

# PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MANDIOQUINHA-SALSA<sup>1</sup>

*Periods of Weed Interference in Peruvian Carrot Crop*

FREITAS, R.S.<sup>2</sup>, SEDIYAMA, M.A.N.<sup>3</sup>, PEREIRA, P.C.<sup>4</sup>, FERREIRA, F.A.<sup>5</sup>, CECON, P.R.<sup>5</sup> e SEDIYAMA, T.<sup>5</sup>

**RESUMO** - A mandioquinha-salsa é normalmente cultivada em espaçamentos largos e a emergência das plantas e o crescimento inicial são lentos, favorecendo o surgimento de plantas daninhas e onerando o custo de produção. Este trabalho teve como objetivo determinar os períodos de interferência de plantas daninhas – período crítico de prevenção da interferência (PCPI), período anterior à interferência (PAI) e período total de prevenção da interferência (PTPI) – na cultura da mandioquinha-salsa, clone ‘Amarelo de Carandai’, cultivada no espaçamento de 1,0 x 0,4 m, no período de maio de 2001 a abril de 2002. Os tratamentos foram constituídos por dois grupos de controle: em um manteve-se a cultura na ausência das plantas daninhas em períodos iniciais após o plantio das mudas e, em outro, a cultura foi mantida na presença das plantas daninhas em períodos iniciais após o plantio. Os períodos estudados foram: 0, 21, 42, 63, 84, 105, 126, 147, 168, 189, 210 e 315 dias após o plantio (DAP), totalizando 24 tratamentos, que foram dispostos em blocos casualizados, com quatro repetições. O PCPI de plantas daninhas na cultura da mandioquinha-salsa, considerando as perdas de raízes comerciais de 5% como aceitáveis, localizou-se entre o 58<sup>o</sup> e o 120<sup>o</sup> DAP. A interferência das plantas daninhas reduziu em 98% a produtividade de raízes comerciais quando a cultura conviveu com as plantas daninhas por todo o ciclo. O PAI foi de 58 dias; o PTPI, de 120 dias; e o PCPI, de 58 a 120 dias.

**Palavras-chave:** *Arracacia xanthorrhiza*, batata-baroa, período crítico, competição.

**ABSTRACT** - Peruvian carrot is usually cultivated in wide row spacings and plant emergence and initial growth are slow, favoring weed growth and increasing production cost. The objective of this work was to establish the following periods of weed interference: critical period of interference prevention, period previous to interference and total period of interference prevention in Peruvian carrot, yellow clone, cultivated in a 1.0 x 0.4 m spacing from May, 2001 to April, 2002. The treatments consisted of two control groups: weed-free crop during the initial period after planting, and crop kept with weeds during the initial period after planting. The periods studied were: 0, 21, 42, 63, 84, 105, 126, 147, 168, 189, 210 and 315 days after planting (days after planting), totaling 24 treatments, arranged in a randomized block design, with four replications. Considering a 5% reduction in yield of commercial roots as acceptable, weed critical period of interference prevention in Peruvian carrot culture was between 58 and 120 DAP. Weed interference reduced commercial root yield in 98% when the crop was kept with weeds over the whole cycle. Therefore, period previous to interference was period 58 days, total period of interference prevention, 120 days and critical period of interference prevention, between 58 and 120 days.

**Key words:** *Arracacia xanthorrhiza*, Peruvian carrot, critical period, competition.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 1.6.2004 e na forma revisada em 17.12.2004.

Trabalho financiado pela FAPEMIG.

<sup>2</sup> Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa – UFV, 36570-000 Viçosa-MG, <freitasrs@hotmail.com>.

<sup>3</sup> Pesquisadora da EPAMIG, Vila Gianetti, 46, Campus da UFV, 36570-000 Viçosa-MG; <sup>4</sup> Bolsista FAPEMIG–EPAMIG, Campus da UFV. <sup>5</sup> Professores da Universidade Federal de Viçosa.



## INTRODUÇÃO

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*), pertencente à família Apiaceae (Umbeliferae), é uma hortaliça originária da região andina da América do Sul, compreendida pela Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Casali & Sedyama, 1997). A cultura apresenta melhor desenvolvimento em regiões de altitude superior a 700 m e clima frio. Em relação ao clima, a temperatura é fator principal durante todo o ciclo, enquanto os efeitos de fotoperíodo e de luminosidade são pouco conhecidos (Zanin & Casali, 1984b).

No Brasil – maior produtor mundial de mandioquinha-salsa – a produção concentra-se, principalmente, nos Estados de Minas Gerais, Paraná, Espírito Santo, Santa Catarina e São Paulo. A área cultivada é de aproximadamente 16 mil hectares, sendo Paraná e Minas Gerais os maiores produtores, com produtividade média de 8.800 kg ha<sup>-1</sup> (Santos et al., 2000; Bueno, 2004). Por outro lado, em algumas regiões, a produtividade pode alcançar 15 a 20 t ha<sup>-1</sup>.

O fator plantas daninhas constitui um dos principais componentes bióticos do agroecossistema da cultura da mandioquinha-salsa que interferem no seu desenvolvimento e produtividade. Uma vez não manejadas adequadamente, essas plantas podem interferir no processo produtivo, competindo pelos recursos do meio, principalmente água, luz e nutrientes, liberando substâncias alelopáticas prejudiciais, atuando como hospedeira de pragas e doenças comuns à cultura e interferindo nas práticas de colheita (Pitelli, 1985). Todavia, a competição entre plantas se estabelece sob condições específicas, quando o ambiente e o solo somente são capazes de suprir quantidades limitadas dos fatores essenciais ao crescimento normal de uma população de plantas (Nieto et al., 1968; Hewson & Roberts, 1973).

A mandioquinha-salsa é, normalmente, cultivada em espaçamento largo (0,8 a 1,0 m entre fileiras e 0,3 a 0,4 m entre plantas), apresenta emergência e crescimento inicial lentos, além de longo ciclo de cultivo, o que favorece o desenvolvimento das plantas daninhas, em especial nos primeiros meses, necessitando que estas sejam adequadamente

manejadas, a fim de não comprometer o potencial produtivo da cultura.

O manejo integrado de plantas daninhas inclui as diversas práticas de controle, sendo as mais importantes as capinas, mecânica ou química, feitas no momento adequado (Shaw, 1982). Na cultura da mandioquinha-salsa são feitas capinas freqüentes, indicando que o conhecimento do período crítico de interferência das plantas daninhas é importante para se estabelecer o número de capinas a serem feitas ou planejar a aplicação de herbicidas, em pré e/ou pós-emergência.

A determinação do período crítico pode ser feita considerando-se os estádios fenológicos dos genótipos (Mickelson & Harvey, 1999) ou em períodos de tempo (Chhokar & Balyan, 1999; Amador-Ramírez, 2002). Para a mandioquinha-salsa, o uso de períodos de tempo foi escolhido porque os estádios fenológicos da cultura não são facilmente definidos.

Segundo o modelo proposto por Bleasdale (1960), adaptado por Pitelli (1985), o grau de interferência das plantas daninhas nas culturas depende de fatores ligados à própria cultura (espécie cultivada, cultivar ou variedade e espaçamento), a comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), ao ambiente (clima, solo e manejo da cultura) e ao período em que elas convivem. Nesse processo, os fatores mais facilmente controláveis, na prática, são a época e a extensão do período de convivência entre culturas e plantas daninhas.

Em relação à época e duração do período de convivência da cultura com as plantas daninhas, Pitelli & Durigan (1984) estabeleceram três períodos: período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção da interferência (PTPI) e período crítico de prevenção da interferência (PCPI). Desse modo, durante o PAI o meio é capaz de fornecer os fatores de crescimento necessários à cultura e às espécies daninhas, não limitando o rendimento e a qualidade da produção. O PTPI é o período, a partir da semeadura, da emergência ou do transplantio, em que a cultura deve ficar livre da competição pelas plantas daninhas, até que sua produtividade não seja afetada; assim, as espécies que se estabelecerem após este período não irão interferir

no rendimento – após essa fase, a cultura apresenta capacidade de suprimir as plantas daninhas, em função da cobertura do solo. O PCPI é a fase em que as práticas culturais devem ser adotadas, e seu conhecimento limita o número de capinas ou efeito de outras práticas de manejo ao mínimo necessário, possibilitando que a planta expresse o seu potencial produtivo com menor custo para o produtor.

Nesse sentido, a otimização dos recursos empregados para manejo das plantas daninhas – por exemplo, o uso adequado de herbicidas, associado a capinas manual ou mecânica – depende do conhecimento do período crítico de interferência das plantas daninhas (PCPI) com a mandioquinha-salsa.

O objetivo do trabalho foi determinar os períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da mandioquinha-salsa, clone 'Amarelo de Carandai', ou seja, o período crítico de prevenção da interferência (PCPI), o período anterior à interferência (PAI) e o período total de prevenção da interferência (PTPI).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na horta experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa MG, no período de maio de 2001 a abril de 2002, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, de textura argilosa, com as seguintes características: pH (água) = 6,0; matéria orgânica = 2,87 dag kg<sup>-1</sup>; P = 61,7 mg dm<sup>-3</sup>; K = 145 mg dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 5,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 1,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 2,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V = 72%; e T = 8,97 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. A área experimental está situada a 650 m de altitude, 20°45' S de latitude e 42°5' W de longitude.

O solo foi preparado com aração, gradagem e sulcamento. No plantio, foram usadas mudas de mandioquinha-salsa, clone 'Amarelo de Carandai', obtidas de plantas com 11 meses de idade. As mudas foram destacadas das touceiras e, posteriormente, imersas por cinco minutos em solução de hipoclorito de sódio (água sanitária comercial) a 0,25%, pH 7,0, conforme recomendado por Brune et al. (1996). Após o tratamento, foram feitos cortes transversais no ápice e na base, deixando as mudas

com quatro centímetros de comprimento, sendo dois de ápice e dois de reserva (Sediyama & Casali, 1997).

Não foram realizadas adubações de plantio e cobertura, e as irrigações foram feitas por aspersão, de acordo com a necessidade da cultura. As parcelas foram formadas por três fileiras de seis metros de comprimento, espaçadas, entre si, de 1,0 m, com 15 plantas por fileira. Foi considerada área útil da parcela a fileira central, descontando 0,4 m nas extremidades. O experimento foi instalado em esquema fatorial 2 x 12 (dois grupos de tratamentos com controle e com convivência das plantas daninhas com a cultura por doze períodos), no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Desse modo, os tratamentos foram constituídos de dois grupos complementares, com controle e com convivência. No grupo com controle, a cultura permaneceu livre da interferência das plantas daninhas até diferentes períodos do seu ciclo de desenvolvimento: 0, 21, 42, 63, 84, 105, 126, 147, 168, 189, 210 e 315 dias após o plantio (DAP). No grupo com convivência, a cultura permaneceu com interferência das plantas daninhas por diferentes períodos do seu ciclo de desenvolvimento: 0, 21, 42, 63, 84, 105, 126, 147, 168, 189, 210 e 315 DAP.

As épocas de avaliações de plantas daninhas foram de acordo com os dois grupos de tratamentos. No grupo com controle, as avaliações foram realizadas no final do ciclo da cultura. No grupo com convivência, as avaliações foram feitas no final de cada período de convivência. Nessas avaliações, as plantas daninhas foram cortadas rente ao solo, identificadas, agrupadas em monocotiledôneas e dicotiledôneas e submetidas à secagem em estufa a 72 °C, até atingir peso constante, quando se determinou a sua biomassa seca (g m<sup>-2</sup>). As plantas daninhas que ocorreram naturalmente foram avaliadas em todos os tratamentos, na área útil da parcela.

Para avaliação do rendimento de raízes, foram colhidas oito plantas na área útil de cada parcela, cujas raízes comerciais foram classificadas de acordo com Santos & Câmara (1995). Nestas plantas também foram avaliadas a produção total de raízes e a produção de biomassa fresca de parte aérea (folhas, rebentos e coroas).



Para os tratamentos com controle, os resultados de biomassa seca de plantas daninhas não apresentaram homogeneidade das variâncias, sendo, desse modo, utilizada a estatística descritiva (erro-padrão); nos tratamentos com convivência com as plantas daninhas, fez-se a análise de regressão, o que também foi feito para biomassa fresca da parte aérea das plantas de mandioquinha-salsa. Os modelos foram escolhidos em função da significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste *t* a 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação e no fenômeno biológico.

Os resultados de produção de raízes foram analisados dentro de cada grupo de tratamentos (controle e convivência), sendo submetidos à análise de regressão segundo o modelo de regressão não-linear, usando o seguinte modelo logístico:  $Y = a/[1+(x/b)^c]$ , em que *y* é o rendimento de raízes comerciais; *x* é o número de dias após o plantio da cultura; e *a*, *b* e *c* são coeficientes, de modo que *a* é o rendimento máximo, obtido no tratamento sem interferência durante todo o ciclo (sempre limpo), *b* é o número de dias em que ocorre 50% de redução no rendimento máximo e *c* é a declividade da curva. Os limites de interferência foram determinados tolerando-se perda máxima de produção de raízes comerciais de 5% em relação àquela obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo o ciclo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência total das plantas de mandioquinha-salsa ocorreu até 28 dias após o plantio, porém foi considerado 21 dias o período para emergência das plantas, pois nesta data foi constatado mais de 80% de emergência.

A comunidade de plantas daninhas era composta de nove espécies: *Cyperus rotundus* (tiririca), *Siegesbeckia orientalis* (botão-de-ouro), *Brachiaria plantaginea* (capim-marmelada), *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola), *Bidens pilosa* (picão-preto), *Amaranthus* spp. (caruru), *Ageratum conyzoides* (mentrasto), *Sonchus oleraceus* (serralha) e *Oxalis corniculata* (falso-trevo). Em cada época, algumas espécies foram destaque em função das condições climáticas predominantes. Nesse sentido, no início do experimento, período de reduzida

precipitação e baixas temperaturas (Tabela 1), as plantas daninhas dicotiledôneas, principalmente botão-de-ouro, falso-trevo e serralha, apresentaram grande produção de biomassa seca. Na primavera, quando ocorreram as primeiras chuvas, com temperatura média mais alta, outras espécies dicotiledôneas (corda-de-viola, picão-preto, caruru e mentrasto) e monocotiledôneas (tiririca e capim-marmelada) dominaram a área, produzindo grande quantidade de biomassa seca (Figura 1).

**Tabela 1** - Médias mensais das temperaturas máxima (TM) e mínima (Tm) e da umidade relativa (UR) e precipitação pluvial total mensal (PPT), durante o período de condução do experimento. Viçosa-MG

Mês	TM (°C)	Tm (°C)	UR (%)	PPT (mm)
Maio (2001)	26,3	14,7	79,0	59,5
Junho	25,6	13,3	80,7	0,2
Julho	25,0	11,7	77,9	2,0
Agosto	26,5	12,4	74,8	6,4
Setembro	25,9	14,3	74,1	80,0
Outubro	26,7	16,2	74,3	153,2
Novembro	27,7	18,7	81,7	231,5
Dezembro	27,1	18,8	80,8	218,3
Janeiro (2002)	28,4	19,0	81,3	270,1
Fevereiro	28,0	19,6	82,7	279,8
Março	29,6	18,3	78,3	98,5
Abril	30,8	17,1	74,1	1,8

Dados fornecidos pelo Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias/UFV. Viçosa-MG.

Os efeitos negativos das plantas daninhas na cultura variam conforme o grau de infestação, a espécie e a duração do período de interferência. Neste experimento, nos tratamentos com convivência de plantas daninhas, a infestação foi muito elevada já nas primeiras semanas após o plantio da mandioquinha-salsa. De modo geral, a relação entre infestação/rendimento econômico de uma lavoura é não-linear e segue um padrão sigmoidal (Harper, 1983, citado por Beltrão & Azevêdo, 1994). A não-linearidade da resposta ocorre porque cada espécie daninha adicional, em infestação elevada, apresenta menos impacto no desenvolvimento da cultura do que quando as plantas daninhas estão em densidade relativamente baixa (Cousens, 1985).

Observa-se rápido incremento de biomassa seca de plantas daninhas dicotiledôneas

até 84 dias após o plantio (DAP) da cultura; posteriormente, observou-se decréscimo gradual até os 189 DAE (Figura 1).

Seguindo comportamento semelhante, a biomassa total aumentou rapidamente até 84 DAP; no período de 84 a 147 DAP ocorreu pequena queda na produção de biomassa, com rápido incremento a partir de 168 DAP até a última avaliação. Este segundo período de rápido incremento de biomassa seca ocorreu devido ao rápido desenvolvimento de plantas monocotiledôneas na área a partir de 147 DAP (Figura 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Spadotto et al. (1992) na cultura da soja, em que o acúmulo total de biomassa seca das plantas daninhas manteve-se em níveis baixos até um período inicial de competição (20 dias); após esse período ocorreu grande incremento na biomassa até 50 dias, havendo pequeno decréscimo de peso a partir dessa data. Esses autores verificaram que a importância de cada espécie isoladamente, como elemento competitivo, foi pequena, devido provavelmente às interações dentro da comunidade infestante, sendo importante a soma das interferências de todas as espécies sobre a cultura. Essa redução do peso das plantas daninhas observada no período de 64 até 147 DAP pode ser atribuída à morte de plantas, em razão do final de ciclo e, especialmente, da maior taxa de senescência de folhas

e ramos. Contudo, a partir de 147 dias ocorre novo aumento do acúmulo de biomassa pela comunidade infestante, notadamente pelo incremento das monocotiledôneas, que a partir desse período encontrou condições climáticas favoráveis (aumento da temperatura média e umidade do solo) para reinfestação da área (Figura 1 e Tabela 1).

Observa-se que nos tratamentos com ausência de controle durante todo o ciclo cultural e com controle até 21 DAP houve elevada produção de biomassa seca de plantas daninhas. Quando a cultura foi mantida no "limpo" por períodos de 42 DAP ou mais, houve menor produção de biomassa seca de plantas daninhas (Figura 2). Esse fato se deve ao menor fluxo germinativo observado após este período de capina, além de as plantas de mandioquinha-salsa iniciarem o fechamento das entrelinhas, causando redução na germinação, na emergência e no estabelecimento das plantas daninhas.

A interferência das plantas daninhas reduziu o rendimento de raízes comerciais, de total de raízes e de biomassa fresca da parte aérea das plantas de mandioquinha-salsa (Figuras 3, 4 e 5). Comparando os tratamentos com e sem interferência durante todo o ciclo da cultura, verifica-se redução superior a 98% no rendimento de raízes comerciais.

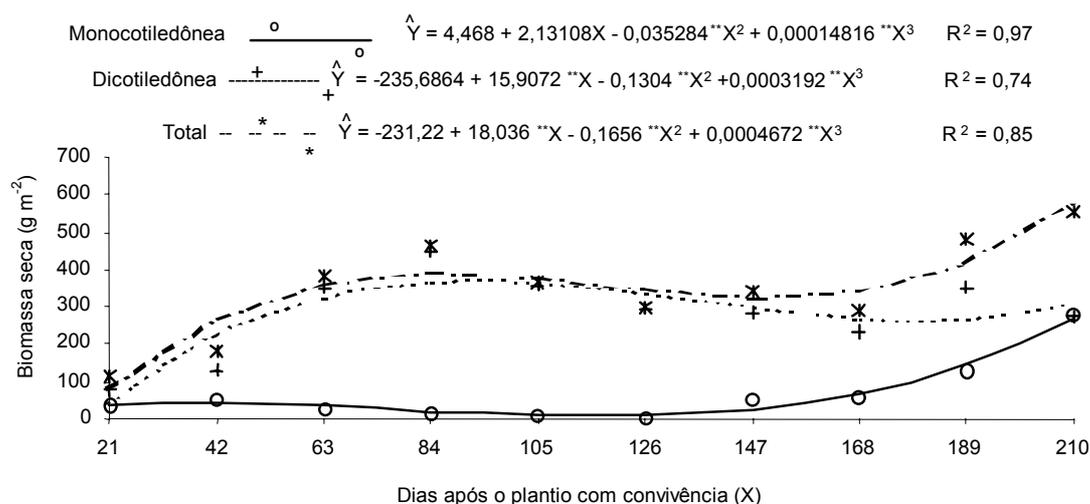


Figura 1 - Biomassa seca de plantas daninhas monocotiledôneas, dicotiledôneas e total, em função dos períodos de convivência. Viçosa-MG, 2002.



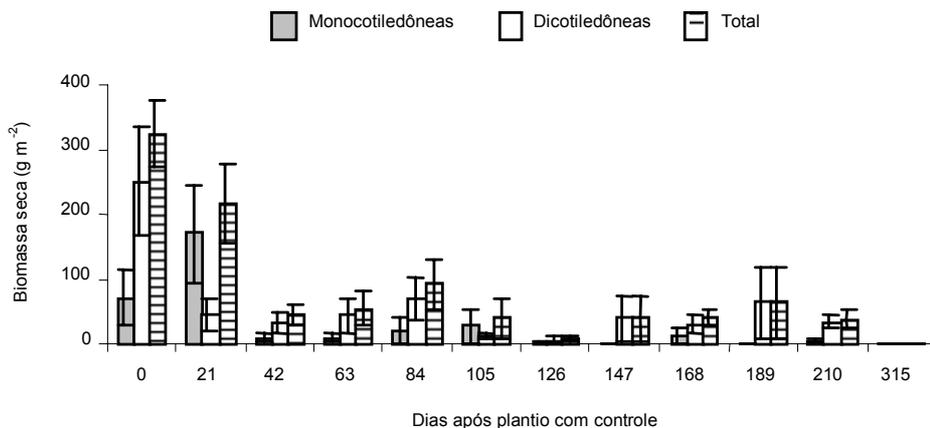


Figura 2 - Média e erro-padrão da biomassa seca de plantas daninhas monocotiledôneas, dicotiledôneas e total, em função dos períodos de controle. Viçosa-MG, 2002.

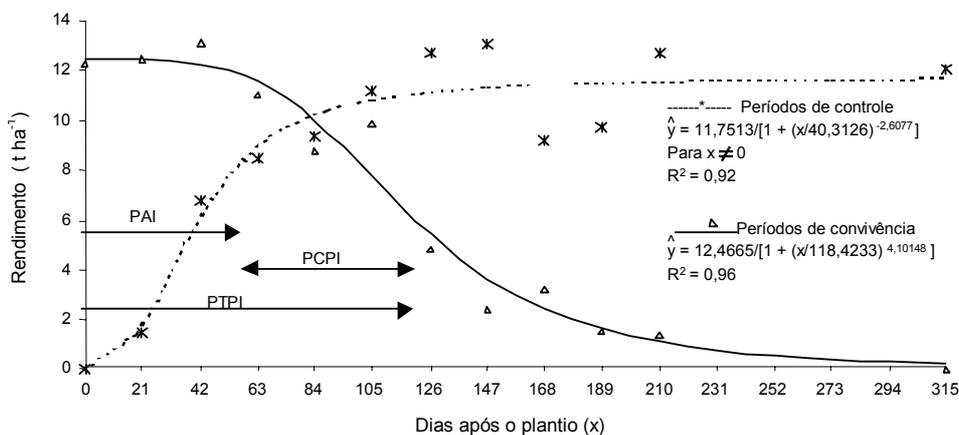


Figura 3 - Representação do PAI, do PTPI e do PCPI, estimando-se redução de 5% na produtividade de raízes comerciais de mandioquinha-salsa, segundo critérios de manejo com controle e com convivência das plantas daninhas. Viçosa-MG, 2002.

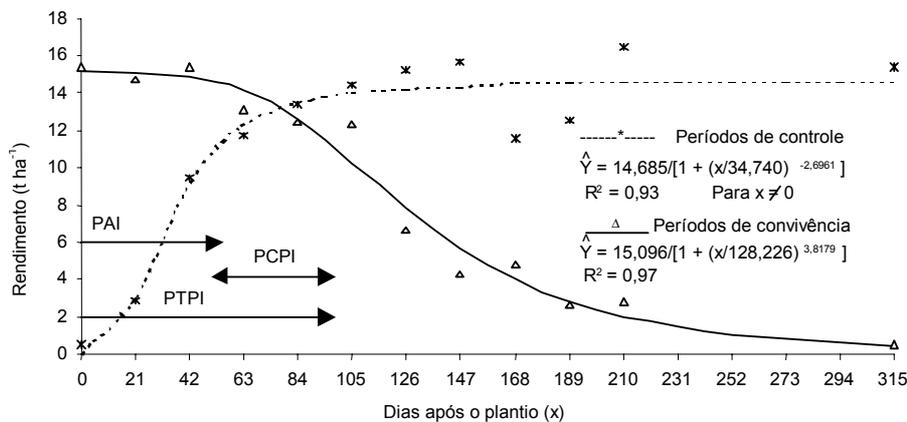
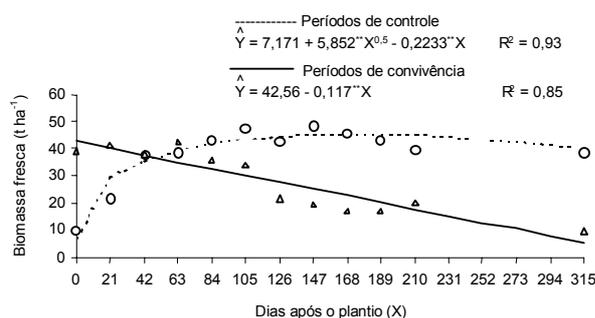


Figura 4 - Representação do PAI, do PTPI e do PCPI, estimando-se redução de 5% na produtividade total de raízes de mandioquinha-salsa, segundo critérios de manejo com controle e com convivência das plantas daninhas. Viçosa-MG, 2002.



**Figura 5** - Produção de biomassa fresca da parte aérea de mandioca-salsa, em função de períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas. Viçosa-MG, 2002.

A produtividade de raízes comerciais aumentou consideravelmente quando a cultura foi mantida no “limpo” por 42 DAP (Figura 3); isso ocorreu devido à menor produção de biomassa seca pelas plantas daninhas, causada pelo menor fluxo de emergência após esse período, em relação ao tratamento mantido com convivência por todo o ciclo e com o tratamento mantido no “limpo” por 21 dias (Figura 2). Contudo, só a partir de 120 DAP no “limpo” é que as plantas daninhas que emergiram não mais interferiram na produtividade de raízes comerciais de mandioca-salsa.

A fim de definir os períodos PAI, PTPI e PCPI, foi considerado como perda aceitável 5% (redução na produtividade de raízes comerciais) em relação ao tratamento “sempre limpo”. Dessa forma, o PAI foi de 58 dias, o PTPI foi de 120 dias e o PCPI ficou entre 58 e 120 dias, ou seja, nesse período as medidas de controle de plantas daninhas são importantes, a fim de evitar perdas no rendimento de raízes comerciais (Figura 3).

A produtividade total de raízes (raízes refugo mais raízes comerciais), bem como os períodos de interferência, é observada na Figura 4. O PAI foi de 59 dias, o PTPI de 100 dias e o PCPI de 41 dias.

Esses diferentes valores de períodos críticos para rendimento de raízes é indício de que a interferência das plantas daninhas, além de causar redução no rendimento de raízes de mandioca-salsa, provoca também redução na sua qualidade, pois o PCPI para as raízes selecionadas, ou seja, com valor econômico, é de 62 dias – 21 dias maior que o período para a produção total de raízes.



A mandioca-salsa, à semelhança da cultura da mandioca, apresenta lento crescimento inicial e pequena capacidade de sombreamento; portanto, possui baixa capacidade competitiva por luz com as plantas daninhas. Isso pode ser verificado nos longos PCPI e PTPI encontrados para essas culturas. Na cultura da mandioca (*Manihot esculenta*) também foram observados longos períodos de prevenção da interferência de plantas daninhas. Os resultados de Carvalho et al. (1990) indicam que as plantas de mandioca devem permanecer com o mínimo de interferência por um período de 90 a 120 dias após a emergência (DAE).

Nas condições de realização do experimento, verificou-se que o período crítico de prevenção da interferência das plantas daninhas na cultura para produção de raízes comerciais começa aos 58 dias após o plantio e prolonga-se por 62 dias. Entretanto, quando se optar pelo uso da capina manual com enxada para controle das plantas daninhas em mandioca-salsa, deverá ser feita uma capina na época que ocorrer a emergência total das plantas de mandioca-salsa (20-30 dias após o plantio), pois, mesmo não ocorrendo interferência das plantas daninhas até os 58 dias depois do plantio, uma capina nesta época é mais onerosa e as plantas de mandioca-salsa podem ser facilmente danificadas, em razão da dificuldade de localizá-las entre as plantas daninhas.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo financiamento desta pesquisa e pela concessão da bolsa de Aperfeiçoamento a Pedro Carlos Pereira.

## LITERATURA CITADA

- AMADOR-RAMIREZ, M. D. Critical period of weed control in transplanted chilli pepper. *Weed Res.*, n. 42, p. 203-209, 2002.
- BELTRÃO, N. E. M.; AZEVÊDO, D. M. P. **Controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro**. Campinas: EMBRAPA-CNPA/SPI, 1994. 154 p.
- BLEASDALE, J. K. A. Studies on plant competition. In: HARPER, J. L. (Ed.) **The biology of weeds**. Oxford: Backwell Scientific Publication, 1960. p. 133-142.

- BRUNE, S. et al. Tratamento químico de mudas de mandioquinha-salsa. **Hortic. Brasil.**, v. 14, p. 207-10, 1996.
- BUENO, S. C. S. A cultura da mandioquinha-salsa. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/noticias/m-artigo-20030>>. Acesso em: 17 maio 2004.
- CARVALHO, J. E. B.; REZENDE, G. O.; SOUZA, J. S. Estudo econômico de métodos integrados de controle de plantas daninhas na cultura da mandioca em fileiras duplas. **R. Bras. Mandioca**, v. 9, n. 1/2, p. 51-59, 1990.
- CASALI, V. W. D.; SEDIYAMA, M. A. N. Origem e botânica da batata baroa. **Inf. Agropec.**, v. 19, n. 190, p. 13-14, 1997.
- CHHOKAR R. S.; BALYAN, R. S. Competition and control of weeds in soybean. **Weed Sci.**, v. 46, p. 301-306, 1999.
- COUSENS, R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and statistical comparison with other models. **J. Agric. Sci.**, v. 44, n. 1, p. 513-521, 1985.
- HEWSON, R. T.; ROBERTS, H. A. Effects of weed competition for different periods of growth on yield of red beet. **J. Hort. Science**, n. 48, p. 281-292, 1973.
- MICKELSON, J. A.; HARVEY, R. G. Relating *Eriochloa villosa* emergence to interference in *Zea mays*. **Weed Sci.**, v. 47, p. 571-577, 1999.
- NIETO, G.; BRONDO, M. A.; GONZALEZ, J. T. Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. **Pans**, n. 14, v. 2, p. 159-166, 1968.
- PITELLI, L. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.
- PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle de plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., Belo Horizonte, 1984. **Resumos...** Piracicaba: 1984. p. 37.
- SANTOS, F. F.; CÂMARA, F. L. A. **O cultivo da mandioquinha-salsa *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft**. Botucatu: UNESP-CERAT/Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1995. 13 p. (Série Raízes, 1).
- SANTOS, F. F. et al. Mandioquinha-salsa no agronegócio do estado do Paraná. Curitiba: EMATER/PR, 2000. 56 p.
- SEDIYAMA, M. A. N.; CASALI, V. W. D. Propagação vegetativa da mandioquinha-salsa. **Inf. Agropec.**, n. 19, p. 24-27, 1997.
- SHAW, W. C. Integrated weed management systems technology for pest management. **Weed Sci.**, v. 30, p. 2-12, 1982 (suppl.).
- SPADOTTO, C. A. et al. Determinação do período crítico para prevenção da interferência de plantas daninhas na cultura da soja: Uso do modelo "Broken-Stick". **Planta Daninha**, v. 12, n. 2. p. 187-191, 1992.
- ZANIN, A. C. W.; CASALI, V. W. D. Efeitos climáticos sobre a mandioquinha-salsa. **Inf. Agropec.**, v. 10, n. 120, p. 13-15, 1984b.