

Caracterização morfológica de clones nativos de priprioica (*Cyperus ssp.*) do estado do Pará

Meirevalda do Socorro Ferreira Redig^{1*}; João Tomé de Farias Neto²; Antonia Benedita da Silva Bronze³; Cezário Ferreira Santos Junior¹; Harleson Sidney Almeida Monteiro³; Sinara de Nazaré Santana Brito³; Milton Guilherme da Costa Mota³

¹Universidade Federal do Pará, Faculdade de Agronomia, Cametá, Pará, Brasil. ²Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil. ³Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil. *Autor para correspondência: mfredig@ufpa.br

RESUMO: A priprioica (*Cyperus ssp.*) é uma planta aromática ocorrente na Amazônia, utilizada na indústria de cosméticos e perfumaria, o presente trabalho objetivou caracterizar elementos morfológicos e produtivos de clones de priprioica (*Cyperus ssp.*), utilizou-se o delineamento blocos casualizados, com 20 clones, três repetições em parcelas subdivididas com dezoito rizomas cada, conduzidos em campo experimental da UFRA/Belém, os clones foram avaliados durante o período de dois anos após o plantio: a altura da planta (m), peso fresco (T/ha), peso seco dos rizomas (T/ha), diâmetro longitudinal do rizoma (cm), diâmetro transversal do rizoma (cm), teor de óleo (%) e produção de óleo (T/ha), os dados foram submetidos à análise de variância e as medias foram comparadas por meio do teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, com auxílio do programa de genética estatística GENES, com base nos resultados, pode concluir que os clones apresentaram resultados significativos em relação ao peso fresco (T/ha) e peso seco dos rizomas (T/ha), conseqüentemente a produção de óleo (T/ha); as análises de médias mostram que os clones 2, 14 e 16 apresentaram maior produção de óleo essencial.

Palavras-chave: Caráter morfológico, Seleção e Produtividade.

ABSTRACT: Morphological characterization of native clones of priprioica (*Cyperus ssp.*) from the state of Pará. Priprioica (*Cyperus ssp.*) is an aromatic plant occurring in the Amazon, used in the cosmetics and perfumery industry, the present work aimed to characterize morphological and productive elements of priprioica clones (*Cyperus ssp.*). Using a randomized block design, With 20 clones, three replicates in subdivided plots with eighteen rhizomes each, conducted at the UFRA / Belém experimental field, the clones were evaluated during two years after planting: plant height (m), fresh weight (T / Ha), dry weight of rhizomes (T / ha), longitudinal diameter of rhizome (cm), transverse diameter of rhizome (cm), oil content (%) and oil production (T / ha), data were submitted to Analysis of variance and the means were compared using the Scott Knott test at 5% probability using the GENES statistical genetics program, based on the results, it can be concluded that the clones presented significant results in relation to the (T / ha) and dry weight of the rhizomes (T / ha), consequently the production of oil (T / ha); The analyzes of means show that clones 2, 14 and 16 presented higher production of essential oil.

Keywords: Morphological character, Selection and Productivity.

INTRODUÇÃO

A priprioica (*Cyperus spp.*) é uma planta nativa da Amazônia, pertencente à família ciperácea vulgarmente conhecida como capim alto, apresenta raízes tuberosas aromáticas, comumente, usada pelas populações tradicionais como banhos perfumados (cheiro-do-Pará) e colônias artesanais (Nicoli *et al.*, 2006; Santos *et al.*, 2012). No Brasil são conhecidas três espécies: priprioquinha (*Cyperus articulatus*. L var. *articulatus*), priprioção (*Cyperus Prolixus* H.B.K) e priprioica (*Cyperus articulatus*. L.

var. *nodosus*) (Conceição, 2008).

As plantas nativas são empregadas na formulação de produtos pelas indústrias alimentícias, higiene pessoal, cosmética e farmacêutica. O mercado mundial de fitoterápicos gera um montante da ordem de 20 a 40 bilhões de dólares por ano e o de cosméticos da ordem de 2,6 a 2,8 bilhões de dólares ao ano (Simões *et al.*, 2000). O Brasil possui uma rica diversidade de plantas com mais de 55.000 espécies distribuídas entre os seus biomas. Estima-se que 10

mil delas possuam interesse medicinal ou aromático. Diante da riqueza da diversidade vegetal, o Brasil assume extrema responsabilidade na preservação e exploração sustentável do seu patrimônio genético (Prance, 1977). Contudo, a falta de estudos sobre espécies nativas do bioma amazônico é assunto atual e vem sendo ultimamente muito discutido, em virtude de suas potencialidades. A elaboração de estratégias para conservação, ou mesmo restaurações dessas espécies são necessárias e potencializam os trabalhos de estudos genéticos.

Tais estudos devem avaliar a variabilidade populacional para que possam inferir sobre a sua conservação. Entretanto, a falta de conhecimento sobre as particularidades das espécies pode comprometer o seu manejo. Conceição *et al.* (2003), realizou expedições de coleta no nordeste Paraense, com a finalidade de gerar um banco de germoplasma de priprioica (*Cyperus spp.*), com o objetivo de conhecer a variabilidade das espécies, as suas interações genéticas e ambientais, e a composição química de seus óleos essenciais.

Apesar da enorme importância social e econômica agregado nessas espécies nativas na Amazônia, estudos de variabilidade genética

vinculada às análises de perfil fitoquímico bem como de outros aspectos como: morfologia, biologia reprodutiva, pragas e doenças, principalmente, trabalhos de melhoramento genético são ainda muito incipientes no Brasil (Funari & Ferro, 2005).

O objetivo desse trabalho foi avaliar e caracterizar clones de priprioica (*Cyperus spp.*), visando estimar parâmetros morfológicos e produtivos que permitam selecionar genótipos com características agrônomicas desejáveis para utilização em sistemas de produção de plantas aromáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Instituto de Ciências Agrárias (ICA), da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), campus Belém, Estado do Pará.. O local apresenta latitude 1°27'20.75"S e longitude 48°26'19.79"W. Utilizou-se 20 clones do banco de germoplasma da UFPA, sendo 07 clones de priprioquinha (*Cyperus articulatus* L. var *articulates*), 08 clones de priprioquinha (*Cyperus articulatus* Var. *nodosus*) e 05 clones de priprioção (*Cyperus prolixus*) (Tabela 1).

TABELA 1. Identificação dos clones de priprioquinha (*Cyperus articulatus* L. var *articulates*), priprioica (*Cyperus articulatus* Var. *nodosus*) e priprioção (*Cyperus prolixus*), presente no banco de germoplasma da UFRA, Belém, Pará, 2005.

Clones	Espécie	Local de coleta
1	<i>Cyperus articulatus</i> L.var <i>articulatus</i>	São Caetano de Odivelas
2	<i>Cyperus prolixus</i>	São Caetano de Odivelas
3	<i>Cyperus prolixus</i>	Vigia
4	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>nodosus</i>	Belém
5	<i>Cyperus prolixus</i>	Santarém Novo
6	<i>Cyperus articulatus</i> L.var <i>articulatus</i>	Santarém Novo
7	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>nodosus</i>	Santarém Novo
8	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>nodosus</i>	São João de Pirabas
9	<i>Cyperus prolixus</i>	São João de Pirabas
10	<i>Cyperus articulatus</i> L.var <i>articulatus</i>	São João de Pirabas
11	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>nodosus</i>	Tracuateua
12	<i>Cyperus articulatus</i> L.var <i>articulatus</i>	Capanema
13	<i>Cyperus articulatus</i> L.var <i>articulatus</i> .	Peixe Boi
14	<i>Cyperus prolixus</i>	Santo Antonio do Tauá
15	<i>Cyperus articulatus</i> L.var <i>articulatus</i> .	Santo Antonio do Tauá
16	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>nodosus</i>	Santo Antonio do Tauá
17	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>articulatus</i>	São João de Pirabas
18	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>nodosus</i>	São João de Pirabas
19	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>nodosus</i>	Boa Vista
20	<i>Cyperus articulatus</i> Var. <i>nodosus</i>	UFRA

Fonte: Conceição *et al.* (2003).

O experimento foi conduzido em canteiros com dimensões de 1,20m x 2,0m, analisados durante 2 anos consecutivos, sendo utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 20 tratamentos (clones), três repetições e dezoito rizomas por parcela, sendo os rizomas implantados a 2 cm de profundidade, com espaçamento de 40 cm x 40 cm entre rizomas. As parcelas foram preparadas realizando limpeza e adubação orgânica com cama de aviário na quantidade de 5 litros por canteiro.

No final do ciclo produtivo (1 ano) dos clones de *priprica* (*Cyperus spp.*) foram efetuadas a coleta das parcelas e realizado a caracterização morfológica e produtiva, avaliando-se: AP (m): altura da planta; PF (T/ha): peso fresco de rizoma; PS (T/ha): peso seco de rizoma; DLR (cm): diâmetro longitudinal do rizoma; DTR (cm): diâmetro transversal do rizoma; EER (cm): espaçamento entre rizomas, TO (%): Teor de óleo essencial e PO (kg/ha): produtividade de óleo essencial por hectare, obtido apenas para o ano de 2006.

Utilizando o programa GENES, os dados foram submetidos a análise variância combinando os 2 anos de cultivo, considerando os efeitos de tratamentos como fixo e o do período como aleatório. As médias das variáveis foram comparadas por meio do teste de Scott Knott (1974), a 5% de probabilidade (Vencovsky & Barriga, 1992; Cruz, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de variação experimental (CV_e) apresentaram grande alterações entre variáveis. O peso fresco (PF) e peso seco dos rizomas (PS) apresentaram os maiores valores de CV_e , estas variáveis entre os clones reflete grande

variação fenotípica entre os mesmos. Outra, possibilidade que talvez reduzisse nos valores (CV_e), sejam o aumento de repetições no experimento (Tabela 2).

Diferenças foram observadas nos clones, interação clone (C) x ano (A), para os caracteres peso fresco de rizoma, peso seco de rizoma; altura da planta; diâmetro transversal do rizoma e espaçamento entre rizomas com diferenças estatísticas altamente significativas em nível de 1% de probabilidade pelo teste F para todos os caracteres, com exceção do caráter diâmetro longitudinal do rizoma (DLR). Isto evidencia comportamentos diferentes dos clones às variações ambientais.

As diferenças genéticas entre as espécies são positivas, sendo que as espécies de *priprica* (*Cyperus spp.*) propagam-se vegetativamente, com multiplicação de mudas através clones, viabilizando a seleção e multiplicação dos genótipos superiores. Pesquisas revelam a reprodução de sementes de *priprica* (*Cyperus articulatus*) são inviáveis para plantios comerciais (Castellani, 2011 *apud* Silva *et al.*, 2008).

Quanto ao efeito da interação de clones (C) com anos (A), foram detectadas diferenças significativas entre os clones para quase todos os caracteres avaliados nos dois anos, exceto para diâmetro longitudinal do rizoma (DLR), o que indica que a expressão dos caracteres nos 2 anos de cultivo foi diferente, fato que pode dificultar ou não o processo seletivo.

Portanto, no caso da presença interação dos clones (C) em relação aos anos (A) reflete existência de genótipos de adaptação específica e outros de adaptação geral ou ampla, justificando estudos sobre os fenômenos para análise da estabilidade e

TABELA 2. Valores e significâncias dos quadrados médios obtidos da análise de variância de seis caracteres, reunindo os 2 anos de cultivos e os 20 clones de *priprica* (*Cyperus spp.*), Belém (PA), 2005/2006.

Fonte Variação	GL	Quadrados Médios					
		PF (T/ha)	PS (T/ha)	AP (m)	DLR (cm)	DTR (cm)	EER (cm)
Blocos	02	1,76	14,18	0,02	0,45	0,40	1,82
Clone (C)	19	275,68**	138,04**	0,20**	0,68**	3,42**	36,99**
Ano (A)	01	45,31**	681,78**	0,08**	6,84**	0,79**	30,93**
C x A	19	129,45**	89,85**	0,03**	0,07ns	0,12**	2,17**
Resíduo	78	24,38	16,85	0,01	0,03	0,06	0,67
CVe (%)		32,68	40,33	7,57	7,42	15,32	22,42
Médias		15,11	10,18	1,25	2,41	1,58	3,65

** : Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, ns: não significativo. PF (T/ha): peso fresco de rizoma; PS (T/ha): peso seco de rizoma; AP (m): altura da planta; DLR (cm): diâmetro longitudinal do Rizoma; DTR (cm): diâmetro transversal do rizoma e EER (cm): espaçamento entre rizomas.

adaptabilidade. Essa interação pode ser causada por dois fatores: (1) também denominado de parte simples, devido às magnitudes das diferenças de variabilidade entre os genótipos; (2) denominado de parte complexa, depende da correlação dos genótipos nos ambientes (Cruz & Castoldi, 1991; Lynch & Walsh, 1998).

A quantificação dos fatores das interações que envolvem as características fenotípicas é importante no melhoramento das características selecionadas. Quando predomina da parte simples, a seleção genotípica em diferentes ambientes não se altera. Em relação a parte complexa é mais expressiva, torna a decisão mais difícil, neste caso existem genótipos que são bem adaptados

a ambientes específicos (Vencovsky & Barriga, 1992). Os resultados dos fenótipos estudados da pesquisa sofrem ação do caráter genotípico sujeitos as condições ambientais para estado do Pará, sendo possível o valor fenotípico apresentarem condições variadas em relação a ambiente diferentes.

A tabela 3, ilustra os valores médios para os oito caracteres estudados nos 20 acessos de clones de priprioca (*Cyperus spp.*) tendo como base a média dos 2 anos. Demonstraram distintos grupos de médias a partir do teste de Scott Knott.

PF (T/ha): peso fresco de rizoma; PS (T/ha): peso seco de rizoma; AP (m): altura da planta; DLR (cm): diâmetro longitudinal do rizoma; DTR (cm): diâmetro transversal do rizoma; EER (cm):

TABELA 3. Comparação de médias para os caracteres PF, PS, AP, DLR, DTR, EER, TO e PO para os 20 clones de priprioca (*Cyperus spp.*), Belém (PA), 2005/2006.

Clones	Caracteres							
	PF	PS	AP	DLR	DTR	EER	TO	PO
Unid.	T/ha	T/ha	m	cm	cm	cm	%	kg/ha
1	11,62 ^c	7,465 ^c	1,11 ^e	1,84 ^d	0,97 ^d	3,99 ^d	0,64 ^a	48,71 ^b
2	27,41 ^a	18,36 ^a	1,08 ^e	2,85 ^b	1,96 ^b	0,0 ^e	0,65 ^a	136,62 ^a
3	18,04 ^b	12,19 ^b	1,04 ^e	2,91 ^a	2,10 ^a	0,0 ^e	0,70 ^a	84,77 ^a
4	8,86 ^c	5,42 ^c	1,30 ^c	2,26 ^c	1,63 ^c	3,76 ^d	0,72 ^a	38,97 ^b
5	23,92 ^b	15,63 ^b	0,94 ^f	2,86 ^a	2,23 ^a	0,0 ^e	0,60 ^a	92,58 ^a
6	7,96 ^c	4,89 ^c	1,19 ^e	2,09 ^c	1,57 ^c	3,96 ^d	0,67 ^a	32,85 ^b
7	11,52 ^c	7,46 ^c	1,39 ^c	2,64 ^c	1,60 ^c	7,38 ^b	0,65 ^a	48,77 ^b
8	10,32 ^c	6,69 ^c	1,38 ^c	2,61 ^c	1,62 ^c	5,80 ^c	0,75 ^a	49,80 ^b
9	19,96 ^b	13,29 ^b	0,92 ^f	2,85 ^a	2,09 ^a	0,0E	0,79 ^a	108,04 ^a
10	14,69 ^c	9,84 ^c	1,13 ^e	1,98 ^d	1,12 ^d	4,68 ^d	0,86 ^a	87,50 ^a
11	10,62 ^c	6,18 ^c	1,42 ^b	2,37 ^c	1,42 ^c	5,73 ^c	0,73 ^a	46,10 ^b
12	19,71 ^b	14,02 ^c	1,39 ^c	2,43 ^c	1,61 ^c	3,94 ^d	0,81 ^a	118,30 ^a
13	6,78 ^c	4,17 ^c	1,18 ^e	2,00 ^d	0,97 ^d	4,68 ^d	0,79 ^a	32,86 ^b
14	29,35 ^a	19,06 ^a	1,04 ^e	2,88 ^a	1,95 ^b	0,0 ^e	0,73 ^a	139,90 ^a
15	15,12 ^c	12,01 ^b	1,38 ^c	2,22 ^d	1,09 ^d	8,46 ^a	0,73 ^a	91,04 ^a
16	23,08 ^b	17,77 ^a	1,54 ^a	2,50 ^b	1,60 ^c	4,79 ^d	0,75 ^a	134,79 ^a
17	8,19 ^c	5,55 ^c	1,28 ^e	2,21 ^c	1,49 ^c	4,19 ^d	0,78 ^a	44,55 ^b
18	8,74 ^c	6,41 ^c	1,31 ^c	2,18 ^c	1,44 ^c	4,13 ^d	0,78 ^a	51,35 ^b
19	12,81 ^c	7,70 ^c	1,43 ^b	2,29 ^c	1,55 ^c	4,08 ^d	0,91 ^a	71,32 ^b
20	13,41 ^c	9,42 ^c	1,45 ^b	2,24 ^c	1,57 ^c	3,49 ^d	0,75 ^a	72,07 ^b

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

espaçamento entre rizomas; TO (%): Teor de óleo essencial e PO (kg/ha): produtividade de óleo essencial por hectare.

Para os caracteres peso fresco de rizoma (PF) e peso seco de rizoma (PS), o clone 14 apresentou a maior média tanto para PF (29,35T/ha), quanto para PS (19,06T/ha), conforme figura 1; para os caracteres diâmetro longitudinal do rizoma (DLR) e diâmetro transversal do rizoma (DTR), o clone 3 exibiu o maior valor com média de 2,91cm para DLR e o clone 5 para DTR (2,23 cm), os caracteres altura da planta (AP) e espaçamento entre rizomas (EER), tendo os clones 15 e 16 como os maiores, apresentando medias de (8,46 cm e 1,55 m), respectivamente. Pode se concluir que os rizomas dos clones de pripioca apresentam comportamentos diferentes.

O caráter teor de óleo (TO) formou um grupo

(^a) e a produtividade de óleo essencial por hectare (PO), apresentou 2 grupos (^{a,b}), sendo o grupo (^a) de PO constituído de nove clones, sendo três deles (14, 2 e 16), representado os maiores desempenhos para produtividade de óleo essencial com valores 139,90 kg/ha, 136,62 kg/ha e 134,79 kg/ha, respectivamente (Figura 2). Desta forma, os três clones representam os mais indicados para propagação vegetativa de plantios comerciais. Contudo, a possibilidade de mais de um clone produtivo em plantios implica em maior diversidade genética.

A obtenção dos valores de caráter produtividade de óleo (PO) foi obtido através da multiplicação dos caracteres peso seco de rizoma (PS) e teor de óleo essencial (TO). Portanto, os valores (PS) apresentam maiores variações em relação aos valores de (TO), o que influencia nos valores de (PO).

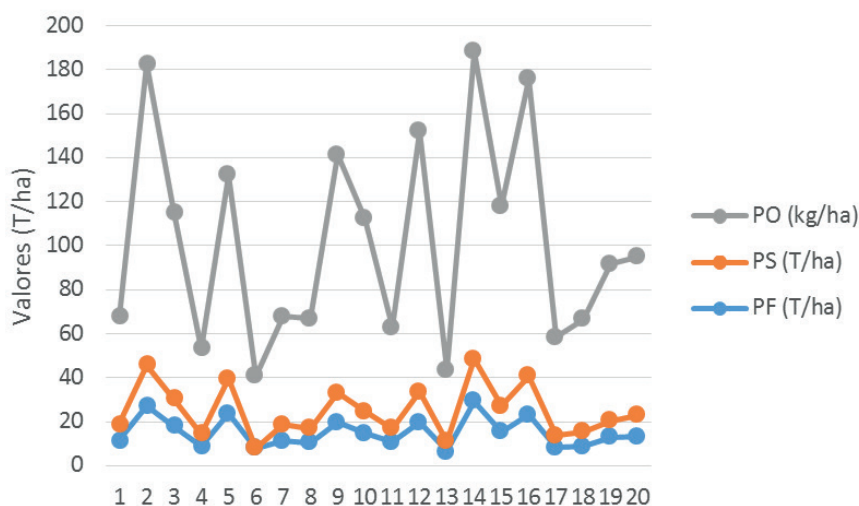


FIGURA 1. Valores médios em toneladas por hectare (T/ha) de peso fresco de rizoma (PF) e peso seco de rizoma (PS) para 20 clones de pripioca (*Cyperus spp.*), Belém (PA), 2005/2006.

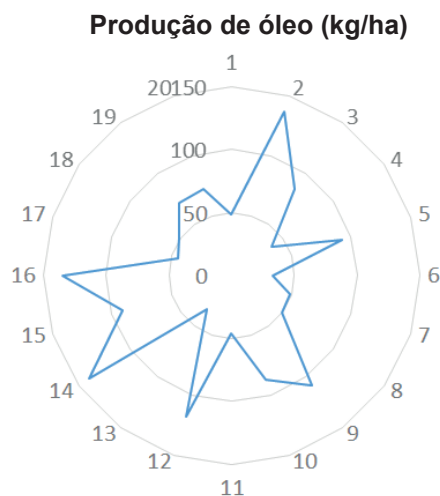


FIGURA 2. Valores médios em quilograma por hectare (kg/ha) de produção de óleo (PO) para 20 clones de pripioca (*Cyperus spp.*), Belém (PA), 2005/2006.

CONCLUSÃO

Os comportamentos dos clones, por meio das médias dos caracteres, mostraram níveis elevados de variabilidade genética dentre e entre espécies de priprioca (*Cyperus ssp.*), em especial para os caracteres peso seco de rizoma (PS) e produtividade de óleo (PO).

Considerando o desempenho produtivo médio dos clones de priprioca (*Cyperus ssp.*), para os caracteres peso seco de rizoma (PS) e produtividade de óleo (PO), recomenda-se os clones 2, 14 (*Cyperus prolixus*) e 16 (*Cyperus articulatus* L. var *nodosus*) para plantio no Estado do Pará.

REFERÊNCIAS

- CASTELLANI DC, DOMENICO CI, RONCOLETTA LMA, SILVA AC, TOZAKI RM, OLIVEIRA DH (2011) Coeficientes técnicos de produção da priprioca (*Cyperus articulatus* L.) em sistema orgânico, na região de Belém (PA). Rev Bras Plantas Med 13(especial): 606-611. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722011000500017>
- CONCEIÇÃO CCC, MOTA MGC, SILVA AB, ZOGHBI MGB (2003) Ocorrência e coleta de germoplasma de priprioca (*Cyperus sp.*) no nordeste Paraense. Em: Simpósio Brasileiro de Óleos Essenciais IAC 74.
- CONCEIÇÃO CC, SILVA AB, MOTA MGC, REDIG MSF (2008) Distribuição geográfica e coleta de germoplasma de priprioca (*Cyperus spp.*) no estado Pará. In: _____. Priprioca: um recurso aromático do Pará. p. 113-129.
- CRUZ CD, CASTOLDI FL (1991) Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexa. Rev Ceres 38(219): 422-430.
- CRUZ CD (2001) Programa genes: versão Windows, aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV. 648p.
- FUNARICS, FERRO VO (2005) Uso ético da biodiversidade brasileira: necessidade e oportunidade. Braz J Pharmacogy 15(2): 178-182. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2005000200018>
- KAGEYAMA PY (1983) Seleção precoce a diferentes idades em progênies de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden. Tese de Livre Docência, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. 147p.
- LAVABRE M (1993) Aromaterapia: a cura pelos óleos essenciais. 2. ed. Rio de Janeiro: Record.
- LYNCH M, WALSH B (1998) Genetics and analysis of quantitative traits. 1st. Sinauer Associates, Sunderland.
- MOTA MGC, CONCEIÇÃO CCC, SILVA AB, ZOGHBI MGB (2003) Cadeia produtiva da priprioca (*Cyperus articulatus* L.) no estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS, 2., Campinas. p.138.
- NICOLI CML, HOMMA AOK, MATOS GB, MENEZES AJEA (2006) Aproveitamento da biodiversidade amazônica: O caso da priprioca, Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental.
- PACOVA BEV (1992) Análise genética de progênies de segregante de soja apropriada para o consumo humano. 217 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP. Piracicaba.
- PRANCE GT (1977) Floristic inventory of the tropics: where do we stand. Ann Missouri Bot Gard 64: 559-684.
- SANTOS PP, POTIGUARA RCV, LINS ALFA, MACEDO EG (2012) Caracterização morfoanatômica dos caules de *Cyperus articulatus* L. e *C. prolixus* H.B.K. (Cyperaceae). Bol Mus Para Emílio Goeldi Cienc Nat. 7(1): 47-55.
- SCOTT AJ, KNOTT MA (1974) cluster analysis method for grouping means in de analysis of variance. Biometrics 30: 507-512. <https://doi.org/10.2307/2529204>
- SIMÕES CMO, SCHENKEL EP, GOSMANN G, MELLO JCP, MENTZ LA, STEFANELLO MEA, CERVI AC, WISNIEWSKI JRA, SIMIONATTO EL (2000) Óleo essencial de *Gochnatia polymorpha* (Less) Cabr. ssp *floccosa* Cabr. Quim Nova 29: 999-1002. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000500021>
- VENCOVSKY R, BARRIGA P (1992) Genética biométrica no fitomelhoramento. Sociedade Brasileira de Genética, 496p.