

Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca¹

Effects of different periods of control and coexistence of weeds in the production and quality of cassava roots

Odair Johanns² e Robson Luiz Contiero³

Resumo - A interferência causada pelas plantas daninhas é um dos fatores que pode afetar a produtividade da cultura da mandioca. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a interferência de diferentes períodos de controle e convivência das plantas daninhas com a cultura da mandioca, cultivar Fécula Branca, visando determinar seu efeito no crescimento da planta, bem como na produção. O experimento foi conduzido na UNIOESTE - Marechal Cândido Rondon, Paraná, em solo Latossolo Vermelho Eutroférico. A cultura foi conduzida por um ciclo vegetativo de doze meses, com plantio realizado em 03 de outubro de 2001 e colheita em 04 de outubro de 2002. O ensaio foi instalado em delineamento experimental de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 2x10, constituído de períodos crescentes de convivência e controle da comunidade infestante. Por ocasião da colheita, determinou-se o estande final, o número de raízes por planta, o teor de amido das raízes e o peso da produção de raízes. Os resultados mostraram que as perdas na produtividade de raízes na cultura ocasionadas pela competição das plantas daninhas, em situações extremas, foram bastante expressivas, chegando próximas a 100%. O período anterior à interferência (PAI) foi de 60 dias e o período total de prevenção da interferência (PTPI) foi de 90 dias, indicando um período crítico de interferência (PCPI) de 60 a 90 dias após o plantio.

Termos para indexação: *Manihot esculenta*, matointerferência, matocompetição.

Abstract - The interference caused by weeds is one of the factors that can affect the productivity of the cassava culture. This study aimed at evaluating the interference of different periods of control and coexistence of weeds with the cassava culture, White Starch cultivar, and also observes its effect on the growing of the plant, as well as in its production. The experiment was performed at Unioeste- Marechal Cândido Rondon, Paraná, in Eutrophic Oxisol. The culture was conducted during a vegetative cycle of 12 months, the planting occurred on October 3, 2001 and the harvest on October 4, 2002. The experiment was installed as a completely randomized block design with a factorial scheme 2x10, made up by growing periods of coexistence and control of the weed interference. After the harvest, the stand, the number of roots per plant, the amount of starch of the roots and the weight of the root production were determined. Results showed that the losses in the productivity of roots in the culture caused by the competition of weeds, in extreme situations, were quite significant, almost 100%. The period before the interference (PBI) was 60 days and the total period of interference prevention (TPIP) was 90 days, which indicates a critical period of interference (CPI) from 60 to 90 days after the planting.

Index terms: *Manihot esculenta*, weed interference, weed competition.

¹ Recebido para publicação em 29/03/2005, aprovado em 24/04/2006.

Parte da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UNIOESTE.

² Eng. Agrônomo, M. Sc., COAMO – Rua Principal, s/n, 85.933-000, Ouro Verde do Oeste, PR, e-mail: ojohanns@coamo.com.br, Bolsista da CAPES.

³ Eng. Agrônomo, D. Sc., Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Rua Pernambuco, 1777, 85.960-000, Marechal Cândido Rondon, PR, e-mail: rcontiero@ibest.com.br

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta que se adapta às mais variadas condições de clima e solo e apresenta boa tolerância à seca. Tem nas raízes, ricas em fécula, sua parte mais importante, sendo utilizadas na alimentação humana e animal ou como matéria prima para indústria de farinha. Entre os fatores que podem afetar a produtividade da cultura, está a interferência causada pelas plantas daninhas, sendo que seu controle, juntamente com o da bacteriose e a necessidade de rotação de culturas, estão entre as condições de cultivo que podem ser melhoradas no Estado do Paraná.

Vários são os trabalhos que demonstram as perdas advindas da convivência das culturas com as plantas daninhas (Azzi, 1970; Arevalo et al., 1977; Blanco, 1982; Pitelli, 1985 e 1987; Constantin, 1993; Martins & Pitelli, 1994; Spadotto et al., 1994; Rossi et al., 1996; Souza et al., 1997; Peressin et al., 1998). Mesmo quando o mato é controlado adequadamente, ocorrem aumentos no custo de produção em função do custo das práticas de controle.

Apesar das plantas daninhas causarem grandes prejuízos à cultura da mandioca, é necessária a definição, em termos econômicos, de um número mínimo de capinas de modo a compatibilizar o aumento de produção com os custos das capinas (Moura, 1998). Segundo Carvalho et al. (1990), a melhor maneira de limitar o número de capinas ao mínimo necessário, é definindo o período crítico da cultura à ação das plantas daninhas.

Tem-se preconizado para o incremento na produção da mandioca, a eliminação da competição por plantas daninhas durante o período inicial de crescimento. No entanto, muitos consideram que a cultura é capaz de sobreviver, competir e produzir com a realização de somente um controle.

Doll & Piedrahita (1978), indicam que o controle de plantas daninhas deve iniciar de 15 a 30 dias após o plantio e continuar até a completa formação da folhagem, que no trabalho em questão foi de 120 dias. Moura (1998), evidenciou que o período crítico da mandioca à competição das plantas daninhas situa-se em torno de 30 dias após o plantio, e que a cultura necessita de, pelo menos, duas capinas: uma por volta dos 30 dias e a segunda entre 45 e 60 dias após o plantio. Para Alcântara et al. (1982), o período crítico de competição na cultura da mandioca situa-se entre 60 e 120 dias após o plantio, o que concorda com Carvalho et al. (1990), que afirmam que a cultura deve permanecer sem matocompetição por um período de 90 a 120 dias após a emergência ou por 90 dias quando as capinas forem inicia-

das 30 dias após a mesma. De acordo com os mesmos autores, a cultura é mais sensível à convivência com as plantas daninhas a partir dos 60 dias após o plantio. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a interferência de diferentes períodos de controle e convivência das plantas daninhas com a cultura da mandioca, cultivar Fécula Branca, visando determinar seu efeito no crescimento da planta, bem como na produção.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da UNIOESTE - *Campus* de Marechal Cândido Rondon, Paraná, em solo Latossolo Vermelho Eutroférico (Embrapa, 1999). O clima predominante na região é o subtropical úmido, com temperaturas médias que variam de 15 a 28 °C durante o ano (Iapar, 1978). A precipitação local, de acordo com coletas realizadas na estação experimental, foi próxima a 1600 mm, com uma boa distribuição das chuvas durante o período de condução do experimento.

A variedade utilizada foi a Fécula Branca, também conhecida como Branca ou Santa Helena. É variedade oriunda da região Oeste do Paraná, sendo cultivada em cerca de 80% da área da região (Takahashi & Gonçalo, 2001).

A cultura foi conduzida por um ciclo vegetativo (doze meses), com plantio realizado em 03 de outubro de 2001 e colheita em 04 de outubro de 2002. O preparo do solo foi o convencional. O material de plantio utilizado foi obtido de plantas maduras com dez a doze meses de idade, sadias e provenientes do terço médio das plantas, e, uniformes em diâmetro. O espaçamento adotado foi de 0,9 m entre linhas e 0,7 m entre plantas na linha, tendo as manivas 12 a 15 cm de comprimento, 2 a 3 cm de diâmetro e 5 a 7 gemas. A adubação da área experimental foi realizada conforme recomendações do Boletim 200 do Instituto Agrônomo de Campinas - IAC (1990), para a cultura da mandioca e com base nos resultados da análise do solo. As parcelas foram mantidas no limpo através de capinas.

O ensaio foi instalado em delineamento experimental de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 2x10, constituído de períodos crescentes de convivência da cultura com a comunidade infestante e períodos crescentes de controle da comunidade infestante, contados a partir do plantio (Tabela 1).

As avaliações referentes à produção foram realizadas na área útil aos 360 dias após o plantio, em todas as parcelas, obtendo o efeito de períodos alternados de convivência da cultura com as plantas daninhas na produtivi-

dade, o que permitiu determinar o Período Anterior à Interferência (PAI), o Período Total de Prevenção da Interferência (PTPI) e, como consequência, o Período Crítico de Prevenção da Interferência (PCPI). Para as avaliações referentes à produção, realizadas na área útil ao final do ciclo da cultura, considerou-se as duas linhas centrais de cada parcela.

Imediatamente antes da colheita, na área útil de cada parcela, foi efetuada a contagem do número de plantas e estes dados foram convertidos em porcentagem de estande final. Por ocasião da colheita, determinou-se o peso da produção de raízes tuberosas na área útil de cada parcela, sendo os dados obtidos convertidos à produtividade, expressa em t.ha⁻¹. Além disso, contou-se o número de raízes por planta. Uma amostra de aproximadamente 3,0 kg de raízes tuberosas, por parcela, foi retirada para se determinar a porcentagem de matéria seca e o teor de amido das raízes, através do método da balança hidrostática (Conceição, 1983).

Tabela 1 - Tratamentos utilizados no experimento, Marechal Cândido Rondon/PR, 2001/2002.

Tratamentos	Períodos (D.A.P.) ¹	
	No Mato	No Limpo
-		
01	0 - 30	30 - 360
02	0 - 60	60 - 360
03	0 - 90	90 - 360
04	0 - 120	120 - 360
05	0 - 150	150 - 360
06	0 - 180	180 - 360
07	0 - 210	210 - 360
08	0 - 240	240 - 360
09	0 - 270	270 - 360
10	0 - 360	0
11	30 - 360	0 - 30
12	60 - 360	0 - 60
13	90 - 360	0 - 90
14	120 - 360	0 - 120
15	150 - 360	0 - 150
16	180 - 360	0 - 180
17	210 - 360	0 - 210
18	240 - 360	0 - 240
19	270 - 360	0 - 270
20	0	0 - 360

¹⁾ Dias Após o Plantio.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 e Figuras 1; 2; 3 e 4 são apresentados os resultados de produtividade de raízes frescas, estande de plantas, número de raízes por planta e teor de amido na

raiz, obtidos por ocasião da colheita, em função de períodos de convivência da cultura da mandioca com as plantas daninhas. Na Tabela 2 também são exibidos os resultados da análise de variância, para cada parâmetro avaliado, e o resultado do teste Tukey (5%) comparando as médias de cada tratamento com as testemunhas mantidas o tempo todo no limpo (Tratamento 20).

Observando os resultados da análise estatística verifica-se que a interação manejo x período, foi significativa para a produtividade de raízes, estande de plantas e número de raízes por planta, mostrando que, o efeito do período de convivência depende do manejo, ou seja, se referente ao primeiro grupo de tratamentos, onde a cultura foi mantida por períodos iniciais no mato, ou ao segundo grupo, quando a cultura foi conduzida inicialmente no limpo.

O manejo foi significativo para todos os componentes avaliados, sugerindo que o segundo grupo de tratamentos, obteve efeito médio superior ao primeiro grupo. Para o número final de raízes por planta (Tabela 2, Figura 2), houve comportamento similar ao da produtividade, mostrando que essa característica pode ser considerada com um componente da produção. O número de raízes por planta foi variável, oscilando em média, entre 5 e 12 por planta, dependendo da variedade (Conceição, 1983).

Para os teores de amido encontrados na raiz (Tabela 2, Figura 3), apenas o manejo foi significativo, indicando média geral dos dados, superior para o segundo grupo de tratamento, porém, a interação não foi significativa. Tal comportamento se deve ao fato de o teor de amido na raiz ser uma característica dependente do genótipo (Sangoi & Kruse, 1993).

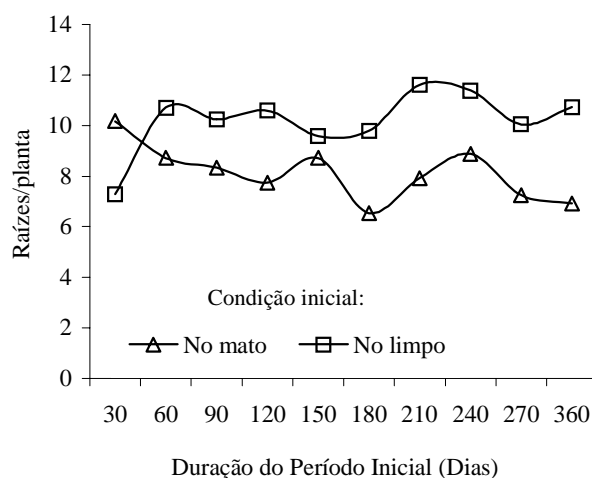


Figura 1 - Efeito de períodos de convivência com plantas daninhas alternados por períodos com controle, sobre o número de raízes por planta da cultura da mandioca. Marechal Cândido Rondon-PR, 2002.

Como já discutido anteriormente, os prejuízos ocorridos na cultura, em decorrência da presença de plantas daninhas, foram bastante expressivos. Em termos percentuais, considerando-se a produtividade de raízes, verifica-se que as perdas estiveram próximas a 100%, quando a cultura foi mantida no mato até os 210 dias, comparando com a testemunha conduzida o tempo todo no limpo (Tabela 2, Figura 4).

Na literatura, verificam-se perdas na produtividade da mandioca, ocasionadas pela interferência das plantas daninhas, que variam de 66 a 100%. Doll & Piedrahita (1978), verificaram reduções de 93%. Carvalho et al. (1990), verificaram perdas da produção da ordem de 96,24 a 100% no rendimento de raízes. Carvalho et al. (1993), demonstraram perdas acima de 66% na produtividade da cultura. Prejuízos em torno de 90% foram demonstrados por Peressin (1998) e Moura (1998).

A partir da comparação das médias de cada um dos tratamentos, com a testemunha mantida o tempo todo no limpo (Tratamento 20), para os resultados de produtivida-

de de raízes, determinou-se os períodos de interferência das plantas daninhas com a cultura da mandioca.

Como pode ser verificado nos resultados da Tabela 2 e da Figura 4, observando a condição de períodos crescentes da cultura no mato, primeiro grupo de tratamentos, percebe-se que a cultura conduzida até os 60 dias após o plantio na presença das plantas daninhas, não diferenciou estatisticamente da condução da cultura o tempo todo no limpo (Tratamento 20). Com isso, o período anterior à interferência (PAI) encontrado foi de 60 dias após o plantio.

Recorrendo aos resultados mostrados ao longo do ciclo da cultura, verificou-se que para o acúmulo de matéria seca pela planta, assim como para as demais características, os incrementos foram pequenos durante os primeiros 60 dias após o plantio, independentemente da presença ou ausência de plantas daninhas, devido à baixa produção de folhas. Além disso, de acordo com Sangoi & Kruse (1993), nessa fase mais de 50 % da matéria seca total apresentada pelas plantas é oriunda das manivas-mãe.

Tabela 2 - Efeito de períodos de convivência com plantas daninhas sobre produtividade de raízes, estande de plantas, número de raízes por planta e teor amido na raiz, na cultura mandioca. Marechal Cândido Rondon-PR, 2002.

Tratamentos	Condição inicial (dias)	Produtividade (t.ha ⁻¹)	Estande (%)	Número de raízes/planta ⁽²⁾	Teor de amido (% na raiz)
No Mato					
01	30	38,500	72,62	10,2	29,76
02	60	28,912	57,14	8,7	30,01
03	90	13,273 ⁽¹⁾	45,24	8,3	26,50
04	120	6,528 ⁽¹⁾	44,64	7,8	25,06
05	150	2,792 ⁽¹⁾	39,88 ⁽¹⁾	8,7	28,05
06	180	0,611 ⁽¹⁾	44,05	7,4	24,05
07	210	0,417 ⁽¹⁾	43,45	7,9	24,46
08	240	4,625 ⁽¹⁾	49,40	8,9	27,55
09	270	2,232 ⁽¹⁾	35,12 ⁽¹⁾	6,9	27,22
10	360	3,958 ⁽¹⁾	41,07 ⁽¹⁾	6,9	30,53
No Limpo					
11	30	1,727 ⁽¹⁾	45,83	7,3	28,72
12	60	25,056 ⁽¹⁾	58,33	10,7	31,08
13	90	32,370	65,48	10,3	30,50
14	120	36,014	79,76	10,6	30,49
15	150	36,907	66,67	9,6	30,15
16	180	34,181	73,21	9,8	30,43
17	210	36,880	66,67	11,6	30,26
18	240	33,662	72,62	11,4	28,96
19	270	35,204	66,07	10,0	29,83
20	360	34,144	70,24	10,7	30,35
F – Manejo	-	615,0763**	50,593**	21,4608**	13,921**
F – Período	-	4,4970**	0,696 ^{NS}	1,3998 ^{NS}	1,58 ^{NS}
F – Interação	-	80,0589**	4,745**	2,7975**	1,783 ^{NS}

⁽¹⁾ Médias que diferem da testemunha mantida o tempo todo no limpo (Tukey, 5%); ⁽²⁾ Para a análise estatística os dados foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$; * Significativo a nível de 1%; ** Significativo a 5%; ^{NS} Não significativo.

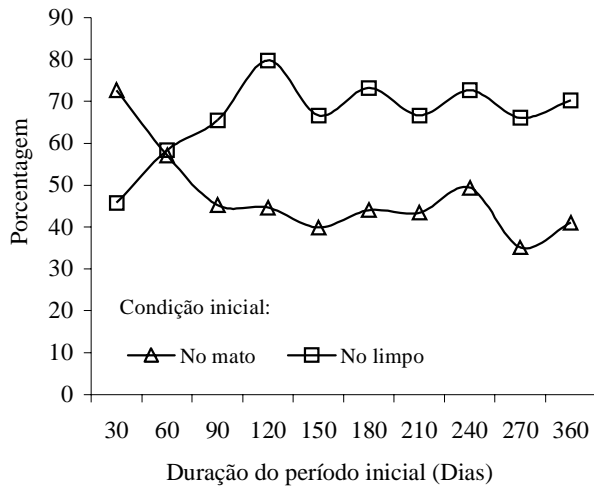


Figura 2 - Efeito de períodos de convivência com plantas daninhas alternados por períodos com controle, sobre o estande de plantas (%) da cultura da mandioca Marechal Cândido Rondon-PR, 2002.

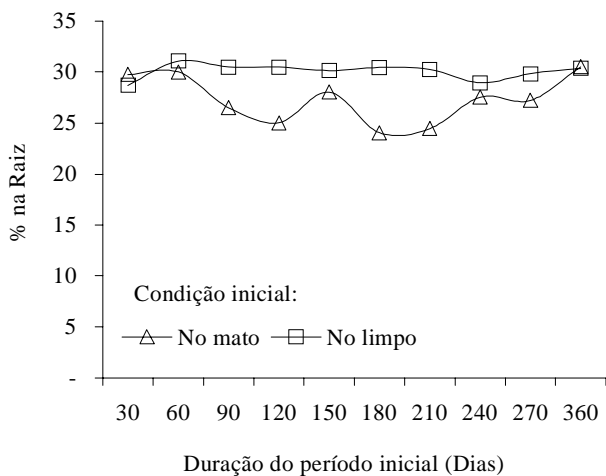


Figura 3 - Efeito de períodos de convivência com plantas daninhas alternados por períodos com controle, sobre o teor de amido na raiz da cultura da mandioca, Marechal Cândido Rondon-PR, 2002.

Considerando o segundo grupo de tratamentos, quando a cultura foi mantida por períodos iniciais no limpo (Tabela 2, Figura 4), verifica-se que a condição de ausência de plantas daninhas a partir de 90 dias após o plantio foi igual ao tratamento onde a cultura foi conduzida o tempo todo no limpo, mostrando que a partir de então a cultura teve capacidade de competir por si só com a comunidade infestante, ou seja, pela capacidade de sombreamento da cultura; Doll & Piedrahita (1978) e Peressin (1997), consideram que o controle de plantas daninhas deve continuar até a

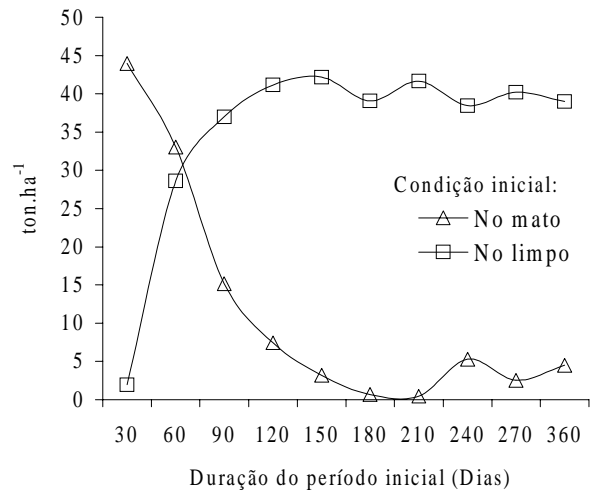


Figura 4 - Efeito de períodos de convivência com plantas daninhas alternados por períodos com controle, sobre a produtividade de raízes (ton.ha⁻¹) da cultura da mandioca. Marechal Cândido Rondon - PR, 2002.

completa formação da folhagem ou até que a parte aérea da cultura cubra o solo.

Considerando os dados da Tabela 2 e da Figura 4, o período anterior à interferência (PAI) para a cultura, foi de 60 dias e o período total de prevenção da interferência (PTPI) foi de 90 dias, indicando um período crítico de interferência (PCPI) de 60 a 90 dias após o plantio.

Analisando resultados encontrados por outros autores, percebe-se uma grande variação nos períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da mandioca, sendo encontrados períodos anteriores a interferência que variam de 15 dias a 90 dias após o plantio e períodos totais de prevenção da interferência que variam de 60 a 120 dias após o plantio (Doll & Piedrahita, 1978; Moura, 1998; Alcântara et al., 1982; Carvalho et al., 1990; Peressin et al., 1991; Carvalho et al., 1993).

Conclusões

1. A convivência da cultura da mandioca com plantas daninhas provocou diferenças significativas no crescimento da cultura, sendo que as perdas na produtividade de raízes na cultura, ocasionadas pela competição com as plantas daninhas, em situações extremas, foram quase totais;
2. Pelos resultados obtidos define-se como período total de prevenção da interferência (PTPI), 90 dias após o plantio e um período crítico de interferência (PCPI) situado entre 60 e 90 dias após o plantio para as condições do experimento.

Referências Bibliográficas

- ALCÂNTARA, E. N.; CARVALHO, J. E. B.; LIMA, P. C. Determinação do período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: EPAMIG. **Projeto mandioca: relatório 76/79**. Belo Horizonte; 1982. p.127-129
- AREVALO, R. A.; CERRIZUELA, E. A.; OLEA, I. L. Período crítico de competência de comunidades naturais de malezas em caña de azucar. **Revista Agronômica del Noroeste Argentino**, v.14, n.1-4, p.83-89, 1977.
- AZZI, G. M. Competição entre ervas daninhas e a cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro**, v.76, n.4, p.30-32, 1970.
- BLANCO, H. G. Ecologia das plantas: competição de plantas daninhas em culturas brasileiras. In: MARCONDES, D.A.S. **Controle integrado de plantas daninhas**. São Paulo:CREA, p.42-75, 1982.
- CARVALHO, J. E. B.; CALDAS, R. C.; COSTA NETO, A. O.; CARDOSO, S. S.; MASCARENHAS, L.; BARBOSA, C. V. Período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca em um ecossistema do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.12, n.1/2, p. 85-93, 1993.
- 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 simples e duplas. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.9, n.1/2, p.51-59, 1990.
- CONCEIÇÃO, A.L. **A mandioca**. São Paulo:Nobe, 1983. 382p.
- CONSTANTIN, J. **Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência da *Brachiaria decumbens* Stapf. com a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*)**, 1993. 98 f. Dissertação (Mestrado) - UNESP, Botucatu, 1983.
- DOLL, J. D.; PIEDRAHITA, W. **Methods of weed control in cassava (*Manihot esculenta* Crantz)**. Cali, Colombia:CIAT, 1978.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: 4ª aproximação**. Rio de Janeiro, 1999. 169 p.
- IAC. **Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo**. JORGE, J. A.; LOURENÇÃO, A., L.; ARANHA, C. (Editores). Campinas:Instituto Agronômico de Campinas - Boletim 200, 1990. 233p.
- IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina, 1978. não paginado.
- MARTINS, D.; PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim das águas: efeitos de espaçamentos, variedades e períodos de convivência. **Planta Daninha**, v.12, n.2, p.87-92, 1994.
- MOURA, G. M. **Épocas de capina na cultura da mandioca no Estado do Acre**, Rio Branco, 1998. 4p. (EMBRAPA - Comunicado Técnico, 96).
- PERESSIN, V. A. **Matointerferência na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em duas regiões do Estado de São Paulo**, 1997. 32 f. Tese (Doutorado) - UNESP, Jaboticabal, 1997.
- PERESSIN, V. A.; LORENZI, J. O.; MONTEIRO, D. A.; IGUE, T. Matocompetição na cultura da mandioca no Estado de São Paulo. I. Período crítico de controle no primeiro ciclo, em plantio na estação seca, na região de Assis, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18., 1991, Brasília, **Resumos...** Brasília:Sociedade Brasileira de Herbicidas e Ervas Daninhas, 1991. p.26-27
- PERESSIN, V. A.; MONTEIRO, D. A.; LORENZI, J. O.; DURIGAN, J. L.; PITELLI, R. A.; PERECIN, D. Acúmulo de matéria seca na presença e na ausência de plantas infestantes no cultivar de mandioca SRT59 – Branca de Santa Catarina. **Bragantia**, v.57, n.1, não paginado, 1998.
- ROSSI, I. H.; OSUMA, J. A.; ALVES, P. L. C. A.; BEZUTTE, A. J. Interferência das plantas daninhas sobre algumas características agronômicas e a produtividade de sete cultivares de milho. **Planta Daninha**, v.14, n.2, p.134-148, 1996.
- SANGOI, L.; KRUSE, N. D. Acúmulo e distribuição de matéria seca em diferentes frações da planta de mandioca no planalto catarinense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, p.1151-1164, 1993.
- SOUZA, J. R. P. de; VELINI, E. D.; MARCONDES, D. A. S. Efeito da presença das plantas daninhas no microclima da cultura da cevada. **Planta Daninha**, v.15, n.2, p.89-96, 1997.
- SPADOTTO, C. A.; MARCONDES, D. A. S.; LUIZ, A. J. B.; SILVA, C. A. R. da. 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.59-62, 1994.
- TAKAHASHI, M.; GONÇALO, S. **A cultura da mandioca**. Paranavaí:IAPAR, 2001. 88p.