

# Acompanhamento do processo de amadurecimento da banana nanicão (*Musa cavendishii* Lamb.)

Cynthia Ditchfield<sup>1</sup>; Carmen C. Tadini<sup>2\*</sup>

## RESUMO

As bananas foram adquiridas no comércio completamente verdes e mantidas em temperatura ambiente até atingirem o estágio de maturação 8, amarela com grandes manchas pardas. Durante este período foram feitas análises da firmeza da banana, do pH, do °Brix e da acidez titulável. O estágio de maturação da banana avaliado pela cor da casca também foi registrado a cada dia de ensaio. Todos os parâmetros foram fortemente influenciados pelo estágio de maturação e o melhor parâmetro para avaliar o estágio de maturação foi a firmeza da banana.

## SUMMARY

ASSESSMENT OF CHANGES DURING RIPENING OF A DWARF VARIETY OF BANANA (*Musa cavendishii* Lamb.). Green bananas were purchased at the local market and kept at room temperature until maturation stage 8 (yellow with large senescent spots) was reached. During this period analyses of the changes of banana firmness, pH, °Brix and titratable acidity were carried out. The maturation stage as perceived by the colour of the peel was also recorded. All the parameters were strongly influenced by the maturation stage and the parameter that best represents the maturation stage is banana firmness.

**Palavras-chave:** banana, amadurecimento, estágio de maturação, textura.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a produção mundial de banana em 2001 foi de 66.510.680 toneladas. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de banana, sendo responsável por cerca de 10% do total produzido no mundo (FAO [1]).

Durante o processo de amadurecimento a banana passa por grandes mudanças e dependendo do uso da fruta há interesse no grau de amadurecimento para permitir o seu processamento adequado. Com o amadurecimento da banana a polpa fica mais mole e portanto o grau de maturidade da banana também pode ser avaliado pela força necessária

---

<sup>1</sup> Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Química, Laboratório de Engenharia de Alimentos, Caixa Postal 61548, CEP: 05424-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: [cditchfi@usp.br](mailto:cditchfi@usp.br)

<sup>2</sup> Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Química, Laboratório de Engenharia de Alimentos, Caixa Postal 61548, CEP: 05424-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: [catadini@usp.br](mailto:catadini@usp.br) -Autor responsável

para penetrar a polpa. Um texturômetro ou penetrômetro é usado para medir a força máxima necessária para penetração da polpa.

A Tabela 1 apresenta as definições dos estágios de maturação da banana avaliados pela cor da casca (Tadini, Sakuma, Freitas [4]).

Tabela 1 - Classificação de bananas segundo o seu estágio de maturação

<b>Estágio de maturação</b>	<b>Característica da fruta</b>
1	Fruta verde
2	Fruta verde com traços amarelos
3	Fruta mais verde que amarela
4	Fruta mais amarela que verde
5	Fruta amarela com extremidade verde
6	Fruta amarela
7	Fruta amarela com pequenas manchas pardas
8	Fruta amarela com grandes manchas pardas

Medlicott et al. [3] usaram um texturômetro para medir a força necessária para que a ponta de um cilindro de 6 mm penetre na banana e correlacionaram estes dados com a característica visual da fruta. Os resultados foram correlacionados com o teor de sólidos solúveis, a cor da casca determinada visualmente e a cor da casca determinada por um colorímetro. A conclusão obtida foi que há uma forte relação entre a cor da casca da banana, tanto determinada visualmente como por um colorímetro, e o seu grau de maturação.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A firmeza da fruta foi determinada por ensaios de penetração na fruta inteira utilizando o texturômetro marca STABLE MICRO SYSTEMS, modelo TA-TX2i com probe cilíndrico de aço inoxidável com diâmetro de 6mm (modelo P/6). A banana descascada foi colocada sob o probe e foram realizadas três penetrações na parte central da banana, do mesmo lado. A profundidade de cada penetração foi de 12 mm com uma velocidade de penetração de 1,0 mm/s (adaptado de Medlicott et al. [3]).

Foram adquiridas no comércio 161 bananas em estágio de maturação 1 conforme avaliado pela cor da casca, divididas em onze pencas. As bananas foram mantidas em temperatura ambiente por todo o período de amadurecimento. Durante este período foram feitas análises da variação da firmeza da banana, do pH, do Brix e da acidez titulável. O estágio de maturação da banana avaliado pela cor da casca de acordo com a Tabela 1 também foi registrado a cada dia de ensaio. O processo de amadurecimento foi considerado terminado quando o estágio de maturação 8 foi atingido.

A medida do °Brix foi corrigida para a temperatura de 20 °C e pela acidez titulável conforme descrito em INSTITUTO ADOLFO LUTZ [2]. A firmeza da polpa de banana foi determinada diretamente do gráfico de força (gf) em função do tempo (s) gerado pelo texturômetro. A firmeza é a força máxima requerida para o probe penetrar a polpa da banana.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 2 – Valores médios de °Brix corrigido, pH, acidez titulável e firmeza medidos na polpa da banana durante o processo de amadurecimento.

Estágio de Maturação	Bananas Analisadas	° Brix	pH	Acidez Titulável <sup>(1)</sup> (%)	Razão °Brix/Acidez	Firmeza (gf)
1	15	4,9	5,317	2,416	2,0	2617
2	5	6,5	4,777	4,432	1,5	1402
3	1	19,5	4,494	6,269	3,1	539
4	6	20,8	4,629	5,090	4,2	320
5	10	20,7	4,645	4,959	4,3	269
6	9	21,7	4,852	4,423	5,0	225
7	9	21,1	5,199	3,471	6,3	156
8	6	20,9	5,436	2,663	8,3	82

<sup>(1)</sup>Acidez titulável expressa em porcentagem de ácido málico.

O valor do pH sofreu inicialmente uma redução atingindo um valor mínimo no estágio de maturação 3, depois foi aumentando atingindo no estágio de maturação 8 um pH médio de 5,436, que é maior que o valor médio inicial. A acidez titulável seguiu o comportamento inverso iniciando com um valor baixo, atingindo um máximo no estágio de maturação 3 e depois caindo novamente.

A Figura 1 mostra a variação do °Brix e da firmeza com o estágio de maturação.

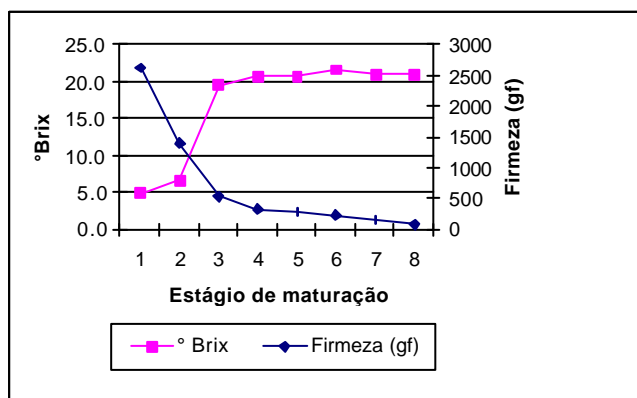


Figura 1 - Variação do °Brix e da firmeza em função do estágio de maturação da banana.

O °Brix aumenta rapidamente até o estágio de maturação 3 permanecendo constante nesse valor. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o programa STATGRAPHICS v. 1.4, indicando que todos os parâmetros medidos: firmeza, °Brix, pH, acidez titulável e razão °Brix/acidez foram fortemente influenciados pelo estágio de maturação da banana, ao nível de confiança de 5%.

#### 4. CONCLUSÃO

A banana passa por grandes mudanças durante o processo de amadurecimento que podem ser observadas pelas mudanças nos parâmetros medidos nos ensaios realizados. O melhor parâmetro para determinar o estágio de maturação da banana é a firmeza da banana. A razão °Brix/acidez também fornece um bom parâmetro para o estágio de maturação da banana. O pH e a acidez titulável não são bons parâmetros pois apresentam valores semelhantes nos estágios iniciais e finais de maturação. O °Brix se mantém praticamente constante após o estágio de maturação 3.

#### 5. AGRADECIMENTOS

À FAPESP e a CAPES pelas bolsas concedidas.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FAO. Dados de produção e exportação de bananas de 2000. FAOSTAT Disponível em: <<http://apps.fao.org>>. Acesso em: 15 mar. 2002.
- [2] INSTITUTO ADOLFO LUTZ Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 2 ed. São Paulo, 1976. 371 p. v. 1.
- [3] MEDLICOTT, A. P.; SEMPLE, A. J.; THOMPSON, A. J.; BLACKBOURNE, H. R.; THOMPSON, A. K. Measurement of colour changes in ripening bananas and mangoes by instrumental, chemical and visual assessments. Tropical Agriculture (Trinidad), v. 69, n. 2, 161-166, 1990.
- [4] TADINI, C. C.; SAKUMA, H.; FREITAS, E. Estudo da estabilidade microbiológica do purê de banana de cultivar *Musa cavendishii*. Anais do XVI Congresso Brasileiro De Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rio de Janeiro, 1998. Trabalho n.º 304.1 CD-ROM.