

CIRCULAR TÉCNICA

70

Manaus, AM
Dezembro, 2018

Influência do Arranjo Espacial do Milho e do Feijão-Caupi no Manejo de Plantas Daninhas em Sistema Plantio Direto em Manaus, AM

José Roberto Antoniol Fontes
Inocencio Junior de Oliveira



Influência do Arranjo Espacial do Milho e do Feijão-Caupi no Manejo de Plantas Daninhas em Sistema Plantio Direto em Manaus, AM^{1,2}

Introdução

O arranjo espacial das culturas anuais – espaçamento entre fileiras de semeadura e entre as plantas nas fileiras – é um fator importante para a obtenção de produtividades desejadas. Na definição do arranjo espacial mais adequado, são considerados fatores como as cultivares, o ambiente (solo e clima) e o manejo das adubações, permitindo que as plantas explorem o máximo de recursos sem competição intraespecífica (Brachtvogel et al., 2009; Souza et al., 2016).

No manejo de plantas daninhas, o arranjo espacial influencia a dinâmica dessas plantas nas áreas cultivadas, sobretudo o aumento da população de plantas e/ou redução de espaçamento entre as fileiras de semeadura e consequente aumento do sombreamento da superfície do solo (com efeitos na germinação de sementes) e das plantas daninhas emergidas, limitando significativamente a disponibilidade de luz solar (quantidade e qualidade) para os processos fisiológicos e crescimento de plantas daninhas sob o dossel das culturas (Steckel; Sprague, 2004; Clay et al., 2005; Holmes; Sprague, 2013).

Tollenaar et al. (1994) cultivaram o milho com espaçamento entre fileiras de 76 cm e com populações de plantas de 4 e 10 plantas m⁻¹ e verificaram que, na maior população (131.578 plantas ha⁻¹), houve redução de cerca de 50% no crescimento de plantas daninhas e aumento da produtividade de grãos em 23% em relação à menor (52.631 plantas ha⁻¹). Balbinot Júnior e Fleck (2005) constataram que o cultivo do milho com as fileiras espaçadas 40 cm

¹ Cadastro nº (SisGen).

² José Roberto Antoniol Fontes, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Inocencio Junior de Oliveira, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

provocou redução do crescimento de plantas daninhas (*Brachiaria plantaginea* e *Euphorbia heterophylla*) em cerca de 46% quando comparado com o espaçamento de 1 m. Adigun et al. (2014) relataram que o cultivo do feijão-caupi em fileiras de semeadura espaçadas 60 cm reduziu o crescimento e a densidade de plantas daninhas (comunidade constituída por monocotiledôneas, eudicotiledôneas e ciperáceas) em 38% e 24%, respectivamente, em relação ao cultivo com espaçamento de 90 cm. No espaçamento reduzido, as plantas de feijão-caupi tiveram maiores altura e diâmetro do dossel e provocaram sombreamento mais intenso na fase inicial de crescimento das plantas daninhas. Fontes et al. (2017b) relataram redução de crescimento de plantas daninhas em cerca de 60% quando cultivares de feijão-caupi de porte prostrado/semiprostrado foram cultivadas com população de 177 mil plantas ha⁻¹ em comparação a 88 mil plantas ha⁻¹.

Assim, este trabalho teve o objetivo de avaliar a influência do espaçamento entre fileiras de semeadura do milho e do feijão-caupi no crescimento de plantas daninhas em sistema plantio direto em Manaus, AM.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental do Km 29 da Embrapa Amazônia Ocidental em Manaus, AM, em área cultivada em sistema plantio direto. O clima local é Af, e os dados climáticos registrados durante o período de condução do trabalho estão apresentados na Figura 1.

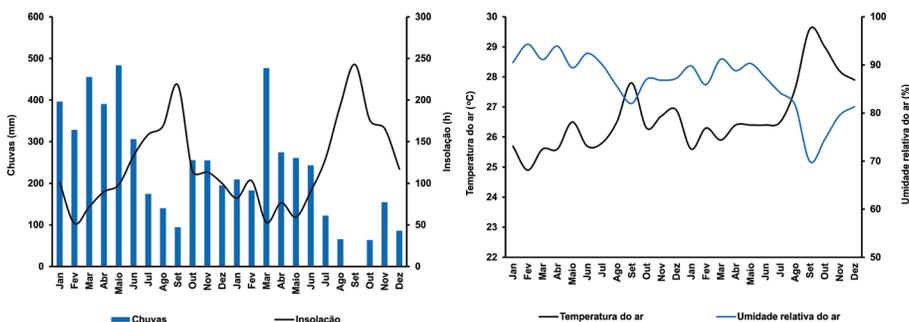


Figura 1. Chuvas (mm), insolação (h), temperatura média do ar (°C) e umidade relativa do ar (%) registradas durante o período de condução do trabalho (2016-2017). Manaus, AM, 2017.

O solo é do tipo Latossolo Amarelo, álico, distrófico, muito argiloso, cujos valores dos atributos químicos de amostra de solo, composta por 15 amostras simples coletadas na camada de 0 cm-20 cm de profundidade, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de atributos químicos estimados em amostras de solo coletadas em camada de solo de 0 cm-20 cm de profundidade. Manaus, AM, 2017.

pH	M.O.* g kg ⁻¹	P	K	Ca	Mg	T	V	m
		mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³			%	
2016								
5,36	35,6	8	30	1,44	0,85	6,34	37,5	8,1
2017								
6,01	29,0	5	27	1,66	1,45	6,37	50,0	0

*M.O. – Matéria orgânica; P – Fósforo; K – Potássio; Ca – Cálcio; Mg – Magnésio; T – Capacidade de troca de cátions a pH 7,0; V – Saturação por bases; m – Saturação por alumínio.

Antes da semeadura do milho e do feijão-caupi foram realizadas dessecações para controlar a vegetação daninha com pulverização do herbicida glifosato nas dosagens de 1.260 g e 1.440 g de ingrediente ativo (i.a.) ha⁻¹, respectivamente.

Nos dois anos de avaliação foi utilizada a cultivar de milho AG 1051 (híbrido duplo, semiprecoce), semeada em fevereiro, e a de feijão-caupi BRS Novaera (porte semiereto), semeada em junho, com espaçamento entre fileiras de 45 cm e 90 cm para ambas as culturas. Foi empregada adubadora-semeadora arrastada por trator com ajustes para distribuir o adubo e sementes, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. População de plantas e adubação nos espaçamentos de 45 cm e 90 cm entre fileiras de semeadura para as culturas do milho e do feijão-caupi. Manaus, AM, 2017.

Cultura	População (plantas ha ⁻¹)	Sementes m ⁻¹		Adubação NPK (kg ha ⁻¹)	Gramas m ⁻¹	
		45 cm	90 cm		45 cm	90 cm
Milho	55.555	3	6	445	20	40
Feijão-caupi	177.777	6	18	222	10	20

Na cultura do milho foram realizadas adubações nitrogenadas em cobertura com dose de 100 kg de nitrogênio ha⁻¹ na forma de ureia, parceladas nos estádios de crescimento V4 (40 kg ha⁻¹) e entre V7 e V8 (60 kg ha⁻¹). Em ambas as culturas, o controle de pragas foi realizado com aplicação do inseticida deltametrina para controle de pragas desfolhadoras (*Spodoptera frugiperda*, no milho, e vaquinhas, no feijão-caupi), com dosagem de 5 g de i.a. ha⁻¹.

O controle de plantas daninhas, no cultivo do milho, foi realizado com pulverização do herbicida nicosulfuron (50 g de i.a. ha⁻¹), aos 25 dias após a semeadura (DAS), e no feijão-caupi, com o herbicida clethodim (108 g de i.a. ha⁻¹) aos 23 DAS. Para cada cultura e nos espaçamentos avaliados foram incluídos tratamentos sem controle de plantas daninhas.

As coletas de plantas daninhas, em ambas as culturas, foram realizadas com um quadro vazado de madeira de 1 m de lado, com uma coleta por parcela. As plantas daninhas contidas pelo quadro foram cortadas a 2 cm de altura em relação à superfície do solo e colocadas em sacos de papel. No milho, as coletas foram realizadas por ocasião do florescimento masculino, e no feijão-caupi, por ocasião do enchimento de vagens. Em laboratório, as plantas daninhas foram lavadas em água corrente para eliminação de partículas de solo e posteriormente secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até atingirem peso constante.

A parcela experimental para ambas as culturas foi formada por quatro e seis fileiras no espaçamento de 90 cm e 45 cm, respectivamente, com 7 m de comprimento, e as parcelas úteis foram formadas por duas e quatro fileiras centrais descontando-se 1 m em cada extremidade (9 m²). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em parcelas subdivididas (nas parcelas os anos, nas subparcelas os espaçamentos entre fileiras de semeadura e nas subsubparcelas o controle de plantas daninhas) com dez repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste de F), e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 estão apresentadas as populações de plantas de milho e de feijão-caupi obtidas nos dois anos de condução do trabalho.

Tabela 3. População de plantas de milho e de feijão-caupi obtida nos anos de condução do trabalho. Manaus, AM, 2017.

População de plantas (plantas ha ⁻¹)							
Milho				Feijão-caupi			
2016		2017		2016		2017	
45 cm	90 cm	45 cm	90 cm	45 cm	90 cm	45 cm	90 cm
52.889	53.500	54.111	52.611	172.222	173.111	174.000	175.111

Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios de massa de plantas daninhas secas e de produtividade do milho e do feijão-caupi relativos ao arranjo espacial nos anos de condução do trabalho.

Tabela 4. Massa (g m⁻²) de plantas daninhas secas e produtividade (kg ha⁻¹) de grãos de milho e de feijão-caupi cultivados em diferentes espaçamentos entre fileiras de semeadura. Manaus, AM, 2017.

Ano	Massa de plantas daninhas secas (g m ⁻²) ¹			
	Milho		Feijão-caupi	
	45 cm	90 cm	45 cm	90 cm
2016	43,1 bB	95,1 bA	5,0 bB	16,2 bA
2017	60,9 aB	122,3 Aa	13,3 aB	42,8 aA
Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹) ¹				
2016	5.517 aA	4.505 aB	1.149 aA	596 aB
2017	5.191 aA	4.383 aB	1.233 aA	701 aB

¹ Médias seguidas por uma mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A massa de plantas daninhas foi maior no segundo ano de condução do trabalho para ambos os espaçamentos entre fileiras de semeadura, tanto para o milho quanto para o feijão-caupi. Na Figura 1 verifica-se que as condições climáticas não tiveram grande variação entre os anos e que provavelmente não foram as causas da diferença no crescimento de plantas daninhas, do mesmo modo a fertilidade do solo, como apresentada na Tabela 1. Além disso, em ambos os anos, foram empregadas as mesmas fontes e quantidades de nutrientes nas adubações e os mesmos herbicidas e doses. Nas áreas agrícolas, a dinâmica espacial e temporal de plantas daninhas é influenciada pela interação de muitos fatores, estes relacionados às espécies daninhas, ao

clima, ao manejo do solo, ao manejo das culturas, às estratégias de controle, a outros organismos (microbiota do solo, micro e macrofauna) (Cousens; Mortimer, 1995; Menalled et al., 2001; Fontes et al., 2012).

Em ambos os anos e culturas, o crescimento das plantas daninhas foi reduzido significativamente nos menores espaçamentos, efeito provável de maiores velocidades do fechamento do espaço entre as fileiras de semeadura e dos níveis de sombreamento da superfície do solo e de plantas daninhas promovidos pelo dossel das culturas nessa situação. Teasdale (1995) relatou que o sombreamento do solo promovido pelo cultivo do milho com fileiras espaçadas 38 cm foi antecipado em sete dias quando comparado ao espaçamento de 76 cm e com redução do crescimento de plantas daninhas. Esse autor relatou ainda que o espaçamento reduzido possibilitou nível de controle de plantas daninhas satisfatório com aplicação de atrazine + metolachlor com dose reduzida em 75% (280 + 560 contra 1.120 + 2.240 g de i.a. ha⁻¹, estas últimas as doses usuais desses herbicidas). Harder et al. (2007) relataram que o cultivo da soja com fileiras espaçadas em 19 cm e 38 cm permitiu atingir índices de área foliar máximos 15 dias antes do cultivo com fileiras espaçadas 76 cm e com produtividades equivalentes.

As produtividades de milho e feijão-caupi foram equivalentes no mesmo espaçamento nos anos de condução do trabalho, mesmo com maiores massas de plantas daninhas no segundo ano, evidenciando que o controle realizado nos períodos críticos de prevenção de interferência nas culturas foi eficaz. Associadas à eficácia de controle de plantas daninhas com aplicações dos herbicidas, as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento das culturas e as adubações e as densidades de plantas podem ter contribuído para o bom desempenho produtivo das culturas. Resende et al. (2008) relataram que infestação alta de capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) não interferiu na produtividade da cultivar de milho 30P70 em condição de boa disponibilidade de água no solo durante o desenvolvimento da cultura e com adubação para alta produtividade. Contudo, o cultivo do milho e do feijão-caupi nos menores espaçamentos entre as fileiras de semeadura, em ambos os anos, provocou redução do crescimento de plantas daninhas e proporcionou maiores produtividades. Clay et al. (2005) verificaram que plantas de espécies daninhas sombreadas por dosséis de milho e soja tiveram o crescimento e a capacidade de produção de propágulos reduzidos, não interferindo negati-

vamente na produtividade das culturas. Mashingaidize et al. (2009) também verificaram que redução de espaçamento entre as fileiras do milho de 90 cm para 60 cm provocou sombreamento de plantas daninhas, cujos efeitos foram reduções de crescimento (70%) e de produção de grãos (62%). Chauhan et al. (2017) cultivaram o feijão-mungo-verde (*Vigna radiata*) com espaçamentos entre fileiras de semeadura de 25 cm e 75 cm e relataram que, no menor espaçamento, o crescimento de plantas daninhas foi reduzido em cerca de 70% e com rendimento de grãos equivalente ao obtido quando as plantas daninhas foram controladas com aplicação de pendimethalin (880 g de i.a ha⁻¹) em pré-emergência ou capinas. Os benefícios decorrentes da redução de espaçamento entre as fileiras de semeadura são o aumento da capacidade competitiva das culturas anuais por meio do aproveitamento mais eficiente da luz solar, afetando assim o crescimento de plantas daninhas (Bertram; Pedersen, 2004), a água e os nutrientes do solo (Argenta et al., 2001) e com menor competição interespecífica por esses recursos (Sangoi, 2000).

Na Tabela 5 estão apresentados os valores médios de massa de plantas daninhas secas e de produtividade de grãos do milho e de feijão-caupi referentes à interação entre o espaçamento entre fileiras de semeadura e com e sem a aplicação de herbicidas para o controle de plantas daninhas.

Tabela 5. Massa (g m⁻²) de plantas daninhas secas e produtividade (kg ha⁻¹) de grãos de milho e de feijão-caupi cultivados com e sem herbicida aplicado em pós-emergência em diferentes espaçamentos entre fileiras de semeadura. Manaus, AM. 2017.

Herbicida	Massa de plantas daninhas secas (g m ⁻²) ¹			
	Milho		Feijão-caupi	
	45 cm	90 cm	45 cm	90 cm
Com herbicida	20,9 aA	56,6 aB	8,2 aA	10,1 aA
Sem herbicida	83,2 bA	160,8 bB	14,1 aA	42,9 bB
Herbicida	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹) ¹			
	Milho		Feijão-caupi	
	45 cm	90 cm	45 cm	90 cm
Com herbicida	6.845 aA	6.486 aA	1.551 aA	1.194 aB
Sem herbicida	3.366 bA	2.621 bB	731 bA	604 bB

¹ Médias seguidas por uma mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O cultivo do milho no espaçamento de 45 cm entre as fileiras, independentemente da aplicação do nicosulfuron em pós-emergência, provocou redução do crescimento de plantas daninhas, provavelmente em função da maior interceptação de radiação solar pela parte aérea da cultura e menor disponibilidade desse recurso de crescimento para as plantas daninhas. Porém, sem aplicação do herbicida, a redução do espaçamento não foi suficiente para eliminar a interferência negativa das plantas daninhas na produtividade de grãos, sendo necessário realizar o controle em pós-emergência. Todavia, a eficácia de controle do nicosulfuron foi maior no espaçamento de 45 cm ($20,9 \text{ g m}^{-2}$) em relação ao de 90 cm ($56,6 \text{ g m}^{-2}$). Acciaresi e Zuluaga (2006) relataram que o dossel do milho cultivado em espaçamento de 35 cm entre fileiras e associado à aplicação de herbicida em pré-emergência resultou na interceptação de 11% a mais de radiação solar na fase de florescimento em relação ao espaçamento de 70 cm. Quando não foi realizado o controle com herbicida, a interceptação da radiação no espaçamento de 35 cm foi 21% maior, indicando aumento da capacidade competitiva da cultura nessa condição. Fontes et al. (2017a) relataram que o milho cultivado em espaçamento de 45 cm entre fileiras reduziu o crescimento de plantas daninhas em relação ao espaçamento de 90 cm, e que a eficácia de controle obtida com capina foi maior no espaçamento de 45 cm.

No feijão-caupi, o crescimento de plantas daninhas não foi influenciado pela aplicação do clethodim no espaçamento de 45 cm, porém, sem o controle, a produtividade foi afetada pela interferência de plantas daninhas. Na cultura do feijão-comum, Holmes e Sprague (2013) constataram que a alteração de espaçamento entre fileiras de 76 para 38 cm provocou redução de crescimento de plantas daninhas, embora insuficiente para impedir a interferência destas na produtividade de grãos comparada ao controle com herbicidas. Fontes et al. (2015) avaliaram a influência do aumento da população de plantas de feijão-caupi de porte semiereto como estratégia de controle cultural, com espaçamento entre fileiras de 45 cm, no controle de plantas daninhas. Com população de 200 mil plantas ha^{-1} , o crescimento das plantas daninhas foi reduzido em 80% em comparação à população de 111 mil plantas ha^{-1} , porém insuficiente para garantir produtividade semelhante quando se realizou o controle de plantas daninhas com capinas.

Conclusões

- 1) O controle de plantas daninhas, nas culturas do milho e do feijão-caupi cultivados em terra firme na região de Manaus, deve ser realizado nos períodos críticos de prevenção da interferência para obtenção de produtividades esperadas para as cultivares.
- 2) O cultivo do milho e do feijão-caupi com espaçamento de 45 cm em sistema plantio direto na região de Manaus, AM, deve ser considerado pelo agricultor como ação de controle cultural que aumenta a eficácia do controle químico de plantas daninhas nessas culturas.

Referências

- ACCIARESI, H. A.; ZULUAGA, M. S. Effect of plant row spacing and herbicide use on weed aboveground biomass and corn grain yield. **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 287-293, 2006.
- ADIGUN, J.; OSIPITAN, A. O.; LAGOKE, S. T.; ADEYEMI, R. O.; AFOLAMI, S. O. Growth and yield performance of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) as influenced by row spacing and period of weed interference in South-West Nigeria. **Journal of Agricultural Science**, v. 6, n. 4, p. 188-198, 2014.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado da arte. **Ciência Rural**, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 2001.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; FLECK, N. G. Competitividade de dois genótipos de milho (*Zea mays*) com plantas daninhas sob diferentes espaçamentos entre fileiras. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 415-421, 2005.
- BERTRAM, M. G.; PEDERSEN, P. Adjusting management practices using glyphosate-resistant soybean cultivars. **Agronomy Journal**, v. 96, n. 2, p. 462-468, 2004.
- BRACHTVOGEL, E. L.; PEREIRA, F. R. S.; CRUZ, S. C. S.; BICUDO, S. J. Densidades populacionais e milho em arranjos espaciais convencional e equidistante. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2334-2339, 2009.
- CHAUHAN, S. B.; FLORENTINE, S. K.; FERGUSON, J. C.; CHECHETTO, R. G. Implications of narrow crop row spacing in managing weeds in mungbean (*Vigna radiata*). **Crop Protection**, v. 95, p. 116-119, 2017.

CLAY, S. A.; KLEIJNAN, J.; CLAY, D. E.; FORCELLA, F.; BATCHELOR, W. Growth and fecundity of several weed species in corn and soybean. **Agronomy Journal**, v. 97, n. 1, p. 294-302, 2005.

COUSENS, R.; MORTIMER, M. **Dynamics of weed populations**. Cambridge: Cambridge Press University, 1995. 332 p.

FONTES, J. R. A.; GONÇALVES, J. R. P.; OLIVEIRA, I. J. **Manejo do solo e modificações de comunidades de plantas daninhas em culturas de grãos no estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2012. 27 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 95).

FONTES, J. R. A.; MORAIS, R. R.; OLIVEIRA, I. J. **Capacidade competitiva de cultivares de feijão-caupi de porte semiereto e controle cultural de plantas daninhas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2015. 8 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 51).

FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, I. J.; ATROCH, A. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho consorciado com capim-braquiária em Manaus, AM**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2017a. 12 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 61).

FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, I. J.; MORAIS, R. R. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi – controle cultural em cultivares de portes prostrado e semiprostrado**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2017b. 7 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 65).

HARDER, D. B.; SPRAGUE, C. L.; RENNER, K. A. Effect of soybean row width and population on weeds, crop yield, and economic return. **Weed Technology**, v. 21, n. 3, p. 744-752, 2007.

HOLMES, R. C.; SPRAGUE, C. L. Row width affects weed management in type II black bean. **Weed Science**, v. 27, n. 3, p. 538-546, 2013.

MASHINGAIDIZE, A. B.; VAN DER WERF, W.; LOTZ, L. A. P.; CHIPOMBO, J.; KROPFF, M.J. Narrow rows reduce biomass and seed production of weeds and increase maize yield. **Annals of Applied Biology**, v. 115, n. 2, p. 207-218, 2009.

MENALLED, F. D.; GROSS, K. L.; HAMMOND, M. Weed aboveground and seedbank community responses to agricultural management systems. **Ecological Applications**, v. 11, n. 6, p. 1586-1601, 2001.

RESENDE, A. V.; SHIRATSUCHI, L. S.; FONTES, J. R. A.; ARNS, L. L. K.; RIBEIRO, L. F. Adução e arranjo de plantas no consórcio milho e braquiária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 4, p. 269-275, 2008.

SANGOI, L. Understanding plant density effects on mayze growth and development: an important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, v. 31, n. 1, p. 159-168, 2000.

SOUZA, R.; TEIXEIRA, I.; REIS, E.; SILVA, A. Soybean morphophysiology and yield response to seeding systems and plant populations. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 76, n. 1, p. 1-8, 2016.

STECKEL, L. E.; SPRAGUE, C. L. Late-season common waterhemp (*Amaranthus rudis*) interference in narrow- and wide-row soybean. **Weed Technology**, v. 18, n. 3, p. 947-952, 2004.

TEASDALE, J. R. Influence of narrow row/high population corn (*Zea mays*) on weed control and light transmittance. **Weed Technology**, v. 9, n. 1, p. 113-118, 1995.

TOLLENAAR, M.; DIBO, A. A.; AGUILARA, A.; WEISE, S. F.; SWANTON, C. J. Effect of crop density on weed interference in mayze. **Agronomy Journal**, v. 86, n. 4, p. 591-595, 1994.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

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
1ª impressão (2018): 300

Impressão e acabamento
Embrapa Amazônia Ocidental



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Roberval Monteiro Bezerra de Lima

Secretário

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria
Perpétua Beleza Pereira e Marcos Vinícius
Bastos Garcia*

Revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

*Maria Augusta Abtibol 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