



AGRONOMIA

Anatomia foliar de ora-pro-nóbis cultivado sob tela fotosselativa

JÉSSICA OLIVEIRA PAULA

Morrinhos, GO

2018

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

AGRONOMIA

Anatomia foliar de ora-pro-nóbis cultivado sob tela fotossseletiva

JÉSSICA OLIVEIRA PAULA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – *Campus Morrinhos*, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Clarice Aparecida Megguer

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Alessandra de Oliveira Ribeiro

Morrinhos – GO

Fevereiro, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas –SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

P324a Paula, Jéssica Oliveira.

Anatomia foliar de ora-pro-nóbis cultivado sob tela fotosselativa. / Jéssica Oliveira Paula. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.

29 f.: il. Color.

Orientadora: Dr^a. Clarice Aparecida Megguer.

Coorientadora: Dr^a. Alessandra de Oliveira Ribeiro

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Câmpus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2018.

1. *Pereskia aculeata* Miller. 2. Estômatos. 3. Luz. I. Megguer, .Clarice Aparecida. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU 633.8

JÉSSICA OLIVEIRA PAULA

Anatomia foliar de ora-pro-nóbis cultivados sob telas
fotosseletivas

Trabalho de Conclusão de curso DEFENDIDO e APROVADO em ___ de _____ de 2018
pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Rhayf Eduardo Rodrigues
Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos

Vanderli Pavan
Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos

Profª. Drª. Clarice Aparecida Megguer
Presidente - Orientadora
IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO

Fevereiro, 2018

DEDICATÓRIA

A Deus em primeiro lugar, aos meus pais pelo imenso amor e carinho que a mim dedicam todos os dias, ao meu irmão pelo incentivo incondicional e aos meus amigos por estarem sempre presentes me apoiando.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus , por todas as oportunidades concedidas e por ter me feito capaz de chegar até aqui.

Aos meus pais, que tanto lutaram para me verem formada, que sempre me deram todo incentivo possível com muito amor e carinho.

Ao meu irmão, que nunca poupou palavras de apoio e estímulo para que eu pudesse persistir.

À minha coorientadora Alessandra Ribeiro, por ter me recebido tão bem em Lavras – MG, por todo tempo dedicado a mim e pela constante ajuda.

À minha professora e orientadora Clarice Aparecida Megguer , pela confiança, amizade, além da paciência e compreensão e por todos os ensinamentos que contribuíram para minha formação profissional.

À todos os meus amigos, em especial Beatriz, Tuane, Quézia e Jair por toda amizade compartilhada ao longo dessa caminhada, por todo companheirismo e pela oportunidade de convívio.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, pela oportunidade oferecida.

À todas as outras pessoas que não citei, mas que sabem que tem grande importância para mim e que também contribuíram para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Meu muito obrigada!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4. REFERÊNCIAS	16
ANEXOS 01 – NORMAS: REVISTA HORTICULTURA BRASILEIRA	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. *Pereskia aculeata* Miller. Face abaxial de folhas de ora-pro-nóbis cultivadas a pleno sol (controle) e sob tela fotosseletiva. Barra= 100 μm20

Figure 1. *Pereskia aculeata* Miller. Abaxial face of leaves of ora-pro-nóbis grown in full sun (control) and under photo-selective screen. Bar = 100 μm20

Figura 2. *Pereskia aculeata* Miller. Face adaxial de folhas de ora-pro-nóbis cultivadas a pleno sol (controle) e sob tela fotosseletiva. Barra= 100 μm21

Figure 2. *Pereskia aculeata* Miller. Adaxial face of leaves of ora-pro-nóbis grown in full sun (control) and under photo-selective canvas. Bar = 100 μm21

Gráfico 1. Densidade estomática das faces abaxial (A) e adaxial (B) de de folhas de ora-pro-nóbis cultivadas a pleno sol e sob tela fotosseletiva. Ituiutaba, 2017.....22

Graph 1. Stomatic density of the abaxial (A) and adaxial (B) faces of leaves of ora-pro-nóbis grown in full sun and under photo-selective screen. Ituiutaba, 2017.....22

Gráfico 2. Diâmetro polar (A e D), diâmetro equatorial (B e E) e funcionalidade (C e F) das faces abaxial e adaxial de folhas de ora-pro-nóbis cultivadas a pleno sol e sob tela fotosseletiva. Ituiutaba, 2017.....23

Graph 2. Polar diameter (A and D), equatorial diameter (B and E) and functionality (C and F) of the abaxial and adaxial faces of leaves of ora-pro-nóbis grown in full sun and under photo-selective canvas. Ituiutaba, 2017.....23

RESUMO

PAULA, Jéssica Oliveira. **Anatomia foliar de ora-pro-nóbis cultivados sob telas fotosseletivas**. 2018. 21 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2018.

O ora-pro-nóbis é uma trepadeira, possui ramos longos e espinhosos nas axilas das folhas que por sua vez são elípticas e carnosas. As folhas têm elevado conteúdo de proteínas e ausência de toxicidade e por essa razão ela se torna importante para alimentação tanto humana quanto animal. As telas fotosseletivas são utilizadas como técnicas de manipulação da qualidade da luz, elas representam um novo conceito agrotecnológico, que se destina a combinar a proteção física unido com a filtração diferencial da radiação solar, para favorecer as respostas fisiológicas que são reguladas pela luz. Diante disso, objetivou-se, avaliar o efeito da qualidade da luz pelo uso de malhas coloridas na anatomia foliar de *Pereskia aculeata* Miller. As mudas foram plantadas em vasos plásticos e submetidas aos tratamentos em pleno sol e sombreamento com tela colorida vermelha. Após 120 dias de cultivo, selecionaram-se cinco plantas ao acaso dentro de cada tratamento para a realização do estudo anatômico. O ambiente de cultivo proporciona alterações anatômicas nas folhas *P. aculeata* Miller. Os tratamentos à pleno sol (controle) e sob tela vermelha favorecem o aumento da densidade estomática.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata* Miller., estômatos, luz.

ABSTRACT

PAULA, Jéssica Oliveira. **Leaf anatomy of ora-pro-nóbis grown under photo-selective nets.** 2018. 21 p. Completion of course work (Course of Bachelor in Agronomy). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2018.

Ora-pro-nobis is a vine, it has long and thorny branches in the axils of the leaves of which are elliptical and fleshy. The leaves have high protein content and absence of toxicity and for this reason it becomes important for both human and animal feeding. The photo-selective nets are used as techniques for manipulating light quality, they represent a new agro-technological concept, which is intended to combine physical protection together with differential filtration of solar radiation, to favor the physiological responses that are regulated by light. The objective of this study was to evaluate the effect of light quality by the use of colored meshes in the *Pereskia aculeata* Miller leaf anatomy. The seedlings were planted in plastic pots and submitted to treatments in full sun and shading with a red colored net. After 120 days of cultivation, five plants were selected at random within each treatment to perform the anatomical study. The cultivation environment provides anatomical changes in *P. aculeata* Miller leaves. The treatments under full sun (control) and under the red net favor the increase of stomatal density.

Keywords: *Pereskia aculeata* Miller., stomates, light.

1 INTRODUÇÃO

O ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) é uma trepadeira que pode chegar a atingir 10 metros de comprimento, é semilenhosa, possui ramos longos e espinhosos nas axilas das folhas que por sua vez são elípticas e carnosas (Alzugaray; Alzugaray, 1988; Lorenzi; Souza, 1995; Manke, 1998). As folhas do ora-pro-nóbis têm elevado conteúdo de proteínas (25,5% m/m), quando comparado à couve (1,6% m/m), alface (1,3 %m/m) e feijão ($18 \pm 20\%$ m/m) (Mercê *et al.*, 2001). Além de possuir elevado teor de fibras, cálcio, ferro entre outros, onde muitos o consideram como complemento nutricional (Rodrigues *et al.*, 2015).

Por ser uma planta rica em nutrientes e pela ausência de toxicidade ela se torna importante para alimentação tanto humana quanto animal (Rosa & Souza, 2003). Além disso, pesquisas científicas têm apontado o alto potencial das folhas como anti-inflamatórios, cicatrizante, antitumoral (Queiroz, 2012).

O conhecimento dessas propriedades tem favorecido o consumo e o cultivo dessa espécie. E as características de rusticidade e resistência a longos períodos de déficit hídrico favorecem a sua distribuição de forma natural ao longo do território brasileiro, desde o estado da Bahia até o Rio Grande do Sul (Rosa & Souza, 2003). As condições edafoclimáticas interferem no crescimento e desenvolvimento dessa espécie. Sabe-se que as condições de cultivo influenciam no crescimento vegetativo intenso, podendo proporcionar a profusão de folhas próprias para o consumo (Santos *et al.*, 2011) e podem interferir nas suas características morfofisiológicas.

A luz, essencial para os organismos fotoreceptores, exerce respostas fotomorfogênicas que alteram a estrutura foliar, funções metabólicas, densidade estomática diferenciação do sistema vascular e forma do mesofilo, levando a respostas diretas de produtividade. A variação na qualidade e intensidade luminosa que é interceptada pela planta provoca alterações anatômicas que são importantes no processo de adaptação à condição ambiente (Saebo *et al.*, 1995; Schuerger *et al.*, 1997; Lee *et al.*, 2000; Dignart, 2006).

As telas fotosseletivas que também são conhecidas como malhas coloridas são utilizadas para manipular a qualidade da luz, essas malhas combinam proteção física

juntamente com filtração da radiação solar, assim favorecem as respostas fisiológicas que são reguladas pela luz (Shahak & Gussakovsk, 2004). As malhas quebram a luz direta e convertendo a uma luz difusa, aumentando assim a qualidade que chega até as plantas, permitindo uma melhor cobertura e estimulando a fotossíntese (Polysack, 2012).

Diante disso, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o efeito da qualidade da luz pelo uso de malhas coloridas na anatomia foliar de *Pereskia aculeata* Miller.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental (FAEXP) da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Campus Ituiutaba-MG (latitude de 18°57'03" S, longitude de 49°31'31" W e altitude 530 m), no período de dezembro de 2016 a julho de 2017. O clima da região é classificado como AW quente úmido (segundo a classificação de Köppen), tropical de inverno seco, com estação chuvosa bem definida no período de outubro a abril e um período seco de maio a setembro.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutroférico, de textura argilosa (Embrapa, 1999). A amostra de solo para fins de análise de fertilidade, foi coletada na profundidade de 0-20 cm. A classe textural do solo é argilosa, com 357, 298 e 345 g/dm³ de argila, areia e silte respectivamente. De acordo com a análise de solo foram feitas a correção do solo com calcário dolomítico com PRNT de 92% e a adubação de plantio constituiu-se de 200 g de húmus de minhocas, 250 g de 4-14-8 por cova. Aos 60 dias foi feita adubação de cobertura na dosagem de 40 kg ha⁻¹. A adubação química seguiu a recomendação para roseira, espécie com hábito de crescimento semelhante ao de ora-pro-nóbis, conforme as "Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais" (Ribeiro et al., 1999), já que não se tem recomendação para o ora-pro-nóbis (Madeira, 2013).

Para a produção de mudas de ora-pro-nóbis foi utilizado a propagação vegetativa de plantas matrizes cultivadas na cidade de Ituiutaba-MG (latitude 18°58'18" S, longitude 49°23'51" W), a coleta do material vegetal ocorreu no mês de novembro.

Exsicatas da espécie estão depositadas no Herbarium Uberlandense (HUFU) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sob o registro número HUFU 22511.

As estacas foram retiradas da porção basal dos ramos que brotaram no mesmo ano e então foi realizado o desbaste das folhas e das ramificações laterais, permanecendo os acúleos e em seguida foram padronizadas com 20 cm de comprimento. As estacas foram plantadas em saco de polietileno preto de 10 cm de largura, 15 cm de comprimento e 0,10 cm de espessura, onde foram inseridas a uma profundidade de 5 cm.

O substrato utilizado foi composto de solo + areia lavada + esterco bovino curtido (2:1:1), preparado por meio de homogeneização manual. As mudas foram acomodadas sob tela preta com 50% de sombreamento.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizado (DBC), com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram compostas de quatro tratamentos (telas ChromatiNet® Leno Azul, ChromatiNet® Leno Pérola, ChromatiNet® Leno Vermelha, todas com 20% de sombreamento e a pleno sol) e as subparcelas constituídas de duas épocas de amostragens, aos 80 e 120 dias após o transplante (DAT) das mudas (as amostras coletas em 80 dias não foram utilizadas pelo fato de ter sido feitas mudanças na metodologia).

Os telados foram construídos em estruturas de madeira de 5,0 x 4,0 x 1,70 m (comprimento, largura e pé direito), com um esteio central com altura de 2,0 m. Cada estrutura de madeira foi coberta individualmente, no teto e nas laterais, com as respectivas telas de sombreamento.

Após 120 dias foram coletadas folhas de 2 plantas aleatórias, essas folhas foram fixadas em FAA70 (Johansen, 1940) por um período de 48 horas, sendo, então, transferidas para etanol 70%, até a data das análises. Foram realizadas secções paradermicas por meio da técnica de dissociação epidérmica (Franklin, 1945). Posteriormente, as amostras foram coradas com safranina, lavadas em água destilada e montadas em lâmina com glicerina 50% (Kraus; Arduin, 1997).

Para as análises transversais, pequenas porções da parte mediana da folha foram destinadas à obtenção das seções histológicas, posteriormente desidratadas em

série etanólica, infiltradas e incluídas em resina sintética (Leica Historresin®), segundo as instruções do fabricante. Foram realizados cortes transversais em micrótomo rotativo Yidi, na espessura de 4 µm, distendidos em lâminas histológicas e coradas com azul de toluidina (O'brien *et al.*, 1965). Para a detecção de amido utilizou-se o reagente lugol, conforme técnica descrita por Johansen (1940).

Nas secções paradérmicas e transversais das folhas foram analisadas seis folhas de cada planta, por tratamento. Foi feita uma lâmina por folha e avaliados três campos por lâmina, totalizando 78 avaliações realizadas em microscópio de luz modelo Zeiss Axio Lab, acoplado à câmera digital Axion ERC5S. Os parâmetros anatômicos quantitativos foram analisados por meio de software de análise de imagem (UTHSCSA-Imagetool) calibrado com régua microscópica fotografada nos mesmos aumentos das fotografias. Os parâmetros avaliados foram diâmetro polar e equatorial, densidade estomática, espessura da epiderme das faces abaxial e adaxial e espessura do mesofilo.

Para as análises da área foliar, as folhas de cada tratamento foram escaneadas em scanner de mesa, posteriormente as imagens foram analisadas com o auxílio do software de análise de imagem ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA) calibrado com régua microscópica fotografada nos mesmos aumentos das fotomicrografias.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR 2015.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura anatômica foliar de plantas de ora-pro-nóbis variaram em função das diferentes intensidades de luz que foram submetidas. A face adaxial possui células epidérmicas com paredes retas, espessadas, já a face abaxial as paredes apresentam contorno ondulado e são relativamente menores do que a face adaxial. Ambas as faces

apresentam estômatos paracíticos, estes estão inseridos no mesmo nível das células circunvizinhas (Figura 1 e 2).

A maior densidade estomática na face abaxial das folhas de todos os tratamentos estudados revela que ora-pro-nóbis é uma espécie anfihipoestomática. Por meio de análises dos dados dos cortes, foi possível observar que as plantas cultivadas em tela vermelha e pleno sol obtiveram maior densidade estomática tanto na face abaxial quanto na adaxial (Figura 1, 2 e gráfico 1). Estudos anatômicos com a espécie *Ocimum selloi* não foram encontradas diferenças significativas quanto ao número de estômatos na face adaxial das folhas de plantas cultivadas sob malha vermelha e a pleno sol (Costa *et al.*, 2007). As variações da densidade estomática nas faces adaxial e abaxial retratam a plasticidade anatômica de ora-pro-nóbis em função do ambiente de cultivo.

Na face abaxial, o diâmetro polar foi maior nas plantas sombreadas com as telas branca, vermelha e controle (pleno sol). Na face adaxial, os melhores resultados foram em plantas cultivadas sob tela vermelha, azul e à pleno sol, diferindo da face abaxial onde a tela branca obteve um dos melhores resultados (Gráfico 2). Diferente dos dados obtidos por Silva *et al.* (2015), quando feito estudo anatômico em folhas de tamarino onde as telas brancas obtiveram desempenho igual em ambas as faces da epiderme.

Em relação a diâmetro equatorial observou-se diferenças significativas em ambas as faces da epiderme. Os melhores resultados na face abaxial foram para os tratamentos controle e tela branca, enquanto que na face adaxial o maior diâmetro equatorial foi verificado em plantas cultivadas à pleno sol, sob tela vermelha e branca (Gráfico 2).

A funcionalidade estomática na face abaxial foi maior em plantas cultivadas sob tela vermelha e menor funcionalidade para aquelas cultivadas a pleno sol e tela branca. Na face adaxial a maior funcionalidade estomática quando o cultivo ocorreu sob tela vermelha, azul e branca (Gráfico 2).

A variação no tamanho e a frequência estomática indica a capacidade que essas plantas possuem de rearranjar essas estruturas epidérmicas quando a modificação no

ambiente, fazendo com que os estômatos se tornem mais atuantes nas trocas gasosas e na transpiração (Rossatto *et al.*, 2009).

Conclui-se que o ambiente de cultivo proporciona mudanças anatômicas nas folhas de ora-pro-nóbis, indicando que essa espécie possui plasticidade anatômica quando modificado o espectro de radiação. Os tratamentos à pleno sol (controle) e sob tela vermelha favorecem o aumento da densidade estomática.

4 REFERÊNCIAS

ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, K. 1988. *Enciclopédia de plantas brasileiras*. São Paulo: Três. Berlyn GP, Miksche JP 1976. *Botanical microtechnique* and Cronquist A 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press.

COSTA, L.C.B. 2007. *Anatomia foliar de plantas aromáticas com ênfase nas estruturas produtoras de óleo essencial*. 79 p. Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

DIGNART, S. L. 2006. *Luz e sacarose na micropropagação de Cattleya walkeriana: alterações anatômicas e fisiológicas*. Uberaba - UFLA, p. 130. (Dissertação mestrado).

EMBRAPA. 1999. *Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro, p.412.

FRANKLIN, G.L. 1945. *Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood*. *Nature, London*, v. 155, n. 3924, p. 51.

JOHANSEN, D.A. 1940. *Plant microtechnique*. New York: McGraw-Hill Book.

KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. EDUR, Seropédica, 198 p.

LEE, D. W.; OBERBAUER, S. F.; JOHNSON, P.; KRISHNAPILAY, B.; MNSOR, M.; MOHAMAD, H.; YAP, S. K. 2000. *Effects of irradiance and spectral quality on leaf structure and function in seedlings of two southeast asian Hopea (Dipeterocarpaceae) specis*. American Journal of Botany, Columbus, v. 87, n. 4, p. 447-455.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. 1995. *Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. Nova Odessa: Plantarum.

MADEIRA, N. R.; BOTREL, N.; SILVA, P. C.; MENDONÇA, J. L.; SILVEIRA, G. S. R.; PEDROSA, M. W. 2013. *Manual de produção de hortaliças tradicionais*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 104 p.

MANKE, E. 1998. *Cactus*. s.l.: Barron's.

MERCÊ A. L. R.; LANDALUZE, J. S.; MANGRICH, A.S.; SZPOGANICZ, B.; SIERAKOWSKI, M.R. 2001. *Complexes of arabinogalactan of Pereskia aculeata and Co 2+, Cu 2+, Mn 2+ and Ni 2+*. Bioresour Technol 76: 29-37.

O'BRIEN, T.P.; FEDER, N.; MCCULLY, M.E. 1965. *Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O*. Protoplasma 59: 368-373.

POLYSACK INDÚSTRIAS Ltda. Disponível em: <http://www.polysack.com>. Acesso: 15 de dezembro de 2017.

QUEIROZ, C. R. A. dos A. 2012. *Cultivo e composição química de Ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata Mill.) sob déficit hídrico intermitente no solo*. Jaboticabal – UNESP 144 f. : il. (Tese doutorado)

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. 1999. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação*. Editores. – Viçosa, MG, 359 p.

RODRIGUES, S.; MARINELLI, P. S.; OTOBONI, A. M. M. B.; ALICE Y. TANAKA, A. Y.; OLIVEIRA, A. S. 2014. *Caracterização química e nutricional da farinha de ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata Mill.)*. FAEF 26ª Edição. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/9w5WLNyeuBN8Ro2_2015-1-26-16-10-54.pdf. Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

ROSA, S. M. D.; SOUZA, L. A. D. 2003. *Morfoanatomia do fruto (hipanto, pericarpo e semente) em desenvolvimento de Pereskia aculeata Miller (cactaceae)*. Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá, PR, v. 25, n. 2, p. 415-428.

ROSSATTO, D.R.; HOFFMANN, W. A.; FRANCO, A. C. 2009. *Características estomáticas de pares congêneros de cerrado e mata de galeria crescendo numa região transicional no Brasil central*. Acta Botanica Brasilica, v.23, n.2, p.499-508. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010233062009000200021&script=sci_abstract&lng=pt . Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

SAEBO, A.; KREKLING, T.; APPELGREN, M. 1995. *Light quality affects photosynthesis and leaf anatomy of birch plantlets in vitro*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Amsterdam, v. 41, n. 2, p. 177-185.

SANTOS, A. G.; TIBURCIO, C. de S.; CLAUDENICE, F. P. S.; CORTEZ, L. E. R. 2011. *Avaliação das atividades antimicrobiana sobre patógenos bucais e hemolítica das folhas de Pereskia aculeata*. VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica. Cesumar, Centro Universitário de Maringá. Disponível em:

http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/ariane_giachini_santos.pdf.

Acesso em: 15 de dezembro de 2017.

SCHUERGER, A. C.; BROWN, C.; STRYJEWSKI E. C. 1997. *Anatomical features of pepper plants (Capsicum annuum L.) growth under red light emitting diodes supplemented with blue or far-red light*. *Annals of Botany*, London, v. 79, n. 3, p. 273-282.

SHAHAK, Y.; GUSSAKOVSKY, E. E.; COHEN, Y.; LURIE, S.; STERN, R.; KFIR, S.; NAOR, A.; ATZMON, I.; DORON, I.; GREENBLAT-AVRON, Y. 2004. *ColorNets: a new approach for light manipulation in fruit trees*. *Acta Horticulturae*, Toronto, v. 1, n. 636, p. 609-616.

SILVA, R.A.L.; SOARES, J.D.R.; DIAS, G.M.G.; PASQUAL, M.; CHAGAS, E.A.; GAVILANES, M.L. 2015. *Cultivo de tamarindo sob malhas coloridas: plasticidade anatômica foliar*. *Ciência Rural*, v.45, n.2, p.238-244.

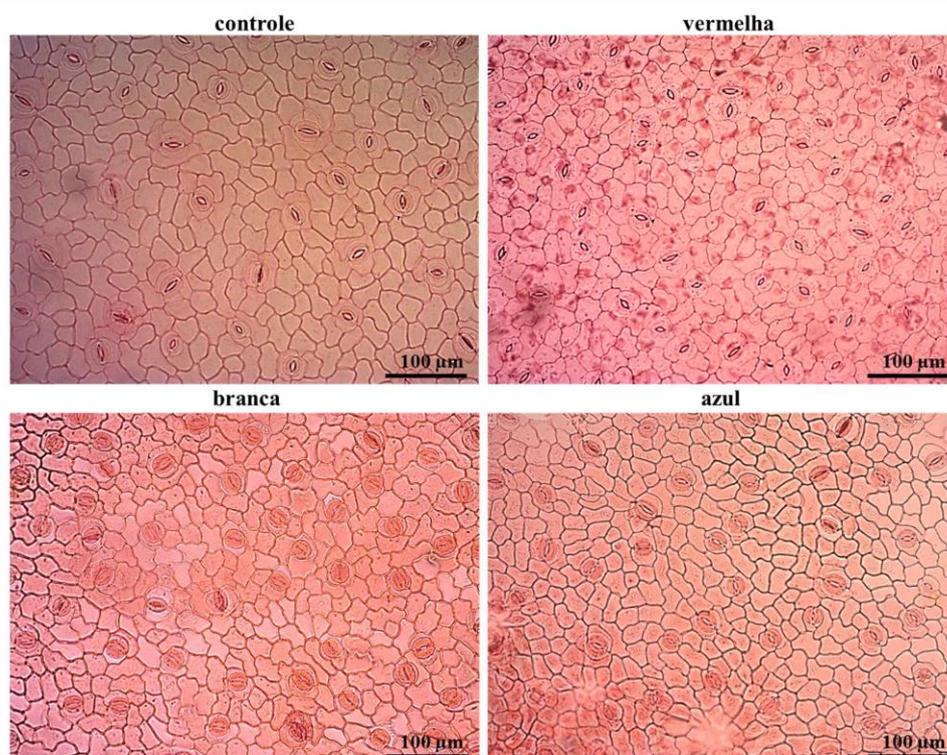


Figura 1. *Pereskia aculeata* Miller. Face abaxial de folhas de ora-pro-nóbis cultivadas a pleno sol (controle) e sob tela fotosseletiva. Barra= 100 µm.

Figure 1. *Pereskia aculeata* Miller. Abaxial face of leaves of ora-pro-nóbis grown in full sun (control) and under photo-selective screen. Bar = 100 µm.

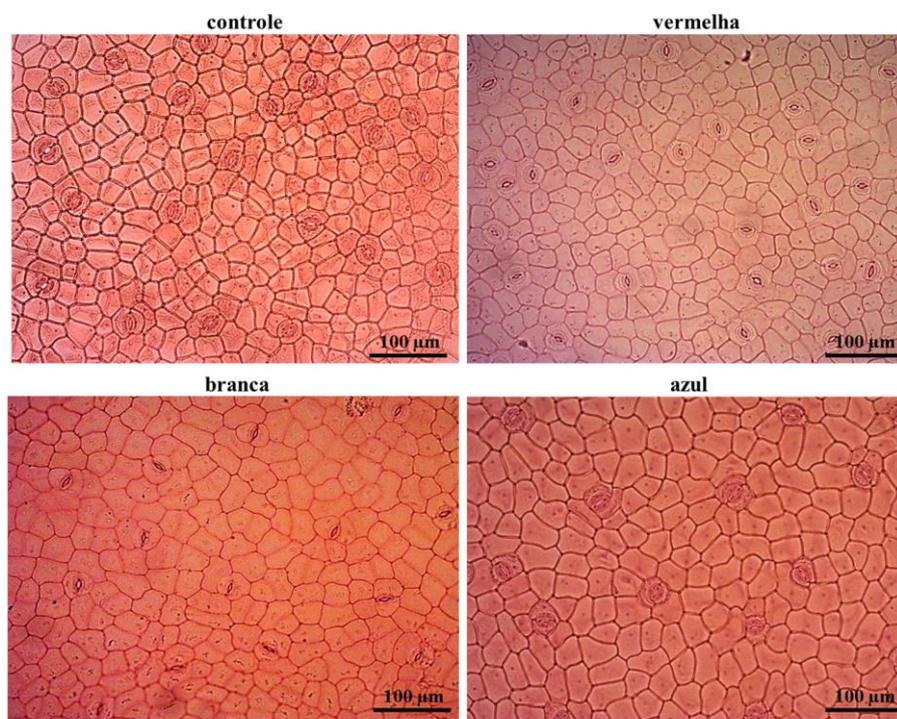


Figura 2. *Pereskia aculeata* Miller. Face adaxial de folhas de ora-pro-nóbis cultivadas a pleno sol (controle) e sob tela fotosseletiva. Barra= 100 μm.
Figure 2. *Pereskia aculeata* Miller. Adaxial face of leaves of ora-pro-nóbis grown in full sun (control) and under photo-selective canvas. Bar = 100 μm.

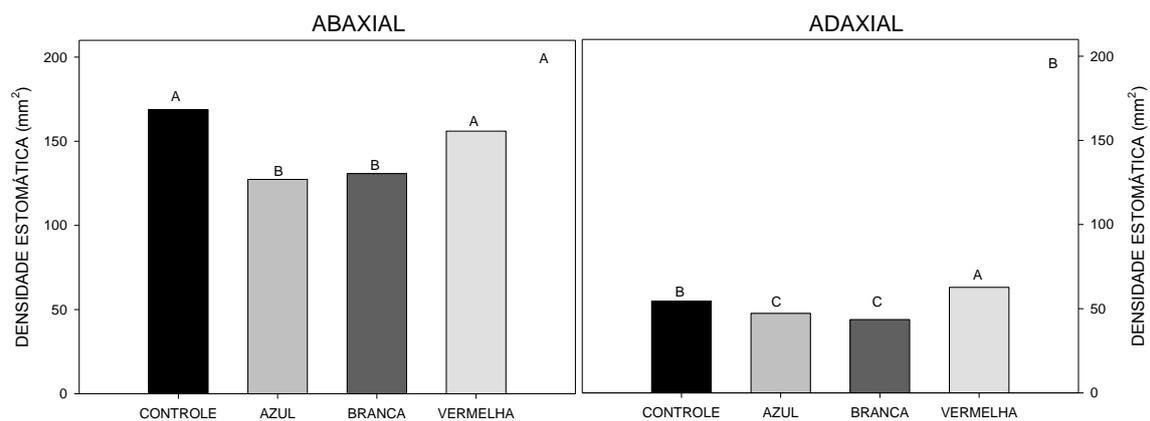


Gráfico 1. Densidade estomática das faces abaxial (A) e adaxial (B) de de folhas de ora-pro-nóbis cultivadas a pleno sol e sob tela fotoseletiva. Ituiutaba, 2017. Graph 1. Stomatic density of the abaxial (A) and adaxial (B) faces of leaves of ora-pro-nóbis grown in full sun and under photoselective screen. Ituiutaba, Minas Gerais, 2017.

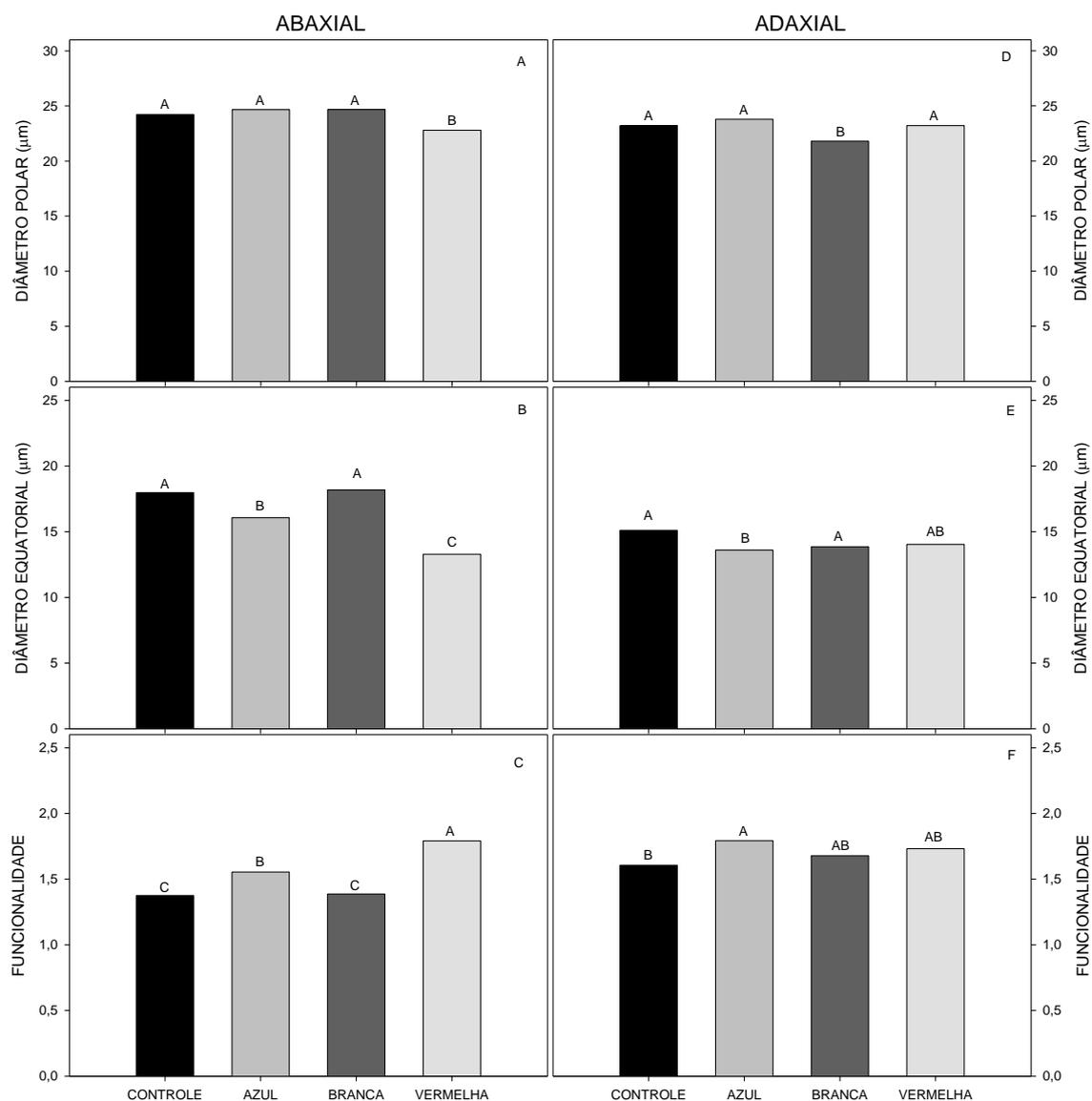


Gráfico 2. Diâmetro polar (A e D), diâmetro equatorial (B e E) e funcionalidade (C e F) das faces abaxial e adaxial de folhas de ora-pro-nóbis cultivadas a pleno sol e sob tela fotoseletiva. Ituiutaba, Minas Gerais, 2017.

Graph 2. Polar diameter (A and D), equatorial diameter (B and E) and functionality (C and F) of the abaxial and adaxial faces of leaves of ora-pro-nóbis grown in full sun and under photo-selective canvas. Ituiutaba, 2017.

Anexo 01 – normas: revista horticultura brasileira

NORMAS PARA PREPARAÇÃO E SUBMISSÃO DE TRABALHOS

A periódica Horticultura Brasileira é a revista oficial da Associação Brasileira de Horticultura. Horticultura Brasileira destina-se à publicação de artigos técnico-científicos que envolvam hortaliças, plantas medicinais, condimentares e ornamentais e que contribuam significativamente para o desenvolvimento desses setores. Horticultura Brasileira é publicada a cada três meses. Os artigos podem ser enviados e/ ou publicados em português, inglês ou espanhol. Para publicar em Horticultura Brasileira é necessário que o primeiro autor do trabalho, se brasileiro, seja afiliado à Associação Brasileira de Horticultura (ABH) ou, se estrangeiro, às Associações Nacionais com que a ABH mantém Acordo de Reciprocidade, em ambos os casos estando em dia com o pagamento da anuidade. Trabalhos em que o primeiro autor não cumpra os requisitos acima também poderão ser submetidos. Neste caso, é necessário que seja recolhida a taxa de tramitação ampliada, tão logo o trabalho seja aceito para tramitação.

Os trabalhos enviados para Horticultura Brasileira devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Está também implícito que os aspectos éticos e o atendimento à legislação vigente de copyright tenham sido observados durante o desenvolvimento do trabalho. Após a submissão à Horticultura Brasileira e até o final de sua tramitação, é vedada a submissão do trabalho, em todo ou em parte, a qualquer outro periódico ou veículo de divulgação. Caso o trabalho seja aceito para publicação, Horticultura Brasileira adquire o direito exclusivo de copyright para todas as línguas e países. Não é permitida a reprodução parcial ou total dos trabalhos publicados sem autorização por escrito da Comissão Editorial.

Manual de Estilo & Formato da Revista Horticultura Brasileira
(versão 4.0, 12 de agosto de 2015)

Submissão dos trabalhos

O texto deve ser composto em programa Word ou compatível, em espaço 1,5, fonte Calibri Light, tamanho doze. Páginas devem ser numeradas. Adicione ao final do texto todos os demais componentes do trabalho (figuras, tabelas e gráficos) e submeta como um único arquivo. Formate o arquivo para página A4 e todas as margens para 3 cm. Imagens de baixa resolução, com menos de 600 Kb, não serão aceitas. Os trabalhos deverão ter no máximo 30.000 caracteres, excluindo os espaços. O arquivo deve ser submetido on line (<http://www.horticulturabrasileira.com.br/editor/index.php/> HB). Se forem necessárias outras orientações, siga as instruções disponíveis on line, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os últimos números de Horticultura Brasileira.

Formato

Indicações de Ordem Geral

1. O termo variedade deve ser utilizado apenas em sua acepção taxonômica. Quando não for o caso, deve ser substituído por cultivar, na forma feminina (a cultivar);
2. Nomes científicos devem ser escritos em itálico somente e não em itálico e negrito (*Solanum tuberosum*);
3. Uma vez feita a conexão entre o nome científico e o nome comum, deve ser utilizado no trabalho preferencialmente o nome comum;

Citação de Autores no Texto

4. Para a citação de autores no texto, apenas a inicial do sobrenome deve ser maiúscula (Silveira, 2008);
5. A citação bibliográfica no texto deve ser feita entre parênteses (Resende & Costa, 2005);
6. Quando houver mais de dois autores, deve ser utilizada a expressão latina et alli abreviada, em itálico (Melo Filho et al., 2005);
7. Artigos do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, devem ser diferenciados por uma letra minúscula, logo após a data de publicação do trabalho (Almeida et al., 2005a, b);

8. Artigos do(s) mesmo(s) autor(es), em anos diferentes, devem ter o ano separado por vírgula (Inoue-Nagata et al., 2003, 2004);
9. Quando vários trabalhos forem citados em série, deve ser utilizada ordem cronológica (Teixeira et al., 1990; Moraes & Macedo, 1995; Campos et al., 2000; Andrade & Ferreira, 2006);

Título

10. Em negrito;
11. Letras maiúsculas são utilizadas apenas na primeira letra da primeira palavra e nos substantivos próprios;
12. No título não devem ser utilizados nomes científicos de espécies que tenham nome comum no idioma de publicação do trabalho;
13. O título deve obedecer ao limite de até 120 caracteres, sem contar espaços;

Autores

14. Em negrito, com ponto-e-vírgula entre os nomes dos autores (veja exemplo após o item 18);
15. Nome completo dos autores, abreviando-se os sobrenomes intermediários, mas evitando abreviar os nomes próprios, mesmo quando compostos. Por exemplo: - Luiz Felipe Andrade Monteiro deve aparecer como Luiz Felipe A Monteiro (note que não há ponto após a abreviação de Andrade); - Exceção: sobrenomes compostos como, por exemplo, Castelo Branco, quando ambos devem aparecer por extenso;
16. Os autores devem ser relacionados a seus respectivos endereços através de números sobrescritos. Por exemplo: - José Geraldo de Souza¹; Fernanda Maria de S Teixeira²
17. Menções a bolsas devem ser transferidas para Agradecimentos;
18. Titulações (Dr., Prof., etc.) não devem ser apresentadas;
19. Quando estudantes de graduação ou pós-graduação forem autores ou coautores, basta que sejam relacionados à instituição de ensino. Não devem ser indicados como estudante, discente, graduando ou pós-graduando;

Endereço

20. Nome da Instituição e Departamento, quando for o caso, com endereço completo para correspondência, incluindo o CEP, seguido do endereço eletrônico do autor (exemplo após o item 23);

21. Os endereços devem ser relacionados a seus respectivos autores através de números sobrescritos, como segue: 1 Universidade Federal de Alagoas – Depto. de Irrigação e Drenagem, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Mariti, 57.072-900 Maceió-AL, jgsouza@ufal.br; 2 Instituto de Pesquisas Agronômicas de Alagoas, Av. Presidente Getúlio Vargas, 207, Serraria 57.046-140 Maceió-AL, fmsteixeira@ipaal.com.br

22. Menções a bolsas e financiamentos somente serão aceitas em “Agradecimentos”;

Resumo

23. Limitado a 1200 caracteres;

Palavras-chave/keywords

24. A primeira palavra-chave deve ser sempre o nome científico da cultura, quando for o caso;

25. Palavras que já estejam no título não devem ser repetidas;

26. O limite é de seis palavras-chave ou termos de referência;

Abstract

27. Deve ser precedido pelo título do trabalho em inglês (em negrito);

28. O abstract deve ser a melhor versão do resumo e não apenas a sua tradução. Caso o autor não se considere apto a elaborar o abstract, um dos co-autores deve fazê-lo ou, ainda, um terceiro colega ou um tradutor;

Material e Métodos

29. Coordenadas geográficas devem ser colocadas entre parênteses, da seguinte forma: (22° 32'27" S; 54° 42'35"; 765 m de altitude);
30. Nas datas, deve ser utilizado o nome do mês, ao invés do número (12 de fevereiro de 2008, 14 de abril de 2008);
31. A análise estatística utilizada e, quando for o caso, as transformações dos dados aplicadas, devem ser mencionadas;
32. Grandezas devem ser apresentadas da seguinte forma: t ha⁻¹, mg dm⁻¹, etc.;
33. Os números até quinze devem ser apresentados por escrito e, a partir daí, por algarismos (quatro avaliações, oito canteiros, quinze bandejas, 16 dias após o plantio, 20 pontos de observação);
34. Quantidades seguidas de unidades de grandeza, assim dias do mês e ano, devem ser apresentados sempre com algarismos (2 t ha⁻¹, 8 g, 15 mL, 18 cm, 7 de fevereiro de 2008).

Referências

35. A partir de 25 referências bibliográficas, o autor será responsável pelo custo adicional de transformação de cada referência em metadados;
36. Exceto em casos especiais, devidamente justificados pelos autores, pelo menos a metade das referências deve ser relativa a trabalhos realizados há, no máximo, dez anos;
37. Exceto em casos especiais, devidamente justificados pelos autores, não são aceitas citações de resumos e resumos expandidos de congressos científicos;
38. Pontos e vírgulas nos nomes e sobrenomes dos autores, assim como a grafia em itálico do título da publicação devem atender as normas de Horticultura Brasileira;
39. Todos os trabalhos citados no texto devem ter sido listados nas referências e vice-versa;
40. Não deve haver discordância na grafia do sobrenome dos autores e no ano de publicação entre a citação no texto e nas referências;
41. As publicações devem obedecer a ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor;

42. Na seção referências, deve ser utilizado o padrão internacional conforme os exemplos:

a) Periódico

MADEIRA NR; TEIXEIRA JB; ARIMURA CT; JUNQUEIRA CS. 2005. Influência da concentração de BAP e AG3 no desenvolvimento in vitro de mandioquinha salsa. Horticultura Brasileira 23: 982-985.

b) Livro

FILGUEIRA FAR. 2000. Novo manual de olericultura. Viçosa: UFV. 402p.

c) Capítulo de livro

FONTES EG; MELO PE de. 1999. Avaliação de riscos na introdução no ambiente de plantas transgênicas. In: TORRES AC; CALDAS LS; BUSO JA (eds). Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças. p. 815-843.

d) Tese

SILVA C. 1992. Herança da resistência à murcha de Phytophthora em pimentão na fase juvenil. Piracicaba: USP – ESALQ. 72p (Tese mestrado).

e) Trabalhos completos apresentados em congressos (quando não incluídos em periódicos):

e.1) Anais

HIROCE R; CARVALHO AM; BATAGLIA OC; FURLANI PR; FURLANI AMC; SANTOS RR; GALLO JR. 1977. Composição mineral de frutos tropicais na colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4. Anais... Salvador: SBF. p. 357-364.

e.2) CD-ROM

AQUINO LA; PUIATTI M; PEREIRA PRG; PEREIRA FHF. 2004. Espaçamento e doses de N na produtividade e qualidade do repolho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. Resumos... Campo Grande: SOB (CDROM).

f) Trabalhos apresentados em meio eletrônico:

f.1) Periódico

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: its not just online journalism. APS News Online. Disponível em <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Acessado em 25 de novembro de 1998.

f.2) Trabalhos completos apresentados em congresso

SILVA RW; OLIVEIRA R. 1996. Os limites pedagógicos do paradigma de qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4. Anais eletrônicos... Recife: UFPe. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/educ/ce04.htm>. Acessado em 21 de janeiro de 1997.

g) Sítios eletrônicos

USDA - United States Department of Agriculture. 2004, 15 de novembro. World asparagus situation & outlook. Disponível em <http://www.fas.usda.gov/>

Tabelas e Figuras

43. O limite para cada categoria (figuras, tabelas e gráficos) é três, com limite geral de cinco (duas figuras e três tabelas ou vice-versa);

44. Enunciado, legenda e rodapés devem ser bilíngües (exemplo ao final);

45. O enunciado de tabela e figuras deve ser encerrado indicando sempre, nessa ordem: local de realização do trabalho, instituição (ões) responsável(eis) e ano (exemplo ao final);

46. Números muito pequenos como, por exemplo teor de óleos essenciais, podem ser apresentados multiplicados por 10³ ou potência superior, indicando esta modificação no rodapé da tabela;

47. O padrão da revista para rodapés de tabelas deve ser rigorosamente observado, incluindo a menção à análise estatística.

Tabela 1. Produção comercial, peso médio dos tubérculos comerciais, aproveitamento

Genótipos	Produção Comercial ¹ t ha ⁻¹	Peso Médio dos Tubérculos Comerciais ¹ (g)	Aproveitamento após a Fritura ² (%)	Tolerância ao Esverdeamento ³
BRS Ana	32,1 a	192 a	100,0	6,0 a
Asterix	26,7 a	190 a	100,0 a	6,0 a
Atlantic	27,9 a	152 ab	100,0 a	7,0 ab
Monalisa	18,1 b	147 ab	85,0 b	9,0 b
Ágata	11,6 b	126 b	80,0 b	9,0 b
CVs (%)	53,4	18,08	6,02	11,70

após a fritura e tolerância ao esverdeamento de tubérculos de batata (Commercial yield, average weight of commercial tubers, yield after frying, and tolerance to greening in potato tubers). Brasília, Embrapa Hortaliças, 2008.

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, Teste de Tukey, $p < 0,05$ (Means followed by the same letter in the column did not differ significantly from each other, Tukey, $p < 0.05$). 1 / Tubérculos com diâmetro transversal superior a 45 mm (Tubers with transversal diameter larger than 45 mm); 2 / Porcentagem de palitos adequados à comercialização após a fritura (percent of marketable French fries); 3 / Tolerância ao esverdeamento avaliada através de escala de notas de 1 (sem esverdeamento) a 9 (esverdeamento intenso), após quinze dias de exposição à luz (tolerance to tuber greening assessed using a scale from 1 (no greening) to 9 (strong greening), after 15 days of exposure to light).