

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE BANANEIRAS RESISTENTES À SIGATOKA-NEGRA

VALERIA SALDANHA BEZERRA

INTRODUÇÃO

A banana é um dos frutos mais consumidos na região Norte, notadamente no Estado do Amapá. É encontrado em todos os mercados locais do estado e com a incidência da doença sigatoka-negra nas variedades comercialmente cultivadas, pode haver um comprometimento total na qualidade e na quantidade de banana produzida (DIAS et al., 2001). Plantas doentes têm o processo de fotossíntese alterado e, conseqüentemente, o processo normal de maturação dos frutos, tornando-os prematuros e, em casos extremos, amarelecendo antes do ponto de colheita. Os cachos apresentam-se pequenos, com número de pencas menores, bananas menores e disformes, com a polpa cremosa e de sabor ligeiramente ácido (SUMAN, 1996).

Como os materiais utilizados pelos agricultores locais são principalmente denominados bananas verdadeiras, tipos Prata, Maçã,

Cavendish e dos plátanos Dángola e banana-da-terra, há um comprometimento da produção pelo fato destes materiais serem altamente suscetíveis à sigatoka-negra (GASPAROTTO et al., 2002; PEREIRA et al., 2002).

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS E QUANTITATIVAS

A banana é reconhecidamente uma fonte de carboidratos, fibras, vitaminas, minerais, ácido fólico e potássio (Tabela 1).

As características intrínsecas de caráter qualitativo das cultivares podem sofrer variações (NOGUEIRA; TORREZAN, 1997 citado por JESUS et al., 2004), assim como quando implantadas em locais diferentes. Deste modo, as características químicas e atributos de qualidade complementam o perfil de cada variedade, auxiliando na seleção de material genético para plantio nos programas de



Tabela 1. Composição média de 100 g de polpa de banana.

Parâmetros	Na forma in natura					
	Banana terra	Banana maçã	Banana nanica	Banana ouro	Banana pacovan	Banana prata
Umidade (%)	63,9	75,2	73,8	68,2	77,7	71,9
Energia (Kcal)	128	87	92	112	78	98
Proteína (g)	1,4	1,8	1,4	1,5	1,2	1,3
Lipídeo (g)	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Carboidrato (g)	33,7	22,3	23,8	29,3	20,3	26,0
Fibra alimentar (g)	1,5	2,6	1,9	2,0	2,0	2,0
Cinzas (g)	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,7
Cálcio (mg)	*	3	3	3	5	8

*As análises estão sendo reavaliadas.

Fonte: Tabela brasileira de composição de alimentos (2006)

melhoramento. Conforme Matsuura et al. (2004), os atributos de qualidade são características fundamentais ao consumidor e que afetam na compra da banana. Estes atributos de qualidade têm sido pouco considerados nos programas de melhoramento. Estas informações também poderão subsidiar nos possíveis produtos que podem ser processados tanto a partir da polpa de banana madura como néctar, doces de massa, balas e confeitos, geleados, sorvetes, iogurte, bolos, pudins, gelatinas, etc., quanto da banana madura como banana-passa, banana em calda, sucos, produtos desidratados (flocos, pós, farináceos, granulados), fermentados (cerveja, cachaça, vinho, ácido acético), licores, etc. (POIANI, 2003).

Os parâmetros utilizados na composição do perfil das variedades são:

Matéria seca: seu teor está relacionado ao rendimento na elaboração de produtos concentrados e/ou desidratados.

Acidez: fornece boas informações sobre o estado de maturação do fruto e a conservação do alimento processado. A acidez total

titulável (ATT), que representa todos os componentes ácidos presentes como aminoácidos, fenóis e outros grupamentos de caráter ácido, é o método mais viável para indicar se o alimento tem o sabor ácido ou azedo. O pH mede a concentração de íon hidrogênio, sendo mais empregado para determinar a qualidade do produto processado (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Proteína bruta: expressa um dos principais macrocomponentes dos sistemas vivos, e envolve um grande grupo de substâncias com estruturas semelhantes. As proteínas são compostas por aminoácidos e, conforme Coultate (2004), as proporções dos aminoácidos diferentes que são ingeridas pelos seres humanos têm sua importância, mas a quantidade total é pelo menos tão importante quanto a qualidade.

Extrato etéreo: é o conjunto de lipídeos, óleos, pigmentos e outras substâncias graxas solúveis contidas em um alimento.

Sólidos solúveis totais (SST): representam a quantidade de sólidos dissolvidos na polpa, e como 65% a 85% do teor de sólidos



solúveis é constituído de açúcar, então é comumente representado por °Brix. Está diretamente relacionado ao aumento da maturação do fruto (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

Relação SST/ATT: é uma das melhores formas de avaliação do sabor, sendo mais representativo que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Essa relação dá uma boa ideia do equilíbrio entre esses dois componentes no fruto (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

Cinzas: indica o total de matéria mineral contida no alimento.

CULTIVARES RESISTENTES À SIGATOKA-NEGRA ANALISADAS NO ESTADO DO AMAPÁ

CULTIVAR CAIPIRA

Esta cultivar foi introduzida no Brasil na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, trazida originalmente da África Ocidental, onde era conhecida como Yangambi km 05. É considerada resistente ao mal-do-panamá, sigatoka-amarela e a broca-do-rizoma, mas sensível a alguns nematoides. É classificada como uma variedade de mesa pertencente ao grupo AAA (SIGATOKA..., [200-?]).

O cacho tem a forma cilíndrica (Figura 1), com frutos de tamanho pequeno a médio, e grossos (Figura 2), tendo sua conformação muito similar à cultivar Ouro (SIGATOKA..., [200-?]). Seu sabor é levemente adocicado, apresentando casca fina e coloração amarela intensa. Sua polpa apresenta consistência macia e baixa acidez (DIAS, 2001). Os frutos podem ser consumidos in natura ou processados na forma de farinha, banana-passa e doces (PEREIRA et al., 2002).

Em relação às características físico-químicas dos frutos, foi observado que a cultivar Caipira, no grau de maturação 6 (MATSUURA et al.,



Figura 1. a. Cachos; **b-c.** Pencas da cultivar Caipira. Fotos: Janair Barreto Viana

2001), apresentou 24,87% de matéria seca; pH 4,9; 4,69% de proteína; 20,5 °Brix; 0,26% ácido málico; 78,85 na relação SST/ATT; 0,16% extrato etéreo; e 2,59% cinzas (Tabela 2).



Figura. 2. Detalhes do fruto de banana da cultivar Caipira. Foto: Valeria Saldanha Bezerra

CULTIVAR THAP MAEO

Esta cultivar, introduzida da Tailândia e selecionada na Embrapa Mandioca e Fruticultura, variante da “Mysore”, apresenta-se resistente à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá, tendo baixa incidência da broca-do-rizoma e de nematoides (SIGATOKA..., [200-?]).

Seus cachos são maiores do que os da Caipira, com frutos semelhantes aos de banana ‘Maçã’, com casca bem amarela quando maduros (Figura 3). A polpa é de coloração creme, sabor ligeiramente ácido, e deve ser consumida bem madura (BANANA..., [200-?]).

As características físico-químicas no grau de maturação 6 foram 26% de matéria seca; pH 4,9; 4,80% de proteína bruta; 21,5 °Brix; 0,28% ácido málico; relação SST/ATT de 76,79; 0,17% de extrato etéreo; e 2,55% de cinzas (Tabela 2).

Tabela 2. Características físico-químicas de cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra nas condições edafoclimáticas do Amapá, 2003.

Características físico-químicas	Cultivares					Média
	Caipira	Thap Maeo	FHIA 01	FHIA 18	PV 0344	
Grupo genômico	AA	AAB	AAAB	AAAB	AAAB	
			Subgrupo Prata	Subgrupo Prata	Subgrupo Plátano	
Matéria seca (%)	24,87	26,00	25,20	24,09	26,37	20,03
Umidade (%)	75,13	74,00	74,80	75,91	73,63	74,69
pH	4,9	4,9	4,7	4,6	5,1	4,8
Proteína bruta (%)	4,69	4,80	4,80	4,72	4,09	4,62
SST (°Brix)*	20,5	21,5	22,18	19,85	20,23	20,85
ATT (%)**	0,26	0,28	0,26	0,26	0,26	0,26
Relação SST/ATT	78,85	76,79	85,31	76,35	77,81	79,02
Extrato etéreo (%)	0,16	0,17	0,15	0,17	0,17	0,16
Cinzas (%)	2,59	2,55	2,75	2,63	3,22	2,75

*Sólidos solúveis totais **Acidez total titulável





Figura 3. a. Cacho; b. Penca da cultivar Thap Maeo. Fotos: Janair Barreto Viana

HÍBRIDO FHIA-18

Esta cultivar, um tetraploide AAAB, apresenta moderada resistência à sigatoka-amarela, suscetibilidade ao mal-do-panamá, além de mediana suscetibilidade à broca-do-rizoma e aos nematoides (SIGATOKA..., [200-?]).

Apresenta frutos (Figura 4) com formato e sabor semelhantes aos frutos das cultivares do subgrupo Prata. O fruto em

estado maduro apresenta casca amarela, polpa de cor creme, sabor doce e baixa acidez (PEREIRA et al., 2002).

As avaliações físico-químicas de seus frutos no grau de maturação 6 apresentaram valores de 24,09% de matéria seca; pH 4,6; 4,72% de proteína; 19,85 °Brix; 0,26% de ácido málico; relação SST/ATT de 76,35; 0,17% de extrato etéreo e 2,63% de cinzas (Tabela 2).



Figura 4. a. Cacho; b. Fruto da cultivar FHIA-18, Fotos: Janair Barreto Viana

HÍBRIDO FHIA-01

Originária de Honduras e selecionada na Embrapa Mandioca e Fruticultura, é resistente também à sigatoka-amarela, mas suscetível ao moko.

Seus frutos (Figura 5) são bastante semelhantes aos da FHIA-18, principalmente quanto ao sabor e ao aspecto (PEREIRA et al., 2002).

Seus frutos apresentaram 25,2% de matéria seca no grau de maturação 6; pH de 4,7; 4,80% de proteína; 22,18 °Brix; 0,26% ácido málico; 85,31 na relação SST/ATT; 0,15% de extrato etéreo e 2,75% de cinzas (Tabela 2).



Figura 5. a. Cacho; b. Fruto da cultivar FHIA-01. Fotos: Janair Barreto Viana

HÍBRIDO PV03-44

Híbrido produtivo e resistente à sigatoka-amarela e relativamente resistente ao mal-do-panamá (Figura 6).



Figura 6. a. Cacho; b. Fruto da cultivar PV03-44 Fotos: Valeria Saldanha Bezerra

Ao analisar a polpa de seus frutos (Figura 7) no grau de maturação 6 foram encontrados os seguintes teores: 26,37% de matéria seca; pH 5,1; teor proteico 4,09%; 20,23 °Brix; 0,26% ácido málico; relação SST/ATT de 77,81; 0,17% de extrato etéreo e 3,22% de cinzas (Tabela 2).



Figura 7. Detalhes do fruto de banana da cultivar PV03-44. Fotos: Janair Barreto Viana.

Bezerra e Dias (2009), ao analisarem em conjunto todos os parâmetros físico-químicos, observaram que os genótipos de banana resistentes à sigatoka-negra apresentam características físico-químicas bastante similares.

O teor médio de umidade (Tabela 2) dos frutos de banana (74,69%) está próximo aos encontrados para genótipos selecionados (72,6%) no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura (JESUS

et al., 2004), onde foi observado uma variação de 67,7% (Pacovan) a 78,9% (Prata Graúda). Este aumento de umidade presente nos frutos dos materiais confere-lhes uma característica de maior turgidez, podendo ser atribuído à alta umidade relativa média regional, que apresenta UR > 80%.

Os cultivares de banana apresentaram, em média, polpas com pH 4,8, caracterizando a natureza ácida dos mesmos (Tabela 2), o que pode comprometer a aceitação pelo mercado consumidor. Este valor médio é semelhante aos encontrados na banana 'Grande Naine' nos graus de maturação 5, 6 e 7 (4,77; 4,75 e 4,78, respectivamente) (MOREIRA, 1999) e nos genótipos elites Caipira e UENF 1526 (4,85 e 4,76, respectivamente) (GOMES et al., 2007). Contudo, esta média foi superior ao observado por Parrela et al. (2002) nos genótipos Pioneira, FHIA-18, SH-3640, Caipira e FHIA-01 no estágio maduro de maturação (média de 4,5).

O teor médio de sólidos solúveis dos frutos dos cultivares (Tabela 2) ficou em torno de 20,85 °Brix, sendo que Coneglian et al. (2002) relataram para o cultivar Prata valores entre 22,02 °Brix e 24,80 °Brix num período de 12 dias pós-colheita. De acordo com Bleinroth (1985), o valor máximo alcançado para as diversas variedades é 27%, podendo diminuir quando a fruta encontra-se madura.

Em relação ao teor de acidez total titulável, os materiais de banana obtiveram média de 0,26% ácido málico, muito abaixo dos valores encontrados nos cultivares Nanicão (0,60% ácido málico), SH 3640 (0,86% ácido málico), Prata (0,90% ácido málico) e Prata Anã (0,92% ácido málico) (SALOMÃO; MAIA, 2003). Por outro lado, a média dos materiais foi bastante próxima aos relatados por Silva et al. (2002) em Prata Anã (0,29% ácido málico) e Coneglian et al. (2002) em frutos de banana Prata aos 12 dias após colheita (0,22%

ácido málico), e dentro da faixa observada por Ribeiro (2003) ao avaliar a aceitação e preferência sensorial de cultivares triploides como Prata Anã, Prata Comum, Pacovan, Nam, Caipira e Nanicão (0,24% ácido málico a 0,64% ácido málico).

Os materiais apresentaram teor médio de lipídeos de 0,16% (Tabela 2), com desempenho bastante aproximado aos encontrados em bananas D'água crua e Banana-da-Terra (0,20%) (FRANCO, 2001) e em Nanica (0,20%) (NOGUEIRA; TORREZAN, 1997). Por outro lado, esta média foi inferior quando comparada aos valores de banana Prata crua (0,30%) relatados por Franco (2001) e Donadio (2007) para polpa de banana (0,30%).

Em relação ao teor proteico dos frutos das cultivares resistentes à sigatoka-negra, a média foi de 4,62% (Tabela 2), sendo superior aos valores encontrados em polpas cruas de bananas D'água e Prata (1,30%) (FRANCO, 2001), Banana-da-Terra (2,20%) e Ouro (2,39%), assim em Maçã (1,44%), Prata (2,30%), e Banana-da-Terra (2,60%) (MOTTA; MOTTA, 1958 citado por NOGUEIRA; TORREZAN, 1997).

Grande parte dos sabores apresentados por muitos frutos é resultante da mistura das notas atribuídas ao sabor doce e ácido, sendo

que a proporção açúcar/ácido pode ser acompanhada naturalmente através da relação SS/AT, permitindo que os frutos amadureçam até o ponto onde os açúcares tenham aumentado e os ácidos reduzidos para a proporção desejável. A relação SS/AT média (79,02) destes materiais (Tabela 2) apresentou valor próximo aos encontrados no genótipo Nanicão (82,71) (BOTELHO et al., 2002) e no genótipo elite UENF 1529 (80,4) (GOMES et al., 2007). Por outro lado, pode ser considerada bastante elevada ao ser comparada aos valores encontrados para PV42-68 (39,10), Pacovan (41,54) e Prata Comum (44,72) no estádio 6 de maturação (SILVA et al. (2002), assim como nos estudos de frutos no primeiro ciclo de produção (média de 54,50) (BOTELHO et al., 2002). Entretanto, FHIA-01 destacou-se quanto à relação SST/ATT, por ter um teor de sólidos solúveis totais superior às demais (BEZERRA et al., 2009). Como este parâmetro está relacionado diretamente ao sabor da banana, pode ser um indicativo de preferência pelo consumidor, pois segundo Matsuura et al. (2004) os atributos de sabor são os mais importantes na escolha e compra dos frutos de banana, juntamente com a sua vida útil e a aparência. ■

REFERÊNCIAS

BANANA Thap Maeo: variedade resistente à sigatoka-negra. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, [200-?]. 1 Folder.

BEZERRA, V. S.; DIAS, J. do S. A. Avaliação físico-química de frutos de bananeira. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 423-428, jun. 2009.

BLEINROTH, E.W. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; MARTIN, Z. J. DE.; MORETTI, V. A. **Banana** - cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. rev. e ampl. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1985. p.133-196.

BOTELHO, M. A. P.; VASCONCELOS, L. F. L.; VELOSO, M. E. da C.; SOUZA, V. A. B. de; CARVALHO, J. R. P. de. Avaliação de genótipos de bananeira no estado do Piauí. 3. Qualidade de fruto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belem, PA. **Os novos desafios da fruticultura brasileira: anais**. Belém, PA: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESALq: FAEPE, 1990. 320 p.



- CONEGLIAN, R. C. C.; SANTIAGO, A. da S.; SHIMIZU, M. K.; COSTA, A. C. T. da. Utilização de reguladores vegetais e refrigeração na conservação pós-colheita em frutos de banana cv. 'Prata'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belem, PA. **Os novos desafios da fruticultura brasileira: anais**. Belém, PA: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.
- COULTATE, T. P. **Alimentos: a química de seus componentes**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 368 p.
- DIAS, J. do S. A. **A sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) e a produtividade da banana no Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 7 p. (Embrapa Amapá. Circular técnica, 17).
- DIAS, J. do S. A.; SANTOS, I. C. dos; SOUZA, G. D. de; OLIVEIRA, L. P. S. de. **Doenças de plantas cultivadas no Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 17 p. (Embrapa Amapá. Circular técnica, 19).
- DONADIO, L. C. **Dicionário das frutas**. Jaboticabal: [s.n], 2007. 300 p.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 307 p.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. **Agricultura familiar no Amazonas: cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 1 Folder.
- GOMES, M. da C.; VIANA, A. P.; OLIVEIRA, J. G. de; PEREIRA, M. G.; GONÇALVES, G. M.; FERREIRA, C. F. Avaliação de germoplasma elite de bananeira. **Ceres**, v. 54, n. 3 12, p. 18-190, mar./abr. 2007.
- INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533 p.
- JESUS, S. C. de; FOLEGATTI, M. I. da S.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 3, p. 315-323, 2004.
- MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. da S. (Ed.). **Banana: pós-colheita**. Brasília, DF: EMBRAPA-SCT; Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 2001. 71 p. (Frutas do Brasil, 16).
- MATSUURA, F. C. A. U.; COSTA, J. I. P. da; FOLEGATTI, M. I. da S. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 48-52, abr. 2004.
- MOREIRA, R. S. **Banana - teoria e prática de cultivo**. 2. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. 1 CD-ROM.
- NOGUEIRA, R. I.; TORREZAN, R. Processamento e utilização. In: ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1997. p. 545-585.
- PARRELA, R. A. da C.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, L. C.; DIAS, M. S. C.; ALMEIDA, E. F. A.; SOUZA, I. A. de; CARVALHO, M. M.; ARAÚJO, R. A.; SILVA, S. de O. E. Caracterização físico-química dos frutos de genótipos de bananeira produzidos no norte de Minas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belem, PA. **Os novos desafios da fruticultura brasileira: anais**. Belém, PA: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, M. C. N.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; LOPES, C. de M. D. A. **Manejo da cultura da bananeira no estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 14 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica, 10).
- POIANI, L. M. Industrialização da banana, processamento integrado de produtos e sub-produtos da bananicultura: análise de viabilidade técnica e econômica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 5.; WORKSHOP DO GENOMA MUSA 1., 2003, Paracatu. **Anais...** Cruz das Almas: Nova Civilização, 2003. p. 134-144.
- RIBEIRO, D. E. Avaliação sensorial de frutos de cultivares e híbridos de bananeira (*Musa* spp.). In: TESES de fruticultura 1997-2002. [Jaboticabal]: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2003. 1 CD-ROM. Resumo.
- SALOMÃO, L. C. C.; MAIA, V. M. Uso do ethephon para a climatização de quatro cultivares de banana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 5.; WORKSHOP DO GENOMA MUSA, 1., 2003, Paracatu. **Anais...** Cruz das Almas: Nova Civilização, 2003. p. 220-223.
- SIGATOKA Negra: a maior ameaça para a bananicultura mundial: uma realidade atual no Brasil: danos causados, sintomas, métodos alternativos de controle, tabelas de referência. Manaus: CAMPO: IDAM, [200-?]. 1 Folder.
- SILVA, S. de O. E.; BORGES, A. L.; ALVES, E. J.; SILVEIRA, J. R. S. Nova bananeira. **Cultivar**, v. 2, n. 11, p. 6-7, 2002.
- SUMAN, R. **Sigatoka negra: doença da bananeira**. Brasília, DF: COBRAFI, 1996. 12 p. (Secretaria de Defesa Agropecuária. Alerta quarentenário, 2).
- TABELA brasileira de composição de alimentos. 2. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006. 113 p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_ versao2.pdf> Acesso em: 24 nov. 2007.

