

CIRCULAR TÉCNICA

85

Manaus, AM
Maio, 2022

Interferência de capim- -navalha na concentração de nutrientes na parte aérea de cultivares de feijão-caupi

José Roberto Antoniol Fontes
Ronaldo Ribeiro de Moraes
Inocencio Junior de Oliveira

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Interferência de capim-navalha na concentração de nutrientes na parte aérea de cultivares de feijão-caupi¹

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é cultivado no Brasil em 1.352.000 ha, com produção de 720.900 t e produtividade de 523 kg ha⁻¹ (CONAB, 2021). A produtividade é considerada baixa, pois são relatadas produtividades superiores a 2.000 kg ha⁻¹ no Brasil (Rodrigues et al., 2020) e no mundo (Aliyu et al., 2019). Um dos fatores que prejudicam a cultura é a interferência negativa imposta por plantas daninhas. Na Tabela 1 estão apresentadas reduções de produtividade de grãos decorrentes dessa interferência na cultura.

Tabela 1. Redução de produtividade de grãos secos de cultivares de feijão-caupi decorrente da interferência de plantas daninhas na cultura.

Cultivares	Produtividade (kg ha ⁻¹)		Redução (%)	Local	Referências
	Controle ¹	Sem controle			
BR 16	1.350	135	90	Mossoró, RN	Freitas et al. (2009)
BRS Guariba	1.591	660	58	Irlanduba, AM	Fontes et al. (2010)
BRS Guariba	2.988	1.374	46	São Luís, MA	Corrêa et al. (2015)
BRS Novaera	1.311	438	66	Botucatu, SP	Mancuso et al. (2016)
BRS Rouxinol	2.469	531	78	Manaus, AM	Fontes et al. (2019)
BRS Aracê	1.615	1.013	37	Boa Vista, RR	Castro et al. (2019)
BRS Itaim	1.732	458	73	Janaúba, MG	Lacerda et al. (2020)

¹Capina com enxada.

¹ José Roberto Antoniol Fontes, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Ronaldo Ribeiro de Moraes, biólogo, doutor em Ciências Biológicas (Botânica), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Inocencio Junior de Oliveira, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO.

As plantas cultivadas e as daninhas têm necessidades comuns por água, nutrientes e luz solar para o seu crescimento e desenvolvimento e estabelecem entre si interações que afetam simultaneamente a aquisição desses recursos (Kaur et al., 2018). A competição interespecífica é a interação mais importante, e as plantas daninhas reduzem a disponibilidade dos recursos para as culturas (Page et al., 2010).

As plantas daninhas têm capacidade maior de extração de nutrientes do que as plantas cultivadas (Kaur et al., 2018) e também estabelecem associações com a microbiota do solo, aumentando a absorção de nutrientes (Santos et al., 2013). Sinchana et al. (2020) relataram que plantas de feijão-caupi acumularam 36%, 56% e 21% menos nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente, quando as plantas daninhas não foram controladas, o que equivaleu a 55, 17 e 9 kg ha⁻¹ desses nutrientes imobilizados nas plantas daninhas.

A realização de experimentos para estimar a intensidade dos efeitos da interferência das plantas daninhas nas plantas cultivadas é uma das etapas necessárias para estabelecer ações de controle eficazes (Cury et al., 2012). Um dos métodos experimentais empregados é o aditivo, com cultivo simultâneo de plantas cultivadas e daninhas, com a densidade da cultura mantida fixa e a das plantas daninhas variável simulando o que ocorre nas áreas agrícolas (Swanton et al., 2015). Os experimentos são conduzidos, geralmente, em condições controladas para otimizar a precisão e a segurança dos resultados (Almeida et al., 2015).

O capim-navalha (*Paspalum virgatum*) é uma espécie daninha comum na região tropical, com reprodução por sementes e por rizomas (Marques et al., 2019), podendo produzir 800 sementes por panícula (inflorescência), e cada planta pode ter entre quatro e oito panículas (Dias Filho, 1988). Na Amazônia o capim-navalha é uma espécie daninha comum em cultivos anuais (Fontes et al., 2019), perenes (Soares et al., 2019) e pastagens (Andrade et al., 2012) em ambiente de terra firme.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi estimar os efeitos da interferência do capim-navalha nos teores de macronutrientes na parte aérea de plantas de feijão-caupi, cultivares Caldeirão e BRS Tracuateua, durante a fase vegetativa da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, entre fevereiro e abril de 2021, para avaliar interferência de capim-navalha nos teores de macronutrientes na parte aérea de plantas de feijão-caupi, cultivares Caldeirão e BRS Tracuateua. Como substrato foi utilizado solo (Latossolo Amarelo, distrófico, álico, muito argiloso) coletado na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade em área de mata secundária (capoeira), cujos valores de atributos químicos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de atributos químicos de amostra de solo coletada em camada de 0 cm a 20 cm de profundidade. Manaus, 2021.

pH (água)	MO g kg ⁻¹	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	T	V	m
					cmol _c dm ⁻³			%	
4,26	22,6	3	9	0,05	0,06	5,51	5,65	2,5	90,2

MO – Matéria orgânica (Walkley-Black); P – Fósforo; K – Potássio (Mehlich-1); Ca – Cálcio; Mg – Magnésio (KCl 1 mol L⁻¹); H+Al – Acidez potencial (acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0); T – Capacidade de troca de cátions a pH 7,0; V – Saturação por bases; m – Saturação por alumínio.

O substrato recebeu aplicação de calcário dolomítico para elevar a saturação por bases até 60%. Quarenta dias após a aplicação do calcário foram adicionados adubo formulado NPK 5-30-15 e FTE-BR 12 previamente moídos com doses de 0,15 e 0,01 g kg⁻¹ de solo, respectivamente. A homogeneização do substrato e do calcário mais adubos foi realizada em betoneira e em seguida colocado em vasos com capacidade de 7 dm³. Sementes de capim-navalha foram semeadas em substrato comercial numa profundidade de 1 cm e quando as plântulas atingiram 2 cm de altura elas foram transplantadas para os vasos. No mesmo dia foi realizada semeadura de quatro sementes de feijão-caupi em furo central com 2 cm de profundidade e cobertas com o substrato. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com quatro repetições em um arranjo fatorial 2 x 4 (duas cultivares e quatro densidades de infestação de plantas daninhas – zero, duas, quatro e seis plantas de capim vaso⁻¹). Três dias após a emergência do feijão-caupi foi realizado desbaste deixando uma planta vaso⁻¹. A umidade do substrato foi mantida por meio de irrigação com sistema automático de microaspersão. As plantas daninhas de outras espécies que emergiram nos vasos foram retiradas manualmente

durante o período de condução do experimento. A convivência entre o feijão-caupi e o capim-navalha ocorreu durante 40 dias após a semeadura, período que antecede a floração das cultivares (Dias, 1986; Freire Filho et al., 2005) e compreendido pelo período crítico de prevenção da interferência de plantas daninhas na cultura (Freitas et al., 2009; Corrêa et al., 2015). Após esse período a parte aérea das plantas de feijão-caupi foi coletada (corte a 1 cm de altura do solo), lavada em água deionizada e seca em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C até atingir peso constante. O material vegetal seco foi moído em moinho de bolas e para estimativa dos teores de nutrientes foi adotado procedimento descrito por Carmo et al. (2000). A análise dos dados experimentais foi realizada com o programa Genes (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 verifica-se que cultivares e densidade de infestação influenciaram isoladamente os teores de magnésio e de enxofre, enquanto os teores de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio foram influenciados pela interação entre os fatores.

Tabela 3. Níveis de significância do teste de F para teores de nutrientes na parte aérea de feijão-caupi em competição com capim-navalha. Manaus, 2021.

F.V.	g.l.	Níveis de significância					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Cultivares (C)	1	**	**	n.s.	**	*	**
Densidade (D)	3	**	**	**	**	**	**
CXD	3	**	**	**	*	n.s.	n.s.
Erro	24	-	-	-	-	-	-
Total	31	-	-	-	-	-	-
C.V. (%)	-	6,1	8,1	6,0	8,3	8,1	7,4

F.V. – Fonte de variação; g.l. – Grau de liberdade; C – Cultivares; D – Densidade de infestação; C.V. – Coeficiente de variação; N – Nitrogênio; P – Fósforo; K – Potássio; Ca – Cálcio; Mg – Magnésio; S – Enxofre.

** , * , n.s. – Significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente.

Na Tabela 4 estão apresentados os teores de magnésio e enxofre na parte aérea das cultivares de feijão-caupi.

Tabela 4. Teores de magnésio e de enxofre na parte aérea das cultivares de feijão-caupi Caldeirão e BRS Tracuateua. Manaus, 2021.

Cultivares	Teores de nutrientes (g kg ⁻¹)	
	Magnésio	Enxofre
Caldeirão	2,61 a	1,43 b
BRS Tracuateua	2,42 b	1,62 a

Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ocorreram diferenças significativas entre os teores de magnésio e enxofre nas cultivares, com reduções de 7% do teor de magnésio da BRS Tracuateua em relação ao teor da Caldeirão e de 12% do teor de enxofre na Caldeirão em relação ao teor da BRS Tracuateua. De acordo com Araújo et al. (2012) e Gerrano et al. (2018) existem diferenças significativas na absorção, transporte e assimilação de nutrientes entre as cultivares de feijão-caupi. Os teores de magnésio de ambas as cultivares estão dentro da faixa de suficiência do nutriente (2,3 a 3,5 g kg⁻¹) estabelecida por Melo et al. (2020).

Analisando a influência da densidade de infestação do capim-navalha nos teores de magnésio e enxofre (Figura 1) verifica-se que ocorreu redução linear dos teores dos nutrientes.

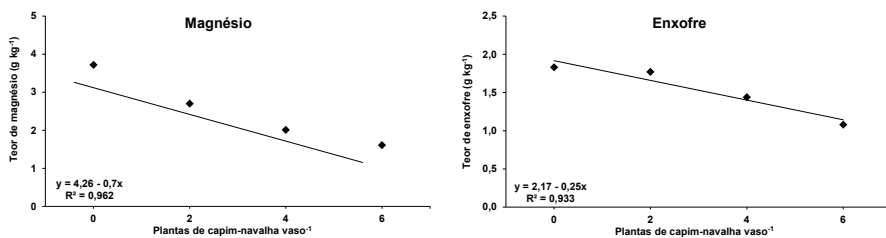


Figura 1. Teores (g kg⁻¹) de magnésio e enxofre na parte aérea de plantas de feijão-caupi em função do aumento da densidade de capim-navalha. Manaus, 2021.

Com densidades de infestação de duas, quatro e seis plantas vaso⁻¹ ocorreram reduções de 27%, 46% e 57% nos teores de magnésio e de 3%, 21% e 41% nos teores de enxofre, respectivamente, em relação à concentração dos nutrientes na parte aérea do feijão-caupi cultivado sem a interferência da

planta daninha. Os teores de magnésio com a interferência do capim-navalha com densidades de infestação de quatro e seis plantas de capim-navalha vaso⁻¹ (2,0 e 1,6 g kg⁻¹, respectivamente) ficaram abaixo do limite inferior (2,3 g kg⁻¹) da faixa de suficiência para o feijão-caupi (Melo et al., 2020).

O aumento da densidade de infestação de capim-navalha provocou redução linear dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio da parte aérea das plantas das cultivares Caldeirão e BRS Tracuateua (Figura 2).

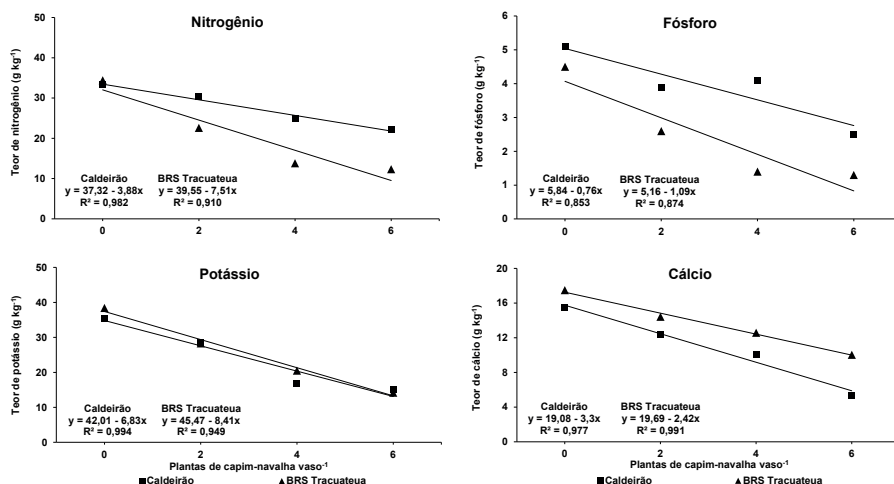


Figura 2. Teores (g kg⁻¹) de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio na parte aérea de plantas de feijão-caupi, cultivares Caldeirão e BRS Tracuateua, em função do aumento da densidade de infestação de capim-navalha. Manaus, 2021.

Com densidade de infestação de seis plantas de capim-navalha ocorreu redução do teor de nitrogênio em 33% e 64% nas plantas de Caldeirão e BRS Tracuateua, respectivamente, em relação às plantas cultivadas sem a interferência da planta daninha. A partir da densidade de infestação de duas plantas de capim-navalha, os teores de nitrogênio na parte aérea de ambas as cultivares ficaram abaixo do limite inferior da faixa de suficiência do nutriente (34,4 g kg⁻¹) estabelecida para a cultura (Melo et al., 2020).

O teor de fósforo nas cultivares Caldeirão e BRS Tracuateua submetidas à interferência de seis plantas de capim-navalha sofreu redução de 51% e 71%,

respectivamente, em relação ao teor verificado nas plantas crescidas sem a presença da planta daninha. Os teores de fósforo nas plantas de Caldeirão cultivadas simultaneamente com o capim-navalha, independentemente da densidade de infestação, ficaram acima de $1,7 \text{ g kg}^{-1}$, limite inferior da faixa de suficiência (Melo et al., 2020). Para a BRS Tracuateua, entretanto, a interferência de quatro e seis plantas de capim-navalha provocaram redução do teor do nutriente abaixo desse valor.

O teor de potássio nas plantas de Caldeirão e BRS Tracuateua cultivadas com seis plantas de capim-navalha sofreu redução de 57% e 63%, respectivamente, em relação aos teores verificados nas plantas sem interferência da planta daninha. O teor do nutriente nas plantas de Caldeirão cultivadas com interferência de quatro e seis plantas daninhas vaso^{-1} ($16,8$ e $15,2 \text{ g kg}^{-1}$, respectivamente) e na BRS Tracuateua com seis plantas de capim-navalha ($14,2 \text{ g kg}^{-1}$) ficaram abaixo do limite inferior da faixa de suficiência ($18,6 \text{ g kg}^{-1}$) estabelecido para a cultura (Melo et al., 2020).

Com densidade de infestação de seis plantas de capim-navalha ocorreu redução de 66% e 43% no teor de cálcio nas cultivares Caldeirão e BRS Tracuateua, respectivamente, em relação às plantas cultivadas sem a interferência da planta daninha. Apenas o teor de cálcio da cultivar Caldeirão cultivada com seis plantas de capim-navalha ($5,3 \text{ g kg}^{-1}$) ficou abaixo de $8,8 \text{ g kg}^{-1}$, limite inferior da faixa de suficiência (Melo et al., 2020).

Conclusões

- 1) A interferência do capim-navalha reduziu os teores de macronutrientes em plantas de feijão-caupi, sobretudo com as maiores densidades de infestação.
- 2) Quando são consideradas as necessidades específicas de nutrientes para a cultura verificou-se que as cultivares têm tolerância diferenciada à interferência imposta pelo capim-navalha. Os teores de fósforo e de cálcio na cultivar Caldeirão atenderam as exigências da cultura. Para o nitrogênio e o magnésio ambas as cultivares não foram competitivas com o capim-navalha.

Referências

ALIYU, O. M.; LAWAL, O. O.; WAHAB, A. A.; IBRAHIM, U. Y. Evaluation of advanced breeding lines of cowpea (*Vigna unguiculata* L., Walp) for high seed yield under farms fields conditions.

Plant Breeding and Biotechnology, v. 7, n. 1, p. 12-23, 2019.

ALMEIDA, M. O.; MATOS, C. C.; SILVA, D. V.; BRAGA, R. R.; FERREIRA, E. A.; SANTOS, J.

B. Interação entre volume de vaso e competição com plantas daninhas sobre o crescimento da soja. **Revista Ceres**, v. 62, n. 6, p. 524-530, 2015.

ANDRADE, C. M. S.; FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, T. K.; FARINATTI, L. H. E. **Reforma de pastagens com alta infestação de capim-navalha (*Paspalum virgatum*)**. Rio Branco:

Embrapa Acre, 2012. 14 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 64).

ARAÚJO, E. O.; SANTOS, E. F.; OLIVEIRA, G. Q.; CAMACHO, M. A.; DRESCH, D. M.

Nutritional efficiency of cowpea varieties in the absorption of phosphorus. **Agronomia Colombiana**, v. 30, n. 3, p. 419-424, 2012.

CARMO, C. A. F. S.; ARAÚJO, W. S.; BERNARDI, A. C. C.; SALDANHA, M. F. C. **Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos,

2000. 41 p. (Embrapa Solos. Circular técnica, 6).

CASTRO, T. S.; ROCHA, P. R. R.; BARRETO, G. F.; MAIA, S. S.; ALBUQUERQUE, J. A. A.;

ALVES, J. M. A. Weed interference in semi-erect and semi-prostrate cowpea cultivars. **Planta Daninha**, v. 37, e019196146, 2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos: safra 2020/21: 10º levantamento. Brasília, DF, v. 8, n. 10, jul. 2021.

Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos>.

Acesso em: 20 jul. 2021.

CORRÊA, M. J. P.; ALVES, G. L.; ROCHA, L. G. F.; SILVA, M. R. M. Períodos de interferência

de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 13, n. 2, p. 50-56, 2015.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006. 285 p.

CURY, J. P.; SANTOS, J. B.; SILVA, E. B.; BYRRO, E. C. M.; BRAGA, R. R.; CARVALHO, F.

P.; SILVA, D. V. Acúmulo e partição de nutrientes de cultivares de milho em competição com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 30, n. 2, p. 287-296, 2012.

DIAS, M. C. **BR 8-Caldeirão, nova cultivar de feijão caupi para o Amazonas**. Manaus: EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1986. 3 p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Comunicado técnico, 45).

DIAS FILHO, M. B. **Controle de plantas invasoras em pastagens**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1988. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações básicas, 8).

FONTES, J. R. A.; GONÇALVES, J. R. P.; MORAIS, R. R. Tolerância do feijão-caupi ao herbicida oxadiazon. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 1, p. 110-115, 2010.

FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, I. J.; MORAIS, R. R. Herbicide selectivity and weed control in cowpea. **Agro@ambiente On-line**, v. 13, p. 101-114, 2019.

FREIRE FILHO, F. R.; CRAVO, M. S.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; CASTELO, E. O.; BRANDÃO, E. S.; BELMINO, C. S. **BR3 – Tracueteua purificada**: cultivar de feijão-caupi para o estado do Pará. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 134).

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

GERRANO, A. S.; RENSBURG, W. S. J.; VENTER, S. L.; SHARGIE, N. G.; AMELEWORK, B. E.; SHIMELIS, H. A.; LABUSCHAGNE, M. T. Selection of cowpea genotypes based on grain mineral and total protein content. **Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science**, v. 69, n. 2, p. 155-166, 2018.

KAUR, S.; KAUR, R.; CHAUHAN, B. S. Understanding crop-weed-fertilizer-water interactions and their implications for weed management in agricultural systems. **Crop Protection**, v. 103, p. 65-72, 2018.

LACERDA, M. L.; ASPIAZÚ, I.; CARVALHO, A. J.; SILVA, A. F.; FERREIRA, E. A.; SOUZA, A. A.; CAMPOS, M. L.; BRITO, C. F. B. Periods of weed interference in cowpea in the semi-arid of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 15, n. 2, e6749, 2020.

MANCUSO, M. A. C.; AIRES, B. C.; NEGRISOLI, E.; CORRÊA, M. R.; SORATTO, R. P. Seletividade e eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Revista Ceres**, v. 63, n. 1, p. 25-32, 2016.

MARQUES, A. S.; MARCHI, S. R.; PINHEIRO, G. H. R.; MARQUES, R. F.; MARTINS, C. C. Emergence of razor grass on the basis of origin and seed depths in the soil profile. **Planta Daninha**, v. 37, e019214034, 2019.

MELO, F. B.; SOUZA, H. A.; BASTOS, E. A.; CARDOSO, M. J. Critical levels and sufficiency ranges for leaf nutrient diagnosis in cowpea grown in the Northeast region of Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 51, n. 4, e20196954, 2020.

PAGE, E. R.; TOLLENAAR, M.; LEE, E. A.; LUKENS, L.; SWANTON, C. J. Shade avoidance: an integral component of crop-weed competition. **Weed Research**, v. 50, n. 4, p. 281-288, 2010.

RODRIGUES, J. E. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; BOTELHO, S. M.; AZEVEDO, R.; EL-RUSNY, J. C.; RODRIGUES, M. C. S. F.; OLIVEIRA, R. P.; MIRANDA JUNIOR, J. P.; CALVAZARA, B. B. **Avaliação da produtividade de cultivares de feijão-caupi para cultivo no estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2020. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 134).

SANTOS, E. A.; FERREIRA, L. R.; COSTA, M. D.; SILVA, M. C. S.; REIS, M. R.; FRANÇA, A. C. Occurrence of symbiotic fungi and rhizospheric phosphate solubilization in weeds. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 1, p. 49-55, 2013.

SINCHANA, J. K.; RAJ, S. K.; GIRIJADEVI, L. Nutrient uptake by crop and weed as influenced by the weed management practices in bush type vegetable cowpea, *Vigna unguiculata* sub sp. *unguiculata* (L.) Verdcourt. **Journal of Crop and Weed**, v. 16, n. 2, p. 210-218, 2020.

SOARES, D. O. P.; ALBERTINO, S. M. F.; SOUZA, F. C. P.; SANTOS, A. F.; SILVA, J. F. Period of weed interference in guarana crop. **Planta Daninha**, v. 37, e019192377, 2019.

SWANTON, C. J.; NKOA, R.; BLACKSHAW, R. E. Experimental methods for crop-weed competition studies. **Weed Science**, v. 63, special issue, p. 2-11, 2015.

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digital (2022)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Kátia Emídio da Silva

Secretária-executiva

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

José Olenilson Costa Pinheiro, Maria Augusta
Abtíbol Brito de Sousa e Maria Perpétua
Beleza Pereira

Supervisão editorial e revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

Maria Augusta Abtíbol Brito de Sousa
(CRB 11/420)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Gleise Maria Teles de Oliveira

Foto da capa

José Roberto Antoniol Fontes

CGPE 017432