

# EFEITO DO ABSORVEDOR DE ETILENO E ANTIOXIDANTE ÁCIDO CÍTRICO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE MANDIOCA MINIMAMENTE PROCESSADA

Marcela Silva Santos  
Priscila Macedo Lima  
Marcus Andrade Wanderley Júnior  
Leandro Soares Santos  
Jardel Nogueira Dias

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o efeito de sachês absorvedores de etileno e o uso do antioxidante ácido cítrico nas características físico-químicas de raízes de mandioca minimamente processadas. O experimento foi montado em um arranjo fatorial de 4 (tempo de estocagem: 0, 4, 8 e 12 dias) x 2 (antioxidante: com ou sem imersão em solução de ácido cítrico) x 2 (tipo de embalagem: com ou sem sachê absorvedor de etileno), perfazendo 16 tratamentos. As amostras foram estocadas a  $2 \pm 1^\circ\text{C}$  e avaliadas a cada 4 dias quanto a parâmetros físico-químicos (pH, acidez titulável e perda de massa) e análise visual. Os resultados mostraram que a mandioca minimamente processada manteve melhor suas características quando submetida a tratamento com antioxidante, e que o uso do absorvedor de etileno não influenciou na qualidade final do produto.

**PALAVRAS-CHAVE:** mandioca, processamento mínimo, antioxidante, etileno.

## 1. Introdução

As raízes de mandioca são muito perecíveis, o que acarreta grandes perdas pós-colheita, limitando o período de comercialização e, conseqüentemente, gerando prejuízos. A deterioração ocorre de duas maneiras: uma chamada de fisiológica ou primária, causada por agentes fisiológicos, e a outra secundária, de ordem microbiana. Na deterioração primária, certas enzimas atuam sobre os carboidratos, causando o amolecimento da polpa e o escurecimento da mandioca. Na deterioração secundária, ocorre a entrada de microrganismos, que são causadores de alterações químicas prejudiciais na cor, bem como no odor, sabor e textura (HENRIQUE E PRATI, 2011, p.1; PEDROSO, 2005, p.3).

A alta perecibilidade das raízes de mandioca associada a um inadequado conhecimento de técnicas de armazenamento pós-colheita faz com que 23% de toda produção nacional seja perdida, proporcionando elevados prejuízos (ALVES et al., 2005, p.330).

Assim, alternativas que prolonguem a vida-útil das raízes de mandioca, agreguem valor comercial e que atendam às novas tendências de mercado, como produtos mais naturais e de maior praticidade, têm sido um

grande desafio para a indústria alimentar.

Buscando atender tais demandas, novos produtos alimentares estão sendo testados e inovados. Os produtos brutos (in natura) cedem progressivamente lugar para os produtos pré-elaborados, denominados minimamente processados (PRINGENT, 1992 citado por ALVES et al., 2005, p.330).

Produtos minimamente processados são aqueles que contêm tecidos vivos e que apresentam qualidade semelhante à do produto fresco, porém que sofrem modificações em sua condição natural pela aplicação de tecnologias como descascamento, corte, centrifugação e embalagem (CHITARRA, 2000, p.11; DURIGAN, 2004, p.7).

Assim, quando comparados aos produtos in natura, a primeira diferença dos produtos minimamente processados é quanto ao aspecto físico, ou seja, estes são produtos frescos encontrados nos pontos de venda já lavados, sanitizados, cortados, fatiados, ralados, picados, descascados, torneados, na forma de cubos, saladas prontas etc.

Todavia, o processamento mínimo também provoca injúrias e danos aos tecidos vegetais, devido às operações de limpeza,

descascamento, corte e outras ações físicas, levando à sua rápida deterioração. Esses danos causam modificações na atividade fisiológica e aceleram o ataque de microrganismos, o que resulta em uma deterioração mais rápida do produto (CHITARRA, 2007, p.55; CHITARRA, 2000, p.49; LUENGO e LANA, 1997, p.1)

Os estresses mecânicos provocados nos tecidos vegetais aumentam a taxa de respiração e de produção de etileno, com aumento da atividade de enzimas que atuam em reações específicas, modificando negativamente as propriedades sensoriais do produto, como cor, textura e "flavor" (CHITARRA, 2007, p.55).

O etileno, conhecido como hormônio do amadurecimento, é um produto natural do metabolismo vegetal que promove o crescimento, a maturação, o envelhecimento e, por fim, a morte do tecido vegetal. À medida que ocorre o aumento da concentração de etileno no interior da embalagem, a taxa de respiração do produto também aumenta, acelerando o amadurecimento e, conseqüentemente, a senescência do vegetal (CHITARRA, 2000, p.15; SARANTÓPOULOS e MORAES, 2009, p.1-2).

Logo, quando se reduz a concentração de etileno na embalagem, via um absorvedor de etileno, o processo de senescência se torna mais lento e há um aumento da vida-de-prateleira do produto. O meio mais usual de remoção de etileno se dá pela sua oxidação por permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>). Tipicamente utilizam-se sachês de materiais permeáveis ao etileno, com 4 a 6% de KMnO<sub>4</sub> disperso em uma substância inerte e porosa, como a sílica gel ou o carbono ativado (RESENDE et al., 2001, p.160; SARANTÓPOULOS e MORAES, 2009, p.2).

Além do emprego de absorvedores de etileno, os produtos minimamente processados podem ser submetidos a alguns tratamentos para melhorar a sua estabilidade durante o armazenamento e distribuição (CHITARRA, 2007, p.183-184).

A adição de agentes, como ácido cítrico e ácido ascórbico, que evitam o escurecimento enzimático, a utilização de sorbato de potássio para prevenir a proliferação de fungos, e o cloreto de cálcio,

para minimizar a perda de peso, são algumas maneiras de controlar a deterioração dos vegetais minimamente processados. Adicionalmente, a utilização de filmes plásticos que modificam a atmosfera envolvente dos frutos e o armazenamento em temperaturas baixas contribuem para o prolongamento da vida de prateleira desses produtos (CHAVES et al., 2007, p. 347; LIMA et al., 2005, p.149).

O ácido cítrico previne o escurecimento enzimático provocado pela ação de polifenoloxidasas e peroxidases. Também é utilizado para potencializar (ação sinérgica) outros antioxidantes como o ácido ascórbico, além de apresentar atividade antimicrobiana, devido à sua capacidade quelante de íons metálicos, os quais são essenciais para o desenvolvimento de microrganismos (CHITARRA, 2000, p.33).

Logo, a utilização desses conhecimentos da tecnologia de processamento e da fisiologia pós-colheita é uma alternativa relevante para o prolongamento da vida útil de produtos minimamente processados (SILVA et al., 2003, p.198).

Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o efeito do absorvedor de etileno e do antioxidante ácido cítrico nas características físico-químicas de mandioca minimamente processada.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para montagem do experimento, foram utilizadas raízes de mandioca da variedade manteiga, adquiridas em feira livre, na cidade de Porto Seguro- Bahia, em torno de 48 horas após a colheita, selecionadas em tamanhos uniformes e descartadas as com sinais de deterioração. As raízes utilizadas nas repetições foram provenientes do mesmo produtor.

As raízes de mandioca foram lavadas em água corrente para retirar o excesso de sujidade. As amostras foram então cortadas em toletes de aproximadamente 5 cm de comprimento, descascadas manualmente e, logo após, cortadas novamente no sentido longitudinal. Em seguida, foram submetidas a um enxague inicial para a remoção do exsudado e sanitizadas com uma solução a

200 ppm de cloro ativo. As amostras permaneceram nessa solução por 15 minutos e, depois, enxaguadas em uma solução final a 3 ppm de cloro ativo por 5 minutos para retirada do excesso do sanitizante.

As amostras foram distribuídas aleatoriamente entre dezesseis combinações de tratamento: antioxidante (sem ou com imersão em solução de ácido cítrico a 5% por 5 minutos), tipo de embalagem (sem ou com saché absorvedor de etileno) e tempo de estocagem (0, 4, 8 e 12 dias). Os pedaços de mandioca foram acondicionados em quantidades de aproximadamente 165 gramas em bandejas de poliestireno expandido. Todas as bandejas foram envolvidas com filme de policloreto de vinila (PVC) e estocadas a  $2 \pm 1^\circ \text{C}$ , afim de minimizar as alterações fisiológicas e microbianas.

Os sachés foram elaborados utilizando-se como material o Tecido Não Tecido (TNT), que foi cortado em pedaços de 6 x 5 cm, com as laterais grampeadas, deixando-se um espaço aberto para introduzir o absorvedor de etileno, permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ). A quantidade de  $\text{KMnO}_4$  foi calculada de acordo com o peso dos pedaços de mandioca. Foram colocados, em cada saché, 10 gramas de  $\text{KMnO}_4$ , equivalente a aproximadamente 6% da massa total da amostra (CHAVES, 2007, p.347).

Análises de acidez titulável e pH (determinado utilizando-se pHmetro digital Qualxtron modelo QX 1500) foram realizadas de acordo com Instituto Adolfo Lutz - IAL (IAL,

2004, p.76-77). Perda de massa foi determinada por gravimetria, em balança semi-analítica (MEDEIROS, 2009, p.11). As deteriorações fisiológicas e microbiológicas foram avaliadas pelo acompanhamento visual das amostras mediante observação de estriamento e escurecimento vascular, aparecimento de bolores e ressecamento superficial. Todas as análises foram realizadas em intervalos de 4 em 4 dias, durante 12 dias de estocagem (0, 4, 8 e 12 dias).

O experimento, com duas repetições, foi conduzido considerando um arranjo fatorial  $2 \times 2 \times 4$ , com dois tipos de embalagem (com e sem absorvedor de etileno), com e sem tratamento antioxidante e tempos de estocagem 0, 4, 8 e 12 dias, perfazendo um total de dezesseis combinações.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, e foi verificado o comportamento dos mesmos durante os períodos de estocagem.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos apresentaram aumento gradativo no percentual de massa perdida no decorrer do período de estocagem (Figura 1).

Em experimentos similares foi verificada, em mandiocas minimamente processadas, uma perda de massa linear e diretamente proporcional ao tempo de estocagem (MEDEIROS, 2009, p.31; OLIVEIRA et al., 2003, p.341).

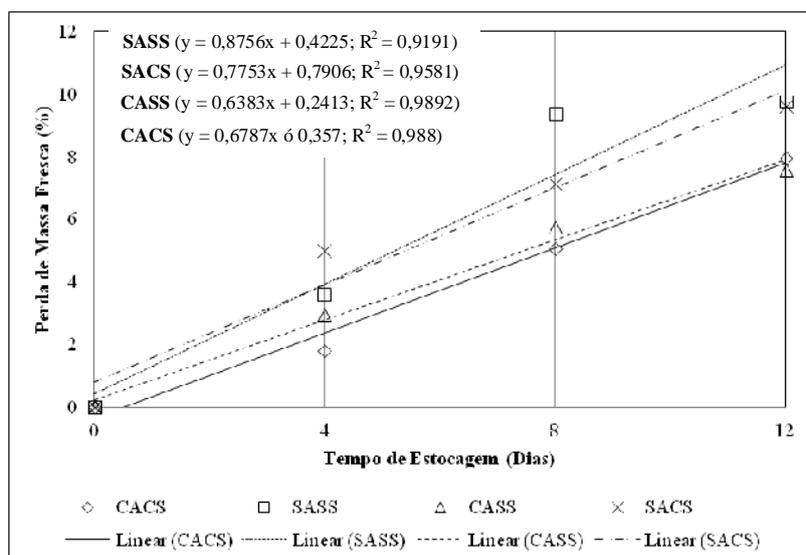


Figura 1: Perda de massa (%) em mandioca minimamente processada sem antioxidante e sem saché absorvedor de etileno (SASS); sem antioxidante e com saché absorvedor de etileno (SACS); com antioxidante e saché absorvedor de etileno (CASS); e com antioxidante e com saché absorvedor de etileno (CACS), durante 12 dias de estocagem.

Perda de massa fresca superior a 3% pode causar rejeição pelos consumidores, por tornar o produto com aspecto murcho e ressecado (CHITARRA e CHITARRA, 2007, p.50).

Dessa forma, os tratamentos com antioxidante apresentaram maior período de frescor, alcançando 3% de perda de massa com 4,9 dias de estocagem, para a embalagem com o saché absorvedor de etileno (CACS) e, 4,3 dias para a embalagem sem o saché absorvedor (CASS). Por sua vez, os tratamentos sem a incorporação de antioxidante alcançaram rejeição comercial estimada em 2,9 (SASS) e 2,8 (SACS) dias de estocagem (Figura 1).

O curto período de frescor, entre 2,8 e 4,9 dias, para todos os tratamentos, quando comparado a outros experimentos (MEDEIROS, 2009, p.30-31; OLIVEIRA et

al., 2003, p.341) pode estar relacionado ao tipo de embalagem empregada neste. O filme de PVC é caracterizado como um filme plástico de alta permeabilidade ao vapor d'água (MEDEIROS, 2009, p.29) podendo, portanto, ocasionar uma elevada desidratação superficial causando o murchamento do produto.

Quando comparados os valores percentuais de perda de massa fresca, após doze dias de estocagem, das amostras com (CS) e sem a presença (SS) de sachés absorvedores de etileno, dentro de cada nível de antioxidante (SA e CA), verifica-se pouco efeito do absorvedor de etileno na redução da perda de massa, tendo uma contribuição na redução de apenas 0,83 e 0,12 para os tratamentos sem e com a presença de antioxidante, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1: Valores percentuais estimados de perda de massa para todos os tratamentos, após doze dias de estocagem a  $2 \pm 1$  °C.

	Perda de Massa Fresca (%)		Variação (%)
	AS	CA	
SS	10,92	7,90	3,02
CS	10,09	7,78	2,31
<b>Variação (%)</b>	0,83	0,12	

SS=Sem saché absorvedor de etileno; CS= com saché absorvedor de etileno; SA= Sem antioxidante ácido cítrico e; CA= com antioxidante ácido cítrico.

Em experimento realizado com pinhas acondicionadas em embalagens de poliestireno, envoltas com filme de PVC e contendo sachés absorvedores de etileno, foi verificada uma significativa redução na perda de massa nas frutas acondicionadas nas embalagens com absorvedor de etileno quando comparada ao controle (CHAVES et al., 2007, p.349).

Contudo, ao comparar-se os valores percentuais de perda de peso das amostras com (CA) e sem (SA) antioxidante, dentro de cada nível de absorvedor de etileno (CS e SS), observa-se resultado mais efetivo da presença do antioxidante na redução da perda de

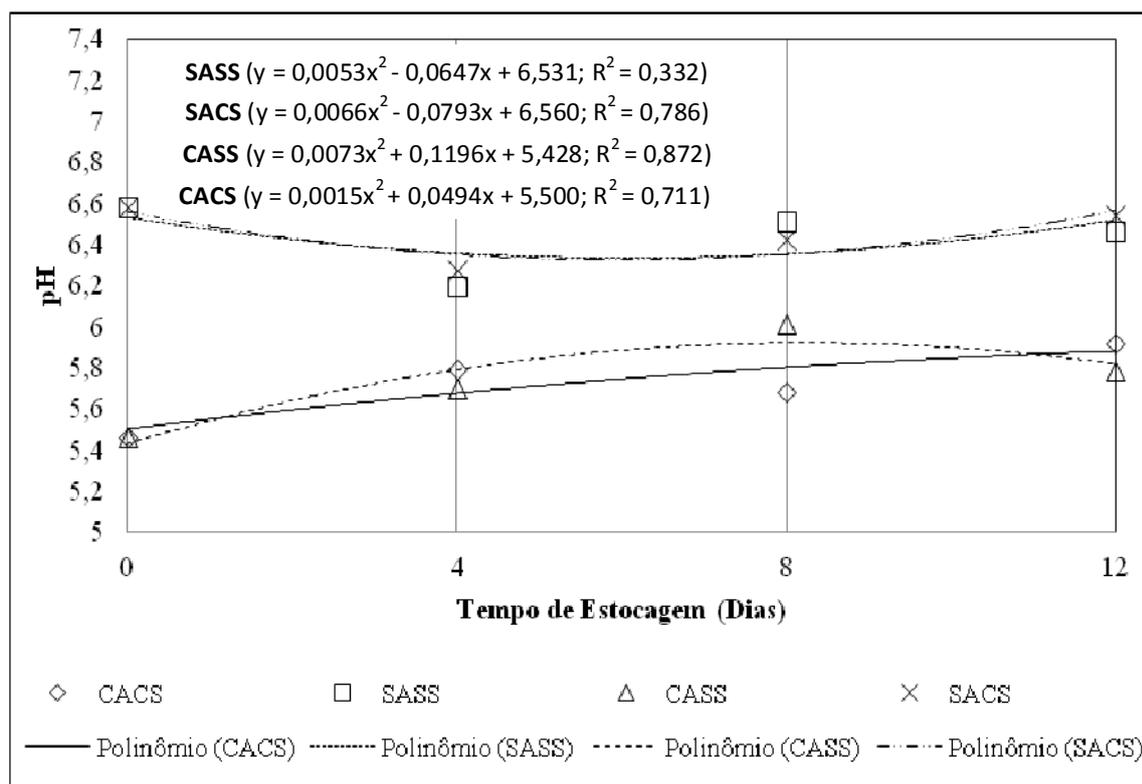
massa, tendo os tratamentos com a presença de antioxidante uma perda de massa menor em 3,02 e 2,31 para os tratamentos sem e com a presença de absorvedor de etileno, respectivamente (Tabela 1).

Os valores de pH e acidez titulável pouco diferiram entre as amostras com e sem a presença de sachés absorvedores de etileno (Figuras 2 e 3).

A incorporação nas embalagens de sachés absorvedores de etileno promoveu significativas alterações nos valores de pH (aumento) e acidez titulável (redução) em pinhas durante 12 dias de estocagem a 16 °C (CHAVES et al., 2007, p.348-349).

Porém, convém notar que, no referido trabalho, a temperatura de armazenamento foi de 16 °C, enquanto que, neste experimento, situou-se entre 1 e 2 °C, podendo, portanto, ter mascarado o efeito do absorvedor de etileno, por ser uma temperatura baixa o suficiente para minimizar significativamente as alterações metabólicas das raízes de mandioca.

Figura 2: Variação do pH de mandioca processada sem antioxidante e sem sachê absorvedor de etileno (SASS), sem antioxidante e com sachê absorvedor de etileno (SACS), com antioxidante e sachê absorvedor de etileno (CASS) e com antioxidante e com sachê absorvedor de etileno (CACS), durante 12 dias de estocagem.



Os tratamentos sem antioxidante apresentaram uma redução nos valores de pH até o oitavo dia de estocagem, com posterior tendência ao aumento de seus valores até o último dia de estocagem (Figura 2).

Resultados similares foram encontrados em experimento realizado com revestimentos de fécula de mandioca e parafina na conservação de raízes de mandioca, onde foi observada uma redução nos valores de pH nos primeiros 3 dias de estocagem, com subsequente elevação dos mesmos (CARVALHO et al., 2010, p.12-13).

A redução nos valores de pH pode ocorrer devido ao início de um processo fermentativo ocasionado por microrganismos, o que leva ao consumo de oxigênio e produção de ácidos orgânicos

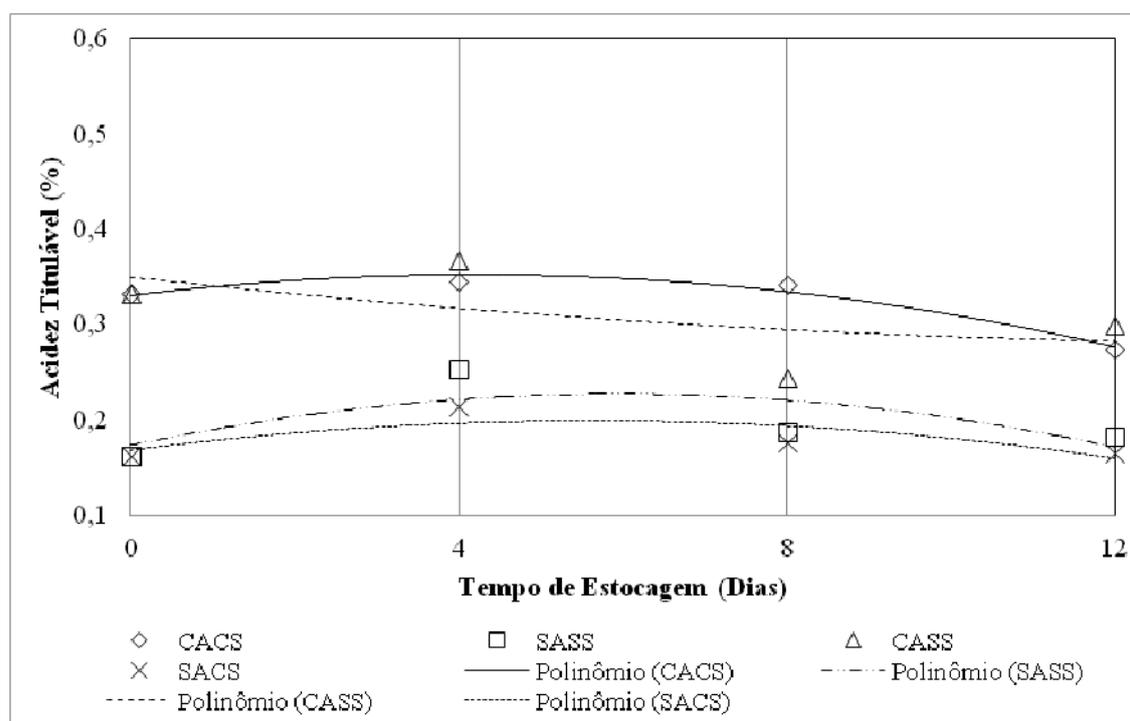
(BEZERRA et al., 2002, p.567).

O aumento no teor de ácidos orgânicos, possível indicativo de processos fermentativos, fica evidenciado no aumento gradativo da acidez titulável até o oitavo dia de estocagem, para os tratamentos sem antioxidante, conforme apresentado na Figura 3.

Efeito contrário foi verificado nos tratamentos com antioxidante, que apresentaram uma tendência de aumento nos valores de pH nos primeiros dias de estocagem (Figura 2).

Assim, a presença do antioxidante parece inibir o desenvolvimento de processos fermentativos, uma vez que não houve redução nos valores de pH nos primeiros dias de estocagem.

Figura 3: Acidez titulável de mandioca minimamente processada sem antioxidante e sem saché absorvedor de etileno (SASS), sem antioxidante e com saché absorvedor de etileno (SACS), com antioxidante e saché absorvedor de etileno (CASS) e com antioxidante e com saché absorvedor de etileno (CACS), durante 12 dias de estocagem.



Na análise visual (Tabela 2), os toletes de mandioca que foram submetidos ao tratamento com antioxidante não apresentaram alterações na cor durante o período de estocagem. De forma contrária, as amostras sem antioxidante apresentaram, a partir do 8º dia, escurecimento e presença de pontos fluorescentes. No 12º dia verificou-se, nestas, limosidade superficial.

Esses resultados indicam um provável crescimento de microrganismos psicrotróficos, como a *Pseudomonas spp.* Tais microrganismos podem exibir fluorescência e apresentar atividade pectinolítica, causando limosidade na superfície de frutas e hortaliças (FRANCO e LANDGRAF, 1996, p.91).

*Pseudomonas spp.* foram encontradas em raízes de mandiocas cultivadas na Bahia, as quais são responsáveis por grande parte da deterioração de hortaliças mantidas sob refrigeração (TEIXEIRA et al., 2007, p.47)

Relacionados esses resultados com os obtidos na análise de pH, verifica-se que há uma correlação entre os mesmos, uma vez

que a redução dos valores de pH observadas nas amostras sem antioxidante (Figura 2) pode estar associada ao crescimento de microrganismos (BEZERRA et al., 2002, p.557).

Ressecamento superficial foi observado nas amostras sem antioxidante a partir do 4º dia de armazenamento (Tabela 2). Contudo, os toletes que foram tratados com antioxidante apresentaram ressecamento na superfície apenas no 12º dia. A desidratação verificada nas amostras está relacionada com os resultados encontrados na análise de perda de peso (Figura 1), onde se verificou um comportamento crescente de perda de massa fresca em todas as amostras durante estocagem, com maior intensidade para aquelas sem tratamento antioxidante.

Quando avaliado o efeito de sachés absorvedores de etileno, dentro de cada nível de antioxidante (SA e CA), observa-se que a presença dos sachés não promoveu nenhuma variação na cor e na desidratação superficial (Tabela 2).

Tabela 02: Atributos sensoriais avaliados durante cultivo da mandioca minimamente sem antioxidante e sem sachê absorvedor de etileno (SASS), sem antioxidante e com sachê absorvedor de etileno (SACS), com antioxidante e sachê absorvedor de etileno (CASS) e com antioxidante e com sachê absorvedor de etileno (CACs), durante 12 dias de estocagem.

TEMPO (DIAS)	TRT	ATRIBUTOS AVALIADOS	
		COR	RESSECAMENTO
0	SASS	Normal	-
	SACS		
	CASS		
	CACS		
4	SASS	Normal	+
	SACS	Normal	+
	CASS	Normal	-
	CACS	Normal	-
8	SASS	Estriamento escuro/ Pontos fluorescentes	+
	SACS	Estriamento escuro/ Pontos fluorescentes	+
	CASS	Normal	-
	CACS	Normal	-
12	SASS	Estriamento Escuro/ Pontos fluorescentes	Limosidade
	SACS	Estriamento Escuro/ Pontos fluorescentes	Limosidade
	CASS	Normal	+
	CACS	Normal	+

#### 4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que a mandioca minimamente processada manteve melhor suas características quando submetida a tratamento com antioxidante, e que o uso do absorvedor de etileno não influenciou na qualidade final do produto. Portanto, o uso de antioxidantes apresenta-se como uma alternativa favorável para a manutenção do frescor e características físico-químicas de produtos minimamente processados.

#### 5 REFERÊNCIAS

ALVES, A.; CANSIAN, R. L.; STUART, G.; VALDUGA, E. Alterações na qualidade de

raízes de mandioca (*manihot esculenta crantz*) minimamente processadas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 2, p. 330-337, mar./abr., 2005.

BEZERRA, V. S.; PEREIRA, R. G. F. A.; CARVALHO, V. D.; VILELA, E. R. Raízes de mandioca minimamente processadas: efeito do branqueamento na qualidade e na conservação. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.26(3), p.564-575, 2002.

CARVALHO, A. V.; CRUZ, M. C.; CRUZ, W. S. CORRÊA, B. R. **Efeito da Aplicação de Tratamentos Pós-colheita na Conservação de Raízes de Mandioca.**

Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010.

CHAVES, M. A.; BONOMO, R. C. F.; SILVA, A. A. L.; SANTOS, L. S.; CARVALHO, B. M. A.; SOUZA, T. S.; GOMES, G. M.S; SOARES, R. D. Use of potassium permanganate in the sugar apple post-harvest preservation. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v.5(5), p.346-351, 2007.

CHITARRA, M. I. F. **Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**, Lavras: UFLA/faepe, 2000, 119p.

CHITARRA, M. I. F. **Processamento Mínimo de Frutos e Hortaliças**, Viçosa-MG, CPT, 2007, 280p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Processamento mínimo de alface. In: **Manual de Processamento mínimo de frutos e hortaliças**. Brasília: Embrapa hortaliças e SEBRAE, 2007. 531p.

DURIGAN, J. F. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2004. 69 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 1996. 183p.  
HENRIQUE, C. M.; PRATI, P. Relato Técnico: processamento mínimo de mandioca. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 8, n. 51, p.1-6, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo. 4ª Ed. 2004.

LIMA, A. S.; RAMOS, A. L. D.; MARCELLINI, P. S.; BATISTA, R. A.; FARAONI, A. S. Adição de agentes anti-escurecimento, antimicrobiano e utilização de diferentes filmes plásticos, em mamão minimamente processado. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 149-152 , Abril 2005.

LUENGO, R. F. A.; LANA, M. M. Processamento mínimo de hortaliças. In: **EMBRAPA HORTALIÇAS**. Comunicado Técnico n. 2, Brasília, 1997.

MEDEIROS, E. A. A. **Deterioração pós-colheita da mandioca minimamente processada**. 2009. 101f. Tese (doutorado em Fisiologia Vegetal) Programa de pós-graduação em Fisiologia Vegetal. Universidade Federal de Viçosa.

OLIVEIRA, M. A.; PANTAROTO, S.; CEREDA, M. P. Efeito da Sanitização e de Agente Antioxidante em Raízes de Mandioca Minimamente Processadas. **Braz. J. Food Technol.**, v.6, n.2, p. 339-344, 2003.

PEDROSO, B. M. **Avaliação do efeito sinérgico da embalagem a vácuo, irradiação e refrigeração da mandioca minimamente processada**. 2005. 45f. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Curso de Pós-graduação em Ciências na área de Tecnologia Nuclear - Aplicações. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - Autarquia Associada à Universidade de São Paulo.

RESENDE, J. M.; BOAS, E. V. de B. V.; CHITARRA, M. I. F. Uso de atmosfera modificada na conservação pós colheita do maracujá amarelo. **Ciência Agrotécnica**, v. 25, n. 1, p. 159-168, 2001.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; MORAES, B. B. Embalagens Ativas e Inteligentes para frutas e Hortaliças. **Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens**. v.21, n. 1, p.2, 2009.

SILVA, V. V.; SOARES, N. F. F. ; GERALDINE, R. B. Efeito da Embalagem e Temperatura de Estocagem na conservação de Mandioca minimamente Processada. **Brazilian Journal of Technology**, v. 6, n. 2, p. 197-202, 2003.

TEIXEIRA, M. A.; VIEIRA, R. F.; COSTA, F. E. C. E HARAKAVA, R. Microrganismo endofíticos de mandioca de áreas comerciais e etnovarietades em três estados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p.43-49, 2007.

modificada na conservação pós colheita do maracujá amarelo. *Ciência Agrotécnica*, v. 25, n. 1, p. 159-168, 2001.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; MORAES, B. B. Embalagens Ativas e Inteligentes para frutas e Hortaliças. *Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens*. v.21, n. 1, p.2, 2009.

SILVA, V. V.; SOARES, N. F. F. ; GERALDINE, R. B. Efeito da Embalagem e Temperatura de Estocagem na conservação de Mandioca minimamente Processada. *Brazilian Journal of Technology*, v. 6, n. 2, p. 197-202, 2003.

TEIXEIRA, M. A.; VIEIRA, R. F.; COSTA, F. E. C. E HARAKAVA, R. Microrganismo endofíticos de mandioca de áreas comerciais e etnovarietades em três estados brasileiros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, p.43-49, 2007.

## **6 DADOS DOS AUTORES**

### **MARCELA SILVA SANTOS**

Porto Seguro - Bahia

### **PRISCILLA MACEDO LIMA**

IFBA Campus de Porto Seguro

### **MARCUS ANDRADE WANDERLEY JUNIOR**

IFBA Campus de Porto Seguro  
marcusjr\_w@yahoo.com

### **LEANDRO SOARES SANTOS**

UESB Campus de Itapetinga

### **JARDEL NOGUEIRA DIAS**

IFBA Campus de Porto Seguro