



Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de pitayas Manual prático

Fábio Gelape Faleiro
Jamile da Silva Oliveira
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Editores Técnicos



Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de pitayas

Manual prático

*Fábio Gelape Faleiro
Jamile da Silva Oliveira
Nilton Tadeu Vilela Junqueira*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2021

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Cerrados

Comitê Local de Publicações

Presidente

Lineu Neiva Rodrigues

Secretária-executiva

Alessandra Duarte de Oliveira

Secretária

Alessandra Silva Gelape Faleiro

Membros

Alessandra Silva Gelape Faleiro

Alexandre Specht

Edson Eyji Sano

Fábio Gelape Faleiro

Gustavo José Braga

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Kleberson Worsley Souza

Maria Madalena Rinaldi

Shirley da Luz Soares Araujo

Supervisão editorial e
revisão de texto

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica

Shirley da Luz Soares Araujo

Capa, projeto gráfico,
diagramação e ilustrações
Wellington Cavalcanti

Fotos da capa

Fábio Gelape Faleiro

Jamile da Silva Oliveira

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Fotos do miolo

Fábio Gelape Faleiro

Jamile da Silva Oliveira

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

José Carlos Gomes

1ª edição

Publicação digital – PDF (2021)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

F187a Faleiro, Fábio Gelape.

Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de pitayas : manual prático / editores técnicos, Fábio Gelape Faleiro, Jamile da Silva Oliveira, Nilton Tadeu Vilela Junqueira. – Brasília, DF : Embrapa, 2021.

58 p. : il. color.

ISBN 978-65-87380-76-6

1. Cactaceae. 2. Registro de cultivar. 3. Morfologia. I. Oliveira, Jamile da Silva. II. Junqueira, Nilton Tadeu Vilela. III. Título.

CDD (21 ed.) 634.4

Autores

Fábio Gelape Faleiro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Jamile da Silva Oliveira

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, bolsista da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Geovane Alves de Andrade

Graduado em Letras, professor do Centro Interescolar de Línguas do Guará, Secretaria de Educação do Distrito Federal, Brasília, DF

Nelson da Cruz Barbieri

Graduado em Farmácia, estagiário da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Apresentação

A pitaya é um fruto produzido por plantas da família Cactaceae, sendo os gêneros *Hylocereus* e *Selenicereus* os mais importantes comercialmente. No Brasil, as pitayas são consideradas uma novidade promissora para os produtores e consumidores, entretanto é importante o fortalecimento da cadeia produtiva. Para isso, é de grande importância o desenvolvimento de cultivares com garantia de origem genética e o estabelecimento das instruções normativas para os processos de registro e proteção de cultivares. Nessa linha, foi estabelecida uma parceria entre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e a Embrapa Cerrados para obter e validar os descritores das pitayas e compor as Instruções para Execução dos Testes de Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE). Um dos produtos dessa parceria é este manual prático ilustrado para aplicação dos descritores. Cada descritor e respectivas classes fenotípicas são apresentadas de forma ilustrada para uniformizar, padronizar e evitar erros no processo de obtenção dos descritores.

Ricardo Zanatta Machado

Coordenador do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Sumário

As pitayas e o processo de registro e proteção de cultivares

11

Histórico do projeto de parceria entre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares e a Embrapa Cerrados

16

Condução dos ensaios de DHE e descritores morfoagronômicos utilizados

22

Descritores do Cladódio

25

1. Cladódio jovem: coloração avermelhada – QN VG

25

2. Cladódio: comprimento do segmento – QN VG/MI (a) (+)

26

3. Cladódio: largura – QN VG/MI (a) (+)

27

4. Cladódio: textura da superfície – QN VG (a) (+)

28

5. Cladódio: distância entre aureólas – QN VG/MI (a) (+)

29

6. Cladódio: altura do arco – QN VG/MI (a) (+)

30

7. Cladódio: margem da costela – QN VG (a) (+)

31

- 8. Cladódios: intensidade da coloração cinza das auréolas – QN VG (a) 32
- 9. Auréola: número de espinhos – QN VG (+) 32
- 10. Espinho: comprimento – QN VG/MI (b) (+) 33
- 11. Espinho: coloração principal – PQ VG (b) (+) 33

Descritores da Flor 34

- 12. Botão floral: forma – PQ VG (c) (+) 34
- 13. Botão floral: forma do ápice – QL VG (c) (+) 35
- 14. Botão floral: coloração – PQ VG (c) 36
- 15. Botão floral: comprimento do pericarpo – QN VG/MI (d) (+) 37
- 16. Botão floral: largura do pericarpo – QN VG/MI (d) (+) 37
- 17. Botão floral: comprimento do perianto – QN VG/MI (d) (+) 38
- 18. Flor: intensidade da coloração vermelha da bráctea – QN VG (e) (+) 39
- 19. Pétala: coloração – PQ VG (e) 40
- 20. Sépala: coloração principal – PQ VG (e) (+) 41

21. Sépala: distribuição da coloração secundária – PQ VG (e) (+) 42
22. Flor: comprimento do estilete – QN VG/MI (e) (+) 43
23. Flor: número de lóbulos do estigma – QN VG (e) (+) 43
24. Flor: coloração do lóbulo do estigma – QL VG (e) 44
25. Flor: posição das anteras em relação ao estigma – QN VG 45

Descritores do Fruto 46

26. Fruto: comprimento – QN VG/MI (f) (+) 46
27. Fruto: largura – QN VG/MI (f) (+) 47
28. Fruto: relação comprimento/largura (C/L) – QN VG/MI (f) (+) 48
29. Fruto: espinho QL VG (f) (+) 49
30. Fruto número de brácteas – QN VG (f) (+) 49
31. Fruto: comprimento das brácteas apicais – QN VG/MI (f) (+) 50
32. Fruto: Brácteas no terço médio – QL VG 51

33. Fruto: posição das brácteas em relação à casca – QN VG (+) 51
34. Fruto: coloração principal das brácteas do terço médio – PQ VG (f) (+) 52
35. Fruto: largura da base das brácteas – QN VG/MI (+) 53
36. Fruto: espessura da casca – QN VG/MI (f) (+) 53
37. Fruto: coloração da casca (excluindo as brácteas) – PQ VG (e) (#) 54
38. Fruto: coloração da polpa – PQ VG (e) (#) 55
39. Fruto: teor de açúcar – QN MI (f) (+) 56
40. Fruto: cavidade apical – QN VG 57

As pitayas e o processo de registro e proteção de cultivares

Jamile da Silva Oliveira

Fábio Gelape Faleiro

As pitayas são consideradas plantas muito rústicas, pertencentes à família Cactaceae, conhecida mundialmente como *dragon fruit* ou fruta-do-dragão. Os gêneros *Hylocereus* e *Selenicereus* são os mais importantes comercialmente. O cultivo das pitayas no Brasil é muito recente e vem conquistando produtores e consumidores pelo fato de os frutos terem alto valor agregado e possuírem polpa rica em fibras com excelentes qualidades digestivas e de baixo teor calórico (Pitaya, 2017).

De acordo com a espécie, os frutos das pitayas podem apresentar características diversificadas, entre as quais, são mais conhecidas a *Selenicereus undatus* syn. *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Rose (frutos com casca vermelha e polpa branca), *Selenicereus costaricensis* syn. *Hylocereus costaricensis* Britton e Rose (frutos com casca vermelha e polpa vermelha), *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (frutos com casca amarela com espinhos e polpa branca) e *Selenicereus setaceus* Rizz. (frutos com casca vermelha com espinhos e polpa branca).

As espécies de pitaya mais cultivadas e comercializadas no mundo são: *S. undatus* e a *S. megalanthus* (Nerd et al., 2002). No Brasil, é considerada uma fruta exótica, apesar de serem encontradas espécies nativas e naturalizadas no Cerrado e em matas de transição, principalmente espécies

do gênero *Selenicereus* e *Hylocereus*, entre elas a *S. setaceus*, popularmente conhecida como pitaya-do-cerrado ou “saborosa” (Junqueira et al., 2002b).

Segundo Junqueira et al. (2008), existe a carência do desenvolvimento de cultivares agronomicamente superiores e adaptadas às condições climáticas das diferentes regiões do Brasil. Atualmente, as mudas comercializadas não são provenientes de matrizes selecionadas e apresentam grande variação na produção, tamanho e formato de frutos, bem como nas características físico-químicas.

Diante da demanda para o desenvolvimento de cultivares de pitayas, a Embrapa Cerrados iniciou, na década de 1990, um programa de avaliação e seleção de espécies e acessos comerciais, naturalizados e nativos do Cerrado (Junqueira et al., 2002a).

O trabalho de caracterização mostrou o potencial de espécies nativas do Cerrado para uso direto em sistemas de produção e para o uso em cruzamentos com outras espécies para ampliar a base genética e realizar cruzamentos tendo em vista o desenvolvimento de um programa de melhoramento genético de espécies comerciais de pitaya, incluindo os híbridos interespecíficos.

Vários projetos foram desenvolvidos nas linhas conservação, caracterização e uso de recursos genéticos, domesticação e melhoramento, culminando na seleção de genótipos elite que estão sendo validados em diferentes regiões do Brasil (Faleiro e Junqueira, 2021).

A expectativa é o lançamento de cultivares de pitayas como alternativas para diversificar a produção na propriedade rural, gerando renda para o produtor e fortalecendo

toda cadeia produtiva. Para que as cultivares geneticamente superiores cheguem até o produtor são necessárias ações de transferência de tecnologia e um sistema organizado de produção, de venda e de distribuição de material propagativo de qualidade, o que caracterizam ações de grande importância do pós-melhoramento (Faleiro et al., 2008). A base para esse processo é o registro e a proteção de cultivares no Registro Nacional de Cultivares (RNC) e no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (Brasil, 2021a; 2021b).

O registro é necessário para que os viveiros credenciados possam adquirir as plantas matrizes e comercializar as mudas resultantes (cladódios). A proteção assegura ao titular a exploração comercial da cultivar, que também pode ser feita por terceiros com a autorização do titular.

O processo de registro e de proteção de cultivares amplia a garantia ao produtor de que a cultivar plantada possui o potencial genético anunciado pela instituição ou detentor do direito de proteção do material, com procedência efetiva de origem, bem como coíbe a disseminação de material propagativo produzido sem origem genética comprovada e sem controle de qualidade.

Para uma cultivar ser protegida, há um conjunto de instruções normativas oficiais, diferentes formulários necessários ao pedido de proteção, instruções para realização de testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE) e a tabela de descritores mínimos para as espécies passíveis de proteção no Brasil (Brasil, 2021a). A proteção de cultivares apresenta benefícios para o produtor, para o viveirista, para as instituições que realizam as ações de

pesquisa e de desenvolvimento, bem como para as instituições que financiam essas ações (Aviani et al., 2008).

Para a obtenção dos descritores, é importante uma harmonização de metodologias aplicadas em diferentes regiões e por avaliadores distintos. Este manual foi elaborado para subsidiar a utilização das instruções oficiais para realização de testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de pitayas. Aqui, é apresentada a metodologia de aplicação dos descritores morfoagronômicos de pitayas. Cada descritor e respectivas classes fenotípicas são apresentados de forma ilustrada para uniformizar, padronizar e evitar erros no processo de obtenção dos descritores.

Referências

AVIANI, D. M.; SANTOS, F. S.; CARVALHO, I. M.; MACHADO, V. L. S.; PACHECO, L. G. A. Abordagem sobre proteção e registro de cultivares. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q. **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 184 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de cultivares**. Disponível em: <https://shortest.link/1ujU>. Acesso em 28 jul. 2021a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro nacional de cultivares**. Disponível em: <https://shortest.link/1qqb>. Acesso em: 28 jul. 2021b.

FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q. (ed.). **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento:**

estratégias e desafios. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 183 p. il.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Pitayas**: atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação na Embrapa Cerrados. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. 72 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 374).

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; LIMA, C. A. de; FONSECA, K. G. da; SANTOS, E. C. Variabilidade genética de acessos de pitaya com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RAPD. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília, DF. **Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**: anais... Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 1 CD-ROM.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; PEREIRA, A. V. **Informações preliminares sobre uma espécie de pitaya do cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002a. 18 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 62).

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; SALVIANO, A.; PEREIRA, A. V. Informações preliminares sobre uma pitaya (*Selenicereus setaceus* Rizz.) nativa do cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002b. 1 CD-ROM.

NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruit of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. (ed.). **Cacti**: biology and uses. Los Angeles: UCLA, 2002. p. 254-262.

PITAYA: fruta conquista pelo sabor e valor agregado. **Campo & Negócios**, v. 147, p. 44-51, set. 2017.

Histórico do projeto de parceria entre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares e a Embrapa Cerrados

Fábio Gelape Faleiro

Geovane Alves de Andrade

Jamile da Silva Oliveira

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Tendo em vista o grande potencial das pitayas para gerar emprego e renda como nova opção para os fruticultores, a Embrapa Cerrados iniciou, na década de 1990, diferentes ações de pesquisa e desenvolvimento envolvendo o estabelecimento de um banco ativo de germoplasma de pitayas, caracterização morfológica, agrônômica e molecular dos diferentes acessos e início do trabalho de seleção e recombinação de genótipos elite das principais espécies de pitayas com importância comercial atual ou potencial: *Selenicereus undatus* syn. *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Rose, *Selenicereus costaricensis* syn. *Hylocereus costaricensis* Britton e Rose, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran e *Selenicereus setaceus* Rizz. (Junqueira et al., 2002; 2007; 2010a; 2010b; Lima et al., 2010a; 2010b; 2012; 2013; 2014; Embrapa Cerrados, 2021).

Com a promulgação da Lei de Proteção de Cultivares (LPC), nº 9.456, de 25 de abril de 1997, foi instituído o direito à propriedade intelectual sobre variedades de plantas, sob responsabilidade do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Entre os objetivos e os

incentivos da LPC, pode-se destacar a abertura de novas perspectivas e o interesse para geração e lançamento de novas variedades vegetais, a garantia do investimento de longo prazo em pesquisa e em desenvolvimento e a manutenção da segurança jurídica no ambiente de negócios que envolvem os ativos tecnológicos e pré-tecnológicos. Dentro dessa perspectiva, a Embrapa possui uma política para a proteção de suas cultivares, como ativos que pertencem à sociedade brasileira.

Para realizar a proteção, são exigidos alguns requisitos das cultivares candidatas. Entre eles, é necessária a caracterização morfológica, instituída por protocolos oficiais aprovados e harmonizados em nível nacional e publicados pelo SNPC. A aplicação desses protocolos, conhecidos como Instruções para Execução de Testes de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade (DHE), ainda não existiam para as pitayas. Por meio de correspondência, a Embrapa Cerrados solicitou a elaboração desses protocolos envolvendo as instruções para execução dos testes de DHE das pitayas visando à proteção de novas cultivares.

Diante dessa demanda, o Mapa solicitou à Embrapa Cerrados que elaborasse e executasse um projeto com o objetivo de apoiar o SNPC na elaboração dos protocolos para proteção de cultivares de pitayas. Dessa forma, foi realizado o projeto Obtenção e Validação de Descritores de Diferentes Espécies e Cultivares de Pitayas (*Hylocereus undatus*, *Hylocereus costaricensis*, *Selenicereus setaceus* e *Selenicereus megalanthus*) Visando à Elaboração das Instruções para Execução de Testes de Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade.

Para a execução do projeto, foi oficializado um Termo de Execução Descentralizada, por meio do qual foram obtidos os recursos financeiros necessários. A partir de cladódios de genótipos elite e acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Pitayas da Embrapa Cerrados, foram produzidas mudas (Figura 1) para o estabelecimento das unidades experimentais. Foram definidas duas áreas para o estabelecimento de duas unidades experimentais na Unidade de Apoio da Fruticultura da Embrapa Cerrados (Figura 2).



Figura 1. Banco Ativo de Germoplasma de Pitayas da Embrapa Cerrados (a) e mudas produzidas para o estabelecimento das unidades experimentais (b).



Figura 2. Preparo das áreas para montagem dos experimentos na Unidade de Apoio da Fruticultura.

As duas unidades experimentais foram implantadas utilizando dois diferentes sistemas de produção. Na unidade 1, foi usado o tutoramento em postes de concreto com o pneu no topo do poste (Figura 3a) e, na unidade 2, o tutoramento em madeira e o *mulching* plástico (Figura 3b). Para complementar as informações a serem obtidas nas unidades experimentais, foram montadas diferentes unidades demonstrativas em parceria com extensionistas da Emater, sendo uma delas estabelecida na área permanente da Agrobrasília (Figura 4).



Figura 3. Unidades experimentais estabelecidas na Unidade de Apoio da Fruticultura, Embrapa Cerrados. Com tutoramento utilizando postes de concreto e pneu no topo (a); e com tutoramento com madeira e *mulching* plástico (b).



Figura 4. Unidade demonstrativa montada na Agrobrasília em maio de 2017 (a) e maio de 2018 (b) em parceria com a Emater-DF.

Os resultados obtidos pelo projeto subsidiaram a publicação das instruções para execução dos ensaios de DHE de cultivares de pitayas em 9 de maio de 2019 (Brasil, 2021). Nessas instruções, foram definidas as orientações para a execução dos ensaios de DHE e a tabela das características das pitayas com 40 descritores, sendo 11 de cladódios, 14 de flores e 15 de frutos.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. **Instruções para execução dos ensaios de DHE de cultivares de pitaya *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Rose, *Hylocereus costaricensis* Britton e Rose, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran e *Selenicereus setaceus* Rizz.**

Disponível em:

<https://shortest.link/1qr6>. Acesso em: 18 abr. 2021.

EMBRAPA CERRADOS. **Reunião técnica pitaya:** germoplasma, melhoramento genético, sistema de produção, processamento e comercialização. Disponível em: <https://shortest.link/1ul8>. Acesso em 18 abr. 2021.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; PEREIRA, A. V. **Informações preliminares sobre uma espécie de pitaya do cerrado.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 18 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 62).

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; BRAGA, M. F.; SANO, S. M.; BELLON, G.; FONSECA, K. G.; LIMA, C. A. Potencial da pitaya-do-cerrado como planta ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, p. 1365-1368, 2007. Suplemento. Edição dos Anais do 16º Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais; 3º Congresso Brasileiro de Cultura de Tecidos de Plantas; 1º Simpósio de Plantas Ornamentais Nativas, Goiânia, 2007.

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G.; LIMA, C. A. DE; SOUZA, L. S. DE. Diversidade genética de pitayas nativas do cerrado com base em marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 819-824, set. 2010a.

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FONSECA, K. G. DA; LIMA, C. A. DE; SANTOS, E. C. dos. Variabilidade genética de acessos de pitaya com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 840-846, set. 2010b.

LIMA, C. A. DE; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G.; COHEN, K. de O.; CASTELO BRANCO, M. T.; FUHRMANN, E.; LEÃO, A. J. P.; OLIVEIRA, R. R. de. Obtenção de híbridos interespecíficos de pitayas e confirmação por meio de marcadores moleculares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais**. Natal: SBF, 2010a. 1 CD-ROM.

LIMA, C. A. de; COHEN, K. de O.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G.; CASTELO BRANCO, M. T.; FUHRMANN, E.; LEÃO, A. J. P.; OLIVEIRA, R. R. de. Caracterização físico-química e de compostos funcionais em frutos de pitaya. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Frutas: saúde, inovação e responsabilidade**. Natal: SBF, 2010b. 1 CD-ROM.

LIMA, C. A. DE; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G.; PEIXOTO, J. R.; VILLELA, J. G. A. Avaliação intra e interespecífica de características físico-químicas de frutos de duas espécies de pitaya. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

LIMA, C. A. de; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COHEN, K. de O.; GUIMARAES, T. G. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 565-570, 2013. p.

LIMA, C. A. de; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G. Avaliação de características físico-químicas de frutos de duas espécies de pitaya. **Revista Ceres**, v. 61, n. 3, maio/jun. 2014. p. 377-383.

Condução dos ensaios de DHE e descritores morfoagronômicos utilizados

Jamile da Silva Oliveira

Fábio Gelape Faleiro

Nelson da Cruz Barbieri

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Para a obtenção dos descritores para cultivares de pitayas das espécies *elenicereus undatus* syn. *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Rose, *Selenicereus costaricensis* syn. *Hylocereus costaricensis* Britton e Rose, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran e *Selenicereus setaceus* Rizz. e híbridos interespecíficos (Lima, 2013), existem algumas instruções que devem ser seguidas (Brasil, 2021):

- 1) Os ensaios deverão ser conduzidos por, no mínimo, dois ciclos independentes de cultivo. O ciclo de cultivo é considerado como sendo o período em que se inicia com o crescimento vegetativo, passando pelo florescimento, desenvolvimento e colheita do fruto. Nesse caso, é essencial que as plantas produzam uma colheita satisfatória nos dois ciclos.
- 2) Os ensaios devem ser conduzidos em um único local. Caso não seja possível a visualização e a aplicação de todos os descritores mínimos, pode-se complementar a avaliação em um local adicional.
- 3) Os ensaios de campo deverão ser conduzidos em condições que assegurem o desenvolvimento nor-

mal das plantas. O delineamento dos ensaios deverá possibilitar que plantas ou suas partes possam ser removidas para avaliações sem que isso prejudique as observações que venham a ser feitas até o final do ciclo de cultivo.

- 4) Cada ensaio deve ser conduzido com, no mínimo, cinco plantas.
- 5) A menos que seja indicado outro modo, as observações devem ser feitas em cinco plantas ou partes de cada uma delas.
- 6) Para a avaliação da homogeneidade das cultivares, deverá ser considerada uma população padrão de 1% e uma probabilidade de aceitação de, no mínimo, 95%. No caso de uma amostra de cinco plantas, não será permitida planta atípica.
- 7) Testes adicionais para propósitos especiais poderão ser estabelecidos.

Para a aplicação dos descritores, a seguir, apresenta-se as informações de cada descritor de cladódios, flores e frutos, incluindo as respectivas classes fenotípicas ilustradas.

Lista de códigos apresentados em cada descritor:

MI: mensuração de um número de plantas ou parte de plantas, individualmente.

VG: avaliação visual única de um grupo de plantas ou partes destas plantas.

QL: característica qualitativa.

QN: características quantitativa.

PQ: características pseudoquantitativa.

- a) **Cladódio:** todas as observações no cladódio devem ser feitas no segmento do cladódio maduro no fim do ano de crescimento.
- b) **Auréolas e espinhos:** todas as observações na auréola e nos espinhos devem ser feitas em cladódios maduros intactos.
- c) **Botão floral:** observações na flor fechada devem ser feitas 17 dias depois da brotação do botão floral.
- d) **Botão floral:** observações no pericarpo e no perianto da flor fechada devem ser feitas um ou dois dias antes da antese.
- e) **Flor:** observações na flor devem ser feitas na flor completamente aberta.
- f) **Fruto:** observações no fruto devem ser feitas em cinco frutos intactos, maduros para consumo, 3 a 5 dias depois da primeira mudança na coloração.

(#): para as características contendo a indicação (#), no processo de pedido de proteção da cultivar, deve-se apresentar fotografias ilustrativas coloridas com resolução de pelo menos 300 dpi.

(+): para as características contendo a indicação (+), no documento oficial do SNPC-Mapa existem orientações ou figuras para nortear a aplicação dos descritores.

Descritores do Cladódio

1. Cladódio jovem: coloração avermelhada – QN VG

1- Ausente ou fraca



2- Média



3- Forte



2. Cladódio: comprimento do segmento – QN VG/MI (a) (+)

1- Muito curto
(< 30 cm)

2- Muito curto a curto
(30 cm a 40 cm)

3- Curto
(> 40 cm a 50 cm)

4- Curto a médio
(> 50 cm a 60 cm)

5- Médio (> 60 cm a 70 cm)

6- Médio a longo
(> 70 cm a 80 cm)

7- Longo
(> 80 cm a 90 cm)

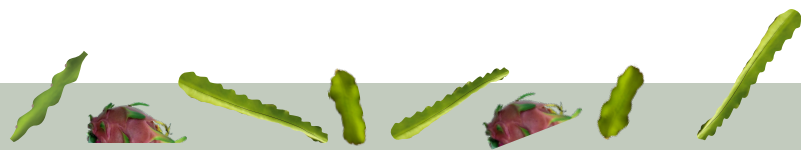
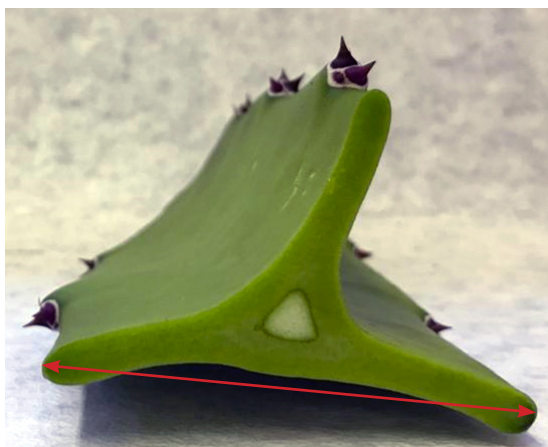
8- Longo a muito longo
(> 90 cm a 100 cm)

9- Muito longo
(> 100 cm)



3. *Cladódio: largura* – QN VG/MI (a) (+)

- | | |
|--|--|
| 1- Muito estreita
(< 2 cm) | 6- Média a larga
(> 6 cm a 7 cm) |
| 2- Muito estreita a estreita
(2 cm a 3 cm) | 7- Larga
(> 7 cm a 8 cm) |
| 3- Estreita
(> 3 cm a 4 cm) | 8- Larga a muito larga
(> 8 cm a 9 cm) |
| 4- Estreita a média
(> 4 cm a 5 cm) | 9- Muito larga
(> 9 cm) |
| 5- Média (> 5 cm a 6 cm) | |



4. Cladódio: *textura da superfície* – *QN VG (a) (+)*

A textura da superfície do cladódio deve ser observada, excluindo-se a auréola.

1- Lisa



2- Média

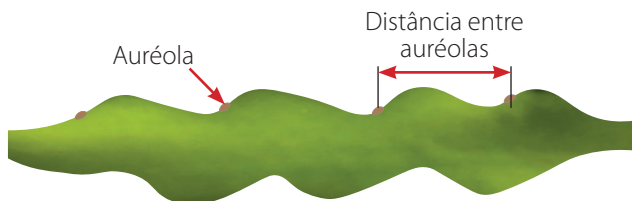


3- Rugosa



5. Cladódio: distância entre aureólas – QN VG/MI (a) (+)

- | | |
|--|--|
| 1- Muito curta
(< 1 cm) | 6- Média a longa
(> 5 cm a 6 cm) |
| 2- Muito curta a curta
(1 cm a 2 cm) | 7- Longa
(> 6 cm a 7 cm) |
| 3- Curta
(> 2 cm a 3 cm) | 8- Longa a muito longa
(> 7 cm a 8 cm) |
| 4- Estreita a média
(> 3 cm a 4 cm) | 9- Muito longa
(> 8 cm) |
| 5- Média (> 4 cm a 5 cm) | |

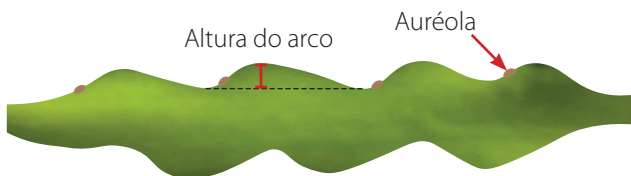


6. Cladódio: altura do arco – QN VG/MI (a) (+)

1- Baixa
($< 0,5$ cm)

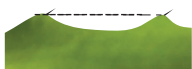
2- Média
($0,5$ cm a 1 cm)

3- Alta
(> 1 cm)



7. Cladódio: margem da costela – QN VG (a) (+)

1- Côncava



2- Plana



3- Convexa



8. Cladódios: intensidade da coloração cinza das auréolas – QN VG (a)

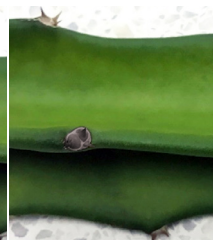
1- Clara



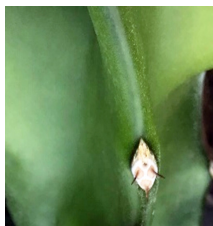
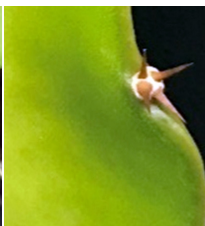
2- Média



3- Escura

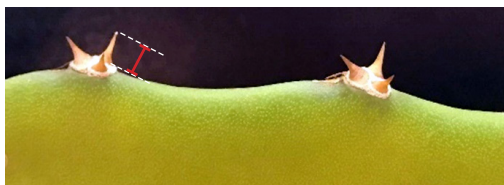


9. Auréola: número de espinhos – QN VG (+)

1- Baixo
(< 3 espinhos)2- Médio
(3 ou 4 espinhos)3- Alto
(> 4 espinhos)

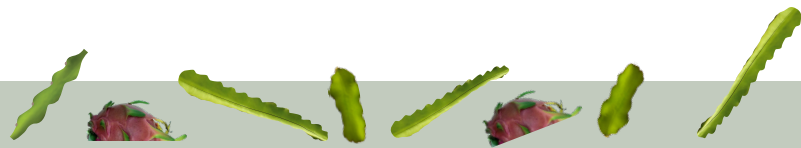
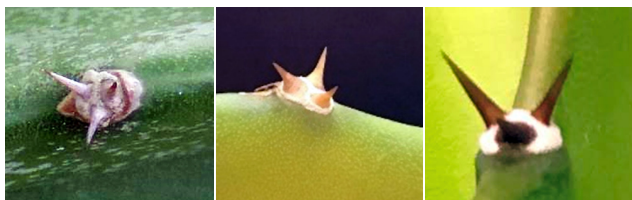
10. Espinho: comprimento – QN VG/MI (b) (+)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Muito curto (< 1 mm) | 6- Médio a longo (> 5 mm a 6 mm) |
| 2- Muito curto a curto (1 mm a 2 mm) | 7- Longo (> 6 mm a 7 mm) |
| 3- Curto (> 2 mm a 3 mm) | 8- Longo a muito longo (> 7 mm a 8 mm) |
| 4- Curto a médio (> 3 mm a 4 mm) | 9- Muito longo (> 8 mm) |
| 5- Médio (>4 mm a 5 mm) | |



11. Espinho: coloração principal – PQ VG (b) (+)

- 1- Cinza 2- Marrom média 3- Marrom escura



Descritores da Flor

12. Botão floral: forma – PQ VG (c) (+)

1- Oval



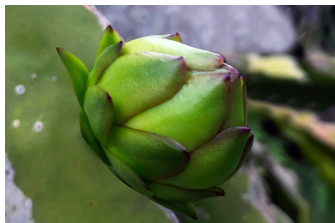
2- Elíptica



3- Circular



4- Achatada



13. Botão floral: forma do ápice – QL VG (c) (+)

1- Aguda



2- Arredondada



14. Botão floral: coloração – PQ VG (c)

1-Creme



2- Verde-amarelada



3- Verde



4- Vermelho-clara



5- Vermelho média



15. Botão floral: comprimento do pericarpo – QN VG/MI (d) (+)

- 1- Curto (< 10 cm)
- 2- Médio (10 cm a 15 cm)
- 3- Longo (>15 cm)



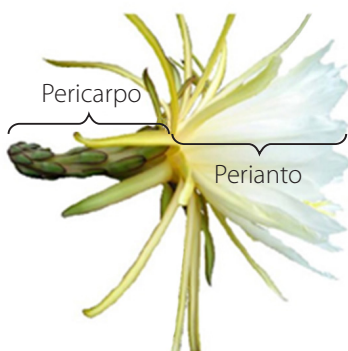
16. Botão floral: largura do pericarpo – QN VG/MI (d) (+)

- 1- Estreita (< 5 cm)
- 2- Média (5 cm a 6 cm)
- 3- Larga (> 6 cm)



17. Botão floral: comprimento do perianto – QN VG/MI (d) (+)

- 1- Curto (< 20 cm)
- 2- Médio (20 cm a 22 cm)
- 3- Longo (> 22 cm)



18. Flor: intensidade da coloração vermelha da bráctea – QN VG (e) (+)

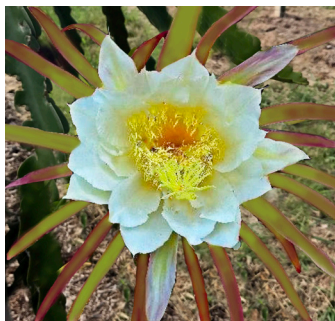
1- Fraca



2- Média



3- Forte



19. Pétala: coloração – PQ VG (e)

1- Branca



2- Creme



3- Amarela

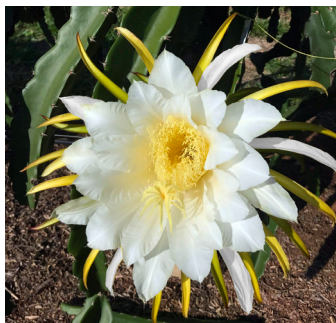


4- Verde amarelada



20. *Sépala: coloração principal – PQ VG (e) (+)*

1- Branca



2- Verde



3- Vermelha



21. Sépala: distribuição da coloração secundária – PQ VG (e) (+)

1- Nenhuma



2- Na borda



3- Rajada



22. Flor: comprimento do estilete – QN VG/MI (e) (+)

- 1- Curto (< 20 cm)
- 2- Médio
(20 cm a 22 cm)
- 3- Longo (> 22 cm)



23. Flor: número de lóbulos do estigma – QN VG (e) (+)

- 1- Muito baixo (< 20)
- 2- Muito baixo a baixo
(20 a 22)
- 3- Baixo (> 22 a 24)
- 4- Baixo a médio
(> 24 a 26)
- 5- Médio (> 26 a 28)
- 6- Médio a alto (> 28 a 30)
- 7- Alto (> 30 a 32)
- 8- Alto a muito alto
(> 32 a 34)
- 9- Muito alto (> 34)



24. Flor: coloração do lóbulo do estigma – QL VG (e)

1- Creme



2- Verde



25. Flor: posição das anteras em relação ao estigma – QN VG

1- Abaixo



2- No mesmo nível



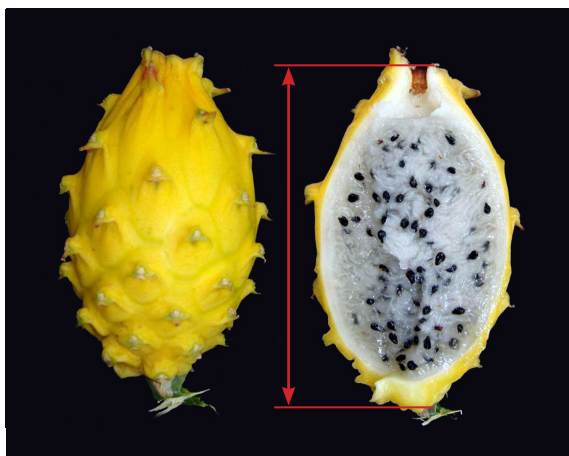
3- Acima



Descritores do Fruto

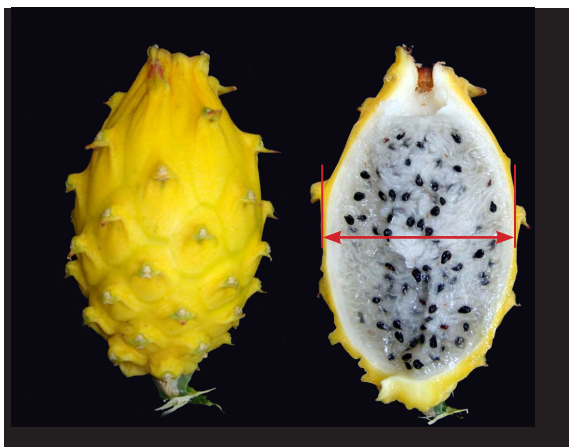
26. Fruto: comprimento – QN VG/MI (f) (+)

- | | |
|---|---|
| 1- Muito curto (< 5 cm) | 6- Médio a longo
(> 9 cm a 10 cm) |
| 2- Muito curto a curto
(5 cm a 6 cm) | 7- Longo
(> 10 cm a 11 cm) |
| 3- Curto (> 6 cm a 7 cm) | 8- Longo a muito longo
(> 11 cm a 12 cm) |
| 4- Curto a médio
(> 7 cm a 8 cm) | 9- Muito longo (> 12 cm) |



27. Fruto: largura – QN VG/MI (f) (+)

- | | |
|--|--|
| 1- Muito estreita (< 5 cm) | 6- Média a larga (> 9 cm a 10 cm) |
| 2- Muito estreita a estreita (5 cm a 6 cm) | 7- Larga (> 10 cm a 11 cm) |
| 3- Estreita (> 6 cm a 7 cm) | 8- Larga a muito larga (> 11 cm a 12 cm) |
| 4- Estreita a média (> 7 cm a 8 cm) | 9- Muito larga (> 12 cm) |
| 5- Média (> 8 cm a 9 cm) | |



28. Fruto: relação comprimento/largura (C/L) – QN VG/MI (f) (+)

1- Muito baixa
($< 0,8$)

2- Muito baixa a baixa
($0,8$ a $1,0$)

3- Baixa ($> 1,0$ a $1,2$)

4- Baixa a média ($> 1,2$ a $1,4$)

5- Média ($> 1,4$ a $1,6$)

6- Média a alta ($> 1,6$ a $1,8$)

7- Alta ($> 1,8$ a $2,0$)

8- Alta a muito alta
($> 2,0$ a $2,2$)

9- Muito alta ($> 2,2$)



29. Fruto: espinho QL VG (f) (+)

1- Ausente

2- Presente



30. Fruto número de brácteas – QN VG (f) (+)

1- Baixo (<20)

2- Médio (20 a 30)

3- Alto (>30)



31. Fruto: comprimento das brácteas apicais – QN VG/MI (f) (+)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1- Muito curto (< 1 cm) | 6- Médio a longo (> 5 cm a 6 cm) |
| 2- Muito curto a curto (1 cm a 2 cm) | 7- Longo (> 6 cm a 7 cm) |
| 3- Curto (> 2 cm a 3 cm) | 8- Longo a muito longo (> 7 cm a 8 cm) |
| 4- Curto a médio (> 3 cm a 4 cm) | 9- Muito longo (> 8 cm) |
| 5- Médio (> 4 cm a 5 cm) | |



32. Fruto: Brácteas no terço médio – QL VG

1- Ausente



2- Presente



33. Fruto: posição das brácteas em relação à casca – QN VG (+)

1- Aderida



2- Ligeiramente para fora



3- Muito para fora



34. Fruto: coloração principal das brácteas do terço médio – PQ VG (f) (+)

1- Verde amarelada



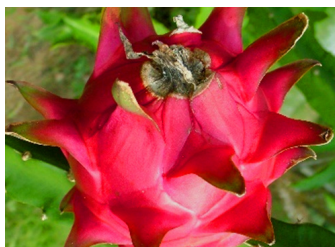
2- Verde



3- Rosa

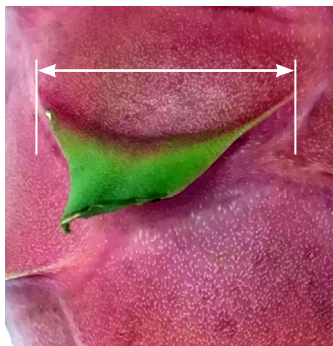


3- Vermelha



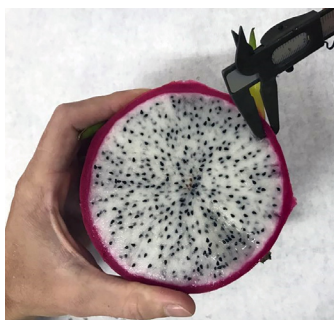
35. Fruto: largura da base das brácteas – QN VG/MI (+)

- 1- Estreita (< 1 cm)
- 2- Média (1 cm a 3 cm)
- 3- Larga (> 3 cm)



36. Fruto: espessura da casca – QN VG/MI (f) (+)

- 1- Fina (< 3 mm)
- 2- Média (3 mm a 4 mm)
- 3- Grossa (> 4 mm)



37. Fruto: coloração da casca (excluindo as brácteas) – PQ VG (e) (#)

1- Esbranquiçada



2- Amarela



3- Verde



4- Rosa-média



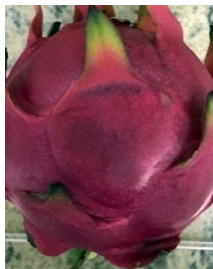
5- Rosa-escura



6- Vermelha



7- Roxa



38. Fruto: coloração da polpa – PQ VG (e) (#)

1- Translúcida



2- Branca



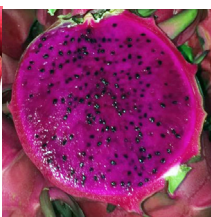
3- Cinza-clara



4- Rosa-clara



5- Rosa-média



6- Rosa-escura



7- Vermelho-média



8- Vermelho-escura

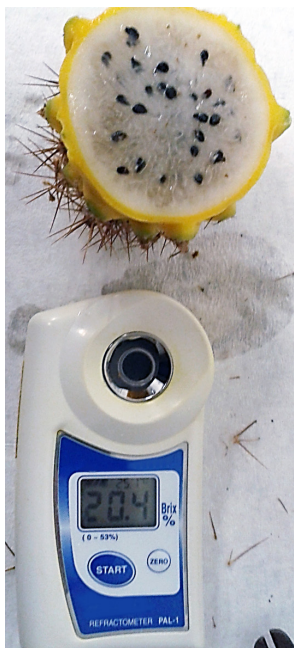


9- Roxa



39. Fruto: teor de açúcar – QN MI (f) (+)

- 1- Muito baixo (< 8° Brix)
- 2- Muito baixo a baixo (8° Brix a 10° Brix)
- 3- Baixo (> 10° Brix a 12° Brix)
- 4- Baixo a médio (> 12° Brix a 14° Brix)
- 5- Médio (> 14° Brix a 16° Brix)
- 6- Médio a alto (> 16° Brix a 18° Brix)
- 7- Alto (> 18° Brix a 20° Brix)
- 8- Alto a muito alto (> 20° Brix a 22° Brix)
- 9- Muito alto (> 22° Brix)



Observação: existem diferenças no teor de açúcar na base, meio e ápice do fruto. Para aplicar este descritor, pegar a polpa no centro do fruto, conforme descrito por Lima (2013).



40. Fruto: cavidade apical – QN VG

1- Ausente ou pouco profunda



2- Média



3- Profunda



Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. **Instruções para execução dos ensaios de DHE de cultivares de pitaya *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton e Rose, *Hylocereus costaricensis* Britton e Rose, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran e *Selenicereus setaceus* Rizz.** Disponível em: <https://shortest.link/1qr6>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- LIMA, C. A. **Caracterização, propagação e melhoramento genético de pitaya comercial e nativa do Cerrado.** 2013. 124 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2013.

Embrapa

Cerrados



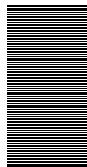
Foto: Geovane Alves de Andrade

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

ISBN 978-65-87380-76-6



CGPE 016830