



DIVERSIDADE GENÉTICA DE ACESSOS DE MARACUJÁS-DO-CERRADO COM BASE NA CONCENTRAÇÃO E PRESENÇA DE CAROTENÓIDES

Daniele Cristina Wondracek¹, Fábio Gelape Faleiro², Nilton Tadeu Vilela Junqueira², Tânia da Silveira Agostini-Costa³
 (1)Mestranda, Embrapa Cerrados /Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia / UnB, daniele@cenargen.embrapa.br; ² Pesquisadores da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73310-970 - Planaltina, DF; ³ Pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, 70770-917 - Brasília, DF)

INTRODUÇÃO

No Cerrado são encontradas mais de 40 espécies do gênero *Passiflora* (BRAGA et al., 2006), porém o potencial de muitas dessas espécies é desconhecido do ponto de vista científico.

O conhecimento da diversidade genética entre os acessos de uma espécie tem uma grande importância para o manejo correto e o uso destes recursos nos programas de melhoramento genético. Nesse contexto, a caracterização da coleção de germoplasma tem uma aplicação estratégica na valoração dos recursos genéticos, além de proporcionar dados básicos que são necessários ao melhoramento de plantas ou para o mapeamento de genes (CASTELLEN et al., 2007). Além de proporcionar melhor conhecimento do germoplasma disponível, essencial para seu uso mais intenso em etapas subsequentes, a caracterização e avaliação morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma permitem a identificação dos acessos duplicados, o estabelecimento de coleções nucleares, facilitando o uso da diversidade nas avaliações subsequentes, mais voltadas a aspectos agrônômicos e permitem a identificação dos modos de reprodução predominantes nos acessos (VALLS, 2007).

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar a diversidade genética entre seis acessos de maracujás-do-cerrado com base no perfil de carotenóides presentes na polpa de seus frutos utilizando como referência o maracujá-amarelo comercial.

RESULTADOS

Os carotenóides apresentaram diferentes contribuições relativas para a diversidade genética. O *cis*-zeta-caroteno foi o carotenóide que teve maior contribuição no índice de diversidade genética, 41,02%; seguido pelo zeta-caroteno, 33,91%; beta-caroteno 10,62% e prolipopeno, 9,93%. A maior distância genética (2,108) foi obtida entre o acesso de *P. edulis* roxo nativo e comercial baseada na concentração de carotenóides. A menor distância genética foi obtida entre os dois acessos de *P. cincinnata* (0,029). A distância genética entre *P. cincinnata* acesso cabaça e *P. nitida* também foi pequena (0,033) (Tabela 3). De um modo geral, os acessos de *P. edulis* apresentaram altas distâncias genéticas em relação aos acessos de outras espécies e também em relação aos acessos silvestres da mesma espécie. A alta variabilidade genética entre acessos silvestres e comerciais de *P. edulis* também tem sido verificada com base em marcadores moleculares do DNA (BELLON et al., 2007). A maior distância genética (0,857) foi obtida entre *P. edulis* comercial e *P. nitida* baseada na presença e ausência de carotenóides. A menor distância genética foi obtida entre os acessos de *P. edulis* amarelo nativo e comercial (0,040). A distância genética entre os dois acessos de *P. cincinnata* também foi pequena (0,091) (Tabela 4). A distância genética entre os acessos *P. edulis* roxo nativo e comercial de 0,182 foi relativamente pequena, ao contrário da distância genética baseada nas concentrações dos carotenóides. Esta diferença pode estar relacionada ao trabalho de melhoramento genético e domesticação da espécie. Variedades comerciais apresentam frutos com tamanho 5 a 10 x superior aos acessos silvestres. Estas diferenças no tamanho dos frutos aliadas a outras obtidas pelos trabalhos de seleção podem ter alterado significativamente as concentrações dos carotenóides, sem alterar os tipos de carotenóides presentes.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam a existência da diversidade genética entre os acessos analisados com base no perfil de carotenóides, tanto pela concentração quanto pela presença e ausência de carotenóides. A concentração e os carotenóides verificados nas espécies nativas do Cerrado de *P. cincinnata*, *P. edulis* roxo e amarelo, *P. nitida* e *P. setacea* é diferente da verificada na espécie comercial. Essas diferenças reforçam a necessidade de caracterização, conservação e utilização dos maracujazeiros nativos para a diversificação da alimentação em programas de melhoramento genético e a criação de novas alternativas para os sistemas de produção.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BELLON, G.; FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, K.P.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SANTOS, E.C.; BRAGA, M.F.; GUIMARÃES, C.T. Variabilidade genética de acessos silvestres e comerciais de *Passiflora edulis* Sims. com base em marcadores RAPD. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29, n.1, p. 124-127, 2007.
 BRAGA, M.F.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FALEIRO, F.G.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; BERNACCI, L.C. Maracujá-do-Cerrado. In: VIEIRA, R.F.; AGOSTINI COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; FERREIRA, F.R.; SANO, S.M. (Ed.). *Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. p. 216-235.
 CASTELLEN, M.S.; LEDO, C.A.S.; OLIVEIRA, E.J.; MONTEIRO FILHO, L.S.; DANITA, J.L.L. Caracterização de acessos do banco ativo de germoplasma de mamão por meio de análise multivariada. *Magistra*, Cruz das Almas, v.19, n.4, p.299-303, 2007.
 CRUZ, C.D. Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442p.
 VALLS, J.F.M. Caracterização de Recursos Genéticos Vegetais. In: NASS, L.L. (Ed.). *Recursos Genéticos Vegetais*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 281-305.
 RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. *A Guide to Carotenoid Analysis in Food*. Washington, DC: International Life Sciences Institute Press, 2001. 54p.
 SAS INSTITUTE INC. 1989. SAS/STAT user's guide, Version 6, 4 ed. SAS Institute, North Carolina, Cary, 1989.
 SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic diversity. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, New Delhi, v.41, n.2, p. 237-245, 1981.
 STATSOFT INC. *Statistica for Windows [Computer program manual]* Tulsa, OK: StatSoft Inc. 2300 East 14th Street, Tulsa, 1999.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos dos acessos de maracujazeiros nativos analisados nesse trabalho foram obtidos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Cerrados, Planaltina-DF entre março e dezembro de 2008. Os frutos de maracujá-amarelo comercial foram adquiridos em um mercado de Brasília-DF em março de 2008 (Tabela 1).

Os carotenóides foram extraídos em acetona, saponificados e separados por HPLC (coluna ODS-2, 150 x 4,6 mm, 3 micros; gradiente de acetonitrila-trietilamina, metanol e acetato de etila) (2-4 repetições) e identificados segundo Rodriguez-Amaya (2001).

Com base na concentração e na presença e ausência de carotenóides foram calculadas matrizes de distâncias genéticas entre os acessos e realizadas análises de agrupamento por meio de dendrograma, utilizando-se o método do UPGMA (*Unweighted pair-group arithmetic average*) como critério de agrupamento, e a dispersão gráfica baseada em escalas multidimensionais usando o método das coordenadas principais, com auxílio do Programa SAS (SAS INSTITUTE INC., 1989) e Statistica (STATSOFT INC., 1999). A contribuição relativa de cada característica para a diversidade genética também foi avaliada, utilizando o método de Singh (1981), com o auxílio do Programa Genes.

Tabela 1. Procedência dos acessos de maracujazeiros utilizados neste estudo. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Embrapa Cerrados, 2008

Nº	Espécie	Nome popular	Procedência	Estado	Código
1	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	maracujá-do-cerrado	Embrapa Cerrados	DF	CPAC MI-26-01 (redondo)
2	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	maracujá-do-cerrado	Embrapa Cerrados	DF	CPAC MI-26-02 (cabaça)
3	<i>Passiflora nitida</i> Kunth	maracujá-suspiro	Embrapa Cerrados	DF	CPAC MI-01-03
4	<i>Passiflora setacea</i> D.C.	maracujá-do-sono	Embrapa Cerrados	DF	CPAC MI-12-01 (BRS Pérola do Cerrado)
5	<i>Passiflora edulis</i> Sims. amarelo	maracujá-amarelo (nativo)	Embrapa Cerrados	DF	CPAC MI-36-01
6	<i>Passiflora edulis</i> Sims. roxo	maracujá-roxo (nativo)	Embrapa Cerrados	DF	CPAC MI-21-01
7	<i>Passiflora edulis</i> Sims. comercial	maracujá-amarelo (comercial)	Mercado	DF	-

Tabela 3. Matriz de Distâncias Euclidianas Médias Padronizadas entre 7 acessos de maracujazeiro, baseada na concentração (µg g⁻¹) de 9 carotenóides. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Embrapa Cerrados, 2008

	Acessos 1	2	3	4	5	6
<i>P. cincinnata</i> re	1	-				
<i>P. cincinnata</i> ca	2	0,029 -				
<i>P. nitida</i>	3	0,062 0,033 -				
<i>P. setacea</i>	4	0,234 0,231 0,231 -				
<i>P. edulis</i> amarelo n	5	1,445 1,459 1,476 1,362 -				
<i>P. edulis</i> roxo n	6	1,822 1,822 1,823 1,771 1,152 -				
<i>P. edulis</i> comerec	7	1,799 1,812 1,826 1,663 1,445 2,108 -				

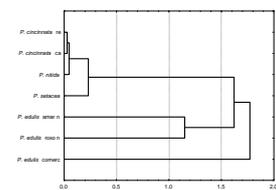


Figura 1. Análise de agrupamento de 7 acessos de maracujazeiro com base na matriz de distâncias euclidianas médias padronizadas calculadas utilizando-se a concentração de 9 carotenóides. O método do UPGMA foi utilizado como critério de agrupamento. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Embrapa Cerrados, 2008.

Tabela 4. Matriz de Distâncias Euclidianas Médias Padronizadas entre 7 acessos de maracujazeiro, baseada na presença e ausência de 14 carotenóides, utilizando o complemento do coeficiente de similaridade de Nei e Li (1979). Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Embrapa Cerrados, 2008

	Acessos 1	2	3	4	5	6
<i>P. cincinnata</i> re	1	-				
<i>P. cincinnata</i> ca	2	0,091 -				
<i>P. nitida</i>	3	0,667 0,714 -				
<i>P. setacea</i>	4	0,286 0,333 0,800 -				
<i>P. edulis</i> amarelo n	5	0,529 0,556 0,846 0,238 -				
<i>P. edulis</i> roxo n	6	0,714 0,733 0,800 0,444 0,143 -				
<i>P. edulis</i> comerec	7	0,556 0,474 0,857 0,273 0,040 0,182 -				

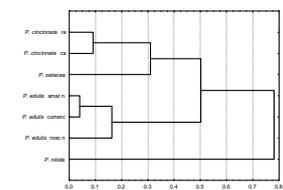


Figura 3. Análise de agrupamento de 7 acessos de maracujazeiro com base na matriz de distâncias euclidianas médias padronizadas calculadas utilizando-se a presença e ausência de 14 carotenóides. O método do UPGMA foi utilizado como critério de agrupamento. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Embrapa Cerrados, 2008.

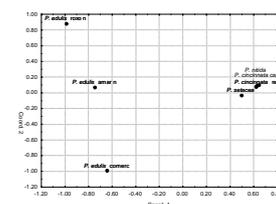


Figura 3. Dispersão gráfica de 7 acessos de maracujazeiros com base na matriz de distâncias euclidianas médias padronizadas calculadas utilizando-se a concentração de 9 carotenóides. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Embrapa Cerrados, 2008

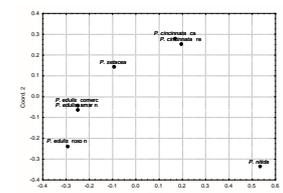


Figura 4. Dispersão gráfica de 7 acessos de maracujazeiros com base na matriz de distâncias euclidianas médias padronizadas calculadas utilizando-se a presença e ausência de 14 carotenóides. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Embrapa Cerrados, 2008