

Mota, J.V.R., Pereira, M.E.C., Oliveira, M.F., Souza, E.G., Santos, H.L.J. 2015. Amadurecimento de frutos de plátano ‘Terra Maranhão’ tratados com 1-metilciclopropeno gasoso. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

**Amadurecimento de frutos de plátano ‘Terra Maranhão’ tratados com 1-metilciclopropeno gasoso. Josuel V. R. Mota<sup>1</sup>; Marcio E. C. Pereira<sup>2</sup>; Monalisa F. Oliveira<sup>1</sup>; Elaine G. Souza<sup>2</sup>; Helen L. de J. dos Santos<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFRB – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Rua Rui Barbosa 710, 44380-000 – Cruz das Almas – BA; <sup>2</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura – Rua Embrapa s/n, 44380-000 – Cruz das Almas – BA.

## **RESUMO**

Os plátanos, genericamente conhecidos como banana-da-Terra, são tipos de banana com alto teor de amido e são consumidos ao natural ou, principalmente, mediante outras formas de processamento. Este trabalho objetivou avaliar o amadurecimento de frutos de plátano ‘Terra Maranhão’ tratados com 1-MCP gasoso. Os tratamentos consistiram de aplicação de 1-MCP gasoso a 25 °C, por 12 horas, a 0 (controle), 15 e 30 ppb. Os frutos foram avaliados a cada 5 dias durante 20 dias para as seguintes características: estágio de maturação; perda de massa (%); acidez titulável – AT (% ácido málico); sólidos solúveis – SS (%); e relação SS/AT. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de um buquê de três frutos cada. Os resultados deste estudo indicam que o 1-MCP foi capaz de retardar o amadurecimento dos frutos em pelo menos cinco dias. No entanto, as alterações envolvendo a polpa foram mais afetadas. Conclui-se que o 1-MCP possui alto potencial de retardar o amadurecimento de frutos de plátano ‘Terra Maranhão’, mas são necessários novos estudos para ajustar o uso da tecnologia a este plátano.

**Palavras-chave:** *Musa* spp.; 1-MCP; banana-da-Terra;

## **ABSTRACT**

Plantains, also generically known as banana-da-Terra, are types of banana rich in starch and consumed fresh or mainly in many processed ways. This study aimed to evaluate ripening of ‘Terra Maranhão’ plantain fruit treated with gaseous 1-MCP. Treatments consisted of gaseous 1-MCP application at 25 °C, for 12 hours, at 0 (control), 15 and 30 ppb. Fruit were assessed every five days during 20 days for the following analyses: maturity stage; weight loss (%); titratable acidity – AT (% malic acid); soluble solids – SS (%); and SS/AT ratio. The completely randomized design was

Mota, J.V.R., Pereira, M.E.C., Oliveira, M.F., Souza, E.G., Santos, H.L.J. 2015. Amadurecimento de frutos de plátano 'Terra Maranhão' tratados com 1-metilciclopropeno gasoso. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

used with four replicates of one bouquet of three fruit each. The results of this study indicate that 1-MCP was able to delay fruit ripening by at least five days. However, changes involving pulp were more affected. It was concluded that 1-MCP has high potential to delay 'Terra Maranhão' plantain fruit ripening, but other studies are necessary to adjust the technology to this plantain.

**Keywords:** *Musa* spp.; 1-MCP; banana-da-Terra.

## INTRODUÇÃO

Os plátanos, genericamente conhecidos como banana-da-Terra, são tipos de banana com alto teor de amido mesmo quando maduros e são consumidos ao natural ou, principalmente, mediante outras formas de processamento. De bom valor nutricional, faz parte da dieta alimentar de vários países, destacando-se os da África, e também das regiões Norte e Nordeste do Brasil (Borges et al., 2001). Poucas são as informações disponíveis na literatura científica sobre os plátanos em pós-colheita, sendo utilizadas genericamente as informações sobre banana.

Assim como as bananas comuns, os plátanos são colhidos em sua maturação fisiológica, pois é capaz de amadurecer normalmente quando colhido neste ponto. O completo amadurecimento depende da ação do fitormônio etileno, que desencadeia transformações de cor, sabor e firmeza dos frutos, dentre outras (Vilas Boas et al., 2001).

A tecnologia de aplicação de 1-metilciclopropeno (1-MCP), composto que se liga fortemente ao receptor do etileno impedindo que a célula o reconheça, tem sua eficácia reconhecida em vários produtos hortícolas (Watkins, 2006), inclusive em banana (Botrel et al., 2002; Pinheiro et al., 2005; 2007; Santos et al., 2006).

Este trabalho objetivou avaliar o amadurecimento de frutos de plátano 'Terra Maranhão' tratados com 1-MCP gasoso.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cachos de plátano 'Terra Maranhão' foram colhidos pela manhã, despencados e os frutos cedidos para a realização deste estudo, no mesmo dia da colheita, pela Cooperativa de Produtores Rurais de Presidente Tancredo Neves (COOPATAN), localizada no Município de Presidente Tancredo Neves – BA. Após transporte imediato

Mota, J.V.R., Pereira, M.E.C., Oliveira, M.F., Souza, E.G., Santos, H.L.J. 2015. Amadurecimento de frutos de plátano 'Terra Maranhão' tratados com 1-metilciclopropeno gasoso. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

para o Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), localizada na cidade de Cruz das Almas – BA, as pencas foram divididas em buquês de três frutos, os quais foram lavados, secos ao ar e separados, aleatoriamente, em três grupos para aplicação dos tratamentos.

Os tratamentos consistiram de aplicação de 1-MCP gasoso a 25 °C, por 12 horas, a 0 (controle), 15 e 30 ppb. Após o tratamento, os buquês foram dispostos em estantes plásticas em sala a 25 °C e avaliados a cada 5 dias durante 20 dias para as seguintes características: estágio de maturação, conforme escala de sete estádios de Von Loesecke; perda de massa (%); acidez titulável – AT (% ácido málico), por titulometria; sólidos solúveis – SS (%), com auxílio de refratômetro digital; e relação SS/AT. Para as determinações de AT, SS e relação SS/AT, amostras da polpa foram trituradas com água destilada (1:1, p/p) em mixer doméstico.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de um buquê de três frutos cada.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O amadurecimento ocorreu mais rapidamente em frutos não tratados com 1-MCP, que chegaram ao estágio 5 (casca amarela com pontas verdes) em apenas cinco dias após o tratamento e atingiram o estágio 7 aos 15 dias (Figura 1). Salienta-se que houve longo período de vida útil entre estes estádios finais, o que confere aos plátanos uma vantagem qualitativa em sua comercialização. Plátanos são, no entanto, alvos de manuseio inadequado que ocasiona diversos danos mecânicos e aceleram seu amadurecimento, reduzindo seu potencial de comercialização (Cardoso, 2005). Os frutos tratados com 1-MCP, por sua vez, apresentaram semelhanças em termos de evolução nos estádios de maturação para ambas as concentrações (Figura 1). Baseado nesta característica, a aplicação de 1-MCP retardou o amadurecimento e proporcionou um acréscimo de cinco dias de vida útil, o que evidencia a eficiência do 1-MCP em retardar o amadurecimento de frutos como a banana. Botrel et al. (2002) relatou que a aplicação de 1-MCP em bananeira 'Prata-Anã' reteve a degradação da clorofila nos frutos tratados.

Houve semelhanças quanto à perda de massa fresca entre os tratamentos até o décimo dia (Figura 2). No 15º dia os frutos não tratados apresentaram maior perda

acumulada, com valor semelhante ao apresentado pelos frutos tratados com 1-MCP no 20º dia. Esta diferença pode representar uma vantagem competitiva para os frutos tratados, visto que menores perdas de massa favorecem a aparência dos frutos por apresentarem menos enrugamento e representam maiores lucros pela redução de perdas quantitativas de produto.

Houve aumento dos sólidos solúveis dos frutos controle bastante evidenciado nos primeiros cinco dias de armazenamento, atingindo valor próximo de 30% no estágio 7 (Figura 3). Frutos tratados também apresentaram aumentos constantes a partir do quinto dia após o tratamento, porém não alcançaram os valores do controle, chegando apenas próximos a 23%, o que pode indicar retardo no amadurecimento. Redução de sólidos solúveis também foi relatado por Lima et al. (2005), para 'Prata-Anã' submetida ao 1-MCP em atmosfera modificada.

A acidez titulável (AT) aumentou significativamente nos frutos do tratamento controle até o quinto dia e reduziu até o estágio 7, porém sem maiores diferenças até o 15º dia (Figura 3). Em bananas observa-se este comportamento de aumento da acidez nos estádios iniciais e posterior redução até o estágio 7. Em frutos tratados com 1-MCP, a acidez aumentou constantemente. Embora isto possa indicar um retardo no amadurecimento, era esperada uma redução da acidez diante do fato dos frutos terem alcançado a coloração do estágio 7.

Este resultado afetou a relação SS/AT dos frutos, em que frutos controle apresentaram significativo aumento (135%) para esta característica nos últimos cinco dias de armazenamento, favorecendo, inclusive seu consumo in natura, sem processamento. Por outro lado, a relação SS/AT dos frutos tratados ficou em valores baixos, indicando que o amadurecimento da polpa não foi favorecido pelo tratamento.

Os resultados deste estudo indicam que o 1-MCP foi capaz de retardar o amadurecimento dos frutos em pelo menos cinco dias. No entanto, as alterações envolvendo a polpa foram mais afetadas. Adicionalmente, mediante observações informais durante as análises, observou-se que frutos tratados com 1-MCP apresentaram regiões de alta aderência da casca na polpa, às vezes com regiões de polpa endurecida, dificultando a remoção da casca. Portanto, conclui-se que o 1-MCP possui alto potencial de retardar o amadurecimento de frutos de plátano 'Terra Maranhão', mas são necessários novos estudos para ajustar o uso da tecnologia a este plátano.

Mota, J.V.R., Pereira, M.E.C., Oliveira, M.F., Souza, E.G., Santos, H.L.J. 2015. Amadurecimento de frutos de plátano 'Terra Maranhão' tratados com 1-metilciclopropeno gasoso. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) pela concessão da bolsa ao primeiro e terceiro autor; à empresa AgroFresh, pela concessão do 1-MCP; e à COOPATAN pela doação dos frutos para a realização deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

BORGES, A.L.; FOLEGATTI, M.I.S.; BOHORQUEZ, N.C.; MATSUURA, F.C.A.U. Valor nutritivo e usos alternativos. In: Alves, E. J. **Cultivo da bananeira tipo Terra**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. p. 149-154.

BOTREL, N.; FREIRE JUNIOR, M.; VASCONCELOS, R. M.; BARBOSA, H. T. G. Inibição do amadurecimento da banana-‘Prata-Anã’ com a aplicação do 1-metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 053-056, abr.2002.

CARDOSO, R.M.C.B. **Avaliação quantitativa de perdas pós-colheita de banana comercializada na cidade de Santo Antônio de Jesus – BA**. Cruz das Almas – BA: Universidade Federal da Bahia. Dissertação (mestrado). 120p.

LIMA, L. C.; COSTA, S. M.; DIAS, M. S. C.; MARTINS, R. N.; RIBEIRO JUNIOR, P. M. Controle do amadurecimento de banana ‘Prata-Anã’ armazenada sob refrigeração e atmosfera modificada passiva com o uso de 1-metilciclopropeno. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 2, p. 476-480, mar./abr.2005.

PINHEIRO, A. C. P.; VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, A. P.; LA SELVA, M. Amadurecimento de bananas ‘Macã’ submetidas ao 1-metilciclopropeno (1-MCP). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 001-004, abr.2007.

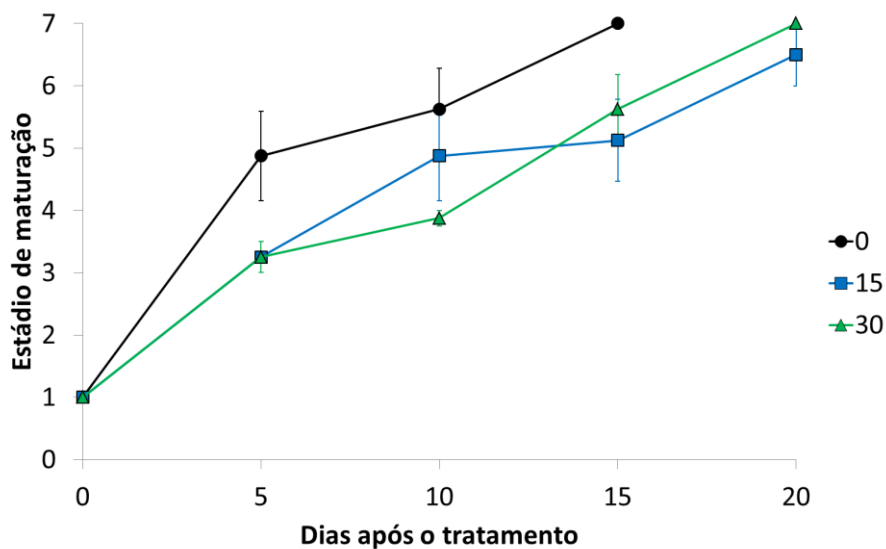
PINHEIRO, A. C. P.; VILAS BOAS, E. V. B.; MESQUITA, C. T. Ação do 1-metilciclopropeno (1-MCP) na vida de prateleira da banana ‘Maçã’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 25-28, abr.2005.

Mota, J.V.R., Pereira, M.E.C., Oliveira, M.F., Souza, E.G., Santos, H.L.J. 2015. Amadurecimento de frutos de plátano ‘Terra Maranhão’ tratados com 1-metilciclopropeno gasoso. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

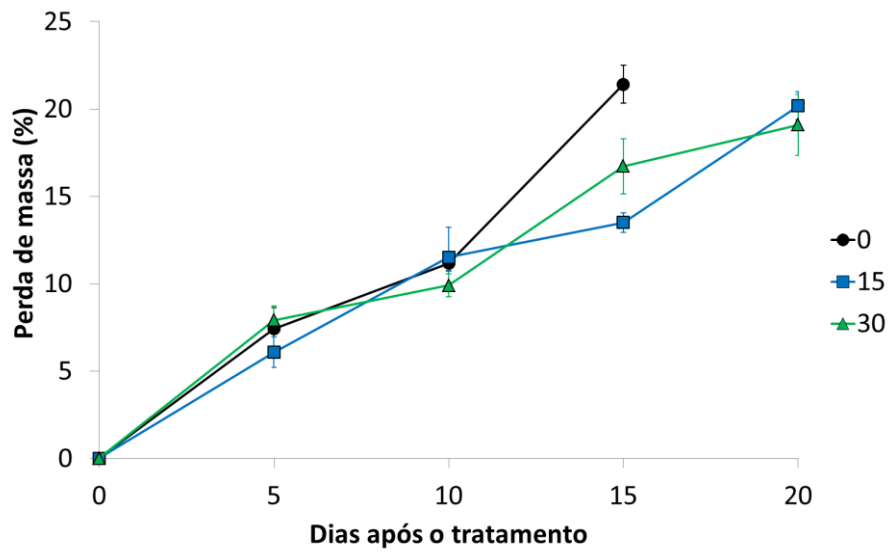
SANTOS, S.B.; PEREIRA, M.E.C.; SILVA, S.O.; BISPO, A.S.R.; SOARES, T.L. Influência do 1-metilciclopropeno na longevidade pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira resistentes à sigatoka negra.. In: XVII Reunião Internacional ACORBAT, 2006, Joinville, SC. **Bananicultura: um negócio sustentável**. Joinville, SC: ACORBAT/ACAFRUTA, 2006. v. 2. p. 849-854.

VILAS BOAS, E.V.B.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B. Características da fruta. In: MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I.S. **Banana Pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 15-19. (Série Frutas do Brasil, 16).

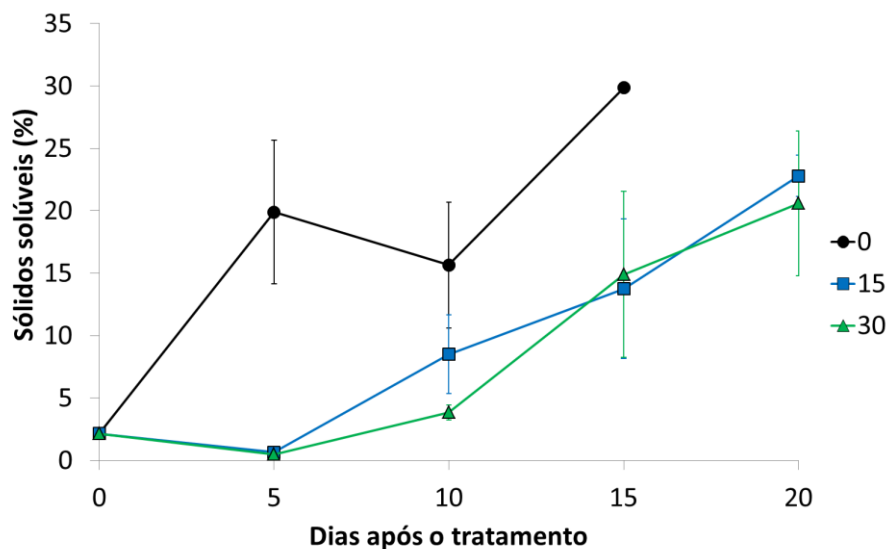
WATKINS, C.B. The use of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on fruits and vegetables. **Biotechnology Advances**, v. 24, n. 4, p. 389-409, 2006.



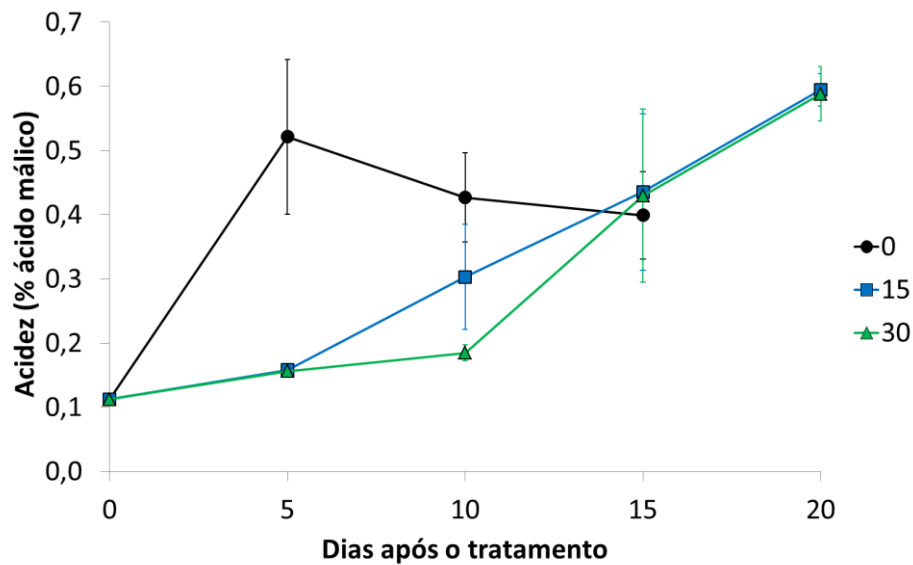
**Figura 1.** Estádio de maturação de frutos de bananeira ‘Terra Maranhão’ tratados com 1-MCP gasoso a 0, 15 ou 30 ppb, durante 12 horas a 25 °C. As barras verticais representam o erro padrão (n=4). Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.



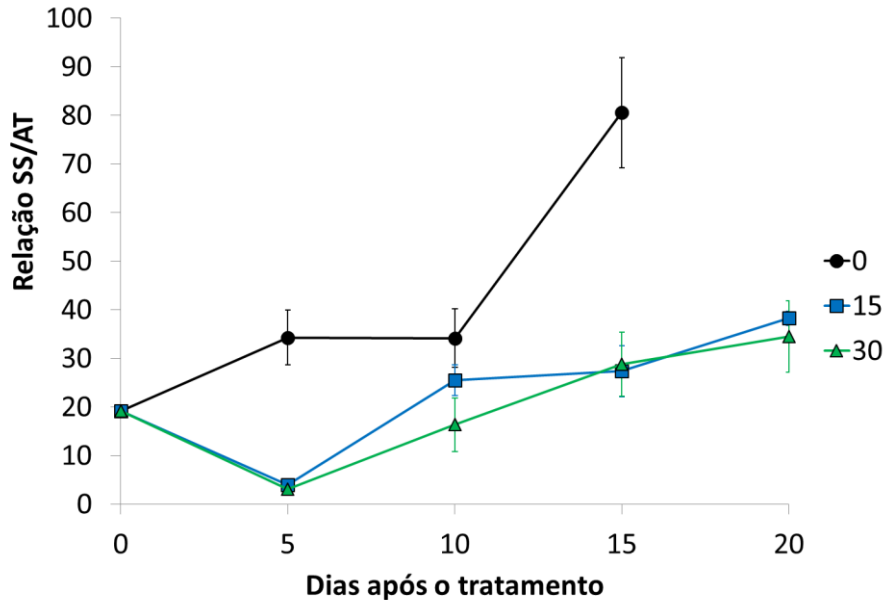
**Figura 2.** Perda de massa de frutos de bananeira 'Terra Maranhão' tratados com 1-MCP gasoso a 0, 15 ou 30 ppb, durante 12 horas a 25 °C. As barras verticais representam o erro padrão (n=4). Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.



**Figura 3.** Sólidos solúveis de frutos de bananeira 'Terra Maranhão' tratados com 1-MCP gasoso a 0, 15 ou 30 ppb, durante 12 horas a 25 °C. As barras verticais representam o erro padrão (n=4). Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.



**Figura 4.** Acidez titulável de frutos de bananeira 'Terra Maranhão' tratados com 1-MCP gasoso a 0, 15 ou 30 ppb, durante 12 horas a 25 °C. As barras verticais representam o erro padrão (n=4). Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.



**Figura 5.** Relação SS/AT de frutos de bananeira 'Terra Maranhão' tratados com 1-MCP gasoso a 0, 15 ou 30 ppb, durante 12 horas a 25 °C. As barras verticais representam o erro padrão (n=4). Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.