

## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICO-QUÍMICA DE NOVOS HÍBRIDOS DE MARACUJÁ AMARELO

Alexandra Mara Goulart Nunes Mamede<sup>1</sup>; Adriana Farah<sup>1,2</sup>; Eder Jorge Oliveira<sup>3</sup>; Antonio Gomes Soares<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ; <sup>2</sup>Instituto de Nutrição, UFRJ;

<sup>3</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>4</sup>Embrapa Agroindústria de Alimentos

**Palavras chave:** *Passiflora edulis*, época de colheita, novos cultivares

### INTRODUÇÃO

O maracujá pertence à ordem *Passiflorales*, família *Passifloraceae*, gênero *Passiflora*. No Brasil, existem cerca de 150 espécies nativas de maracujá. As espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são os maracujás amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), roxo (*P. edulis* f. *edulis* Sims), e doce (*Passiflora alata* Curtis), sendo a última de grande ocorrência silvestre no Brasil (Junqueira, 2006).

O maracujá amarelo, também conhecido como maracujá azedo, é a espécie mais importante. É originário da América do Sul e amplamente cultivado em países tropicais e subtropicais, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais desta espécie (Campos *et al.*, 2005). Sua polpa é amarela e ácida, sendo consumida preferencialmente como suco, devido a esta maior acidez e ao maior rendimento de suco em comparação com o maracujá roxo e o maracujá doce, que são mais doces e mais consumidos frescos (Talcott *et al.*, 2003).

A composição química dos frutos de maracujá, além de variar com a espécie estudada, também pode variar com outros fatores tais como práticas agrícolas, época e tipo de colheita, grau de maturação e condição de armazenamento (Silva *et al.* 2005; Campos *et al.*, 2005).

A Embrapa Mandioca e Fruticultura vem desenvolvendo novas cultivares para o melhoramento de maracujás, de modo a oferecerem características sensoriais agradáveis e com boa resistência no campo.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características químicas e físico-químicas de diferentes híbridos de maracujás amarelo.

### MATERIAIS e MÉTODOS

#### Matéria-Prima

Foram avaliados três híbridos de maracujá amarelo (BRS GA, BGM J18 e BGM L03) cultivados em campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, e colhidos em duas épocas de colheita (Março e Outubro, 2010), sendo então enviados congelados para o Rio de Janeiro, RJ. Na primeira época de colheita (Março de 2010 –

Verão) o desenvolvimento dos frutos ocorreu durante o período de chuva da região, já na segunda (Outubro de 2010 - Primavera) o desenvolvimento ocorreu em um clima mais quente e seco.

### **ANÁLISES QUÍMICAS e FÍSICO-QUÍMICAS**

**pH:** determinado por potenciometria em titulador automático *Metrohm 794 Basic Titrino*, segundo o método 981.12 da AOAC (2000).

**Acidez Titulável (AT):** determinada diretamente na polpa de maracujá com auxílio de titulador automático *Metrohm 794 Basic Titrino*, segundo o método 942.15 da AOAC (2000).

**Sólidos Solúveis (SS):** determinados por meio da leitura em refratômetro digital Atago PR-101 (*Atago Co. Ltd, Tokyo, Japão*), com os resultados expressos em °Brix.

**Índice de Maturidade:** calculado através da razão dos SS e AT (Nielsen, 2003).

**Vitamina C:** determinada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), segundo Rosa et al. (2007).

**Cor Instrumental da Polpa (L, a, b):** realizada por transmitância com o auxílio de um colorímetro Minolta modelo CR 400 CIE L\*a\*b. Os parâmetros de cor serão medidos em relação à placa branca.

**Glicose, Frutose e Sacarose:** determinados segundo Macrae (1998), por CLAE.

**Análises de Compostos Fenólicos Totais:** determinados de acordo com o método espectrofotométrico proposto por Singleton & Rossi (1965) modificado por Georgé et al. (2005).

**Análise Estatística:** realizadas utilizando o Statistica® (EUA, 2002). Após a análise de variância, as médias, quando significativas ( $p < 0,05$ ), foram comparadas utilizando-se teste LSD a 5% de probabilidade.

### **RESULTADOS e DISCUSSÃO**

A AT foi influenciada tanto pela época de colheita como pelo tipo de híbrido ( $p < 0,001$ ). No entanto, os híbridos comportaram-se de maneira diferente entre as épocas de colheita (Tabela 1). Outros autores também detectaram diferença de AT em diferentes épocas de colheita para maracujá azedo com maiores valores para períodos mais frios, como Ritzinger et al. (1989) e Veras et al. (2000).

O pH não foi influenciado significativamente pela época de colheita, somente pelo tipo de híbrido ( $p < 0,001$ ), com maiores valores para o BRS GA. Este também foi o híbrido que apresentou menores valores de AT para ambas as épocas de colheita, o que comprova o comportamento inversamente proporcional de pH e AT (Tabelas 1 e 2).

Foi detectada diferença significativa na relação SS/AT entre as épocas de colheita e entre os híbridos estudados ( $p < 0,001$ ), com maiores valores para a primeira colheita. Esta também apresentou maiores valores de SS e de açúcares (Tabelas 1 e 4).

A menor disponibilidade de água na segunda época de colheita, onde o clima é mais quente e seco durante o desenvolvimento dos frutos, pode ter influenciado no menor fornecimento de carboidratos para os frutos, como relatado por Ritzinger et al. (1989).

**Tabela 1.** Valores médios de Acidez Titulável (AT), Sólidos Solúveis (SS) e SS/AT em maracujá amarelo

Amostras	AT(g ácido cítrico.100 g <sup>-1</sup> )		SS (°Brix)		SS/AT	
	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2
BRS GA	4,35 Ca	4,04 Cb	15,4 Aa	12,1 Bb	3,54 Aa	3,00 Ab
BGM J18	5,02 Aa	5,05 Aa	14,7 Ba	12,5 Ab	2,92 Ca	2,51 Cb
BGM L03	4,45 Bb	4,84 Ba	14,7 Ba	12,6 Ab	3,30 Ba	2,59 Bb

\*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de LSD.

Ao se avaliar os parâmetros de cor nos híbridos estudados pode-se observar que o valor b\* que corresponde ao amarelo foi significativamente superior na colheita 2 (Tabela 3), indicando maiores teores de carotenoides na mesma. Em relação aos híbridos estudados o BRS GA foi o que obteve maior valor b\* e valor a\* (Tabela 2), podendo-se inferir também um maior teor de carotenoides para este, pois estes são corantes naturais responsáveis pelo espectro de cores que varia do amarelo ao vermelho (Rodríguez-Amaya, 2001).

**Tabela 2.** Valores médios de pH, valor a\* e valor b\* em maracujá amarelo

Amostras	pH	Valor a*	Valor b*
BRS GA	2,99a	3,44 a	34,73 a
BGM J18	2,92c	0,18 b	30,98 b
BGM L03	2,95b	-2,01	31,21 a

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de LSD.

**Tabela 3.** Valores médios de valor a\* e valor b\* em maracujá amarelo

Colheita	Valor a*	Valor b*
1	1,31 a	24,01 b
2	-0,24 b	40,60 a

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de LSD

**Tabela 4.** Valores médios de Frutose, Glicose e Sacarose em maracujá amarelo

Híbrido	Frutose (g.100g <sup>-1</sup> )		Glicose (g.100g <sup>-1</sup> )		Sacarose (g.100g <sup>-1</sup> )	
	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2
BRS GA	2,86 Aa	1,76 Ab	2,84 Aa	1,59 Ab	3,82 Aa	3,29 Bb
BGM J18	2,30 Ba	1,47 Bb	2,17 Ba	1,35 Bb	3,75 Aa	3,46 Ab
BGM L03	2,91 Aa	1,35 Cb	2,89 Aa	1,24 Cb	2,92 Bb	3,37 AB a

\*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de LSD.

O teor de vitamina C foi influenciado significativamente pela época de colheita e pelo tipo de híbrido ( $p=0,0028$ ), apresentando maiores valores para a primeira colheita, com maior teor para híbrido BGM J18 (Tabela 5). Pode-se observar na Tabela 5 que os teores de vitamina C na segunda colheita foram inferiores e que, provavelmente, houve perda desse composto durante o processamento.

Os fenólicos totais (FT) foram influenciados tanto pela época de colheita como pelo tipo de híbrido ( $p = 0,0335$ ), a primeira colheita apresentou maiores teores de FT para os híbridos BGM J18 e BGM L03, este também foi o que obteve maior teor de FT em relação aos demais na primeira colheita. Não houve diferença significativa entre os híbridos para FT na segunda colheita (Tabela 5). Os maiores teores de FT na colheita 1 podem ter ocorrido devido a condições de estresse durante seu período de desenvolvimento, já que os compostos fenólicos geralmente estão envolvidos na defesa da planta contra a radiação ultravioleta ou agressão de patógenos (Hulme, 1970).

**Tabela 5** Valores médios de Vitamina C, Fenólicos Totais e Valor L\* em maracujá amarelo

Híbrido	Vitamina C		Fenólicos Totais		Valor L*	
	(mgÁc. Ascórbico.100g <sup>-1</sup> )		(mgÁc. Gálico.100g <sup>-1</sup> )			
	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2	Colheita 1	Colheita 2
BRS GA	13,00 Ba	2,58Ab	29,64 Ba	26,54 Aa	34,75 Ab	42,50 Ba
BGM J18	15,58 Aa	2,30 Ab	31,28 Ba	24,56 Ab	33,29 Ab	38,14 Ca
BGM L03	11,47 Ca	2,01 Ab	36,62 Aa	24,29 Ab	34,36 Ab	47,77 Aa

\*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de LSD.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15<sup>th</sup>. ed. Washington, 2000. 2v.

- CAMPOS, A.J. et al. Tratamento hidrotérmico na manutenção da qualidade pós-colheita de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v.27, n.3, p.383-385, 2005.
- GEORGÉ, S. et al. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 1370-1373, 2005
- HULME, A. C. **The Biochemistry of fruits and their products**. Vol. 1 Academic Press, London, 788 p., 1970.
- JUNQUEIRA, K. P. **Características físico-químicas de frutos e variabilidade genética de *passiflora nítida* Kunth**. Por meio de RAPD. 2006. 114 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006
- MACRAE, R. **Food science and technology: a series of monographs: HPLC in food analysis**. 2<sup>nd</sup>ed. New York: Academic, 1998. p. 77.
- Nielsen, S. 2003. **Food Analysis**(3<sup>rd</sup>ed). KluwerAcademic: New York.
- RITZINGER, R.; MANICA, I.; RIBOLDI, J. Efeito do espaçamento e da época de colheita sobre a qualidade do maracujá amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.241-245, fev. 1989.
- ROSA, J. S. et al. Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(4): 837-846, out.-dez. 2007
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in food**. Washington: ILSI, 2001. 64 p.
- SILVA, T.V. et al. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá amarelo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v.27, n.3, p.472-475, 2005.
- TALCOTT, S. T. et al. Phytochemical composition and antioxidant stability of fortified yellow passion fruit (*Passiflora edulis*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 51, n. 4, p. 935-941, 2003.
- VERAS, M. C. M.; PINTO, A. C. Q.; MENESES, J. B. Influência da época de produção e dos estádios de maturação nos maracujás doce e ácido nas condições de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.5, p.959-966, maio 2000