

NOTAS CIENTÍFICAS

Caracterização de cultivares apirênicas de citros de mesa por meio de descritores morfológicos⁽¹⁾

Elizete Beatriz Radmann⁽²⁾ e Roberto Pedroso de Oliveira⁽³⁾

Resumo – O objetivo deste trabalho foi caracterizar nove cultivares apirênicas de citros de mesa por meio de descritores morfológicos. As avaliações foram realizadas em plantas de laranjeiras ‘Lane Late’, ‘Navelate’, ‘Navelina’ e ‘Salustiana’; de tangerineiras ‘Clemenules’, ‘Marisol’ e satsuma ‘Okitsu’; e de híbridos ‘Nova’ e ‘Ortanique’, com quatro anos de idade, enxertadas sobre Trifoliata, cultivadas em vasos de 100 L. Vinte e oito descritores morfológicos foram selecionados, possibilitando a rápida e eficiente caracterização das cultivares, inclusive das laranjas doces. Os padrões obtidos estão de acordo com as relações filogenéticas das espécies estudadas, podendo ser utilizados em programas de certificação, melhoramento e conservação de germoplasma.

Termos para indexação: híbrido, marcadores morfológicos, laranja, tangerina.

Characterization of citrus apirenic fresh fruit cultivars by morphological descriptors

Abstract – The aim of this work was to characterize nine citrus fresh fruit cultivars by morphological descriptors. Four year-old plants of sweet oranges ‘Lane Late’, ‘Navelate’, ‘Navelina’ and ‘Salustiana’; mandarins ‘Clemenules’, ‘Marisol’ and satsuma ‘Okitsu’; and hybrids ‘Nova’ and ‘Ortanique’, grafted in Trifoliata and cultivated in pots of 100 L, were analyzed. Twenty eight morphological descriptors were selected, making possible a rapid and efficient characterization of the cultivars, including the sweet oranges. The standards obtained are in conformity with the phylogenetic relations among the species studied. The standards can be used in certification, breeding, and germplasm conservation programs.

Index terms: hybrids, morphological markers, sweet oranges, mandarins.

A citricultura é um dos agronegócios de maior importância econômica e social para o País (Brasil, 2000). O Brasil é o maior exportador de suco concentrado do mundo (Amaro, 1999), e no entanto não possui tradição na produção de fruta para consumo in natura, com um vasto mercado a ser explorado.

⁽¹⁾ Aceito para publicação em 21 de julho de 2003.

⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica, Rua Santana, 3390, ap. 303, CEP 97510-470 Uruguaiana, RS. Bolsista do CNPq. E-mail: eradmann@hotmail.com

⁽³⁾ Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS. Bolsista do CNPq. E-mail: rpedroso@cpact.embrapa.br

A disponibilidade restrita de material genético selecionado é uma das principais limitações ao desenvolvimento da cultura de citros de mesa. Recentemente, borbulhas das cultivares apirênicas de laranja 'Lane Late', 'Navelate', 'Navelina' e 'Salustiana' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), das tangerinas 'Clemenules' e 'Marisol' (*C. reticulata* Blanco) e satsuma 'Okitsu' (*C. unshiu* Marcovitch), e dos híbridos 'Nova' [*C. clementine* x (*C. paradisi* x *C. tangerina*)] e 'Ortanique' (tangor natural provavelmente entre *C. sinensis* (L.) Osbeck e *C. reticulata* Blanco) foram introduzidas no País pela Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), via programa de certificação uruguaio. Esses materiais produzem frutos sem sementes, apresentam grande aceitação no mercado internacional, e são cultivados comercialmente em vários países.

A caracterização de cultivares é uma etapa essencial em programas de certificação, melhoramento e conservação de germoplasma, por permitir o monitoramento da qualidade genética (International Board for Plant Genetic Resources, 1988; Zubrzycki, 1997). Pode ser realizada com base em diferenças na morfologia das plantas, nas moléculas de proteínas e de DNA (Ferreira & Grattapaglia, 1998). A escolha do método a ser empregado dependerá das condições técnicas existentes e da genética das espécies.

A caracterização morfológica consiste na adoção de descritores botânicos herdáveis, facilmente visíveis e mensuráveis, que, a princípio, são expressos em todos os ambientes (International Board for Plant Genetic Resources, 1988). Esse tipo de análise é mais simples e de menor custo (Ballve et al., 1997), embora apresente limitações relacionadas aos caracteres que apresentam herança aditiva, os quais são altamente influenciados pelo ambiente, e às cultivares com grande semelhança fenotípica (Oliveira et al., 2000). Mesmo assim, é o método mais utilizado para caracterização, pois, mesmo nas cultivares não discriminadas por meio de técnicas bioquímicas e moleculares, como as laranjas doces, a diferenciação pode ser realizada com base na morfologia (Scora, 1975).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar nove cultivares apirênicas de citros de mesa, por meio de marcadores morfológicos.

O material vegetal foi composto pelas cultivares de citros de mesa: laranjas 'Lane Late', 'Navelate', 'Navelina' e 'Salustiana'; tangerinas 'Clemenules', 'Marisol' e satsuma 'Okitsu'; e híbridos 'Nova' e 'Ortanique'. Utilizaram-se plantas com quatro anos de idade do matrizeiro da Embrapa-CPACT, Pelotas, RS, enxertadas sobre o porta-enxerto Trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. As plantas foram cultivadas em vasos de plástico de 100 L, contendo substrato à base de terra, areia e esterco na proporção 3:3:2, em casa de vegetação. Durante o cultivo das matrizes, foram feitos adubações, tratamentos fitossanitários e irrigações, de acordo com a necessidade das plantas.

Realizou-se a caracterização nos meses de maio a dezembro de 2002, analisando seis plantas de cada cultivar com os seguintes descritores propostos por International Board for Plant Genetic Resources (1988) e Zubrzycki (1997): hábito de crescimento, vigor da planta, presença de espinhos, forma das folhas, borda das folhas, tipo de pecíolo, forma do pecíolo, antocianina no limbo, comprimento da folha, largura da folha, firmeza do limbo, estrutura da

flor, antocianina na gema floral, comprimento do pedúnculo, diâmetro do cálice, comprimento da pétala, largura da pétala, número de estames, cor da antera, comprimento do estilete, presença de pólen, frequência de floração, forma da fruta, presença de umbigo, presença de sementes, espessura da casca, aderência da casca e época de maturação. Alguns dos principais descritores são ilustrados na Figura 1.

A caracterização morfológica foi realizada com facilidade a partir dos 28 descritores propostos, podendo ser utilizada como atividade de rotina em programas de certificação, melhoramento e conservação de germoplasma (Tabela 1). Esses descritores foram selecionados, entre os propostos por International Board for Plant Genetic Resources (1988) e Zubrzycki (1997), por serem facilmente avaliados no sistema utilizado para o estudo das plantas.

O fato de as plantas estarem sendo cultivadas em vasos de plástico de 100 L, em casa de vegetação, portanto, fora das condições de campo, não alterou significativamente os padrões das cultivares descritos por Gonçalves (1998). Isto deve ter ocorrido, principalmente, em razão do tamanho dos recipientes e da idade das plantas. Outros descritores, notadamente relativos ao fruto, não foram avaliados, em virtude das limitações físicas ao desenvolvimento das plantas, provocando alterações nos padrões das cultivares. O porta-enxerto utilizado foi o Trifoliata, conhecido por ser menos vigoroso e conferir melhor qualidade aos frutos (Fang et al., 1997). Espera-se variação na expressão dos caracteres morfológicos analisados ao se avaliar as cultivares enxertadas em outros porta-enxertos (Hodgson, 1967).

Os resultados obtidos estão de acordo com as relações filogenéticas das espécies estudadas. De modo geral, as cultivares de laranjeira estudadas são bastante vigorosas, apresentam espinhos, folhas relativamente grandes, tanto na largura quanto no comprimento, e presença de pecíolo com asas do tipo deltóide ou cordiforme; as tangerineiras e os híbridos, ao contrário, são menos vigorosos, apresentam folhas menores e mais alongadas, ausência de espinhos e de asas no pecíolo (Hodgson, 1967).

A maioria dos caracteres morfológicos avaliados apresenta natureza poligênica, e são altamente influenciados pelo ambiente, como a largura e o comprimento das folhas (Teich & Spiegel-Roy, 1972), o tipo e a forma dos pecíolos (Toxopeus, 1962; Donadio, 1979; Ballve et al., 1997) e o hábito de crescimento das plantas (Hodgson, 1967). Essas características não se expressam uniformemente, inclusive na mesma planta, dificultando a distinção das cultivares. Por isso, a importância da utilização conjunta de vários descritores na caracterização e, em caso de dúvida, de marcadores bioquímicos ou moleculares.

Os descritores morfológicos utilizados permitiram a caracterização até mesmo das cultivares de laranja doce, as quais são decorrentes de mutação somática de ponto (Scora, 1975). Esta diferenciação não tem sido detectada com o uso de marcadores bioquímicos e moleculares (Federici et al., 1998). Assim, a cultivar Salustiana pôde ser facilmente diferenciada das laranjas do grupo Navel ('Navelina', 'Navelate' e 'Lane Late') pela ausência de umbigo. Por sua vez, as laranjas do grupo Navel foram diferenciadas entre si com base no vigor, formato das folhas e época de maturação (Tabela 1).

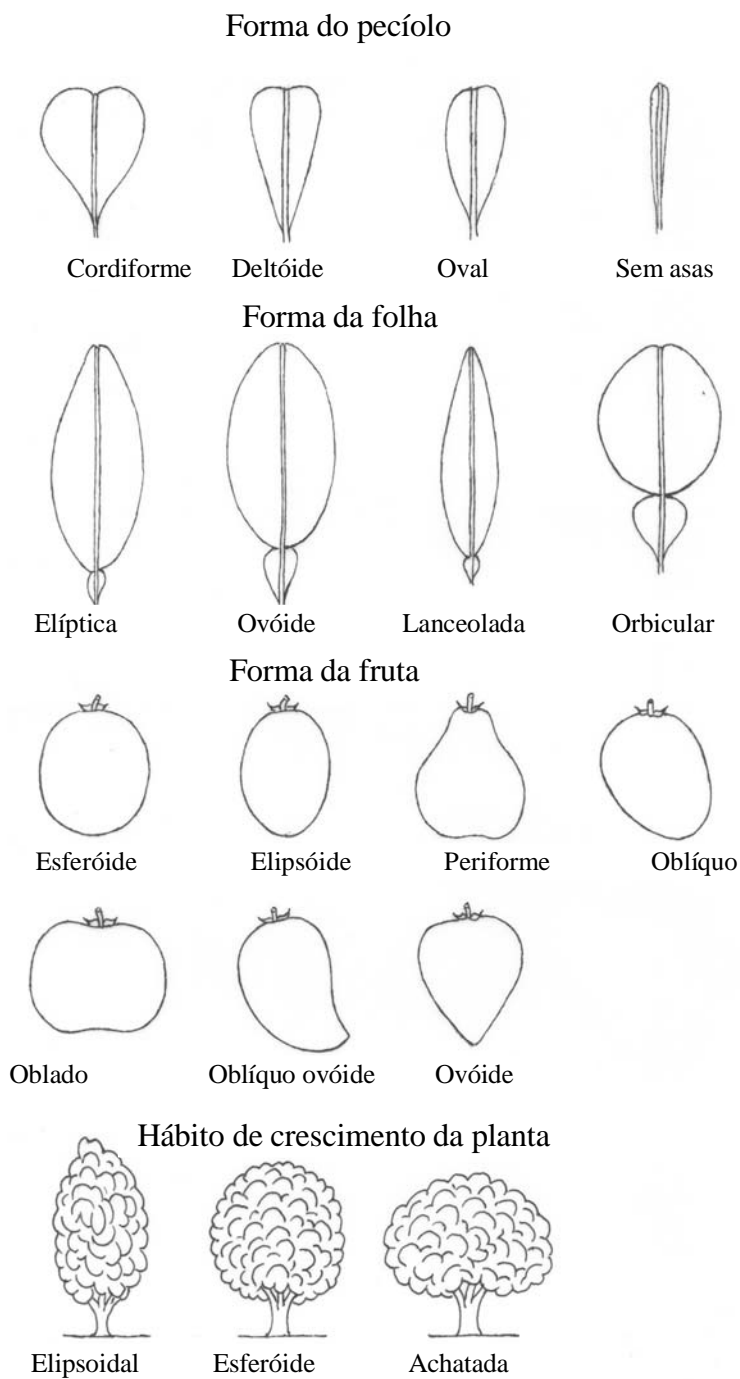


Figura 1. Alguns dos descritores utilizados para caracterização morfológica de cultivares de citros de mesa.

Tabela 1. Caracterização de cultivares de citros de mesa por meio de descritores morfológicos.

Descritor	'Navelina'	'Navellate'	'Lane Late'	'Salustiana'	'Marisol'	'Clemenules'	'Okitsu'	'Oranique'	'Nova'
Hábito de crescimento	Esferóide	Elipsoidal	Achatada	Elipsoidal	Elipsoidal	Esferóide	Esferóide	Achatada	Elipsoidal
Vigor da planta	Vigorosa	Muito vigorosa	Vigorosa	Vigorosa	Pouco vigorosa	Intermediária	Pouco vigorosa	Vigorosa	Intermediária
Presença de espinhos	Espinhosa	Espinhosa	Espinhosa	Espinhosa	Alguns	Alguns	Alguns	Alguns	Alguns
Forma das folhas	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Elíptica	Lanceolada	Lanceolada	Lanceolada	Elíptica	Lanceolada
Borda das folhas	Lev. denteada	Lev. denteada	Lev. denteada	Lev. denteada	Lev. denteada	Lev. denteada	Lev. denteada	Lev. denteada	Lev. denteada
Tipo de pecíolo	Médio	Médio	Médio	Longo	Curto	Curto	Médio	Médio	Curto
Forma do pecíolo	Deltóide	Cordiforme	Deltóide	Longo	Curto	Curto	Médio	Sem asas	Sem asas
Antocianina no limbo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Comprimento da folha	Muito comprida	Comprida	Muito comprida	Muito comprida	Comprida	Muito comprida	Comprida	Comprida	Muito comprida
Largura da folha	Muito larga	Larga	Muito larga	Muito larga	Média	Larga	Muito larga	Muito larga	Larga
Firmeza do limbo	Média	Média	Média	Média	Firme	Firme	Média	Firme	Média
Estrutura da flor	Completa	Completa	Completa	Completa	Completa	Completa	Completa	Completa	Completa
Antocianina na gema floral	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Comprimento do pedúnculo	Comprido	Curto	Comprido	Médio	Muito curto	Muito curto	Curto	Muito comprido	Muito curto
Diâmetro do cálice	Comprido	Comprido	Muito comprido	Comprido	Comprido	Comprido	Muito comprido	Comprido	Comprido
Comprimento da pétala	Muito comprida	Muito comprida	Muito comprida	Muito comprida	Média	Média	Muito comprida	Média	Comprida
Largura da pétala	Muito larga	Muito larga	Muito larga	Muito larga	Média	Muito larga	Muito larga	Muito larga	Muito larga
Número de estames	Muitos	Muitos	Muitos	Muitos	Poucos	Médio	Médio	Médio	Médio
Cor da antera	Branco-amarelada	Branco-amarelada	Branco-amarelada	Amarela	Amarela	Amarela	Branco-amarelada	Amarela	Amarela
Comprimento do estilete	Comprido	Comprido	Comprido	Comprido	Comprido	Médio	Muito comprido	Médio	Comprido
Presença de pólen	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Presente	Presente
Frequência de floração	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Mais de uma vez ao ano	Anual	Anual	Anual
Forma da fruta	Globosa ou oblonga	Arredondada base oval	Redonda	Redonda base achatada	Arredondada e achatada	Arredondada e achatada	Arredondada e achatada	Arredondada base achatada	Subglobosa
Presença de umbigo	Presente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Presença de sementes	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Espessura da casca	Espessa	Média	Média	Espessa	Muito fina	Fina	Muito fina	Fina	Fina
Aderência da casca	Forte	Forte	Forte	Forte	Fraca	Fraca	Fraca	Forte	Fraca
Época de maturação	Precoce	Tardia	Tardia	Média	Precoce	Média	Precoce	Tardia	Média

Ramos com características distintas da cultivar original não foram detectados nas plantas avaliadas; estes ramos podem ocorrer por mutações espontâneas (Cameron & Frost, 1968). No entanto, não se pode descartar a hipótese de que essas variações de natureza genética tenham ocorrido sem afetar os descritores estudados. De qualquer forma, o conhecimento do padrão das cultivares é importante para eliminação ou seleção de material genético diferenciado (Cameron & Frost, 1968).

Pelo fato de não produzirem pólen viável, as plantas das cultivares estudadas produzem frutos sem sementes, que é uma característica de grande importância comercial. No entanto, segundo Gonçalves (1998), podem produzir sementes quando polinizadas por outras cultivares.

Os descritores morfológicos selecionados possibilitam a caracterização rápida e eficiente das nove cultivares apirênicas de citros de mesa estudadas.

Referências

- AMARO, A. A. Busca incessante: de olho no mercado global: empresas citrícolas brasileiras adquirem seis plantas industriais nos EUA nos anos 90. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 18-20, 1999.
- BALLVE, R. M. L.; MEDINA-FILHO, H. P.; BORDIGNON, R. Identification of reciprocal hybrids in citrus by the broadness of the leaf petiole wing. **Brazilian Journal of Genetics**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 4, p. 697-702, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Mapeamento da fruticultura brasileira**. Brasília, 2000. 110 p.
- CAMERON, J. W.; FROST, H. B. Genetics, breeding and nucellar embryony. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L. D.; WEBBER, H. J. (Org.). **The citrus industry**. Berkeley: University of California Press, 1968. v. 2, p. 325-370.
- DONADIO, L. C. Study of some morphological characters in citrus leaf progenies of polyembryonic parents. **Proceedings of the Tropical Region American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 23, p. 73-75, 1979.
- FANG, D. Q.; ROOSE, M. L.; KRUEGER, R. R.; FEDERICI, C. T. Fingerprinting trifoliolate orange germplasm accessions with isozymes, RFLPs, and inter-simple sequence repeat markers. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 95, p. 211-219, 1997.
- FEDERICI, C. T.; FANG, D. Q.; SCORA, R. W.; ROOSE, M. L. Phylogenetic relationships within the genus *Citrus* (Rutaceae) and related genera as revealed by RFLP and RAPD analyses. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 96, p. 812-822, 1998.
- FERREIRA, M. E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 3. ed. Brasília: Embrapa-Cenargen, 1998. 220 p.
- GONÇALVES, A. S. Características y desarrollo de las principales variedades de cítricos producidas y comercializadas en España - I: variedades de mandarino: satsumas, clementinas e híbridos. **Revista Internacional de Cítricos**, Valencia, n. 342, p. 4-20, 1998.
- HODGSON, R. W. Horticultural varieties of citrus. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L. D. (Org.). **The citrus industry**. Berkeley: University of California, 1967. v. 1, p. 431-591.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES (Rome, Italy). **Descriptors for citrus**. Rome, 1988. 27 p.

OLIVEIRA, R. P.; NOVELLI, V. M.; MACHADO, M. A. Frequência de híbridos em cruzamento entre tangerina 'Cravo' e laranja 'Pêra': análise de marcadores morfológicos e RAPD. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 9, p. 1895-1903, set. 2000.

SCORA, R. W. On the history and origin of citrus. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, Lancaster, v. 102, p. 369-375, 1975.

TEICH, A. H.; SPIEGEL-ROY, P. Differentiation between nucellar and zygotic citrus seedlings by leaf shape. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 42, p. 314-315, 1972.

TOXOPEUS, H. Notes on the genetics of a few leaf characters in the genus *Citrus*. **Euphytica**, Wageningen, v. 11, p. 19-25, 1962.

ZUBRZYCKI, H. M. **Descritores básicos de diferentes órganos de plantas cítricas para identificar mutantes, cultivares e híbridos**. Corrientes: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1997. 14 p.