

Pós-colheita de bananas ‘Prata Rio’ sob armazenamento refrigerado

Post-harvest of ‘Prata Rio’ bananas under refrigerated storage

Darliane Veras dos Santos Souza¹; Pahlevi Augusto de Souza²; Patrícia Ranyelle Ribeiro de Sousa³; Elisabeth Mariano Batista⁴; Franciscleudo Bezerra da Costa⁵; Patrícia Lígia Dantas de Moraes⁶

¹Mestranda em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Fone: (88) 999805376, E-mail: darlianeveras@hotmail.com; ²Professor Doutor em Fitotecnia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Currais Novos, E-mail: pahlevi10@hotmail.com; ³Engenheira Agrônoma, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Limoeiro do Norte, E-mail: patriciaranyelle@gmail.com; ⁴Mestre em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Limoeiro do Norte, E-mail: elisabethmariano@hotmail.com; ⁵Professor Doutor em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, E-mail: franciscleudo@yahoo.com.br; ⁶Professora Doutora em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, E-mail: plmoraes@ufersa.edu.br.

NOTA CIENTÍFICA

Recebido: 29/10/2018
 Aprovado: 24/03/2019

Palavras-chave:

Armazenamento refrigerado
Musa spp.
 Pós-colheita

Key words:

Cold storage
Musa spp.
 Post-harvest

RESUMO

Objetivou-se avaliar a qualidade de frutos de banana ‘Prata Rio’ sob refrigeração. Os frutos foram armazenados em bandejas de isopor na câmara fria à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa (UR) de $85 \pm 3\%$ por 30 dias. As avaliações se deram a cada 5 dias. Foi analisada a perda de massa, firmeza, acidez titulável, sólidos solúveis, relação sólidos solúveis/acidez titulável, açúcares solúveis totais, açúcares redutores e amido. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado sendo os tratamentos compostos pelos tempos de armazenamento (0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias) com três repetições de 3 frutos cada, totalizando 63 frutos avaliados. Os resultados foram avaliados por meio de comparação de médias dos tratamentos seguidos pelo desvio padrão proveniente de 3 repetições. No amadurecimento da banana ‘Prata Rio’ há aumento dos açúcares solúveis totais e dos sólidos solúveis. Os frutos amaciaram ao longo do armazenamento com conseqüente degradação do amido. A banana ‘Prata Rio’ tem comportamento pós-colheita com potencial para comercialização.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the quality of fruits of banana 'Prata Rio' under refrigeration. The fruits were stored in styrofoam trays in the cold room at 13 ± 3 °C and $85 \pm 3\%$ relative humidity for 30 days. Every 5 days the weight loss, pulp firmness, titratable acidity, soluble solids, soluble solids / titratable acidity ratio, total soluble sugars, reducing sugars and starch content were evaluated. The experimental design was completely randomized design with treatments composed by times of storage (0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 days) with three replications of 3 fruits each, totaling 63 fruits evaluated. The results were evaluated by means of comparison of averages of the treatments followed by standard deviations from 3 repetitions. In the ripening of banana 'Prata Rio' there is an increase in total soluble sugars and soluble solids. The fruits smooth along the storage with consequent degradation of starch. The banana 'Prata Rio' has post-harvest behavior with potential for commercialization.

INTRODUÇÃO

A banana tem destacada expressão econômica e social no Brasil, depois da laranja, é a fruta mais produzida e consumida no país. A banana é considerada uma importante fonte de alimento na mesa dos brasileiros (LIMA; VILARINHOS, 2018). De acordo com dados da FAO, em 2016 a produção

brasileira de banana foi pouco mais de 6,7 milhões de toneladas, isso levou o país a ocupar o quarto lugar na produção mundial de banana.

No Brasil as principais cultivares de banana são a Prata, Pacovan, Prata Anã, Mysore, Terra, D'Angola, Nanica, Nanicão e Grande Naine. Destas cultivares, aproximadamente 60% dos

pomares de banana no Brasil são ocupados pela Prata, Pacovan e Prata Anã (SILVA et al., 2004). A cultivar Prata Anã tem originado diversos clones com características diferentes e alguns foram selecionados para originarem novos pomares, dentre eles a 'Prata Ceraíma', 'Prata Janaúba', 'Prata Catarina' e 'Prata Rio' (SILVA; LIMA NETO, 2012).

No Rio Grande do Norte, o Agropólo Mossoró-Assu e no Ceará, a Chapada do Apodi têm se destacado nas últimas décadas pelo desenvolvimento da fruticultura e expansão de mercado. A banana é produzida, praticamente, em todos os perímetros irrigados e é destinada ao mercado externo e regional (SARMENTO et al., 2015b).

Para a manutenção da qualidade da banana, que apresenta amadurecimento caracterizado por um padrão respiratório climatérico, o controle da produção e, ou, da ação do etileno é de vital importância para que a sua comercialização seja eficiente, principalmente em mercados mais distantes. Contudo, a temperatura é, atualmente, o fator ambiental mais importante, já que regula as taxas dos processos de amadurecimento dos frutos, otimizando o tempo para a comercialização (SILVA et al., 2002).

Baseado no exposto e considerando a escassez de estudos sobre bananas 'Prata Rio', objetivou-se avaliar a vida útil pós-colheita da banana 'Prata Rio' sob refrigeração.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Processamento de Frutas e Hortaliças e no Laboratório de Química de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus* Limoeiro do Norte. Os frutos foram cedidos pela Empresa FRUTACOR, localizada no Distrito de Irrigação Jaguaribe-Apodi (DIJA), no município de Limoeiro do Norte-CE. Segundo classificação de Koppen o município de Limoeiro do Norte apresenta a seguinte localização geográfica altitude: 30,22 m, latitude: 5°11'38"S, longitude: 37°52'21"W, temperatura média: 28,5 °C e clima: BSw'h'.

Os frutos foram colhidos no estágio de maturação 1 (casca totalmente verde) e levadas para o 'packing house' da empresa onde foram higienizados. Após esse processo os frutos foram levados em caixa de papelão ondulado para a Planta Piloto de Frutos e Hortaliças do IFCE, as pencas foram separadas em buquês de três frutas o qual cada um compôs uma repetição, depois foram armazenadas em bandejas de isopor na câmara fria a temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa (UR) de $85 \pm 3\%$ por 30 dias.

As avaliações se deram a cada 5 dias. Foi analisada a perda de massa, realizando a pesagem em balança digital semi-analítica, a firmeza por meio de penetrômetro manual Fruit Pressure Tester utilizando ponteira de 8 mm de diâmetro. Para as demais análises as bananas foram trituradas sem casca em processador para frutos e em seguida foram avaliadas quanto a acidez titulável através da titulação de 10 g da polpa, em 50 mL de água destilada, adicionado o indicador fenolftaleína e realizada a titulação com NaOH 0,1 N (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), sólidos solúveis por meio da leitura em refratômetro digital Optronics com escala de variação de 0 a 32 °Brix, com correção automática de temperatura (AOAC, 2002),

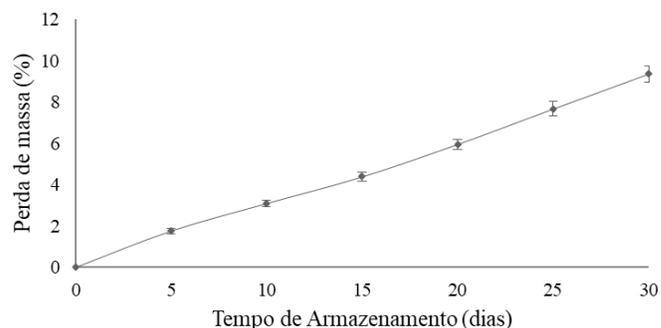
relação sólidos solúveis/acidez titulável pela razão entre essas duas variáveis, açúcares totais pelo reagente Antrona por meio de espectrofotometria (YEMN; WILLIS, 1954), açúcares redutores e amido pelo reagente 3,5 - Dinitro - Salicílico e quantificado por espectrofotometria (MILLER, 1959).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado sendo os tratamentos compostos pelos tempos de armazenamento (0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias) com três repetições de 3 frutos cada, totalizando 63 frutos avaliados. Os resultados foram avaliados por meio de comparação de médias dos tratamentos seguidos pelo desvio padrão proveniente de 3 repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a característica perda de massa verificou-se aumento durante o período de armazenamento (Figura 1). Aos cinco dias de armazenadas as bananas perderam 1,76% de massa, no decorrer dos dias as perdas foram aumentando, chegando a 9,37% aos 30 dias de armazenamento.

Figura 1. Perda de massa fresca (média e desvio padrão) de bananas 'Prata Rio' ao longo de 30 dias de armazenamento à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa de $85 \pm 3\%$.



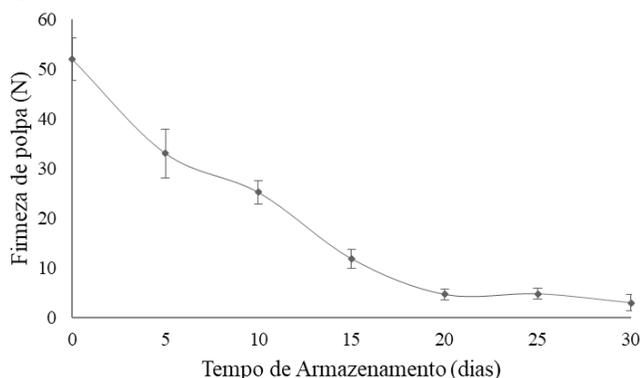
Sarmento et al. (2015a), em bananas 'Prata Catarina' armazenadas durante 10 dias em condições ambientais à 27,5 °C e umidade relativa de 62,5% quantificaram 14,93% de perda de massa. Castricini et al. (2015), avaliando alguns genótipos de banana armazenadas a temperatura ambiente (25 ± 2 °C), observaram perda de massa no estágio de maturação 6 na banana 'Prata-Anã' (6,69%) e na banana 'BRS Platina' (18,30%). Esses estudos mostram que a perda de massa varia conforme os tipos de banana.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005) perdas de massa de 3 a 6% são suficientes para causar declínio na qualidade, principalmente por acarretar o famoso murchamento, porém alguns produtos são comercializados com 10% de perda de umidade, percentual próximo do quantificado no final do armazenamento das bananas 'Prata Rio'. A perda de massa em produtos perecíveis ocorre mesmo quando estes são armazenadas em condições ótimas, devido ao efeito da respiração e transpiração.

Na figura 2 pode-se observar que a firmeza da polpa das frutas durante o período de armazenamento, reduziu consideravelmente. Inicialmente, no estágio 1, as bananas apresentaram firmeza da polpa de 51,89 N e aos 30 dias de armazenamento, no estágio 7, a firmeza da polpa era apenas de

2,97 N. Observou-se ainda, que a partir do 20º dia de armazenamento, os frutos apresentaram redução de sua resistência com menor intensidade. Esses resultados mostram que, a firmeza da polpa das bananas reduzia conforme avançava o estágio de maturação.

Figura 2. Firmeza da polpa (média e desvio padrão) de bananas 'Prata Rio' ao longo de 30 dias de armazenamento à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa de 85 ± 3 %.



Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a firmeza dos frutos está estritamente relacionada com a solubilização de algumas substâncias pécnicas que, durante a maturação, converte pectina insolúvel em pectina solúvel, ocasionando o amolecimento e diminuindo, assim, a resistência dos frutos.

Oliveira et al. (2013), avaliaram bananas 'Prata Anã' armazenadas a 15 °C, temperatura pouco maior da utilizada nesse trabalho, e verificaram redução da firmeza dos frutos, pois no estágio 3 e 6 foi medido 48,74 e 10,38 N, respectivamente. Estudos analisando outros frutos climatéricos, como abacate (VIEITES et al., 2012), manga (SANTOS, 2008), mamão (SALOMÃO et al., 2016) e goiaba (CERQUEIRA et al., 2009) demonstraram que no decorrer do amadurecimento também ocorrem redução na firmeza da polpa.

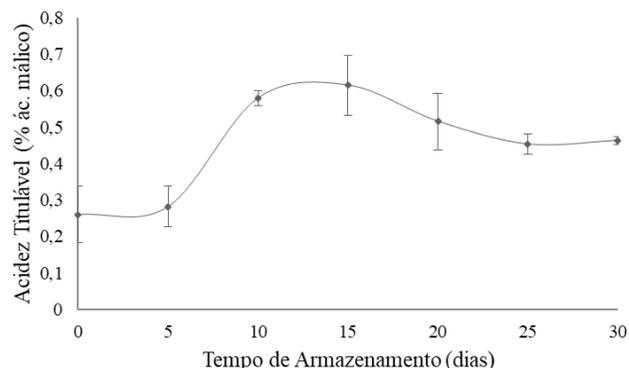
A firmeza é considerada um bom parâmetro para avaliar o estágio de maturação de bananas, apresentando no início da maturação valores notavelmente maior do que no final (GUERRERO et al., 2015).

O teor de acidez titulável aumentou nos doze primeiros dias de armazenamento (Figura 3). A partir desse dia ocorreu redução nos teores até o final do armazenamento, chegando a 0,46%. Diante desse comportamento apresentado pelas bananas 'Prata Rio' avaliadas nesse trabalho, é possível que o aumento da acidez no início do amadurecimento tenha ocorrido devido à hidrólise de amido em açúcares redutores, e sua conversão em ácido pirúvico, provocada pela respiração das frutas. Por outro lado, a redução da acidez, a partir do momento em que os frutos se apresentavam no estágio 5 (amarelo com as pontas verdes) de maturação, pode ter ocorrido em decorrência do uso dos ácidos orgânicos como substratos no processo respiratório ou de sua conversão em açúcares (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Sarmento et al. (2015a), avaliando bananas 'Prata Catarina' sob atmosfera modificada e armazenadas em condições ambiente observaram aumento da acidez no decorrer do período avaliado, concordando com Prill et al. (2012), os

quais analisaram a qualidade de bananas cv. Prata Anã também sob atmosfera modificada a uma temperatura de 12 ± 1 °C e U.R. de 93 ± 2 % durante 35 dias, estes resultados são semelhantes aos da banana 'Prata Rio', onde também apresentaram aumento na acidez até o décimo quinto dia de avaliação.

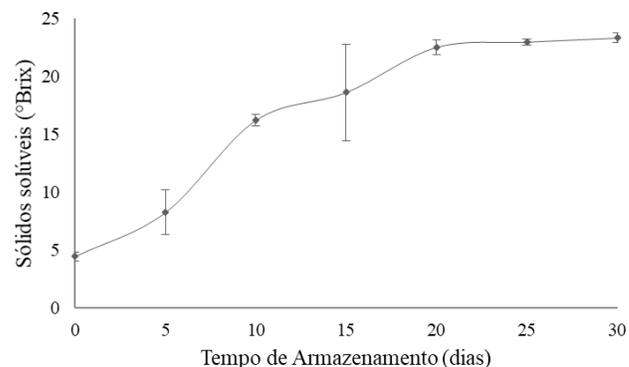
Figura 3. Acidez titulável (média e desvio padrão) de bananas 'Prata Rio' ao longo de 30 dias de armazenamento à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa de 85 ± 3 %.



A acidez em frutas e hortaliças normalmente é atribuída à presença de ácidos orgânicos os quais se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, na forma livre ou combinados, por exemplo, com sais, ésteres e glicosídeos. Os ácidos mais abundantes em frutas são o cítrico e o málico, sendo o último predominante em bananas (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os sólidos solúveis aumentaram no decorrer do amadurecimento (Figura 4), o aumento foi visivelmente mais intenso do início até o vigésimo dia de armazenamento, período em que as bananas passaram do estágio 1 (verdes) para o estágio 6 (amarelos). Daí em diante houve um avanço pouco perceptível dos sólidos solúveis.

Figura 4. Sólidos solúveis (média e desvio padrão) de bananas 'Prata Rio' ao longo de 30 dias de armazenamento à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa de 85 ± 3 %.

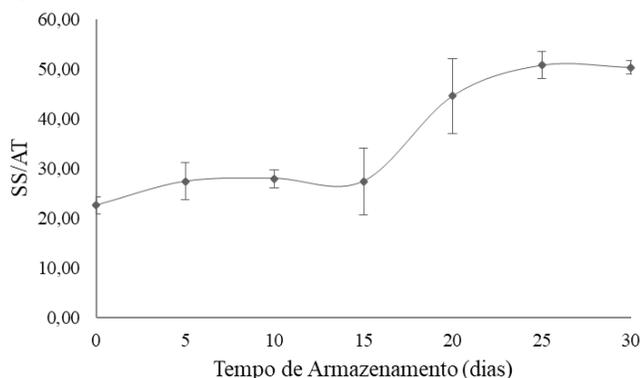


Segundo Pimentel et al. (2010), bananas em estágio inicial de maturação apresentam alto teor de amido e durante o amadurecimento o amido é hidrolisado em açúcares solúveis para ser utilizado na respiração do fruto, ocasionando aumento dos sólidos solúveis. Fonseca (2015), avaliando bananas submetidas à temperatura de 13 °C obteve para a variedade

Prata 17,8 °Brix aos 25 dias e para a variedade Nanica 12,3 °Brix aos 30 dias de armazenamento quando as bananas estavam maduras, teores inferiores aos observados na atual pesquisa.

De acordo com a figura 5, a relação sólidos solúveis/acidez titulável (*ratio*) aumentou ao longo do armazenamento, variando de 22,58 a 50,3 no início e final do armazenamento, respectivamente. Este fato ocorreu devido os teores de sólidos solúveis apresentarem valores elevados no decorrer do amadurecimento (figura 4) proporcionando uma alta relação SS/AT.

Figura 5. Relação SS/AT (média e desvio padrão) de bananas ‘Prata Rio’ ao longo de 30 dias de armazenamento à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa de $85 \pm 3\%$.

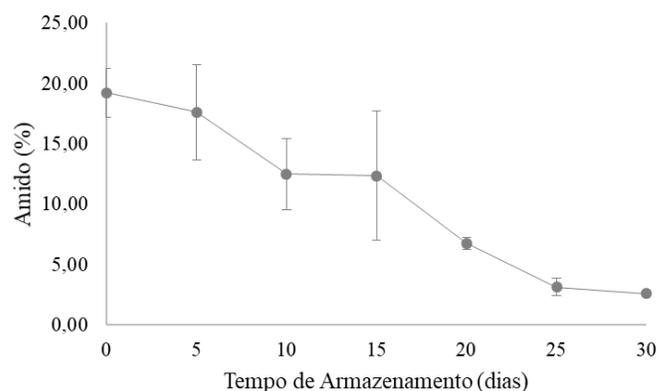


Segundo Siddiq (2012) a relação SS/AT é usada como um indicador de qualidade e colheita, pois normalmente os teores de sólidos solúveis aumenta e a acidez diminui à medida que o fruto amadurece. Fonseca (2015), trabalhando com banana ‘Prata’ e ‘Nanica’ obteve nos frutos maduros *ratio* de 38,8 e 77,2, respectivamente, sob temperatura de 13 °C, resultados diferentes dos 44,56 observados no presente trabalho no mesmo estágio de maturação. Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que em muitos frutos o equivalente entre os ácidos orgânicos e os açúcares é utilizado para avaliar o “flavor”, porém, devido os compostos voláteis não serem bem apresentados na acidez titulável, os mesmos autores relatam que essa relação é mais indicativa do sabor.

Com relação ao teor de amido pode-se constatar na figura 6 que houve uma diminuição rigorosa no decorrer do amadurecimento. As bananas verdes no dia da colheita, estágio 1, apresentaram 19,24% de amido, e 12,38% e 2,62% aos 15 e 30 dias de armazenamento, respectivamente. Bananas apresentam alto teor de amido no estágio inicial de maturação, e de acordo com o avanço do amadurecimento esse amido vai sendo degradado em açúcares simples (PIMENTEL et al., 2010).

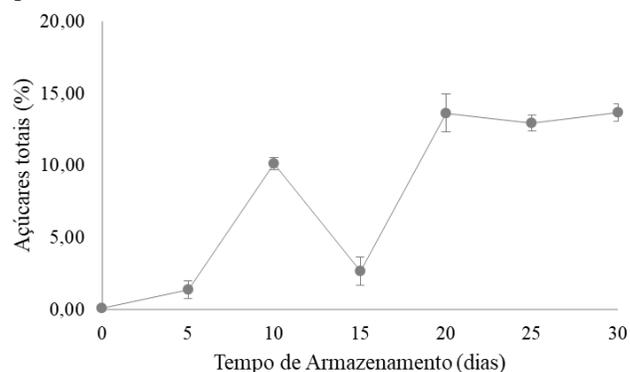
Castilho et al. (2014) avaliando a qualidade da polpa da banana verde da cultivar Maçã encontrou 18,75% de amido, próximo ao valor da banana ‘Prata Rio’ verificado no presente estudo. Souza et al. (2013), avaliaram alguns genótipos de banana ainda verdes, na maturidade fisiológica, e observaram que a banana ‘Prata Anã’ apresentou 29,68% de amido, resultado distante do encontrado nesse estudo na banana ‘Prata Rio’.

Figura 6. Amido (média e desvio padrão) de bananas ‘Prata Rio’ ao longo de 30 dias de armazenamento à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa de $85 \pm 3\%$.



Os açúcares totais apresentaram valores médios de apenas 0,07% no dia da colheita. No decorrer do armazenamento ocorre um aumento, chegando ao 10º dia com 10,14%, posteriormente reduz aos 15 dias para 2,69%, e aumenta novamente até o final do armazenamento com teor médio de 13,67%, aos 30 dias quando os frutos apresentavam cor amarela com manchas marrons (Figura 7). De acordo com a figura 6 e 7 é possível observar uma redução do teor de amido e um aumento dos açúcares totais no decorrer do amadurecimento, 99,63% de amido e 0,37% de açúcares aproximadamente foram encontrados nos frutos verdes, frutos maduros fisiologicamente, e 14,5% de amido e 85,5% de açúcares nos frutos maduros, no final do armazenamento.

Figura 7. Açúcares solúveis totais (média e desvio padrão) de bananas ‘Prata Rio’ ao longo de 30 dias de armazenamento à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa de $85 \pm 3\%$.



O aumento dos açúcares nas bananas durante o amadurecimento ocorre pela hidrólise do amido, um carboidrato em grande abundância nos frutos verdes. Mota et al. (1997), avaliando a quantidade de açúcares solúveis de algumas cultivares de banana (*Musa* spp.) durante o amadurecimento, verificaram que ao longo do amadurecimento os teores de açúcares na banana ‘Nanicão’ foram aumentando, e num determinado momento esses teores diminuíram e depois aumentaram, semelhante ao comportamento observado neste trabalho com a banana ‘Prata Rio’. Da mesma forma foi

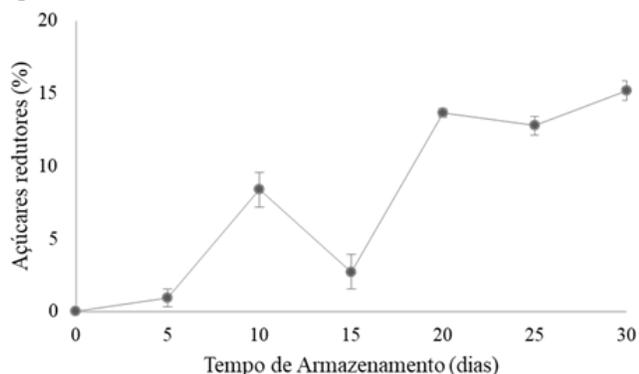
observado por Batista (2017), onde avaliando bananas 'Prata Rio', o mesmo clone estudado neste trabalho, armazenadas durante 15 dias a 13 ± 4 °C seguido de 8 dias a 22 ± 4 °C, observou que os teores de açúcares aumentaram ao longo do armazenamento, porém em determinado momento houve uma redução destes açúcares, depois voltou a aumentar.

Os teores de açúcares redutores (figura 8) se comportaram de forma similar aos de açúcares totais (Figura 7). Observou-se aumento nos teores durante o amadurecimento com 0,03% no momento da colheita e 15,18% aos 30 dias. Os resultados indicam que o teor de açúcares redutores foi menor que o de açúcares totais até o décimo dia de armazenamento, a partir deste dia os açúcares redutores apresentaram maiores valores.

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005) geralmente a concentração de açúcares redutores aumenta durante o amadurecimento, este comportamento foi observado nas bananas 'Prata Rio'.

Fernandes et al. (2010), avaliaram bananas 'Nanicão' ao longo do amadurecimento e verificaram que bananas verdes submetidas a 13 °C por 17 dias e depois amadurecidas e armazenadas a 13 °C por 13 dias apresentaram 8,36% de açúcares redutores, ou seja, 30 dias após a colheita as bananas 'Nanicão' apresentavam quantidades bem inferiores de açúcares redutores se comparado a banana 'Prata Rio' aqui estudada. Castilho et al. (2014) em polpas de banana verde da cultivar Maçã e Prata encontraram valores médios de açúcares redutores de 1,67% e 0,23%, respectivamente, quantidades bem superiores aos observados na banana verde 'Prata Rio'. Carvalho et al. (2011), também avaliaram a quantidade de açúcares redutores em bananas de várias cultivares, e observaram aumento desses açúcares ao longo do amadurecimento. Os autores verificaram no último estágio de maturação (cor amarela com manchas marrom) das bananas Caipira, Thap Maeo e Tropical um teor de 11,20, 15,55 e 14,86% de açúcares redutores, respectivamente.

Figura 8. Açúcares redutores (média e desvio padrão) de bananas 'Prata Rio' ao longo de 30 dias de armazenamento à temperatura de 13 ± 3 °C e umidade relativa de $85 \pm 3\%$.



CONCLUSÕES

No amadurecimento da banana 'Prata Rio' há aumento dos açúcares solúveis totais e dos sólidos solúveis. Os frutos

amaciaram ao longo do armazenamento com consequente degradação do amido.

A banana 'Prata Rio' tem comportamento pós-colheita com potencial para comercialização.

REFERÊNCIAS

AOAC, Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 17. ed. Washington: AOAC, 2002. 1115 p.

BATISTA, E. M. Frutos de Bananeira Prata: armazenamento refrigerado e comercialização. 2017. 68f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal do Ceará, Limoeiro do Norte, 2017.

CARVALHO, A. V.; SECCADIO, L. L.; JÚNIOR, M. M.; NASCIMENTO, W. M. O. DO. Qualidade pós-colheita de cultivares de bananeira do grupo 'Maçã', na região de Belém – PA. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 04, p. 1095-1102, 2011.

CASTILHO, L. G.; ALCANTARA, B. M.; CLEMENTE, E. Desenvolvimento e análise físico-química da farinha da casca, da casca *in natura* e da polpa de banana verde das cultivares maçã e prata. E-xacta, Belo Horizonte, v. 07, n. 02, p. 107-114, 2014.

CASTRICINI, A.; SANTOS, L. O.; DELIZA, R.; COELHO, E. F.; RODRIGUES, M. G. V. Caracterização pós-colheita e sensorial de genótipos de bananeiras tipo Prata. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 01, p. 027-037, 2015.

CERQUEIRA, T. S.; JACOMINO, A. P.; SASAKI, F. F.; AMORIM, L. Controle do amadurecimento de goiabas 'Kumagai' tratadas com 1-metilciclopropeno. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 03, p. 687-692, 2009.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Produção mundial de banana em 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

FERNANDES, E. G.; MARTINS LEAL, P. A.; SANCHES, J. Climação e armazenamento refrigerado na qualidade pós-colheita de bananas 'Nanicão'. Bragantia, v. 69, n. 03, p. 735-743, 2010.

FONSECA, A. O. Armazenamento de variedades de bananas em condições de atmosfera modificada com uso de permanganato de potássio. 2015. 34 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2015.

- GUERRERO, I. M.; MENDEZ, L. M. R.; GÓMEZ, A. V. Acompanhamento das alterações no armazenamento e caracterização dos frutos de banana (*Musa cavendish*, variedade Nanica). In: Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 9. 2015, Campinas. Anais... São Paulo: Blucher, 2015. p. 1774-1779.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos para análise de alimentos. 4 ed, 1 ed digital, São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.
- LIMA, M. B; VILARINHOS, A. D. Agência de Informação Embrapa: Banana, importância econômica e social. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/arvore/AG01_28_41020068055.html>. Acesso em: 28 fev. 2018.
- MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. *Analytical Chemistry*, Washington, v. 31, p. 426-428, 1959.
- MOTA, R. V. da; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Composição em carboidratos de alguns cultivares de banana (*Musa* spp.) durante o amadurecimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 17, n. 02, p. 94-97, 1997.
- OLIVEIRA, C. G. DE; DONATO, S. L. R.; MIZOBUTSI, G. P.; SILVA, J. M. DA; MIZOBUTSI, E. H. Caracterização pós-colheita de bananas 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' armazenadas sob refrigeração. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 03, p. 891-897, 2013.
- PIMENTEL, R. M. de A.; GUIMARÃES, F. N. SANTOS. V. M. dos. RESENDE, J. C. F. de. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana 'PA42-44' e 'Prata-Anã' cultivados no Norte e Minas Gerais. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 32, n. 02, 2010.
- PRILL, M. A. de S.; NEVES, L. T. B. C.; CAMPOS, A. J. de; SILVA, S.; CHAGAS, E. A.; ARAÚJO, W. F. Aplicações de tecnologias pós-colheita para bananas 'Prata-Anã' produzidas em Roraima. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 16, n. 11, p. 1237-1242, 2012.
- SALOMÃO, L. C. C.; CECON, P. R.; AQUINO, C. S.; LINS, L. C. R. DE.; BRAGA, L. R. Chemical and physical characteristics of 'improved sunrise solo line 72-12' papaya fruits submitted to different mechanical damage1. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 38, n. 04, p. 01-11, 2016.
- SANTOS, L. O. Conservação pós-colheita de mangas produzidas na região de Jaboticabal-SP. 2008. 103 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, 2008.
- SARMENTO, D. H. A.; SOUZA, P. A. de; SARMENTO, J. D. A.; FREITAS, R. V. da S.; FILHO, M. S. Armazenamento de banana 'Prata Catarina' sob temperatura ambiente recobertas com fécula de mandioca e PVC. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 28, n. 02, p. 235-241, 2015a.
- SARMENTO, J. D. A.; MORAIS, P. L. D. de; ALMEIDA, M. L. B.; SILVA, G. G. da; ROCHA, R. H. C; MIRANDA, M. R. A. de. Qualidade pós-colheita da banana 'Prata Catarina' submetida a diferentes danos mecânicos e armazenamento refrigerado. *Ciência Rural*, v.45, n.11, 2015b. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140615>>. Acesso em: 04 mar. 2019.
- SIDDIQ, M. (Ed.). *Tropical and Subtropical Fruits: Postharvest Physiology, Processing and Packaging*. Ames: Wiley-Blackwell Press, 2012.
- SILVA, E. O.; PUSCHMANN, R.; MOSQUIM, P. R.; SOARES, N. F. F.; SILVA, D. F. P. ; RIBEIRO JUNIOR, J. I.; MENDONÇA, F. V. S. ; SIMÕES, A. N. Utilização do 1-Metilciclopropeno (1-MCP) no amadurecimento controlado de banana 'Prata Anã'. In: Celso Luiz Moretti. (Org.). 1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PÓS-COLHEITA E PROCESSAMENTO MÍNIMO. 1 ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2002, v. 1, p. -.
- SILVA, S. de O.; LIMA NETO, F. P. In: LIMA, M. B.; SILVA, S. de O. e.; FERREIRA, C. F. (Ed.). *Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Cap. 4, p. 37-46. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- SILVA, S. de O.; SEREJO, J. A. DOS. S.; CORDEIRO, Z. J. M. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. (Ed.). *O cultivo da bananeira*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2004. Cap. 04, p. 45-58.
- SOUZA, M. E. de; LEONEL, S.; MARTINS, R. L.; SEGTOEWICK, E. C. dos S. Caracterização físico-química e avaliação sensorial dos frutos de bananeira. *Nativa*, Sinop, v. 01, n. 01, p. 13-17, 2013.
- VIEITES, R. L.; DAIUTO, E. R; FUMES, J. G. F. Capacidade antioxidante e qualidade pós-colheita de abacate 'Fuerte'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 34, n. 02, p. 336-348, 2012.
- YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. *The Biochemical Journal*, v. 57, p. 508-514, 1954.