

ESTUDO DO BRANQUEAMENTO E DO USO DE EMBALAGENS NA CONSERVAÇÃO DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) MINIMAMENTE PROCESSADA

Francisca Marta Machado Casado de Araújo

Bióloga D. Sc. Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas UERN-RN, CEP - 59610-090. Mossoró - RN. fone (084) 3315-2235 E-mail: martauern@yahoo.com.br

Antônio Vitor Machado

Eng. de Alimentos D. Sc. Professor Adjunto da - UATA /CCTA – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB. E-mail: machadoav@ccta.ufcg.edu.br

Valeska Santana Cena

Bióloga, Aluna do Departamento de Ciências Biológicas UERN-RN, CEP - 59610-090. Mossoró - RN.
E-mail: daniel@yahoo.com.br

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar o efeito do branqueamento e do uso de embalagens sobre a vida útil pós-colheita da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) minimamente processadas, com a finalidade de obter um produto com qualidade e segurança alimentar, apresentando uma maior vida-de-prateleira com características do produto *in natura*. As raízes de mandioca utilizadas foram provenientes do comércio local do município de Mossoró - RN. foram transportadas para o laboratório de Biologia II/UERN onde passaram pelo processamento: lavagem, seleção, descascamento, fatiamento e sanitização. As amostras submetidas ao branqueamento foram submergidas em água fervente por um minuto e resfriadas em seguida. Após o processamento as amostras foram embaladas e armazenadas por 18 dias sob refrigeração a 5°C. A cada 3 dias foram realizadas as seguintes análises: pH, sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ATT), umidade e deterioração fisiológica. O experimento foi realizado em DIC, em esquema fatorial (4 x 7) 4 tratamentos (bandeja de isopor envolta com filme PVC 15µ com branqueamento – (CBB) e sem branqueamento – (SBB); sacola de PP 50µ de 14,5 x 29,5cm com branqueamento (CBS) e sem branqueamento – (SBS) e 7 tempos (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias), com três repetições. Os dados foram analisados pelo programa SISVAR, e as médias comparadas através do teste de Tukey (5%). Conforme os resultados obtidos evidenciou-se que o branqueamento influenciou positivamente na manutenção de algumas variáveis, como o teor de SS, ATT, mas mesmo assim não foi efetivo para evitar o escurecimento das raízes até o último dia de armazenamento. O uso das embalagens e das bandejas, independente do branqueamento, apresentaram melhores resultados quanto as variáveis analisadas, preservando as raízes até o fim do armazenamento.

Palavras-chaves: *Manihot esculenta* Crantz, mandioca minimamente processada, embalagem, branqueamento,

ESTUDIO DEL BRANQUEAMIENTO Y USO DE PACKINGS EN LA CONSERVACIÓN DE LA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) MINIMAMENTE PROCESADA

RESUMEN: El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del diversas embalajes y del blanqueo e la vida útil pós-colheita de las raíces de la mandioca minimamente procesadas, con la puntería de obtener un producto seguro de la alta calidad con las características similares a las “en del producto del natura”. Las raíces habían sido adquiridas en el comercio local del Mossoró-RN y llevadas al laboratorio de la Biología II del Universidad Estadual do Rio Grande do Norte – UERN, donde fueram processadas: el laudering, elección, descascamento, fatiamento y sanitização. Las muestras sometieron al branqueamento habían sido sumergidas en fervente del agua por un minuto y refrescadas después eso. Después de la ejecución de estos pasos, las muestras habían sido embaladas y almacenadas en compartimentos de la refrigeración a la temperatura 5°C + 1°C y UR de el 85% por 18 días. A cada 3 días fueron llevados con los análisis siguientes: la pérdida de peso, la acidez total del titulável, los totales solubles sólidos y humedad y deterioración fisiológica. El experimento se due en DIC, con, factorial (4 x 7), 4 tratamientos (envolta de la bandeja del isopor con PVC 15µ de la película con branqueamento - CBB y fuera - SBB; bolso de PP 50µ de 14.5 de los x 29,5cm con el CBS del branqueamento y fuera - SBS) y de 7 tiempos (0, 3, 6, 9, 12, 15 y 18 días), con tres repeticiones. Los resultados conseguidos habían sido sometidos al análisis de la variación y a la comparación de los promedios conseguidos de la prueba de Tukey al nivel de el 5% de la probabilidad. En el acuerdo los resultados evidenciaron que el branqueamento influenciado positivamente las variables la pérdida de peso y la acidez total del

titulável, porém não foi eficaz para prevenir o apodrecimento das raízes até o dia seguinte do armazenamento. O uso dos packings e das bandejas, independente do branqueamento, apresentou resultado melhor quanto às variáveis analisadas, preservando as raízes até o final do armazenamento.

Palavras-chaves: *Manihot esculenta* Crantz, raízes de mandioca, embalagens, branqueamento

ESTUDO DO USO DE EMBALAGEM E BRANQUEAMENTO NA PRESERVAÇÃO DAS RAÍZES DE MANIHOT ESCULENTA (Manihot esculenta Crantz)

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the influence of different packaging films and blanching on the preservation of minimally processed cassava roots, with the aim of obtaining a high quality safe product with characteristics similar to those of the “*in natura*” product and a longer shelf life. The used cassava roots had been proceeding from the local commerce of the city of Mossoró - RN after they had been carried to the Laboratory of Biology II/UERN, where they had passed for the processing: laudering, election, descascamento, fatiamento and sanitization. The samples submitted to the blanching had been submerged in water fervente per one minute and cooled after that. After the processing the samples had been packed and stored per 18 days under refrigeration 5°C. To each 3 days had been carried through the following analyses: pH, soluble solids (SS), titulável total acidity (ATT), humidity and physiological deterioration. The experiment was carried through in DIC, factorial project (4 x 7) 4 treatments (isopor tray envolta with film PVC 15µ with blanching - (CBB) and without blanching - (SBB); bag of PP 50µ of 14,5 x 29,5cm with blanching (CBS) and without blanching - (SBS) and 7 times (0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 days), with three repetitions. The data had been analyzed by program SISVAR, and the averages compared through the test of Tukey (5%). As the gotten results were proven that the blanching influenced positively in the maintenance of some 0 variable, as the SS text, ATT, but exactly thus he was not effective to prevent the blackout of the roots until the last day of storage. The use of the packings and the trays, independent of the blanching, had presented better resulted how much the variable analyzed, preserving the roots until the end of the storage.

Word keys: *Manihot esculenta* Crantz, minimally processed, cassava, blanching, package

INTRODUÇÃO

Mesmo depois de colhidos os frutos e hortaliças continuam vivos, com todos os processos metabólicos ainda ativos, principalmente, a degradação de reservas de compostos orgânicos. Portanto, após a colheita, os frutos têm vida independente e utilizam para tal, suas próprias reservas de substratos acumulados durante o seu crescimento e maturação. As substâncias que possivelmente tomam parte nestas alterações são as proteínas, glicídeos, lipídios, ácidos orgânicos, vitaminas, minerais e alguns componentes específicos de parede celular. Em condições não controladas, estas mudanças podem levar rapidamente a senescência, e os tecidos tornam-se muito susceptíveis ao ataque de microorganismos e à perda de umidade. Assim, o controle dessas alterações passa a ser condição essencial para a conservação e o aumento da vida útil desses produtos (CHITARRA e CHITARRA, 2005) e (ARAUJO, 2010).

O mercado alimentício vem passando por mudanças nas quais os produtos brutos vêm sendo substituídos por produtos pré-elaborados ou pré-aquecidos que prolongam a vida de prateleira destes, conservando características de produtos naturais, de boa qualidade, mas sem conservantes e aditivos (GUIMARÃES, 2002). Os produtos minimamente processados surgiram como uma alternativa para os consumidores que não dispõem de

tempo para preparar suas refeições ou moram sozinhas, pois estes são práticos, frescos, retardam os processos de deterioração fisiológica e microbiológica, encontram-se higienizados e cortados, prontos para o consumo e mantêm a qualidade nutricional e sensorial. Entretanto, segundo Porte *et al.* (2009), o processamento mínimo aumenta a perecibilidade devido a lesões provocadas durante a manipulação que promovem a descompartimentalização celular e possibilitam o contato de enzimas e substratos, que originam modificações bioquímicas como escurecimento, formação de odores desagradáveis e perda de textura original, além de favorecer a colonização dos tecidos vegetais por microorganismos deterioradores e patogênicos (PRAÇA, 2002). A taxa respiratória aumenta de três a sete vezes e, em alguns casos, há a produção de etileno. Portanto, faz-se necessário o uso de embalagens especializadas que modificam a atmosfera e, em associação com o controle da temperatura, retardam eventos fisiológicos, prolongando a vida útil pós-colheita dos alimentos (ARAUJO, *et al.* 2010).

As embalagens têm ação direta na conservação de frutas e hortaliças minimamente processadas, pois estas mantêm a umidade relativa elevada e controlam as trocas gasosas por serem permeáveis. O PP (polipropileno) e o PVC são muito utilizados devido ao baixo custo e

características ótimas, facilitando sua utilização (PEREIRA, 2006 e 2008).

A mandioca é considerada uma ótima fonte de energia por ser rica em carboidratos, sendo amplamente utilizada na alimentação humana e animal, como subprodutos industriais tais como farinha seca, farinha d'água, fécula e polvilho azedo, e na geração de emprego e renda (MACHADO, 2010). Dados da FAO atribuem ao Brasil quase um sexto da produção mundial de mandioca, sendo relatado que aproximadamente 23% da produção é perdida após a colheita devido a inadequadas técnicas de armazenamento (SILVA *et al.*, 2003).

As raízes de mandioca, quando armazenadas sob condições ambientais, possuem uma vida útil muito restrita, cerca de 48 horas após a colheita já apresentam deterioração fisiológica, de caráter primário, provocada por enzimas que oxidam compostos fenólicos, caracterizando-se pelo aparecimento de estriações azuis no tecido parenquimatoso (CEREDE, 2002). Os responsáveis por tais colorações são as leucoantocianinas e leucocodelfidinas, que se encontram localizadas principalmente na parte interna do córtex e que inicialmente incolores, tornam-se arroxeadas em condições alcalinas (MACHADO, *et al* 2010). Essa coloração não altera o odor ou o sabor da raiz, mas a má aparência causa reprovação dos consumidores que rejeitam o produto. Seguindo-se a essa tem a deterioração secundária ou microbiana provocada por uma gama de parasitos acidentais que penetram nas lesões, oriundos do ambiente, manipulação, umidade, temperatura, atmosfera e acidez. De um modo geral, as alterações são causadas por mesófilos, bactérias, ácido lácticas, coliformes totais e fecais, bactérias pectinolíticas, leveduras e fungos (FENIMAM, 2004).

Métodos de conservação das raízes incluem refrigeração, manutenção das raízes descascadas submersas em água ou congelamento, sendo que este último altera a textura das raízes. Uma alternativa inclui o branqueamento que consiste em aplicar calor com o intuito de desnaturar as enzimas envolvidas no processo de deterioração, eliminando sua ação (LUND, 2005).

Sendo o tipo de embalagem e o branqueamento métodos de prolongamento da vida de prateleira de alimentos minimamente processados, objetivou-se avaliar nesse trabalho a ação conjunta desses dois fatores na conservação de mandioca minimamente processada e determinar a sua vida útil pós-colheita (ROCHA, 2003 e SOUZA, 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

As raízes de mandioca (*Manihot esculenta*) foram adquiridas no comércio local da cidade de Mossoró-RN, aproximadamente 24hs após a colheita e transportadas em condições ambientais até o Laboratório de Biologia II/UERN onde foram lavadas em água corrente com o auxílio de um escovão para remover a sujidade, selecionadas, descascadas e fatiadas em cilindros de

aproximadamente 8 cm de comprimento, descartando-se as extremidades. As fatias foram submetidas ao processo de sanitização a fim de reduzir a deterioração secundária com solução de hipoclorito de sódio 200ppm durante 20 minutos a 5°C, em seguida foram enxaguadas em água destilada com 5ppm de Cl₂ e postas para secar em uma peneira para remover o excesso de água. As amostras submetidas ao branqueamento foram colocadas em água fervente durante um minuto e em seguida foram resfriadas em água gelada clorada por mais um minuto. Após passar pela secagem, todas as amostras foram embaladas e armazenadas em câmaras de refrigeração à temperatura de 5°C ± 1°C e UR de 85% ± 5%, em BOD Q-315D.

Para a avaliação físico-química as amostras foram raladas e o extrato foi retirado com o auxílio de gaze. Sendo analisadas as seguintes variáveis: perda de peso, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, e aparência externa. As análises para avaliação da qualidade foram realizadas em intervalos de 3 dias.

A perda de peso foi determinada em porcentagem a partir da diferença entre o peso inicial das bandejas e os valores obtidos em cada intervalo de tempo de amostragem. Para a pesagem durante todo o experimento, foi utilizada uma balança Digital RS - 232 GM-5000, com precisão de ± 1g, resolução de 1 grama e capacidade para pesar até 5000 g.

O teor de acidez foram obtidos por titulação do filtrado com NaOH 0,1N, segundo a técnica estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo os resultados expresso em porcentagem de ácido cítrico.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foram determinados por refratometria, conforme normas da AOAC (1992), utilizando-se refratômetro digital ATAGO PR-1000, sendo os resultados expressos em °Brix.

A análise de umidade foi realizada pelo método de dessecação em estufa à 65°C/48horas, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

A análise da aparência externa foi feita a partir da observação visual das mudanças na coloração, estriamentos azuis ou aparecimentos de manchas brancas.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 3 repetições e esquema fatorial 4 x 7, sendo 4 tratamentos (bandeja de isopor envolta com filme PVC 15µ com branqueamento – (CBB) e sem branqueamento bandeja – (SBB); sacola de PP 50µ de 14,5 x 29,5cm com branqueamento (CBS) e sem branqueamento sacola – (SBS) e 7 tempos (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias), com três repetições, sendo que cada parcela experimental consistia em três pedaços de aproximadamente 80cm de comprimento, somando 800g). Os resultados foram submetidos à análise da variância sendo as médias submetidas o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (FERREIRA, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o pH, o fator branqueamento não apresentou diferença significativa entre os tratamentos avaliados, já

as embalagens mostraram diferença significativa a nível de 1%, sendo o tratamento com bandeja o que apresentou menor variação do pH, exibindo um pH de 6,33% no 18º dia (Tabela 1). Como era de se esperar, o pH das bandejas diminuiu enquanto que nos sacos aumentou em resposta à variação da ATT. Portanto para o pH, os tratamentos apresentaram diferenças significativas entre si, principalmente a partir do sexto dia, onde o tratamento CBS apresentou os maiores teores dessa variável. Os resultados demonstraram-se próximos aos relatados (CHITARRA e CHITARRA, 2005; AWAD, 1993; LEHNINGER, 2002).

A análise estatística para a variável sólido solúveis nos tratamentos com branqueamento, apesar das oscilações, não apresentaram diferenças significativas até o último dia de armazenamento apresentando valores médios de 7,4ºBrix (Tabela 2), já os tratamentos sem branqueamento demonstrou efeito significativo apresentando uma elevação desta variável durante o experimento. Silva, et al. (2003), (AWAD, 1993) e Araújo (2010), relataram comportamento parecidos em estudos de produtos minimamente processados devido causados principalmente devido à perda de água do produto sendo esta observada apenas nos tratamentos sem branqueamento.

Na ATT, houve diferença significativa tanto para o branqueamento, a 5%, quanto para as embalagens, a 1%, mas para a interação entre os dois fatores o teste não foi significativo. De acordo com os dados, para o fator branqueamento, o melhor resultado foi o branqueamento com média 186,5mg/100ml no 18º dia e para o fator embalagem a que manteve melhor as características durante o período de armazenamento foi o saco, mantendo a média 183,5mg/100ml (Tabela 3). Da mesma forma que Lima, et al., (2008) os valores da acidez total oscilaram

durante o período de armazenamento, sendo que ao final, os tratamentos com bandeja apresentaram um aumento da acidez, enquanto que os tratamentos com saco obtiveram um decréscimo nos valores. O aumento da ATT nas bandejas sugere-se que a embalagem proporcionou um ambiente modificado eficiente no controle da respiração das raízes, pois geralmente o teor de ácidos orgânicos diminui com a decorrência do processo respiratório ou da conversão dos mesmos em açúcares (LIMA, et al., (2008).

A umidade só exibiu diferença significativa para o branqueamento, obtendo média de 37,54% ao final do experimento (Tabela 4). Nem a embalagem nem a interação entre os dois fatores mostraram diferenças estatísticas para o teste, apesar de visualmente, os sacos exibirem gotículas de água na superfície interna da embalagem, o que poderia propiciar o aparecimento de microorganismos deterioradores. Em relação a outros autores, a umidade apresentou-se com valores inferiores, entre 30 e 40%, enquanto que Alves, et al., (2005) obteve valores entre 50 e 70% e Lima, et al., (2008) obteve valores entre 50 e 60%.

Na deterioração fisiológica, a principal característica observada foi o escurecimento vascular. As estriações azuis apareceram primeiro no tratamento com branqueamento e bandeja no 6º dia de análise, além de terem apresentado no 9º dia de armazenamento uma coloração esverdeada e uma cobertura pastosa amarelada indicando a proliferação de fungos e bactérias. Enquanto que as raízes que não foram submetidas ao tratamento de branqueamento demoraram mais para escurecer; apenas a partir do 12º dia é que as amostras armazenadas em bandejas apresentaram escurecimento e as armazenadas em saco mantiveram-se visualmente perfeitas.

TABELA 1 - Valores médios de pH da mandioca minimamente processada.

Trat\Dias	0	3	6	9	12	15	18
CBB	6,3 a	6,46 b	6,45 a	6,27 a	6,37 b	6,25 b	6,17 a
CBS	6,3 a	6,43 b	6,57 b	6,96 d	6,68 c	6,63 c	6,81 c
SBB	6,3 a	6,36 a	6,56 b	6,49 b	6,17 a	6,16 a	6,24 a
SBS	6,3 a	6,51 b	6,46 a	6,66 c	6,65 c	6,57 c	6,61 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

TABELA 2 - Valores médios de SS da mandioca minimamente processada.

Trat\Dias	0	3	6	9	12	15	18
CBB	7,3 a	7,3 a	7,2 a	7,1 a	7,6 b	7,7 b	7,5 a
CBS	7,3 a	8,4 c	7,5 a	7,6 b	7,0 a	6,6 a	7,3 a
SBB	7,3 a	7,9 b	7,8 b	8,0 b	8,6 c	7,9 b	8,9 c
SBS	7,3 a	8,2 c	7,9 b	8,4 c	8,3 c	7,7 b	8,2 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

TABELA 3 - Valores médios de ATT da mandioca minimamente processada.

Trat/Dias	0	3	6	9	12	15	18
CBB	183,5 a	183,5 a	179,2 a	209,1 b	226,1 b	209,1c	234,7 b
CBS	183,5 a	196,3 a	187,7 a	149,3 a	136,5 a	153,6 a	179,2 a
SBB	183,5 a	209,1 b	226,1 b	234,7 c	221,9 b	221,9 c	251,7 b
SBS	183,5 a	221,9 c	192,0 a	213,3 b	209,1 b	183,5 b	179,2 a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

TABELA 4 - Valores médios de umidade da mandioca minimamente processada.

Trat/Dias	0	3	6	9	12	15	18
CBB	35,26 a	36,93 a	39,69 b	38,19 a	38,29 a	38,09 b	37,81 b
CBS	35,26 a	37,70 a	39,03 b	40,66 b	37,39 a	35,43 a	35,67 a
SBB	35,26 a	39,56 a	39,56 b	39,67 b	38,08 a	39,32 c	41,86 c
SBS	35,26 a	37,80 b	37,80 a	41,52 c	40,72 b	38,08 b	38,22 b

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, podemos concluir que a embora, o branqueamento tenha influenciado positivamente na manutenção de algumas variáveis, como o teor de SS, ATT, não foi efetivo para evitar o escurecimento das raízes de mandioca até o último dia de armazenamento. Por outro lado, o uso das embalagens e bandejas, independente do branqueamento, demonstraram ser eficientes na manutenção da qualidade das raízes de mandioca minimamente processadas até o fim do armazenamento 18 dias, apresentaram melhores resultados quanto as variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. CANSIAN, R. L. STUART, VALDUGA, E. Alterações na Qualidade de Raízes de Mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) Minimamente Processadas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 2, p. 330-337, mar./abr., 2005.

ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Caracterização de parede celular de melão minimamente processado armazenado sob atmosfera modificada. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró - RN, v.5, n°2, p. 421-427, (2010).

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12 ed. Washington: AOAC, 1992, 1015p.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

CEREDA, M. P. **Agricultura: Tuberosas Amiláceas latino Americanas**. 1ª ed. São Paulo: Fundação Cargill, v. 1., p.540, 2002.

CHITARRA, M.I.F; CHITARRA, A.B. **Pós – colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2º. Ed. rev. e ampl. Lavras: ESAL/FAEPE, p.785, 2005.

FENIMAN, C. M. **Caracterização de raízes de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) do Cultivas IAC 576-70 Quanto à Cocção, Composição Química e Propriedades do Amido em Duas Épocas de Colheita**. Piracicaba – SP, jul./2004. 83 p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Universidade de São Paulo.

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar.exe: sistema de análise de variância**. Versão 3.04. Lavras: UFLA, 2000.

GUIMARÃES, A. A; PRAÇA, E. F; SILVA, P. S. L; MEDEIROS, D. C. de; CARNEIRO, C. R. **Uso de Atmosfera Modificada e Refrigeração no Prolongamento da Vida Útil Pós-Colheita de Pinha (*Annona squamosa L.*)**. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v. 4, p.533

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 2 ed. Savier: São Paulo, 2002. 1292 p.

LIMA, M. A.; DURIGAN, J. F. Conservação de goiabas 'Pedro Sato', associando-se refrigeração com diferentes embalagens plásticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.22, n.2, p. 232-236, ago 2008.

LUND, D. G.; PETRINI, L. A.; ALEIXO, J. A. G.; ROMBALDI, C. V. **Uso de Sanitizantes na Redução da Carga Microbiana de Mandioca Minimamente Processada**. *Ciência Rural*, v.35, n.6, nov-dez, 2005.

MACHADO, A.V.; PEREIRA, J. Efeito do escaldamento nas propriedades tecnológicas e reológicas da massa e do pão de queijo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras - MG, v.34, p. 421-427, (2010).

MACHADO, A.V.; ARAÚJO, F.M.M.C.; PEREIRA, J. Caracterização física, química e tecnológica do polvilho azedo. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró - RN, v.5, nº1, (2010).

PEREIRA, L. M.; RODRIGUES, A. C. C.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. de L.; JUNQUEIRA, V. C. A.; CARDELLO, H. M. A. B.; HUBINGER, M. D. Vida-de-prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. v.23. n.3. Set./dez. 2008.

PEREIRA, M. E. C.; SILVA, A. S.; BISPO, A. S. R. Amadurecimento Do mamão formosa com revestimento comestível à base de fécula de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1116-1119, nov./dez., 2006.

PORTE, A.; MAIA, L. H. **Alterações Fisiológicas, Biológicas e Microbiológicas de Alimentos Minimamente Processados**. B. CEPPA, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 105-118, jan./jun. 2009.

PRAÇA, E. F.; GUIMARÃES, A. A.; MEDEIROS, D. C. de; ROCHA, R. H. C.; GUIMARÃES, A. A.; CUNHA, E. M. da. **Qualidade Pós-Colheita de Pedúnculos de Cajueiro 'CCP-76' Embalados com Filmes Plásticos – Ensaio Preliminares**. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F. **Embrapa Mandioca e Fruticultura: Sistema de Produção**, 8. ISSN 1678-8796 – versão eletrônica, jan., 2008.

Recebido em 03/03/2010

Aceito em 17/08/2010