

AVALIAÇÃO DE CARACTERES MULTICATEGÓRICOS EM GOIABEIRAS DE OCORRÊNCIA ESPONTÂNEA NA REGIÃO SUL DO ESPÍRITO SANTO E CAPARAÓ (MG) E DA VARIEDADE PALUMA

Angélica Maria Nogueira^{1,2}, Érica Mangaravite^{1,3}, Marcia Flores da Silva Ferreira^{1,4}, Adésio Ferreira^{1,5}, Sérgio Henriques Saraiva^{1,6}

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Produção Vegetal, Alto Universitário S/N, CEP: 29.500.000, Alegre, Espírito Santo, fone (28) 3552-2478.

²axnogueira@hotmail.com; ³ericaccaufes@gmail.com; ⁴marciaflores@cca.ufes.br;

⁵adesioferreira@gmail.com; ⁶shsaraiva@yahoo.com.br.

Resumo- A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais do mundo. Seu fruto apresenta alto valor nutricional e sua cultura fortalece a agricultura familiar. O cultivo amplo de poucas variedades comerciais remete à preocupação quanto à vulnerabilidade genética da cultura. A busca de novos genótipos em populações de ocorrência espontânea é importante para os programas de melhoramento. Neste trabalho objetivou-se caracterizar, por descritores multicategóricos da cultura, goiabeiras de ocorrência espontânea na região Sul do Espírito Santo e Caparaó (MG) e compará-las com a cultivar Paluma. Foram coletados folhas e frutos de 42 goiabeiras nos municípios de Alegre, Guaçuí e Cachoeiro de Itapemirim, no Espírito Santo, e Caparaó em Minas Gerais e de seis plantas da cultivar Paluma. Para cada planta foram avaliados 13 descritores multicategóricos. A análise descritiva destas características revelou que a maioria dos frutos de goiabeiras de ocorrência espontânea eram semelhantes ao da cultivar Paluma, o que reflete a presença de características desejadas nestes frutos com potencial ao melhoramento na região estudada.

Palavras-chave: *Psidium guajava*, melhoramento, diversidade genética.

Área do Conhecimento: Genética

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil, essa cultura tem apresentado destaque por seu cultivo ser feito por agricultores familiares (BOUÇAS, 2006), apresentando grande capacidade de geração de empregos (PIEDE NETO et al., 2003) e alta rentabilidade (MENDES et al., 2008). O aporte tecnológico ao sistema de produção familiar de goiaba e o apoio financeiro aos agricultores familiares possibilitam a inclusão destes na cadeia produtiva de frutas e, conseqüentemente, o fortalecimento da agricultura familiar (MENDES et al., 2008).

Há provavelmente mais de 400 cultivares de goiaba no mundo, mas poucas dezenas constituem a maioria das plantações (POMMER; MURAKAMI, 2009). O cultivo amplo, de poucas variedades em culturas perenes é uma questão que deve ser evitada, pois o material genético uniforme torna-se mais suscetível a adversidades, aumentando o risco para perda do cultivo (KLOPPENBURG; KLEINMAN, 1987).

Dentre as variedades de goiabas mais plantadas no Brasil, destacam-se: Paluma, Sassaoka, Rica, Século XXI, Pedro Sato, Ogawa e

as variedades regionais Cortibel 1, 2, 3 e 4. A Paluma é a mais plantada e tem sido recomendada para a implantação de novos pomares no estado do Espírito Santo, visto suas características desejadas de fruto e produtividade, além de dupla utilidade: para indústria e consumo nacional *in natura* (COSTA; PACOVA, 2003).

Estudos de caracterização de diversidade genética são importantes para a conservação e uso racional de recursos genéticos. Com estes estudos é possível identificar genótipos promissores para o desenvolvimento de programas de melhoramento, além de ampliar o conhecimento da base genética da cultura. Esse trabalho teve por objetivo avaliar a diversidade genética de goiabeiras de ocorrência espontânea no sul do Espírito Santo e Caparaó (MG) por meio de características multicategóricas, comparando-as com a cultivar Paluma.

Metodologia

Foram coletados, no período de novembro de 2009 a março de 2010, material de 42 goiabeiras (*P. guajava*) de ocorrência espontânea e seis plantas da cultivar Paluma. No Sul do Espírito Santo, foram coletados 17 acessos em Alegre, 11

em Guaçuí e seis em Cachoeiro de Itapemirim. Em Minas Gerais, coletaram-se oito plantas em Caparaó. Nos municípios de Alegre e Guaçuí foram realizadas subamostras em diferentes localidades. Assim, em Alegre foram coletados três acessos na localidade Sede, cinco em Barra de Santa Angélica, cinco em Rive e quatro em Trevo. Em Guaçuí foram coletados cinco indivíduos na localidade Sede e seis no distrito de São Pedro. As amostras foram preferencialmente de plantas antigas da região.

Seis plantas da cultivar Paluma foram coletados na área experimental do INCAPER em Pacotuba, distrito de Cachoeiro de Itapemirim. As goiabeiras Paluma foram plantadas em espaçamento de 6,5 x 4 metros em 23 de maio de 2005, recebendo adubação e, em períodos de seca, irrigação.

Foram coletadas dez folhas adultas, cinco folhas jovens (de 3 a 5 cm) e de quatro a cinco frutos maduros em cada planta. As coordenadas geográficas e a altitude de cada local de coleta foram identificadas através do programa Google Earth (GOOGLE, 2010).

Foram avaliados descritores morfológicos para a cultura de acordo com a UPOV (Union for the Protection of New Varieties of Plants, 1987) para a goiabeira. As variáveis multicategóricas mensuradas foram: duas relativas ao caule (coloração do tronco e distribuição de galhos); uma à folha jovem (intensidade da coloração de antocianina); quatro à folha desenvolvida (forma da folha, da base, do ápice e do talo final); e seis relativas ao fruto (forma do fruto, coloração externa, uniformidade da cor, textura superficial, forma da base do pedúnculo, coloração do mesocarpo).

Para a caracterização dos acessos coletados, foram feitas análises descritivas, avaliando no mesmo indivíduo repetições de folhas e frutos, semelhante ao realizado por Santos et al.(2008)

Resultados

Verificou-se que os locais onde foram realizadas as coletas pertencem ao mesmo clima Tropical Brasil Central, com pouca variação em relação à latitude e longitude (IBGE, 2010) (Tabela 1). Além disso, no período de realização das coletas (entre novembro de 2009 a março de 2010) apresentaram a mesma precipitação média cerca de 500 mm³ (INPE, 2010). Entretanto, verificou-se grande variação em relação à altitude, de 94m (Pacotuba) à 906 m (Caparaó).

Tabela 1. Caracterização das localidades onde as goiabeiras foram coletadas

Local	Altitude (m)*	Latitude	Longitude
Sede – Alegre	262 m	20°45'40,34"S	41°32'10,66"O
Rive	114 m	20°45'3,03"S	41°27'48,08"O
Barra de Santa Angélica	105 m	20°44'4,17"S	41°25'41,39"O
Trevo	119 m	20°44'47,51"S	41°29'4,25"O
Sede – Guaçuí	601 m	20°47'44,26"S	41°39'20,09"O
São Pedro	606 m	20°47'52,08"S	41°42'17,38"O
Cachoeiro	107 m	20°48'27,63"S	41°19'9,57"O
Caparaó –	906 m	20°31'23,89"S	41°52'39,70"O
Pacotuba -	94 m	20°45'14,72"S	41°16'43,77"O

Pela análise dos dados multicategóricos (Tabela 2), verificou-se que a maioria das goiabeiras apresentou caule amarelo e ereto (55% e 81%, respectivamente), e as plantas da cultivar Paluma apresentaram caules verdes e eretos (83% e 100%, respectivamente). Com relação às folhas e à fruto, a grande maioria das plantas avaliadas apresentaram as características: forma da base da folha arredondada; do talo final da folha arredondado; forma do fruto arredondado; coloração externa do fruto amarelo pálido, textura superficial do fruto liso e presença de uniformidade da cor do fruto. Na maioria das plantas de ocorrência espontânea a forma das folhas foi lanceolada (33%), do ápice da folha obtuso (52%) e a forma da base do pedúnculo do fruto arredondado (60%). Essas características diferiram da Paluma, sendo a forma da folha oblonga (87%), do ápice da folha agudo (37%), forma da base do pedúnculo do fruto pontudo (45%). Em relação à coloração da polpa do fruto, em 33% das plantas de ocorrência espontânea foi rosa e 62% dos frutos de Paluma apresentaram coloração rosa escuro.

Tabela 2. Tabela descritiva de dados multicategóricos

Descritor	Classes	Nativa	Paluma
1.Coloração do tronco	Vermelho	5%	0%
	Verde	38%	83%
	Amarelo	55%	17%
	Outro	2%	0%
2.Distribuição	Ereto	81%	100%

de galhos	Espalhado	17%	0%
	Outro	2%	0%
3.Intensidade de coloração antocianina em folhas jovens*	Ausente	74%	0%
	Fraco	19%	0%
	Médio	7%	0%
	Forte	0%	0%
4.Forma da folha*	Redondo	0%	2%
	Ovada	21%	2%
	Obovada	11%	0%
	Lanceolada	33%	8%
	Oblanceolada	22%	2%
	Oblonga	13%	87%
5.Forma da base da folha*	Obtusa	19%	7%
	Redondo	78%	77%
	Cordiforme	2%	17%
	Outro	1%	0%
6.Forma do ápice da folha*	Atenuado	1%	0%
	Apiculado	16%	10%
	Agudo	19%	37%
	Obtuso	52%	35%
	Esférico	13%	18%
7.Forma do talo final da folha*	Amplament e redondo	3%	2%
	Redondo	68%	82%
	Truncado	2%	0%
	Pontudo	26%	17%
	Pescoço	0%	0%
8.Forma do fruto*	Redondo	58%	52%
	Pêra	23%	38%
	Ovóide	18%	10%
	Outro	1%	0%
9.Coloração externa do fruto*	Amarelo pálido	70%	100%
	Amarelo escuro	17%	0%
	Verde	11%	0%
	Outro	2%	0%
10.Uniformidade da cor do fruto*	Uniforme	56%	52%
	Fruta-cor	44%	48%
11.Textura superficial do fruto*	Áspero	4%	34%
	Semi-áspero	46%	24%
	Liso	50%	41%

12.Forma da base do pedúnculo do fruto*	Amplament e arredondado	16%	0%
	Arredondado	60%	31%
	Truncado	0%	0%
	Pontudo	19%	45%
	Pêra	5%	24%
Coloração do mesocarpo do fruto*	Bege	26%	0%
	Branco	10%	0%
	Vermelho	5%	3%
	Rosa	33%	21%
	Rosa escuro	6%	62%
	Rosa claro	10%	14%
	Laranja	1%	0%
	Laranja rosa	8%	0%
	Laranja verde	0%	0%
	Verde escuro	0%	0%

*Para as características de folhas e de frutos foi considerada variação dentro do indivíduo

Discussão

Pelas análises descritivas foi observado que a coloração do tronco é verde na maioria das plantas de Paluma e amarela nas demais. Hernández-Delgado et al. (2007), Santos et al. (2008) e Fernandes et al. (2010), verificaram grande quantidade de acessos em seus trabalhos com caule verde. Segundo Costa e Pacova (2003), em plantas jovens a casca apresenta coloração marrom-esverdeada e na fase adulta a casca passa a ser castanho-arroxeadada. Portanto, a variação na cor do caule pode ser atribuída à idade das plantas. A maioria dos galhos foram eretos, diferente dos acessos avaliados por Sánchez-Urdaneta et al. (2008), que encontraram os ramos irregulares.

Comparando os acessos de ocorrência espontânea com a cultivar Paluma pelas características multicatóricas de folhas, foi possível verificar que houve variação na forma de folhas de plantas de ocorrência espontânea e que estas diferiram da cultivar Paluma na maioria das vezes. A maioria das plantas apresentou ausência ou pequena presença de coloração antocianina com baixa intensidade. Hernández-Delgado et al. (2007), também encontraram a maioria dos acessos com intensidade baixa de coloração de antocianina. Outras características mostraram semelhança entre a maioria dos acessos de

ocorrência espontânea e Paluma como: forma da base arredondada e forma do talo final arredondado. Sanabria et al. (2005) também encontraram folhas lanceolada na maioria de 53 acessos selvagens avaliados.

Santos et al. (2008) e Fernandes et al. (2010) verificaram folhas semelhantes em grande parte dos 119 acessos avaliados, com coloração de antocianina de pequena a média; forma do ápice obtuso, apesar de a forma da base da folha ter sido cordiforme. Sánchez-Urdaneta et al. (2008) constataram que para avaliação da forma das folhas, a idade deve ser considerada, porque a forma frequentemente muda durante o crescimento, além disso, a presença de insetos poder gerar modificações. Entretanto neste estudo as avaliações foram realizadas somente em plantas adultas, sendo avaliadas dez folhas por planta, sem que estas tivessem qualquer injúria.

Verificou-se que a maioria dos frutos de goiabeiras de ocorrência espontânea foi semelhante ao da cultivar Paluma, o que reflete a presença de características desejadas nestes frutos. Os frutos foram de forma arredondada, com casca lisa, com coloração uniforme, amarelo pálido, a base do pedúnculo de forma arredondada e polpa cor rosa em acessos de ocorrência espontânea e rosa escuro em Paluma. Acessos avaliados em diferentes regiões do Brasil, por Santos et al. (2008), apresentaram frutas bem semelhantes, com forma arredondada, casca lisa, coloração uniforme, amarelo pálido, base do pedúnculo com forma arredondada, e polpa rosa claro. Frutos similares também foram encontrados por Lozano et al. (2009) e Fernandes et al. (2010) com forma arredondada, casca lisa, amarela e a polpa era de cor rosa. Vale salientar que, segundo Gonzaga Neto (2003), as cores da polpa laranja e rosa são amplamente aceitas no mercado nacional e o formato arredondado é uma vantagem comercial do fruto, pois facilita o embalagem, principalmente em caixas de 3,5 kg. Avaliando acessos da Venezuela (SÁNCHEZ-URDANETA et al., 2007), Colômbia (SANABRIA et al., 2005) e México (HERNÁNDEZ-DELGADO et al., 2007) verificou-se que a maioria dos frutos apresentaram forma ovóide.

Comercialmente a característica do fruto nos acessos pode estar intimamente associado com a preferência local do mercado de frutas frescas. Isto explicaria a concentração de germoplasma de goiabeira selvagem dentro da classe avermelhada, pois esta coloração do mesocarpo é amplamente aceita no mercado nacional (COSTA; PACOVA, 2003).

Conclusão

Os resultados demonstraram grande variabilidade de goiabeiras de ocorrência espontânea, indicando a existência de genótipos nativos com potencial ao melhoramento na região estudada.

Referências

- BOUÇAS, C. Fruticultura se diversifica no Espírito Santo. SEAGRI. Secretaria da Agricultura Irrigação Reforma Agrária do Estado Bahia. 19/09/2006. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?qact=view&exibir=clipping¬id=7724>>. Acesso em: 27 abr. 2010.
- COSTA, A. F. S.; PACOVA, B. E. Botânica e variedades. In: COSTA, A. F. S.; COSTA, A. N. (eds). **Tecnologias para produção de goiaba**. Vitória, ES: Incaper, p. 27-56. 2003.
- FERNANDES-SANTOS, C. A; CUNHA-CASTRO, J. M.; FRANÇA-SOUZA, F.; ALCÂNTARA-VILARINHO, A.; FERREIRA, F. R.; GOMES-PÁDUA, J.; ESTIGARRIBIA-BORGES, R. M.; BARBIERI, R. L.; CLARET DE SOUZA, A. G.; AMORIM-RODRIGUES, M. Prospecting and Morphological Characterization of Brazilian *Psidium* Germplasm. **Acta Horticulturae**, 849.2010.
- GONZAGA NETO, L.; BEZERRA, J. E. F. COSTA. Competição de genótipos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) na Região do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 480-482, dez. 2003.
- GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 27 mai. 2010
- HERNÁNDEZ-DELGADO, S.; PADILLA-RAMÍREZ, J. S.; NAVA-CEDILLO, A.; MAYEK-PÉREZ, N. Morphological and genetic diversity of Mexican guava germplasm. **Plant Genetic Resources**. Characterization and Utilization, v. 5, n. 3, p. 131-141, 2007.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Aquisição alimentar domiciliar per capita anual, por classes de rendimento monetário e não-monetário mensal familiar, segundo os produtos - Região Sudeste - período 2002-2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/opulacao/condicaodevida/pof/2002aquisicao/tab24.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2010.

-INPE. Precipitação Acumulada. Disponível em: <<http://clima1.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 29 de mai. de 2010.

- KLOPPENBURG, J.; KLEINMAN, D. C. The plant germplasm controversy. **BioScience**. n. 37.190-198. 1987.

-LOZANO, L. J.; PINZÓN, M. I. A.; FLÓREZ, J. E. M. Caracterización morfológica de accessiones silvestres de guayaba. **Acta agronómica**. Palmira, v. 58, n. 2, p. 69-73, mar. 2009.

-MENDES, B. O. T.; FREITAS, G. B.; BARROS, J. N. G.; RESENDE L. A.; LIU, I. M.; LIU, Y. M.; MATTOS, U. J. B. M.; ROCHA, M. S.; FREITAS, L. M. S. Impacto de aporte tecnológico, na produção familiar de goiaba, na região da zona da mata mineira. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 20. **Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, 54. Vitória-ES. 2008.

-PIEDEDE NETO, A.; MALAGUTTI, A. M.; DONDELLI, L. E. R. Potencialidades e perspectivas da cultura da goiabeira. In: COSTA, A. F. S.; COSTA, A. N. (eds). **Tecnologias para produção de goiaba**. Vitória, ES: Incaper, 2003. p. 11-24.

-POMMER, C. V.; MURAKAMI, K. R. N.. Breeding Guava (*Psidium guajava* L.). In: JAIN, S. M.; PRIYADARSHAN, P. M. (eds.). Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species. **Springer Science Business**. 2009.

-SANABRIA, H. L.; GARCÍA, M. A.; DÍAZ, H. A.; MUÑOZ, J. E. Caracterización morfológica en árboles nativos de guayaba en el Valle del Cauca. **Acta Agronómica**. Colombia, v. 54, p. 1-6, 2007.

-SÁNCHEZ-URDANETA, A. B.; COLMENARES, C.; BRACHO, B.; ORTEGA, J.; RIVERO, G.; GUTIÉRREZ, G.; PAZ, J. Caracterización morfológica del fruto en variantes de guayabo (*Psidium guajava* L.) en una finca del municipio Mara, estado Zulia. **Revista de la Facultad de Agronomía, (LUZ)**. V. 24, p. 282-302, 2007.

-SÁNCHEZ-URDANETA, A. B.; PEÑA-VALDIVIA, C. B.; COLMENARES, C. B.; ORTEGA ALCALÁ, J.; BRACHO BRAVO, B. Y. Caracterización morfológica de variantes de dos especies de *Psidium*. I. Dosel, tallo y hojas. **Revista de la Facultad de Agronomía, (LUZ)**. V. 25. p. 1-25. 2008.

-SANTOS, C. A. F.; CASTRO, J. M. C., SOUZA, F. F.; VILARINHO, A. A.; FERREIRA, F. R.; PÁDUA,

J. G.; BORGES, R. M. E.; BARBIERI, R. L.; SOUZA, A. G. C.; RODRIGUES, M. A. **Preliminary characterization of *Psidium* germplasm in different Brazilian ecogeographic regions**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 43, n. 3, p. 437-440, mar. 2008.

-UPOV. INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability in Guava (*Psidium guajava* L.). Geneva. 27 p. 1987.