

47

Circular  
TécnicaManaus, AM  
Novembro, 2014

Autores

**José Roberto A. Fontes**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

**Cássia Ângela Pedrozo**

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Roraima, Roraima, RR.

**Ronaldo Ribeiro de Moraes**

Biólogo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

**Inocencio Junior de Oliveira**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

**Raimundo Nonato C. da Rocha**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, analista da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

Embrapa

## Períodos de Interferência de Plantas Daninhas na Cultura da Mandioca, Variedade BRS Purus, em Terra Firme de Rio Preto da Eva, Amazonas

### Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta*) é um alimento consumido por cerca de 800 milhões de pessoas em todo o Mundo (EL-SHARKAWI, 2012), fonte de carboidratos e minerais e de grande importância socioeconômica e cultural no Brasil (CENI et al., 2009).

A cultura da mandioca está presente em todos os estados do Brasil, com área colhida, em 2012, equivalente a 1,75 milhão de ha, com produtividade média de 13,9 t/ha, e no Amazonas 11,7 t/ha (IBGE, 2014). Tais produtividades são consideradas pequenas em razão dos registros de até 90 t/ha em condições de cultivo adequadas nas diversas regiões produtoras do Mundo (EL-SHARKAWI, 2004; FERMONTE et al., 2009; NTAWURUHUNGA et al., 2006).

Entre os muitos fatores que afetam o crescimento e a produtividades da cultura destaca-se a interferência negativa de plantas daninhas durante o desenvolvimento da cultura, sendo relatadas perdas de até 96% na produtividade de raízes (FONTES; GONÇALVES, 2008; FONTES et al., 2014). Nas áreas de cultivo de mandioca há grande diversidade de espécies daninhas, muitas delas com grande capacidade de produção de propágulos e com meios variados de reprodução (sementes, estolões, rizomas), por vezes reunidos numa mesma espécie, características que suplantam a cultura da mandioca em decorrência de seu crescimento inicial lento (COSTA et al., 2009; MELIFONWU, 1994). Para Costa et al. (2013), a redução de produtividade de raízes devida a interferência de plantas daninhas na cultura tem como causa principal o momento inadequado do controle, e que o período ideal de controle de plantas daninhas é muito variável, sujeito à influência das condições ambientais nos locais de cultivo (solo, temperatura, distribuição de chuvas), das características da comunidade daninha (espécies, densidade e estádios de crescimento), das variedades cultivadas e de seus sistemas de produção (manejo do solo, controle de pragas e doenças, adubações, espaçamentos e densidades populacionais). As plantas daninhas também podem servir como hospedeiras de patógenos e pragas da cultura. Oliveira e Fontes (2008) relataram que diversas espécies de plantas daninhas serviram como hospedeiras da cochonilha-das-raízes-da-mandioca, com e sem plantas da cultura nas áreas avaliadas.

A indicação do período de controle de plantas daninhas na cultura da mandioca depende das condições de cultivo, levando em conta as características do ambiente, da variedade e das plantas daninhas. Três períodos devem ser considerados em avaliações da interferência das plantas daninhas em culturas: período anterior à interferência (PAI), quando as plantas daninhas podem conviver com as culturas sem prejudicá-las; período total de prevenção da interferência (PTPI), quando a cultura deve ficar livre da interferência negativa das plantas daninhas; e o período crítico de prevenção da interferência (PCPI), entre os

limites superiores do PAI e do PTPI, no qual deve ser implementada alguma ação de controle para minimizar as perdas de produção das culturas (PITELLI, 1985). O conhecimento do PCPI é fundamental para a indicação aos produtores do momento correto para adotar alguma ação de controle de plantas daninhas.

Carvalho et al. (2004) verificaram que o PCPI para a variedade 'Cigana Preta', em Cruz das Almas, BA, foi dos 20 aos 135 dias após o plantio, com infestação mista de *Cenchrus echinatus*, *Commelina benghalensis*, *Digitaria horizontalis*, *Rhynchelytrum repens* (monocotiledôneas), *Acanthospermum australe*, *Richardia brasiliensis* e *Senna obtusifolia* (dicotiledôneas). Em Viçosa, MG, Albuquerque et al. (2008) constataram que para a variedade 'Cacauzinha' teve um PCPI entre 25 e 75 dias após o plantio das manivas, com infestação da área de cultivo formada por *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus* (monocotiledôneas), *Bidens pilosa* e *Rapahus raphanistrum* (dicotiledôneas). Costa et al. (2013) e Johanns e Contiero (2006) estimaram que o PCPI para a variedade 'Fécua Branca' ficou entre 60-90 e 66-88 dias após o plantio das manivas em Marechal Cândido Rondon/PR, respectivamente, destacando as espécies daninhas *Avena sativa*, *Sorghum halepense*, *Commelina benghalensis* (monocotiledôneas), *Conyza canadensis*, *Euphorbia heterophylla* e *Rapahus raphanistrum* (dicotiledôneas). Biffe et al. (2010),

em trabalho conduzido com a 'Fécua Branca' em Maringá, PR, obtiveram um resultado bem diverso pois o PCPI situou-se entre 18 e 100 dias após o plantio, iniciando muito cedo e com maior duração, sendo as principais espécies daninhas *Cenchrus echinatus* e *Brachiaria decumbens* (monocotiledôneas). Fontes et al. (2014) relataram o PCPI para a macaxeira 'Aipim-manteiga' de 17 a 104 dias após o plantio das manivas, período muito semelhante ao relatado por Biffe et al. (2010) para a variedade 'Fécua Branca' no Paraná.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi o de estimar o período anterior a interferência, período total de prevenção de interferência e período crítico de prevenção da interferência de plantas daninhas para a variedade de mandioca BRS Purus cultivada em ambiente de terra firme no Amazonas.

## Material e métodos

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa (Cedas) (02° 32' 01'' S, 60° 01' 21'' O, 108 m de altitude), da Embrapa Amazônia Ocidental, no município de Rio Preto da Eva/AM, com clima local Af (tropical úmido). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo, distrófico, textura franco argilo arenosa, cujas características químicas principais estão listadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas do solo (camada até 20 cm de profundidade) da área experimental. Rio Preto da Eva, AM. 2012.

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H + Al	SB	t	T	V (%)
(água, 1:2,5)	g/kg	-- mg/dm <sup>3</sup> --				cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				
5,65	13,42	1	16	0,45	0,54	2,61	1,04	1,04	3,65	28,51

M.O. – matéria orgânica; P – fósforo; K – potássio (P e K extrator Melich-1); Ca – cálcio; Mg – magnésio (Ca e Mg extrator KCl 1mol/L); H + Al – acidez potencial (extrator acetato de cálcio 0,5 mol/L), SB – soma de bases, t – capacidade de troca catiônica efetiva; T – capacidade de troca catiônica a pH 7,0; V – saturação por bases.

Em 9/11/2011 foi realizado o preparo de solo com arado de discos, com revolvimento de camada de solo até 40 cm de profundidade, e grade niveladora para eliminação de torrões. No dia 10/11/2011 foi realizada a abertura de sulcos com 10 cm de profundidade e espaçados em 90 cm entre si, com adubação de plantio equivalente a 70 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha na forma de superfosfato triplo. O adubo

foi aplicado no fundo dos sulcos, cobrindo-o em seguida com camada de solo para evitar o contato direto do mesmo com as manivas. Para o plantio, em 11/11/2011, foram utilizadas manivas com 20 cm de comprimento (6 a 8 gemas) que foram retiradas do terço médio de hastes maduras de plantas de BRS Purus no dia anterior. As manivas foram colocadas no sulco de plantio a uma distância

de 90 cm entre si e cobertas com solo. Foram realizadas duas adubações em cobertura aos 45 e 70 dias após o plantio com aplicação de 5 g N e de  $K_2O$ /planta nas formas de sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente.

As parcelas experimentais foram formadas por seis fileiras de plantio com 8 m de comprimento, com a área útil constituída pelas duas fileiras centrais descontando 2 m em cada extremidade (7,2 m<sup>2</sup>), dispostas num delineamento em blocos ao acaso com três repetições.

Foi definido o período de cultivo da cultura em 13 meses. Os tratamentos experimentais foram divididos em dois grupos: no primeiro foram avaliados períodos crescentes de convivência (**com interferência**) de plantas daninhas com a cultura por 35, 70, 105, 140, 175, 210, 245, 280, 315 e 350 dias após o plantio, ao final dos quais as plantas daninhas nas parcelas foram sempre controladas até a colheita. No segundo foram avaliados períodos crescentes de controle (**sem interferência**) de plantas daninhas na cultura de 35, 70, 105, 140, 175, 210, 245, 280, 315 e 350 dias após o plantio, ao final dos quais foi permitido o crescimento livre de plantas daninhas até a colheita. Em ambos os grupos de tratamentos o controle foi realizado com capina com enxada.

Imediatamente antes da realização das capinas no grupo de tratamentos de convivência foram coletadas plantas daninhas para identificação de espécies e estimativa de massa seca em cada período. No grupo de tratamentos de controle a coleta foi realizada no dia da colheita das raízes. Para isso foi utilizada uma armação de madeira vazada com 50 cm de lado (0,25 m<sup>2</sup>), num total de duas amostragens por parcela experimental. Foram estimados os parâmetros populacionais abundância, densidade e frequência relativas das espécies daninhas identificadas (MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974). A parte aérea das plantas daninhas foi cortada a cerca de cinco cm de altura em relação à superfície do solo, colocadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até atingir peso constante, quando a massa seca total foi pesada.

Em 11/12/2012 foi realizada a colheita por meio do arranque manual das raízes, procedendo-se a pesagem das mesmas em campo.

Os dados de massa seca total de plantas daninhas e de produtividade de raízes foram submetidos à análise de normalidade (Lilliefors e Cochran) e de variância. Os dados de massa seca de plantas daninhas foram submetidos à análise de regressão não linear. Os dados de produtividade de raízes foram analisados separadamente dentro de cada grupo de tratamentos utilizando análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzman, conforme a equação  $Y = A_2 + \{[(A_1 - A_2)] / (1 + \exp (X - X_0)/d_x)]\}$ , onde Y é a produção de raízes de macaxeira em função dos períodos de convivência e de controle;  $A_1$  é a produtividade máxima obtida nas parcelas com controle de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura;  $A_2$  é a produtividade mínima obtida nas parcelas sem controle de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura; X é o limite superior do período de convivência ou de controle (dias);  $X_0$  é o limite superior do período de convivência ou de controle (dias) que corresponde ao valor intermediário entre a produtividade máxima e a mínima; e dx é o parâmetro que indica a velocidade de perda ou ganho de produção (ponto de inflexão da curva) (KUYA et al., 2000). Com as equações de regressão foram definidos os períodos de interferência de plantas daninhas, considerando um nível de redução de produtividade de raízes de 5% em relação ao tratamento mantido sem interferência, pois a partir dessa redução de produtividade já se torna economicamente viável o controle de plantas daninhas na cultura (BIFFE et al., 2010).

## Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão relacionadas as espécies daninhas identificadas na área experimental ao longo do período de condução do trabalho com os seus respectivos parâmetros populacionais.

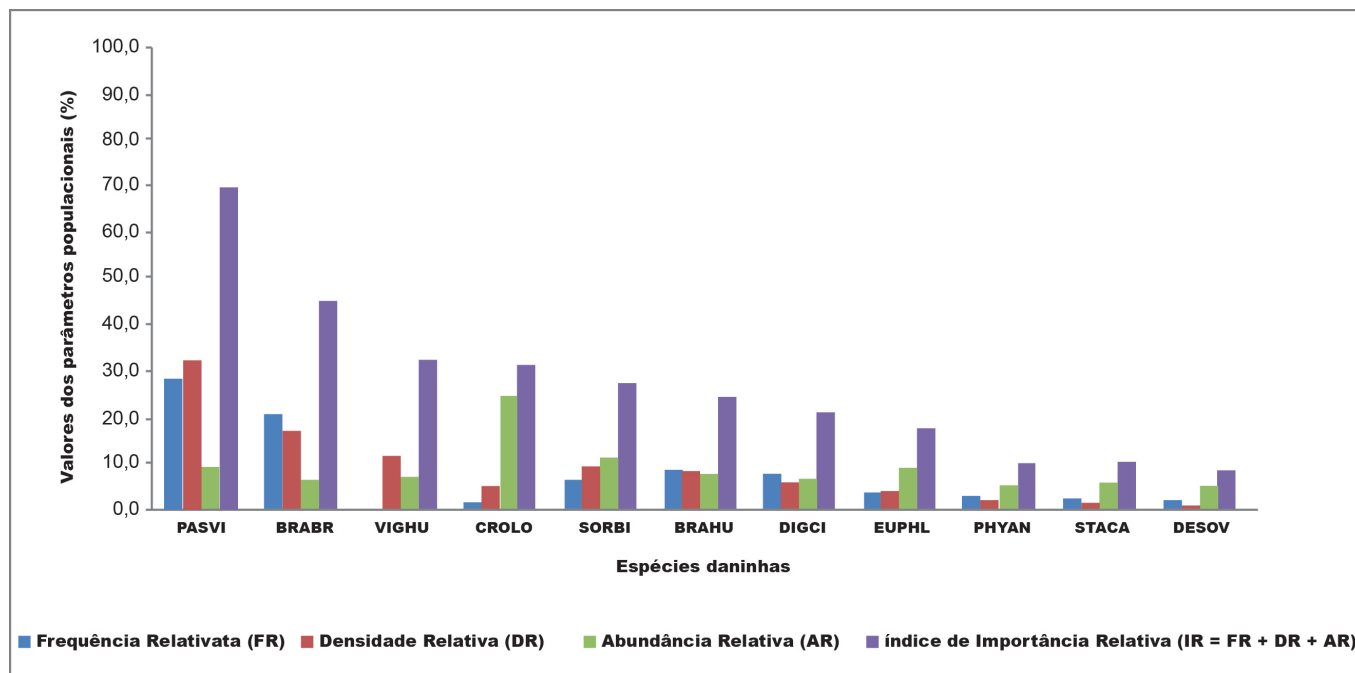


Figura 1. Espécies daninhas identificadas na cultura da mandioca, variedade BRS Purus. PASVI - *Paspalum virgatum*; BRABR - *Brachiaria brizantha*; VIGHU - *Vigna unguiculata*; CROLO - *Croton lobatus*; SORBI - *Sorghum bicolor*; BRAHU - *Brachiaria humidicola*; DIGCI - *Digitaria ciliaris*; EUPHL - *Euphorbia heterophylla*; PHYAN - *Physalis angulata*; STACA - *Stachytarpheta cayennensis*; DESOV - *Desmodium ovalifolium*. Rio Preto da Eva/AM. 2012.

Foram identificadas 11 espécies: *Brachiaria brizantha* (capim-braquiária), *Brachiaria humidicola* (capim-quicuí), *Croton lobatus* (café-bravo), *Digitaria ciliaris* (capim-colchão), *Desmodium ovalifolium* (desmódio), *Euphorbia heterophylla* (leiteiro), *Paspalum virgatum* (capim-taripucu), *Physalis angulata* (canapu), *Sorghum bicolor* (sorgo), *Stachytarpheta cayennensis* (gervão-azul) e *Vigna unguiculata* (feijão-da-praia), em sua maioria de ocorrência comum em cultivos de mandioca/macaxeira em ambiente de terra firme no Amazonas (COSTA et al., 2009; FONTES; GONÇALVES, 2008; FONTES et al., 2014). As espécies de maior destaque foram *P. virgatum* e *B. brizantha*, ambas da família Poaceae, sobretudo por suas frequências e densidades relativas elevadas, indicando que ampla distribuição na área cultivada. De acordo com Andrade et al. (2012) e Jakelaitis et al. (2006), *Brachiaria brizantha* e *Paspalum virgatum* são espécies uma espécie perenes, de reprodução sexuada (sementes) e assexuada (rizomas), com grande capacidade de produção de massa seca em condições ambientais favoráveis, que são radiação solar abundante, temperatura do ar e disponibilidade de água no solo.

Na Figura 2 estão apresentadas as variações de massa seca de plantas daninhas estimadas nos

grupos com e sem interferência durante o ciclo de desenvolvimento na cultura da mandioca.

A massa seca das plantas daninhas aumentou gradativamente durante o período de convivência com a cultura, atingindo valor máximo aos 350 dias após o plantio das manivas. Provavelmente, plantas das espécies *Brachiaria brizantha* e *Paspalum virgatum*, as mais importantes durante o período de cultivo da mandioca, tenham sido as principais responsáveis para esse resultado em razão do ciclo de vida perene, da reprodução por sementes (sexuada) e rizomas (assexuada), e grande capacidade de produção de massa seca em condições ambientais favoráveis (radiação solar, temperatura do ar e disponibilidade de água no solo). Outra espécie que contribuiu para a grande produção de massa seca da comunidade daninha foi *Vigna unguiculata*, que embora seja considerada de ciclo anual, tem hábito de crescimento indeterminado, com produção de sementes por longos períodos quando o nível de umidade do solo é adequado à manutenção das plantas (LORENZI, 2008; SUNDAY; UDENSI, 2013).

Na Figura 3 estão apresentadas as variações de produtividade de raízes em função dos períodos de controle-convivência das plantas daninhas.

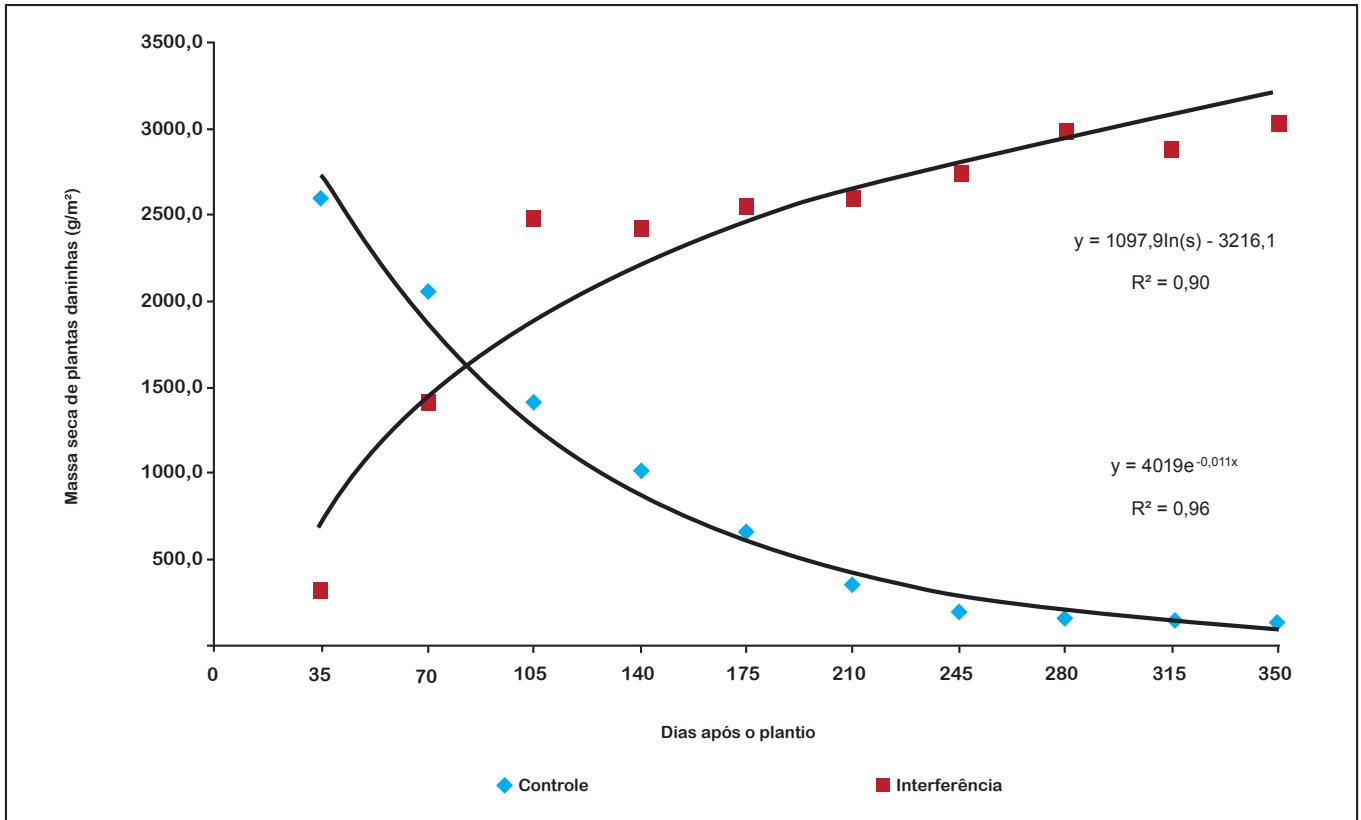
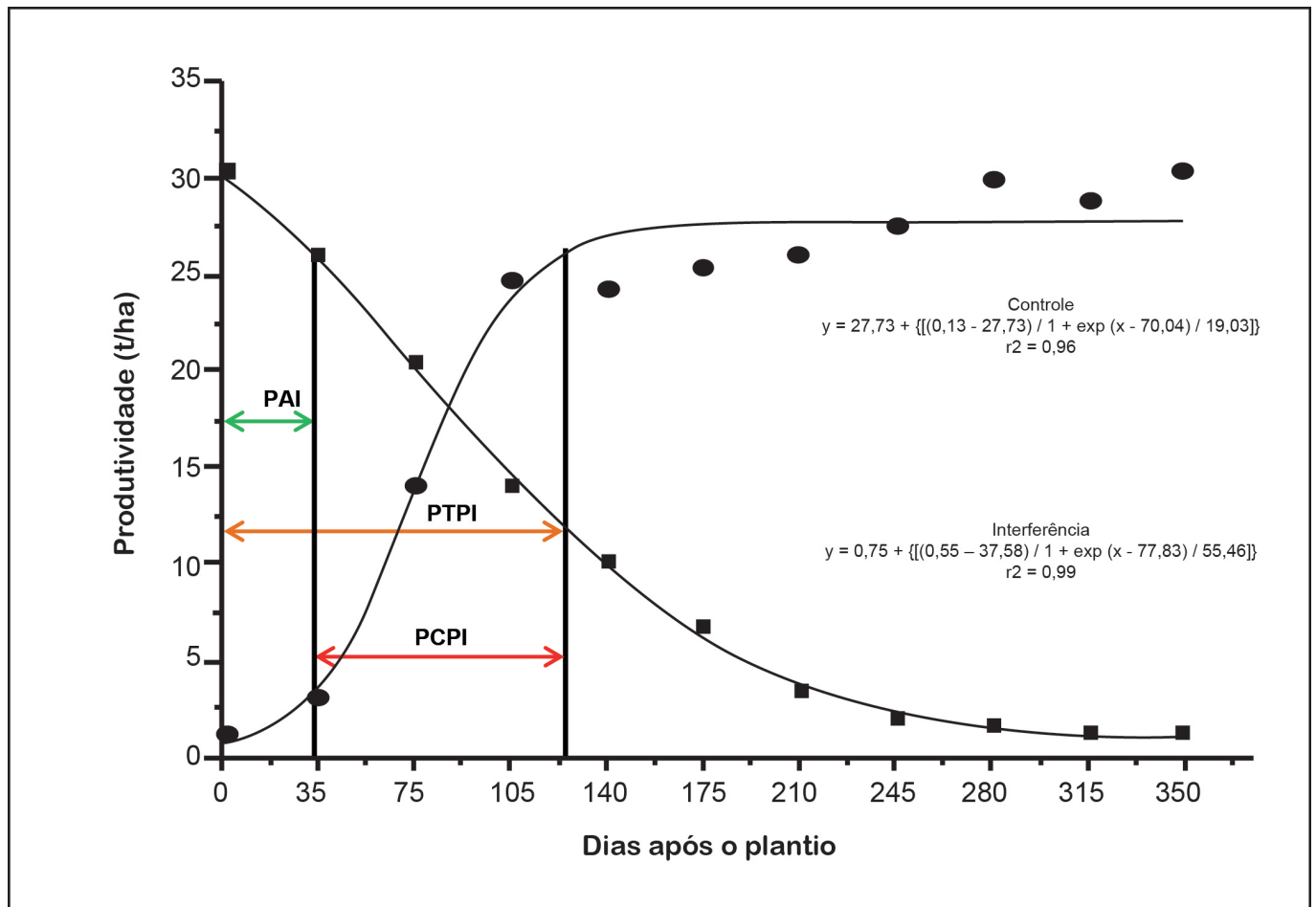


Figura 2. Variação da massa seca de plantas daninhas na cultura da mandioca, variedade BRS Purus. Rio Preto da Eva, AM. 2012.



O aumento do período de interferência das plantas daninhas reduziu significativamente a produtividade de raízes. O período anterior à interferência (PAI) para a BRS Purus foi estimado em 32 dias após o plantio das manivas, levando-se em conta que a redução de 5% na produtividade de raízes não justifica o gasto com ações de controle para evitar perdas reduzidas de rendimento. Este resultado concorda com o PAI de 30 dias após o plantio de manivas relatado por Moura (2000) para as variedades IM 319, Pão, Rasgadinha e Rosada, cultivadas no Acre e em cujas áreas de cultivo prevaleceram as espécies *Brachiaria plantaginea*, *Panicum maximum* e *Pueraria phaseoloides*. Segundo Azevêdo et al. (2000) a mandioca tem crescimento inicial lento, o que acarreta exposição da superfície do solo à radiação solar por um período prolongado e permitindo o crescimento e o desenvolvimento de plantas daninhas. Decorrente disso, o sombreamento imposto pelas plantas daninhas na cultura tem sido considerado o principal fator de interferência (SILVA et al., 2012). Para Constantin et al. (2009), o momento de emergência de plantas daninhas e das plantas cultivadas uma em relação à outra é um dos fatores mais importantes na determinação da capacidade competitiva das plantas.

O período total de prevenção da interferência (PTPI) estimado para a BRS Purus foi de 125 dias. Além do crescimento inicial da mandioca ser lento, o espaçamento empregado é relativamente grande e o sombreamento da superfície do solo é pequeno, o que pode permitir o desenvolvimento contínuo das plantas daninhas, além de vários fluxos de germinação de suas sementes existentes no solo (BIFFE et al., 2010).

O período crítico de prevenção da interferência (PCPI) ficou estabelecido entre 32 e 125 dias após o plantio das manivas, um intervalo de 93 dias durante o qual precisa ser adotada ação de controle de plantas daninhas.

A interferência de plantas daninhas durante todo do ciclo de cultivo da BRS Purus reduziu a produtividade de raízes em de 92%.

## Conclusões

- A capacidade de competição da variedade de mandioca BRS Purus contra plantas daninhas comuns em áreas de terra firme do Amazonas é muito pequena.
- As plantas daninhas têm capacidade de interferir no crescimento e desenvolvimento da mandioca BRS Purus desde a fase inicial de cultivo.
- A mandioca BRS Purus deve crescer sem interferência de plantas daninhas entre 32 e 125 dias após o plantio das manivas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do técnico agrícola João Batista Sales Souza e dos empregados do Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa (Cedas) pelo apoio na condução do trabalho na fase de campo.

## Referências

- ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDYIAMA, T.; SILVA, A. A.; CARNEIRO, J. E. S.; CECON, P. R.; ALVES, J. M. A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 279-289, 2008.
- ANDRADE, C. M. S.; FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, T. K.; FARINATI, L. H. E. **Reforma de pastagens com alta infestação de capim-navalha (*Paspalum virgatum*)**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2012. 14 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico; 64).
- AZEVEDO, C. L. L.; CARVALHO, J. E. B.; LOPES, L. C.; ARAÚJO, A. M. A. Levantamento de plantas daninhas na cultura da mandioca em um ecossistema semi-árido do Estado da Bahia. **Magistra**, v. 12, n. ½, p. 41-49, 2000.
- BIFFE, D. F.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; FRANCHINI, L. H. M.; RIOS, F. A.; BLAINSK, E.; ARANTES, J. G. Z.; ALONSO, D. G.; CAVALIEREI, S. D. Períodos de interferência de plantas daninhas em mandioca, (*Manihot esculenta*) no noroeste do Paraná. **Planta Daninha**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 471-478, 2010.



CARVALHO, J. E. B.; ARAÚJO, A. M. A.; AZEVEDO, C. L. L. **Períodos de controle de plantas infestantes na cultura da mandioca no estado da Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado técnico, 109).

CENI, G. C.; COLET, R.; PERUZZOLO, M.; WITSCHINSKY, F.; TOMICKI, L.; BARRIQUELLO, A. L.; VALDUGA, E. Avaliação de componentes nutricionais de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 107-111, 2009.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; INOUE, M. H.; ARANTES, J. G. Z.; CAVALIERI, S. D. Sistemas de dessecação antecedendo a semeadura direta de milho e controle de plantas daninhas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 971-976, 2009.

COSTA, J. R.; MITJA, D.; FONTES, J. R. A. Banco de sementes de plantas daninhas em cultivos de mandioca na Amazônia central. **Planta Daninha**, Campinas, v. 27, n. 4, p. 665-671, 2009.

COSTA, N. V.; RITTER, L.; PERES, E. J. L.; SILVA, P. V.; VASCONCELOS, E. S. Weed interference periods in the 'Fécula Branca' cassava. **Planta Daninha**, Campinas, v. 31, n. 3, p. 533-542, 2013.

EL-SHARKAWI, M. A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 56, n. 4, p. 481-501, 2004.

EL-SHARKAWI, M. A. Stress-tolerant cassava: the role of integrative ecophysiology-breeding research in crop improvement. **Open Journal of Soil Science**, Hubei Province, v. 2, n. 2, p. 162-186, 2012.

FERMONT, A. M.; VAN ASTEN, P. J. A.; TITTONELL, P.; VAN WIJK, M. T.; GILLER, K. E. Closing the cassava yield gap: an analysis from smallholder farms in East Africa. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 112, n. 1, p. 24-36, 2009.

FONTES, J. R. A.; GONÇALVES, J. R. P. **Manejo integrado de plantas daninhas em macaxeira no estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 6 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica, 30).

FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, I. J.; PEDROZO, C. A.; ROCHA, R. N. C.; MORAIS, R. R.; MUNIZ, A. W. **Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da macaxeira, variedade Aipim-manteiga, em terra firme do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014. 7 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica, 46).

IBGE. **Indicadores IBGE** – levantamento sistemático da produção agrícola – pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil/março 2014. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/Levantamento\_Sistematico\_da\_Producao\_Agricola\_[mensal]/Fasciculo/lspa\_201403.pdf>. Acesso em: 23 maio 2014.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; SILVA, A. F.; SILVA, L. L.; FERREIRA, L. R.; VIVIAN, R. **Efeitos de herbicidas no controle de plantas daninhas, crescimento e produção de milho e *Brachiaria brizantha* em consórcio**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 36, n. 1, p. 53-60, 2006.

JOHANNIS, O.; CONTIERO, R. L. Efeitos de diferentes períodos de controle e de convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 3, p. 326-331, 2006.

KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca (*Cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 672 p.

MELIFONWU, A. A. Weeds and their control in cassava. **African Crop Science Journal**, Kampala, v. 2, n. 4, p. 519-530, 1994.

MOURA, G. M. Interferência de plantas daninhas na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no estado do Acre. **Planta Daninha**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 451-456, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974. 547 p.

NTAWURUHUNGA, P.; SSEMAKULA, G.; OJULONG, H.; BUA, A.; RAGAMA, C.; KANOBE, C.; WHITE, J. Evaluation of advanced cassava genotypes in Uganda. **African Crop Science Journal**, Kampala, v. 14, n. 1, p. 15-27, 2006.

OLIVEIRA, C. M.; FONTES, J. R. A. Weeds as hosts for new crop pests: the case of *Protortonia navesi* (Hemiptera: Monophlebidae) on cassava in Brazil. **Weed Research**, Oxford, v. 49, n. 3, p. 197-200, 2008.

PITELLI R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, p. 16-27, 1985.

SILVA, D. V.; SANTOS, J. B.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. A.; FRANÇA, A. C.; SEDIYAMA, T. Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta Daninha**, Campinas, v. 30, n. 4., p. 901-910, 2012.

SUNDAY, O.; UDENSI, U. E. Evaluation of pre-emergence herbicides for weed control in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in a forest-savanna transition zone. **American Journal of Experimental Agriculture**, Georgetown, v. 3, n. 4, p. 767-779, oct./dez. 2013.

#### **Circular Técnica, 47**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Amazônia Ocidental**  
**Endereço:** Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada  
Manaus/Itacoatiara  
**Fone:** (92) 3303-7800  
**Fax:** (92) 3303-7820  
**E-mail:** <http://www.cpaa.embrapa.br>

**1ª edição**  
1ª impressão (2014): 300

#### **Comitê de publicações**

**Presidente:** Celso Paulo de Azevedo.  
**Secretária:** Gleise Maria Teles de Oliveira.  
**Membros:** Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa,  
Maria Perpétua Beleza Pereira e Ricardo Lopes.

#### **Expediente**

**Revisão de texto:** Maria Perpétua Beleza Pereira  
**Normalização bibliográfica:** Maria Augusta Abtibol  
B. de Sousa  
**Editoração eletrônica:** Gleise Maria Teles de Oliveira