

FEIJÃO-MACUCO (*Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng.): CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE
UMA HORTALIÇA AMAZÔNICA

Feijão-macuco (*Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng.): agronomic characteristics of an Amazon vegetable

MARTINS, Lúcia Helena Pinheiro¹
MARTINS, Ayrton Luiz Urizzi²

¹Doutora em Agronomia Tropical, professora e pesquisadora do Curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas. Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, n. 6200, Coroado I, Campus Universitário, Setor Sul, CEP. 69080-900, Manaus, AM. E-mail: luciamartins@ufam.edu.br

²Doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, professor e pesquisador do Curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas. Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, n. 6200, Coroado I, Campus Universitário, Setor Sul, CEP. 69080-900, Manaus, AM. E-mail: ayrton@ufam.edu.br

RESUMO

O feijão-macuco *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng. pertencente à família das leguminosas, é uma hortaliça alternativa amazônica. Suas raízes são consumidas frescas e suas sementes apresentam teores de rotenoides, substâncias tóxicas para consumo humano. Este artigo teve o objetivo de reunir conteúdos relacionados às pesquisas com a hortaliça tuberosa, realizadas no trópico úmido, especialmente, na Amazônia, reunindo resultados desde características gerais, origem, práticas de cultivo, colheita e pós-colheita, até usos e características nutricionais.

PALAVRAS-CHAVE: hortaliça alternativa; cultivo; olericultura amazônica; Fabaceae.

ABSTRACT

Feijão-macuco *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng. belonging to the legume family, it is an alternative Amazonian vegetable. Its roots are consumed fresh and its seeds contain rotenoids, toxic substances for human consumption. This article aimed to bring together content related to research on tuberous vegetables, carried out in the humid tropics, especially in the Amazon, bringing together results ranging from general characteristics, origin, cultivation, harvesting and post-harvest practices to uses and nutritional characteristics.

KEYWORDS: alternative vegetable; cultivation; olericulture; Fabaceae.

INTRODUÇÃO

A leguminosa *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng., conhecida popularmente como feijão-macuco, feijão-batata, jacatupé, jicama, yam bean, é uma hortaliça tuberosa consumida localmente nas hortas domésticas amazônicas (KNUPP; LORENZI, 2014). A literatura aponta uma origem simultânea na América Tropical para as três espécies de *Pachyrhizus*: *P. erosus* na Mesoamérica, no México, cujas raízes tuberosas são consumidas frescas, sob a forma de salada crua; *P. tuberosus* na Amazônia; e *P. ahipa*, nos Andes, nativa do Peru (NODA; MACHADO, 1997; LEÓN, 2000). Uma característica da adaptação cultural dos agricultores dos trópicos foi o uso de órgãos subterrâneos para resolver problemas de armazenamento relacionados ao clima quente e úmido, assim como, promover uma maior proteção contra a predação e a competição entre as partes usadas para a reprodução, em relação àquelas para alimentação (MARTINS, 2005).

No Brasil, além do consumo na Amazônia Ocidental (Acre, Rondônia e oeste do Amazonas), especialmente por populações indígenas e não indígenas, há também registros de cultivo e consumo da hortaliça nos estados de Minas Gerais, Goiás (MADEIRA et al., 2013) e Bahia (BRASIL, 2015). Este artigo é resultado de levantamento na literatura referente às pesquisas realizadas no trópico úmido com a hortaliça tuberosa, em especial, na Amazônia, reunindo informações desde características gerais, origem, práticas de cultivo, colheita e pós-colheita até usos e características nutricionais. O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) coletou germoplasma de *Pachyrhizus tuberosus* nas áreas rurais dos municípios da Região Norte. Durante décadas, pesquisadores brasileiros desenvolveram investigações, avaliando crescimento e desenvolvimento da espécie em diferentes ambientes amazônicos, assim como, determinando teores de proteínas e carboidratos nas raízes tuberosas.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

É uma planta pertencente à família Fabaceae, de hábito herbáceo perene, prostrada ou trepadeira volúvel, vigorosa (Figura 1), podendo atingir de 0,3 a 3,5 m de altura e formando uma ou mais raízes tuberosas (Figura 2), de casca marrom claro e interior branco (NODA; MACHADO, 1997; MELO; BUENO, 2000; KNUPP; LORENZI, 2014). As folhas são alternas, compostas, trifolioladas, pecioladas, com folíolos membranáceos, glabros e assimétricos (NODA; MACHADO, 1997); o folíolo terminal de tamanho um pouco maior que os laterais, medindo 9-17 cm de comprimento (KNUPP; LORENZI, 2014).



Figura 1. Planta de feijão-macuco. Foto: D.F.O. Gentil.



Figura 2. Raiz tuberosa de feijão-macuco. Foto: D.F.O. Gentil.

A inflorescência é racemosa, com flores zigomorfas, azuis/roxas ou brancas (NODA; MACHADO, 1997) (Figura 3). O fruto é uma vagem reta, de 9 a 16 cm de comprimento (KNUPP; LORENZI, 2014) (Figura 4A), com sementes variando de achatada/quadrangular a reniforme, coloração marrom a avermelhada (Figura 4B), contendo rotenoides, substâncias orgânicas tóxicas para consumo humano (NODA; MACHADO, 1997



Figura 3. Inflorescências de feijão-macuco. Fotos: H.G. da Costa.



Figura 4. Frutos do tipo vagem e sementes de feijão-macuco. Fotos: H.G. da Costa.

VARIEDADES LOCAIS

A maior diversidade entre variedades locais foi registrada ao longo do Rio Ucayali, perto de Iquitos, no Peru. Os estudos apontam para um número de materiais diferente qualitativamente (morfológica, agrônômica e nutricional) do que em outros locais coletados (SORENSEN, 1996). Entretanto, o autor argumenta que é possível que esses resultados estejam relacionados ao esforço de levantamento nessa área restrita. Por outro lado, o INPA coletou germoplasma pelo interior da Amazônia brasileira e os estudos referentes àquela coleção, também indicaram variabilidade genética ampla (NODA; MACHADO, 1987). Inicialmente, esses materiais foram introduzidos vindos do México (*P. erosus*) e do Mato Grosso (Brasil) (*P. tuberosus*). Porém, o cruzamento natural levou ao aumento da diversidade, que gerou 64 genótipos altamente endogâmicos (SILVA; SILVA FILHO; TICONA-BENAVENTE, 2016).

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E EDÁFICAS

A hortaliça desenvolve-se plenamente em regiões tropicais úmidas, em solos arenosos, bem drenados, mas férteis. No entanto, adapta-se a cultivos de verão em outras regiões do Brasil (MADEIRA et al., 2013). Seu desenvolvimento é vigoroso mesmo em solos pobres e ácidos, quando se adiciona quantidade suficiente de matéria orgânica (NODA; MACHADO, 1997). Seu habitat natural são florestas tropicais de planície ou pré-montanas, perenes ou

semidecíduas, restrito a áreas com taxas anuais de precipitação entre 640 e 4.100 mm, temperatura anual variando de 21 a 27°C e solos com pH de 4,3 a 6,8 (SORENSE, 1997). Produz raízes tuberosas, em geral, em pequeno número, alongadas, globulosas ou com formato de nabo, podendo chegar a quatro ou cinco, quando em ótimas condições de fertilidade e manejo (NODA; MACHADO, 1997).

As espécies de *Pachyrhizus* são plantas de dias curtos, ou seja, eventos como floração e produção de tubérculos só ocorrerão com a diminuição da duração do dia, apesar de estudos apontarem para a existência de genótipos com sensibilidade fototérmica reduzida ou quase ausente (SORENSEN, 1996). Pesquisas indicaram que fotoperíodos considerados curtos (9 a 12 horas) proporcionaram maior peso de matéria seca de raízes tuberosas, além dos teores maiores de proteínas (FARIAS, 1998).

SEMEADURA E CULTIVO

Para a semeadura é interessante descompactar o solo para favorecer a tuberização (NODA; MACHADO, 1997), a qual deve ser realizada diretamente ao solo, utilizando-se duas a três sementes por cova e posterior desbaste (MADEIRA et al., 2013), em leiras com cerca de 20 cm de altura, utilizadas para proteger as plântulas na fase inicial de seu crescimento. O espaçamento pode ser de 1,0 metro entre linhas e de 0,5 metro entre plantas (MELO; BUENO, 2000). Na Amazônia, o cultivo pode acontecer durante o ano todo e nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, durante o período chuvoso (MADEIRA et al., 2013). Para a produção de raízes, é importante retirar as inflorescências em estágio inicial, pois quando as flores fecundadas são deixadas para a produção das vagens, os nutrientes são canalizados para o enchimento das sementes (NODA; MACHADO, 1997; MELO; BUENO, 2000). Para obter sementes, deve-se deixar uma parte do cultivo para emitir inflorescências e formar vagens e sementes (MADEIRA et al., 2013).

TRATOS CULTURAIS

Devem ser realizadas capinas manuais para eliminar plantas espontâneas e irrigar o cultivo, apesar da planta ser tolerante à seca. Estudos iniciais não indicaram a necessidade de tutoramento das ramas, por não provocar prejuízo geral nas brotações das raízes tuberosas (NODA; MACHADO, 1997). Entretanto, em ambiente de várzea amazônica, resultados também de pesquisa indicaram que a remoção das inflorescências fez aumentar o peso de matéria seca acumulada das folhas, bem como, a

produção de raízes tuberosas, associados ao tutoramento (Figura 5), produzindo 4,6 vezes a mais, em peso, que o tratamento com inflorescências (MELO; BUENO, 2000).



Figura 5. Cultivo com tutoramento de feijão-macuco. Fotos: H.G. da Costa.

MANEJO FITOSSANITÁRIO

Em ensaios iniciais de campo realizados por pesquisadores do INPA, algumas introduções foram atacadas por nematoides (*Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp.) e por espécies do fungo *Fusarium* (SILVA FILHO et al., 1997). Entretanto, de modo geral, o cultivo da hortaliça não demanda técnicas sofisticadas, com atenção à escolha da área de plantio e das sementes oriundas de plantas sadias.

COLHEITA E PÓS-COLHEITA

A colheita das raízes pode ser realizada entre 5 a 7 meses, após o plantio, com o cuidado de não deixar passar o tempo do arranquio para não prejudicar a qualidade do produto (NODA; MACHADO, 1997). Após a colheita, as raízes devem ser lavadas e secas à sombra, armazenadas até a comercialização (NODA; MACHADO, 1997; MADEIRA et al., 2013).

A produtividade em raízes tuberosas é variável, podendo ultrapassar 30 toneladas por hectare (MADEIRA et al., 2013), embora exista registro de uma produtividade de tubérculos entre 27 a 108 toneladas por hectare (SILVA et al., 2016).

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E USOS

As raízes tuberosas do feijão-macuco são ricas em proteína, podendo alcançar teores de até mais de 9% de matéria seca (BRASIL, 2002; KINUPP; LORENZI, 2014; FELTRAN; PERESSIN, 2014), e de amido, atingindo até 52,7% em base seca (NODA; MACHADO, 1997). Estudos revelaram que a poda das inflorescências influencia no aumento de teores de xilose, glicose, açúcares redutores, proteínas e aminoácidos, ao longo do seu desenvolvimento (MELO; BUENO, 1999).

Trabalho sobre a determinação dos níveis dos

isoflavonoides, rotenona e pachyrizina, em feijão-macuco, indicou a presença maior desses compostos secundários em sementes, folhas e raízes sugerindo uma síntese independente nos diferentes órgãos (VILLAR, 1991). A folhagem pode ser utilizada como adubação verde, bem como para alimentação animal desde que não apresente vagens, uma vez que as sementes são tóxicas por conter 1% de rotenona, substância com efeito inseticida (FELTRAN; PERESSIN, 2014). As etnias Kaiowá e Guarani cultivam a hortaliça e aproveitam as características de adaptação de *Pachyrhizus tuberosus* a diversas condições de luminosidade, capacidade de fixação biológica de nitrogênio e alto valor proteico de suas raízes tuberosas (BENATTI et al., 2010). Pode ser consumida também, além da forma fresca já mencionada, na forma de farinha ou de polvilho para a fabricação de pães, biscoitos (NODA; MACHADO, 1997), bolos e purês (KNUPP; LORENZI, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O feijão-macuco, dentre as hortaliças não convencionais cultivadas nas Américas, apresenta rusticidade, adaptação ambiental, produção em raízes tuberosas e potencial nutritivo. Apesar da espécie ser consumida por populações locais, o levantamento na literatura aponta para a necessidade de pesquisas de abrangência fitotécnica, genética e econômica para ampliar o conhecimento sobre a espécie.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa teve o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, por meio do Edital N. 008/2021 - PROSPAM/FAPEAM.

REFERÊNCIAS

BENATTI, L. A. C.; COSTA, R. B. da; BRAND, A. J.; ROA, R. A. R. O conhecimento tradicional e os recursos naturais na reserva indígena Kaiowá e Guarani em Caarapó, MS. **Multitemas**, Campo Grande, MS, n. 38, p. 53-73, jul. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos regionais brasileiros**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 484p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

FARIAS, L.L. **Influência do fotoperíodo no crescimento, composição química e indução de**

raízes tuberosas do feijão jacatupe (*Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng). 1998. 46f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - UFLA, Lavras, Minas Gerais. 1998.

FELTRAN, J. C.; PERESSIN, V. Jacatupé *Pachyrhizus* spp. Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. In: AGUIAR, A. T. da E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. de (Eds.) 7.^a Ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônomo, **Boletim IAC**, n. 200, p. 218, 2014.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768p.

LEÓN, J. **Botánica de los cultivos tropicales**. 3^a ed. São José, Costa Rica: IICA, 2000.522p.

MADEIRA, N.R.; SILVA, P. C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J. L. de; SILVEIRA, G. S. R.; WOODS, M. **Manual de produção de hortaliças tradicionais**. Brasília: Embrapa, 2013. 156p.

MARTINS, P. S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p.209-220, jan. - abr, 2005.

MELO, Z. de O.; BUENO, C.R. Desenvolvimento de feijão-macuco em área de várzea. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 9-15, março 2000.

MELO, Z. de O.; BUENO, C.R. Teores de carboidratos, proteínas e aminoácidos livres durante o desenvolvimento de raízes tuberosas do Feijão Macuco (*Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng) em área de várzea, Amazonas, Brasil. **ACTA AMAZONICA**, v. 29, n. 2, p. 173-181, 1999.

NODA, H.; MACHADO, F.M. Feijão-Macuco (*Pachyrhizus tuberosus* (LAM.) Spreng.). In.: CARDOSO, M. O. (Coord.) **Hortaliças não convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI, Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p. 89-97.

SILVA FILHO, D.F. et al. Hortaliças não convencionais nativas e introduzidas na Amazônia. In: NODA, H.; SOUZA, L.A.G.; FONSECA, O.J.M. (Ed.) **Dois décadas de contribuições do Inpa à pesquisa agrônoma no trópico úmido**. Manaus: Inpa, 1997. p. 19-58.

SILVA, E.S.; SILVA FILHO, D.F.; TICONA-BENAVENTE, C.A. Diversity of yam bean (*Pachyrhizus* spp. Fabaceae) based on morphoagronomic traits in the Brazilian Amazon. **ACTA AMAZONICA**, v. 46, n. 3, p.233 - 240, 2016. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201504774>

SØRENSEN, M.; DØYGAARD, S.; ESTRELLA, J. E.; KVIST, L. P.; NIELSEN, P. E. Status of the South American tuberous legume *Pachyrhizus tuberosus*

(Lam.) Spreng. **Biodiversity and Conservation**, v. 6, p. 1581-1625, 1997. DOI: 10.1023/A:1018326805849

SØRENSEN, M. **Yam bean (*Pachyrhizus* DC.): Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 2.** Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben, Germany: IPK, Rome, Italy: IPGRI. 1996. 141p.

VILLAR, M.L.D. **Conteúdo endógeno de rotenona e pachyrhizina em Yam bean (*Pachyrhizus* DC.).** 1991.96f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. 1991.