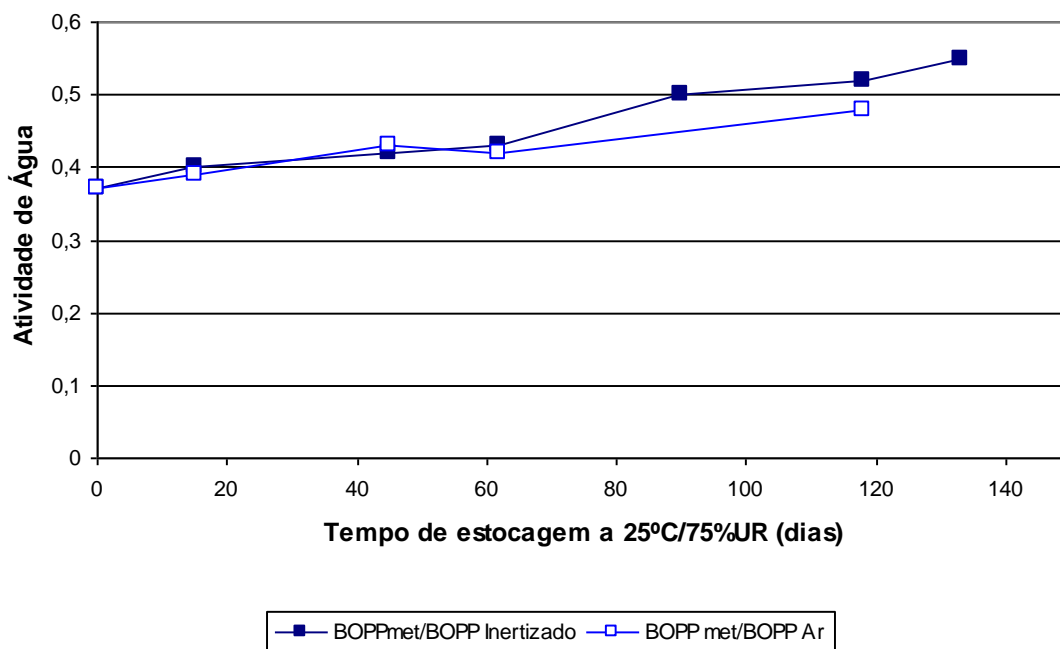


Figura 2. Atividade de água do chips de mandioca amarela ao longo da estocagem a 25°C/75%UR.

Os resultados de retenção de β -caroteno apresentados na Figura 3, demonstram que na embalagem BOPPmet/BOPP Ar ocorreu uma redução acentuada na quantidade de β -caroteno, de forma que aos 60 dias de estocagem foi observada uma redução de mais de 50% no teor de β -caroteno. Na embalagem inertizada o teor de carotenoides apresenta redução menos acentuada, no entanto, aos 90 dias de estocagem a redução do teor de β -caroteno também estava próximo à 50%.

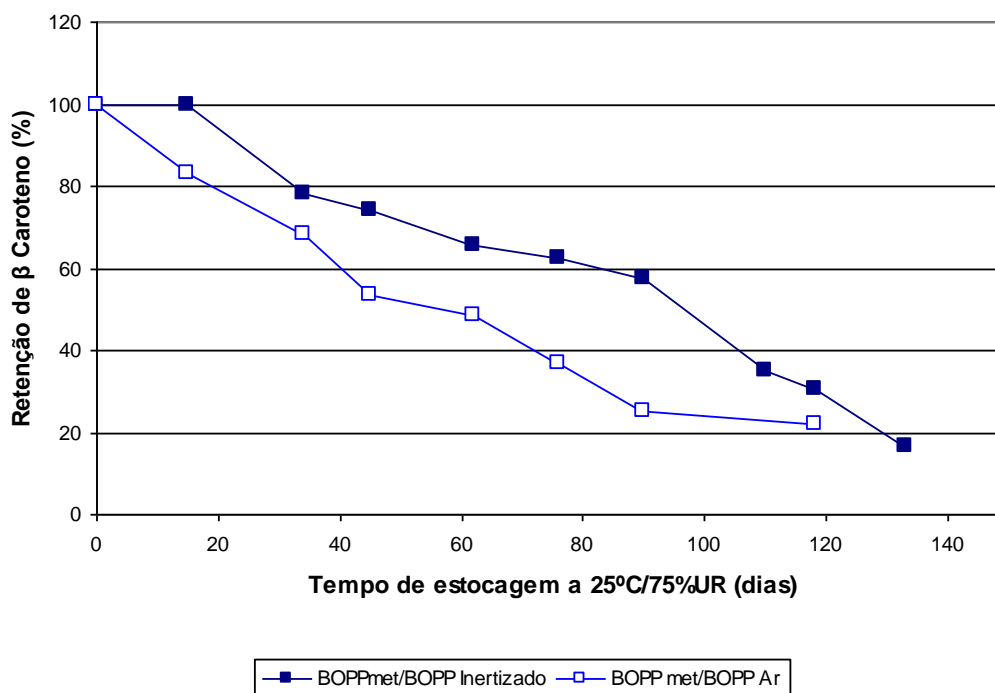


Figura 3. Porcentagem de retenção de β caroteno no chips de mandioca amarela ao longo da estocagem a 25°C/75% UR.

Conclusão

Na embalagem de polipropileno biorentado (BOPP)/BOPP metalizado no ar, que é a condição utilizada no mercado para produtos similares a perda de 50% do teor de β -caroteno ocorreu próximo aos 60 dias de estocagem, enquanto que na embalagem inertizada próximo aos 90 – 100 dias de estocagem, no entanto testes sensoriais devem ser incluídos em estudos complementares para definir a aceitação do produto quanto à perda de crocância e oxidação de lipídios.

Agradecimentos

Ao Fundo de Pesquisa Embrapa-Monsanto pelo suporte financeiro ao projeto BioFORT.

Referências

RODRIGUES-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington: ILSI - International Life Sciences Institute, 2001. 64 p.