

QUANTIFICAÇÃO DOS TEORES DE COMPOSTOS FENÓLICOS, CAROTENÓIDES E VITAMINA C DE CULTIVARES DE BANANA NO BIOMA CERRADO

Kelly de Oliveira Cohen¹, Mariana do Valle Baiocchi², Ana Maria Costa³, Herika Nunes e Sousa⁴, Norma Santos Paes⁵, Tadeu Graciolli Guimarães⁶, Edson Perito Amorim⁷ e Sebastião de Oliveira e Silva⁸

Resumo

Este trabalho teve como objetivo quantificar os teores de compostos funcionais em cultivares de banana cultivadas no bioma Cerrado. Das cultivares estudadas, somente os teores de carotenóides totais não variaram entre si, ao nível de 5% de significância. Para os demais compostos (polifenóis totais, flavonóides e vitamina C), houve variações significativas. Com relação aos teores de polifenóis totais, os valores mínimos e máximos obtidos foram de 15,12 mg.100 g⁻¹ ('Fhia 18') e 92,17 mg.100 g⁻¹ ('Pacovan'), respectivamente. Quanto aos flavonóides totais, seus teores variaram de 1,07 mg.100 g⁻¹ ('Fhia 18') a 2,35 mg.100 g⁻¹ ('Thap Maeo'). Para os carotenóides totais, os valores mínimos e máximos foram de 0,73 µg.g⁻¹ ('Fhia 18') e 1,47 µg.g⁻¹ ('Thap Maeo'), respectivamente. Para a vitamina C, a cultivar 'Fhia 02' apresentou o menor teor (7,83 mg.100g⁻¹) e a cultivar 'Maçã' o maior teor (18,24 mg.100g⁻¹).

Introdução

No Brasil, a banana é considerada como uma das frutas mais apreciadas pela população. Devido ao seu potencial nutritivo e a sua alta aceitação, pesquisas ligadas ao melhoramento genético da bananeira vêm sendo realizadas na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas (BA), visando à alta produtividade e resistência a doenças.

Mais recentemente, a Embrapa vem realizando a caracterização físico-química e a quantificação de compostos funcionais para subsidiar programas de melhoramento visando o aumento de seu valor nutricional (biofortificação) e funcional, sempre com boas características agrônomicas. A importância de se estudar os compostos funcionais em frutas se dá devido estes apresentarem propriedades terapêuticas, podendo evitar determinados tipos de doenças, como por exemplo as degenerativas.

Como um dos resultados do programa de melhoramento da bananeria da Embrapa, foram lançadas cultivares que estão sendo testadas em diferentes biomas, entre eles o Cerrado. Sendo assim, a Embrapa Cerrados possui uma área experimental com essas cultivares, que estão sendo avaliadas em diferentes aspectos, dentre estes, a quantificação de compostos funcionais com atividade antioxidante, que foi o objetivo deste trabalho.

¹ Pesquisadora da Embrapa Cerrados. BR 020 Km 18 Planaltina, DF - Brasil - CEP 73310-970. E-mail: kelly.cohen@cpac.embrapa.br.

² Bolsista de Iniciação Científica. Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Católica de Brasília. E-mail: marianabaiocchi@gmail.com.

³ Pesquisadora da Embrapa Cerrados. BR 020 Km 18 Planaltina, DF - Brasil - CEP 73310-970. E-mail: abarros@cpac.embrapa.br.

⁴ Estagiária. Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. E-mail: akirehbsb@yahoo.com.br.

⁵ Analista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Parque Estação Biológica, W5 Norte, Brasília/DF CEP 70770-900. E-mail: norma@cenargen.embrapa.br.

⁶ Pesquisador da Embrapa Cerrados. BR 020 Km 18 Planaltina, DF - Brasil - CEP 73310-970. E-mail: graciolli@cpac.embrapa.br.

⁷ Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Rua Embrapa s/nº - Cruz das Almas/BA CEP 44380-000. E-mail: edson@cnpmf.embrapa.br.

⁸ Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Rua Embrapa s/nº - Cruz das Almas/BA CEP 44380-000. E-mail: ssilva@cnpmf.embrapa.br.

Material e Métodos

As cultivares de banana foram cultivadas no campo experimental da Embrapa Cerrados, localizado em Planaltina, no Distrito Federal. O delineamento experimental utilizado foi do tipo blocos ao acaso, com 10 tratamentos (YB 42 03, maçã, Fhia 02, Fhia 18, PV 94 01, PA 42 44, Garantida, Thap Maeo, Tropical, Pacovan), 3 repetições e 6 plantas úteis por parcela.

O bananal foi implantado em janeiro de 2008, em solo classificado como franco-argiloso, no espaçamento 3 x 2,5 m, utilizando mudas provenientes de cultivo de meristema. Os tratos culturais foram realizados seguindo orientações técnicas pertinentes a cultura. As bananas foram colhidas verdes, no período de fevereiro a abril de 2009, e maturadas em câmara escura a temperatura ambiente. Os frutos foram analisados em estágio de maturação denominado “de vez”, que significa início da maturação fisiológica.

Foram realizadas a quantificação de polifenóis totais (LARRAURI *et al.*, 1997; OBANDA; OWUOR, 1997), flavonóides totais (FRANCIS, 1982), carotenóides totais (RODRIGUEZ-AMAYA, 1999) e vitamina C (TEREDA *et al.* 1979).

Resultados e Discussão

Para os compostos funcionais das cultivares estudadas, somente os teores de carotenóides totais não variaram entre si, ao nível de 5% de significância (Tab. 1).

Com relação aos teores de polifenóis totais, os valores mínimos e máximos obtidos foram de 15,12 mg.100 g⁻¹ (‘Fhia 18’) e 92,17 mg.100 g⁻¹ (‘Pacovan’), respectivamente, onde este último diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) dos demais. Cohen *et al.* (2008), ao quantificarem os teores de polifenóis totais em 61 genótipos de bananeira provenientes de Cruz das Almas, BA, obteve valores na faixa de 12,51 mg.100g⁻¹ para o diplóide ‘Torp’ a 257,80 mg.100g⁻¹ para o tetraplóide ‘Teparod’, com uma média geral de 37,86 mg.100g⁻¹. Dos genótipos analisados pelos referidos autores, dois foram analisados neste trabalho, que foram ‘Tropical’ e ‘Thap Maeo’, cujos teores de polifenóis totais (20,10 mg.100g⁻¹ e 25,68 mg.100g⁻¹, respectivamente) foram superiores aos obtidos por Cohen *et al.* (2008) (‘Tropical’ – 14,83 mg.100g⁻¹ e ‘Thap Maeo’ – 15,71 mg.100g⁻¹). Melo *et al.* (2006) obteve uma média de 44,46 mg.100g⁻¹ de polifenóis para as cultivares do grupo Cavendish.

Quanto aos teores de flavonóides totais, seus valores variaram de 1,07 mg.100 g⁻¹ (‘Fhia 18’) a 2,35 mg.100 g⁻¹ (‘Thap Maeo’). Amorim *et al.* (2008a) analisaram os teores de flavonóides de 21 genótipos de banana diplóides e obtiveram valores médios de 2,5 mg.100 g⁻¹, variando de 1,29 mg.100 g⁻¹ (genótipo ‘NBA 14’) a 4,68 mg.100 g⁻¹ (‘Pipit’). Lako *et al.* (2007) encontraram média de 1,00 mg.100 g⁻¹ de flavonóides em *Musa sp.*

Não houve diferenças, ao nível de 5% de significância, quanto aos teores de carotenóides totais entre as cultivares analisadas. Os valores mínimos e máximos obtidos foram para as cultivares ‘Fhia 18’ (0,73 µg.g⁻¹) e ‘Thap Maeo’ (1,47 µg.g⁻¹), respectivamente. Amorim *et al.* (2008b), analisaram 61 genótipo de banana quanto aos teores de carotenóides totais e obtiveram valor médio de 4,21 mg.g-1, variando de 0,97 mg.g-1 (‘Tropical’) a 19,24 mg.g-1 (‘Saney’).

Englberger *et al.* (2003a) quantificaram os níveis de carotenóides totais em 21 acessos de banana, obtendo uma média de 11,13 µg.g⁻¹, variando de 0,62 a 53,70 µg.g⁻¹. Resultados semelhantes foram encontrados por Englberger *et al.* (2003b), com 17 acessos de banana, com uma média de 9,21 µg.g⁻¹.

De acordo com a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO, 2006), as bananas ‘Terra’, ‘Maçã’, ‘Nanica’ e ‘Ouro’, apresentam teores de vitamina C de: 15,5 mg.100g⁻¹, 10,5 mg.100g⁻¹, 5,9 mg.100g⁻¹ e 7,6 mg.100g⁻¹, respectivamente. Conforme ilustrado na Tabela 1, os valores mínimos e máximos obtidos neste trabalho foram de 7,83 mg.100g⁻¹, para a cultivar ‘Fhia 02’, e de 18,24 mg.100g⁻¹, para a cultivar ‘Maçã’.

Amorim *et al.* (2008b), ao analisarem 61 genótipos de bananeira quanto aos teores de vitamina C, obtiveram um valor médio de 21,61 mg.100 g⁻¹, variando de 8,60 mg.100 g⁻¹ (tetraplóide ‘Bucaneiro’) a 76,82 mg.100 g⁻¹ (tetraplóide ‘Teparod’). Wall *et al.* (2006) observaram valores médios de 4,5 mg.100 g⁻¹ de vitamina C, ao avaliarem triplóides AAA (grupo Cavendish) e 12,7 mg.100 g⁻¹ para triplóides AAB (tipo ‘Maçã’).

Conclusões

- Para os compostos funcionais das cultivares estudadas, somente os teores de carotenóides totais não variam entre si, ao nível de 5% de significância. Para os demais compostos (polifenóis totais, flavonóides e vitamina C), há variações significativas;
- Com relação aos teores de polifenóis totais, os valores mínimos e máximos obtidos são de 15,12 mg.100 g⁻¹ ('Fhia 18') e 92,17 mg.100 g⁻¹ ('Pacovan'), respectivamente. Quanto aos flavonóides totais, seus teores variam de 1,07 mg.100 g⁻¹ ('Fhia 18') a 2,35 mg.100 g⁻¹ ('Thap Maeo'). Para os carotenóides totais, os valores mínimos e máximos são de 0,73 µg.g⁻¹ ('Fhia 18') e 1,47 µg.g⁻¹ ('Thap Maeo'). Para a vitamina C, a cultivar 'Fhia 02' apresenta o menor teor (7,83 mg.100g⁻¹) e a cultivar 'Maçã' o maior teor (18,24 mg.100g⁻¹).

Referências

- Amorim, Edson Perito ; COHEN, K. O. ; SILVA, S. O. ; SANTOS-SEREJO, J. A. ; Monte, D.C. ; PAES, N. S. . Pré-melhoramento de diplóides de bananeira: identificação de. In: II Simpósio Norte Mineiro Sobre a Cultura da Banana, 2008a, Nova Porteirinha. *Anais do II Simpósio Norte Mineiro Sobre a Cultura da Banana*. Nova Porteirinha : CTNM / EPAMIG, 2008a. v. CD-Rom.
- AMORIM, E. P. ; COHEN, K. O. ; AMORIM, Vanusia Batista de Oliveira ; MATTOS, L. A. ; SANTOS-SEREJO, J. A. ; SILVA, S. O. ; PAES, N. S. ; Monte, D.C. . Conteúdo de vitamina C e carotenóides totais em bananeira. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2008, Vitória. *Anais do XX Congresso Brasileiro de Fruticultura*. Jaboticabal : SBF, 2008b. v. CD-Rom.
- COHEN, K. O. ; AMORIM, E. P. ; PAES, N. S. ; SILVA, S. O. ; SOUZA, H. N. . Quantificação do teor de polifenóis totais em genótipos de banana. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2008, Vitória. *Anais do XX Congresso Brasileiro de Fruticultura*. Jaboticabal : SBF, 2008. v. CD-Rom.
- ENGLBERGER, L.; ALBERSBERG, W.; RAVI, P.; BONNIN, E.; MARKS, G.C.; FITZGERALD, M.H.; ELYMORE, J. Further analyses on Micronesian banana, taro, breadfruit and other foods for provitamin A carotenoids and minerals. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.16, p.219-236, 2003a.
- ENGLBERGER, L.; DARNTON-HILL, I.; COYNE, T.; FITZGERALD, M.H.; MARKS, G.C. Carotenoid-rich bananas: a potential food source for alleviating vitamin A deficiency. *Food Nutrition Bulletin*, v.24, p.303-318, 2003b.
- FRANCIS, F.J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.). *Anthocyanins as food colors*. New York: Academic Press, 1982. p.181-207.
- LAKO, J.; TRENNERY, V.C.; WAHLQVIST, M.; WATTANAPENPAIBOON, N.; SOTHEESWARAN, S.; PREMIER, R. Phytochemical flavonols, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. *Food Chemistry*, v.101, p.1727-1741, 2007.
- LARRAURI, J.A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. *J. Agric. Food Chem.* v. 45, p.1390-1393, 1997.
- MELO, E.A.; LIMA, V.L.A.G.; MACIEL, M.I.S. Polyphenols, ascorbic acid and total carotenoid contents in common fruits and vegetables. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.9, n.2, p.89-94, 2006.
- OBANDA, M.; OWUOR, P.O. Flavanol Composition and Caffeine Content of Green Leaf as Quality Potential Indicators of Kenyan Black Teas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. v.74, p. 209-215. 1997.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. *A guide to carotenoid analysis in foods*. ILSI Human Nutrition Institute. Ed. ILSI Press, Estados Unidos, 1ª ed. 1999, 64p.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA-UNICAMP*.- Versão II. -- 2. ed. -- Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

TERADA, M.; WATANABE, Y.; KUNITOMA, M.; HAYASHI, E. Differential rapid analysis ascorbic acid and ascorbic acid 2-sulfate by dinitrophenylhydrazine method. *Annals of Biochemistry*, Calcutta, v.4, n.2, p.604-608, 1979.

WALL, M. Ascorbic acid, vitamin A, and mineral composition of banana (*Musa* sp.) and papaya (*Carica papaya*) cultivars grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.19, p.434-445, 2006.

Tabela 1. Compostos funcionais em cultivares de banana

Cultivar	¹ PET	² FLA	³ CT	⁴ Vit.C
YB 42 03	24,38 ^b	2,20 ^{ab}	1,07 ^a	18,05 ^{ab}
Maça	26,36 ^b	2,09 ^{ab}	0,81 ^a	18,24 ^a
Fhia 02	17,91 ^b	1,14 ^{cd}	0,92 ^a	7,83 ^c
Fhia 18	15,12 ^b	1,07 ^d	0,73 ^a	11,30 ^{abc}
PV 94 01	20,03 ^b	1,97 ^{abc}	0,85 ^a	12,32 ^{abc}
PA 42 44	19,55 ^b	1,48 ^{abcd}	1,37 ^a	12,09 ^{abc}
Garantida	20,01 ^b	2,05 ^{ab}	1,09 ^a	9,78 ^{bc}
Thap Maeo	25,68 ^b	2,35 ^a	1,47 ^a	10,03 ^{abc}
Tropical	20,10 ^b	1,41 ^{bcd}	0,89 ^a	13,31 ^{abc}
Pacovan	92,17 ^a	1,32 ^{bcd}	0,88 ^a	15,57 ^{abc}

Os valores de uma mesma coluna, referente a cada amostra, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si (Teste de Tukey a 5% de significância). As análises foram realizadas em triplicata.

¹ Polifenóis extraíveis totais, expresso em mg por 100 g de amostra fresca.

² Flavonóides totais, expresso em mg por 100 g de amostra seca.

³ Carotenóides totais, expresso em µg por g de amostra fresca.

⁴ Vitamina C, expresso em mg por 100 g de amostra fresca.