

# INTERFERÊNCIAS MÚTUAS ENTRE A CULTURA DO MILHO, ESPÉCIES FORRAGEIRAS E PLANTAS DANINHAS EM UM SISTEMA DE CONSÓRCIO. I – IMPLICAÇÕES SOBRE A CULTURA DO MILHO (*Zea mays*)<sup>1</sup>

*Mutual Interferences among Corn Crop, Forage Species and Weeds under a Consortium System.  
I – Implications on Corn Crop (*Zea mays*)*

SEVERINO, F.J.<sup>2</sup>, CARVALHO, S.J.P.<sup>3</sup> e CHRISTOFFOLETI, P.J.<sup>4</sup>

**RESUMO** - Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar as conseqüências da adoção de um sistema de consórcio sobre a supressão das plantas daninhas e o conseqüente crescimento e produtividade da cultura do milho. Os tratamentos resultaram da combinação entre cinco níveis do fator plantas forrageiras (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum*, milho sem forrageira e em convivência com plantas daninhas e milho capinado) e três níveis do fator plantas daninhas (*Ipomoea grandifolia* – corda-de-viola, *Amaranthus hybridus* – caruru-roxo e *Digitaria horizontalis* – capim-colchão). Durante a condução do experimento avaliaram-se a área foliar (cm<sup>2</sup> por planta), a massa seca (g por planta) e o rendimento (t ha<sup>-1</sup>) obtido pela cultura do milho, em cada tratamento. Pôde-se observar que a consorciação da cultura do milho com as plantas forrageiras, embora também provoque reduções de produtividade, atenua as perdas que ocorrem quando a cultura está em competição exclusiva com as plantas daninhas e garante o maior dinamismo, utilização e proteção do solo. Como conclusão geral, a pesquisa demonstrou a viabilidade da aplicação do sistema de consórcio, sobretudo no âmbito da agricultura familiar.

**Palavras-chave:** consórcio, sistemas de manejo, competição, crescimento.

**ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate the consequences of adopting a consortium system on weed suppression and consequent corn crop growth and yield. The treatments consisted of combinations of five levels of the factor grass forages (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum*, corn without forage and with weed competition and hand-weeded corn) and three levels of the factor weeds (*Ipomoea grandifolia*, *Amaranthus hybridus* and *Digitaria horizontalis*). Leaf area (cm<sup>2</sup> per plant), dry mass (g per plant) and yield (t ha<sup>-1</sup>) obtained by the corn crop were evaluated in each treatment. Although also causing yield reductions, corn crop consortium with the grass forages was found to attenuate the losses occurring when the culture is under exclusive competition, thus ensuring a greater soil dynamism, use and protection. The overall conclusion was that this work showed the viability of applying this consortium system, especially within the context of family farming.

**Key words:** intercrop, management systems, competition, growth.

---

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 4/5/2005 e na forma revisada em 25/11/2005.

Parte da tese do primeiro autor apresentada à ESALQ para obtenção do título de Doutor em Agronomia.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Dr. – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI. <sup>3</sup> Eng.-Agr., Bolsista CNPQ, Mestrando em Fitotecnia – ESALQ/USP, <sjpcarvalho@yahoo.com.br>; <sup>4</sup> Professor Associado do Departamento de Produção Vegetal – ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13419-900 Piracicaba-SP, <pjchrist@esalq.usp.br>.



## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma das principais culturas cultivadas no mundo, pois, além de fornecer produtos largamente utilizados pelo homem e pelos animais, é importante matéria-prima para a indústria, em razão da quantidade e da natureza das reservas acumuladas em seus grãos (Bastos, 1987; Cavalcanti, 1987; Fancelli & Dourado Neto, 2000).

Cultivo dos mais tradicionais, o milho tem assumido importante papel socioeconômico no Brasil, colocando-se em posição de relevância no que se refere a valor da produção agropecuária, área plantada e volume produzido, em especial nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Entretanto, apesar da evolução gradativa ocorrida nas quantidades totais produzidas, a produção de grãos por unidade de área ainda não expressa todo o potencial genético dos materiais recomendados pela pesquisa (Fancelli & Dourado Neto, 2001).

Dessa forma, em razão dos diferentes níveis tecnológicos empregados nesta cultura e da diversidade de condições edafoclimáticas encontradas no Brasil, os rendimentos médios de grãos têm sido relativamente baixos nos últimos anos (Ferreira, 1996). Por sua vez, a defasagem entre os rendimentos potenciais e os observados em campo pode ser atribuída a vários fatores, inclusive os de ordem econômica; seguramente, os níveis de tecnologia adotados por boa parte dos produtores não correspondem às exigências dos cultivares selecionados para a semeadura.

Entre os fatores bióticos capazes de proporcionar redução no rendimento das culturas encontram-se as plantas daninhas, as quais podem afetar a produção agrícola e econômica, devido, principalmente, às interferências negativas impostas por sua presença, como a competição por água, nutrientes, luz e possíveis efeitos alelopáticos; bem como por serem hospedeiras de pragas, agentes causadores de doenças e nematóides, por dificultarem a operação de colheita ou mesmo por depreciarem a qualidade final do produto colhido (Durigan, 1988; Christoffoleti, 1988).

Como conseqüência, as plantas daninhas são consideradas importantes fatores que afetam significativamente a economia agrícola

em caráter permanente. Portanto, se por um lado a presença das plantas daninhas na cultura ocasiona prejuízos inquestionáveis devido às diversas formas de interferência, por outro, o seu controle ainda acarreta, na maioria das vezes, aumento significativo nos custos de produção (Christoffoleti, 1988).

Atualmente, o controle de plantas daninhas na cultura do milho tem sido feito principalmente por meio de métodos manuais, mecânicos e, predominantemente, pelo método químico, com a aplicação de herbicidas. No entanto, essas medidas, utilizadas isoladamente, não são suficientes para eliminar toda a interferência das plantas daninhas sobre a cultura, exigindo medidas integradas de controle. A execução de um programa de manejo integrado de plantas daninhas prevê o pleno atendimento a quatro etapas de planejamento: o diagnóstico do problema, a avaliação do método a ser administrado, a seleção e, por último, a avaliação do programa de controle (Christoffoleti, 1988; Christoffoleti & Passini, 1999).

O manejo de plantas daninhas na cultura do milho pode ser otimizado com a adoção de espécies de plantas forrageiras que convivam e se desenvolvam nas entrelinhas da cultura. Além de auxiliar na supressão da comunidade infestante, as forrageiras aceleram a formação da pastagem que será destinada ao consumo animal, fato que contribui para o melhor uso da terra, com conseqüente possibilidade de aumento da receita a ser obtida. Esse sistema de cultivo pode ser particularmente interessante para pequenas áreas, como, por exemplo, as de agricultura familiar.

Nesse sentido, a adoção de consórcios apresenta-se como uma opção de sistema agrícola que pode proporcionar diversos benefícios para todo o manejo adotado (Cobucci, 2001). Assim, esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar a influência de três culturas forrageiras consorciadas com a cultura de milho sobre a supressão das plantas daninhas e o conseqüente crescimento e rendimento da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área experimental pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da ESALQ/USP, em



Piracicaba – SP (22°42'30" latitude sul, 47°30' longitude oeste e 546 m de altitude), durante o período compreendido entre os meses de dezembro de 2003 e maio de 2004. O solo da área experimental foi classificado como Nitossolo vermelho (eutroférico chernossólico) (EMBRAPA, 1999) e suas propriedades químicas estão apresentadas na Tabela 1.

O clima da região é o tipo Cwa (Köppen, 1948), isto é, trata-se de clima mesotérmico, tropical úmido, com três meses mais secos (junho, julho e agosto) e com concentração de chuvas no verão. A temperatura média do mês mais quente é superior a 24 °C e a do mês mais frio inferior a 17 °C, apresentando uma pluviosidade média anual de 1.200 mm. Os dados meteorológicos relativos ao período experimental estão apresentados na Tabela 2 e foram obtidos no posto automatizado instalado no campus da ESALQ.

O experimento foi instalado em esquema de parcelas subdivididas, com delineamento experimental de blocos casualizados e três repetições. Os tratamentos são resultado da combinação entre cinco níveis do fator plantas forrageiras (*Brachiaria decumbens* – capim-braquiária – BRADC; *Brachiaria brizantha* –

capim-braquiário – BRABR; *Panicum maximum* – capim-colômbio – PANMA; milho sem forrageira e com convivência das plantas daninhas; e milho capinado), alocadas nas subparcelas, e três níveis do fator plantas daninhas (*Ipomoea grandifolia* – corda-de-violão – IAQGR; *Amaranthus hybridus* – caruru-roxo – AMACH; e *Digitaria horizontalis* – capim-colchão – DIGHO), alocadas nas parcelas.

Cada subparcela constou de cinco linhas de milho espaçadas de 0,9 m entre si, intercaladas com quatro linhas das respectivas plantas forrageiras com 2,0 m de comprimento cada; portanto, uma área útil total de 7,2 m<sup>2</sup>. O solo foi preparado com uma roçagem seguida de uma gradagem leve na profundidade de 20 cm; uma escarificação na profundidade aproximada de 30 cm; e uma gradagem niveladora na profundidade média de 10 cm.

A cultura do milho foi semeada em linhas, com semeadora tratorizada, em espaçamento de 0,90 m entre linhas e densidade de oito sementes por metro, e o material genético de milho utilizado foi o cultivar CATI AL 34, sendo as sementes tratadas com o fungicida ftalimida na concentração de 0,75 g de ingrediente ativo por kg de sementes. A semeadura das plantas forrageiras foi feita no mesmo dia

**Tabela 1** - Propriedades químicas do solo da área experimental. Piracicaba, 2004

pH	M.O.	P (resina)	S	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
(CaCl <sub>2</sub> )	(g dm <sup>-3</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )		(mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )						(%)
5,1	19	13	57	3,8	40	12	28	55,8	83,7	67

Amostra analisada no Laboratório de Análises de Solo da ESALQ/USP.

**Tabela 2** - Dados meteorológicos relativos ao período de condução do experimento (dezembro de 2003 a maio de 2004). Piracicaba, 2004

Ano	Mês	Precipitação	UR	T. máx.	T. mín.	T. média
		(mm)	(%)	(°C)	(°C)	(°C)
2003	Dezembro	139,9	84	30,4	19,4	24,9
	Janeiro	196,4	83	29,2	18,7	23,1
	Fevereiro	194,0	86	29,6	18,4	24,0
	Março	79,1	83	29,5	17,3	23,4
	Abril	92,3	83	29,0	17,1	23,0
	Maio	105,9	89	24,3	12,8	18,6

Fonte: Departamento de Ciências Exatas da USP/ESALQ.



da sementeira do milho e realizada manualmente entre as linhas da cultura, utilizando-se cerca de 10 kg de sementes por hectare. Foi realizada uma adubação na sementeira nas doses de 30,4, 106,4 e 60,8 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, e uma aplicação de nitrogênio em cobertura, aos 40 dias após a data da sementeira, na dose de 60 kg ha<sup>-1</sup>.

A sementeira das plantas daninhas corda-de-viola e caruru-roxo foi feita a lâncô, seguida de incorporação com enxada, enquanto a planta daninha capim-colchão fazia parte da vegetação espontânea da área. Foram utilizados 10 g de sementes de corda-de-viola e 10 g de sementes de caruru-roxo por subparcela de 7,2 m<sup>2</sup>; essa quantidade de sementes foi calculada com base em testes de emergência das sementes no campo.

As avaliações realizadas na cultura do milho foram as seguintes: produtividade (t ha<sup>-1</sup>), obtida por meio da colheita das espigas das três linhas centrais da parcela, desprezando 0,5 m de bordadura no início e no final da subparcela; massa seca (g por planta); e área foliar (cm<sup>2</sup> por planta).

As avaliações de massa seca e área foliar foram feitas em intervalos de 14 dias, iniciando aos 14 dias após a sementeira da cultura do milho, com um total de 12 avaliações. Foram colhidas três plantas em cada subparcela, ao acaso, nas três linhas centrais, cortadas na superfície do solo, sendo a área foliar avaliada imediatamente após o corte, utilizando o equipamento LICOR - LI 7000, de acordo com metodologia proposta por Benincasa (2003). As amostras foram colocadas em sacos de papel, secadas em estufa a 50 °C durante 72 horas e, posteriormente, pesadas. Os resultados utilizados na discussão representam a média das três plantas avaliadas.

Os dados de rendimento da cultura do milho foram inicialmente transformados segundo o modelo  $\sqrt{x+0,5}$ , para satisfazer a necessidade de distribuição normal dos resultados. Em seguida, a variável foi analisada por meio da aplicação do teste F sobre a análise da variância seguida do teste de Tukey a 5% de significância, para comparação das médias das interações significativas.

Os resultados da área foliar e massa seca das plantas foram analisados com o emprego de regressões não-lineares, segundo o modelo log-logístico proposto por Seefeldt et al. (1995):

$$y = a + \frac{b}{\left[1 + \left(\frac{x}{c}\right)^d\right]}$$

em que:  $y$  = variável resposta;  $x$  = tempo (dias) após a sementeira do milho;  $a$  = ponto mínimo da curva;  $b$  = diferença entre o ponto máximo e o ponto mínimo;  $c$  = tempo em dias necessário para que ocorra 50% de resposta da variável; e  $d$  = declividade da curva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 estão apresentados os rendimentos de grãos de milho (t ha<sup>-1</sup>) obtidos em consequência da interação entre a infestação das três espécies de plantas daninhas e a das plantas forrageiras, além das testemunhas capinada e sem capina, 150 dias após a instalação do experimento. Observa-se, através desses resultados, que o maior rendimento do milho, em comparação com a testemunha capinada, foi obtido no tratamento de consorciação com *P. maximum*, seguido do tratamento com *B. decumbens* e *B. brizantha*.

**Tabela 3** - Rendimento do milho em grãos (t ha<sup>-1</sup>) na interação de tratamentos com culturas forrageiras e plantas daninhas, aos 150 dias após a instalação do experimento. Piracicaba, 2004

Planta daninha	Rendimento da cultura de milho (t ha <sup>-1</sup> )				
	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>P. maximum</i>	Testemunha <sup>1/</sup>	Testemunha <sup>2/</sup>
corda-de-viola	4,04 aC <sup>3/</sup>	4,00 aC	5,19 aB	7,13 aA	1,98 aD
caruru-roxo	4,10 aC	4,08 aC	5,17 aB	7,01 aA	2,35 aD
capim-colchão	4,18 aC	4,07 aC	5,18 aB	7,04 aA	2,31 aD
CV (%)	11,11				

<sup>1/</sup> Milho capinado; <sup>2/</sup> Milho sem forrageiras e com plantas daninhas.; <sup>3/</sup> Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúscula) e na coluna (minúscula) não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $\alpha=5\%$ ).

A existência de diferentes espécies de plantas daninhas (corda-de-viola, caruru-roxo e capim-colchão) não ocasionou interações significativas sobre a produtividade do milho, pois não ocorreram diferenças dentro das colunas em cada uma das forrageiras e dentro da testemunha mantida em competição com as plantas daninhas (testemunha 2). No entanto, observa-se que o efeito geral da presença das plantas daninhas foi bastante significativo na produtividade da cultura do milho, visto que, comparando as duas testemunhas (1 e 2), são observadas reduções de produção: em média, a testemunha capinada produziu 7,0 t ha<sup>-1</sup> e a testemunha mantida em competição com as plantas daninhas, apenas 2,0 t ha<sup>-1</sup> de milho (Tabela 3).

Nos tratamentos com a presença das gramíneas forrageiras, torna-se evidente a supressão da infestação de plantas daninhas, uma vez que os rendimentos obtidos nas subparcelas com consorciação milho-forragem foram significativamente maiores que os da testemunha 2 (testemunha sem capina). Nota-se, também, a ocorrência de significativa redução da produtividade do milho entre a testemunha 1 e as subparcelas com plantas forrageiras, denotando que houve efeito de competição entre as plantas daninhas não controladas, as plantas forrageiras presentes ou mesmo a somatória desses efeitos de competição com a cultura do milho (Tabela 3).

Embora tenham ocorrido reduções na produtividade do milho, esses dados obtidos corroboram os resultados verificados por Kluthcouski & Aidar (2003), Alvim et al. (1989) e Duarte et al. (1995), que comprovam a viabilidade da consorciação entre plantas forrageiras e a cultura de milho, sobretudo quando se objetiva a otimização agrícola, o dinamismo produtivo e a melhoria das propriedades físico-químicas dos solos.

Na Tabela 4 estão apresentados os parâmetros do modelo logístico para a variável acúmulo de massa seca durante o crescimento das plantas de milho na presença das plantas daninhas e forrageiras. Esses parâmetros foram utilizados na elaboração dos gráficos contidos nas Figuras de 1 a 3, onde se pode notar que, nos três tratamentos onde havia culturas forrageiras e plantas daninhas, houve redução do acúmulo de massa seca da planta de milho.

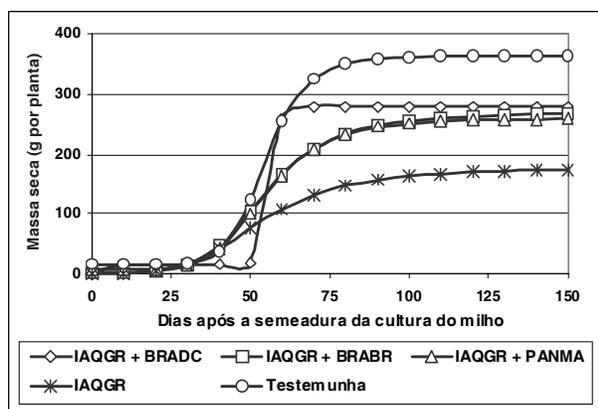
Uma planta é considerada competidora eficaz quando utiliza rapidamente um determinado recurso ou quando é capaz de continuar seu desenvolvimento mesmo com níveis escassos desses recursos no ambiente (Radosevich, 1996). O milho é considerado um exímio competidor quando combinado com plantas de menor porte, como é o caso das braquiárias, característica esta considerada altamente positiva dentro de um sistema de consórcio (Silva et al., 2004).

**Tabela 4** - Parâmetros do modelo logístico<sup>1/</sup> para a variável acúmulo de massa seca (g por planta) de milho quando na presença de diferentes forrageiras e plantas daninhas, com a presença somente de plantas daninhas e milho capinado (testemunhas). Piracicaba, 2004

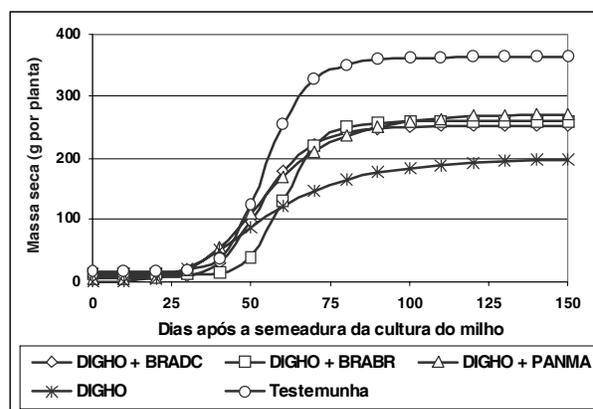
Tratamento		Parâmetro				
Forrageira	Planta daninha	a	b	c	d	r <sup>2</sup>
<i>Brachiaria decumbens</i>	corda-de-viola	15,986	262,363	56,179	-36,983	0,984
	caruru-roxo	5,812	269,344	57,772	-4,652	0,986
	capim-colchão	6,013	246,045	53,730	-7.544,000	0,988
<i>Brachiaria brizantha</i>	corda-de-viola	2,260	265,633	54,791	-5,084	0,999
	caruru-roxo	2,583	255,534	54,335	-4,813	0,998
	capim-colchão	11,391	246,967	60,334	-11,171	0,992
<i>Panicum maximum</i>	corda-de-viola	6,471	252,893	54,989	-5,696	0,986
	caruru-roxo	1,658	263,002	53,941	-4,747	0,991
	capim-colchão	5,261	267,284	54,693	-4,806	0,991
Testemunha <sup>2/</sup>	corda-de-viola	0,808	176,016	53,490	-3,954	0,995
	caruru-roxo	1,857	169,808	53,626	-4,674	0,990
	capim-colchão	0,340	201,419	53,860	-3,696	0,991
	Testemunha <sup>3/</sup>	16,110	346,590	54,774	-8,697	0,972

<sup>1/</sup> Modelo:  $y = a + (b/(1+(x/c)^d))$ ; <sup>2/</sup> Testemunha = milho crescendo sem a presença das culturas forrageiras; <sup>3/</sup> Testemunha = milho crescendo capinado (sem forrageiras e sem plantas daninhas).

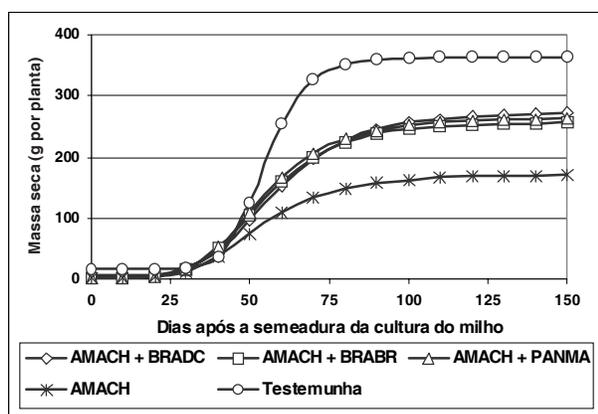




**Figura 1** - Acúmulo de massa seca da cultura do milho quando na presença da planta daninha corda-de-viola (IAQGR) e de diferentes culturas forrageiras (*Brachiaria decumbens* – BRADC, *Brachiaria brizantha* – BRABR e *Panicum maximum* – PANMA), com a presença somente da planta daninha e totalmente capinado (testemunha). Piracicaba, 2004.



**Figura 3** - Acúmulo de massa seca da cultura do milho quando na presença da planta daninha capim-colchão (DIGHO) e de diferentes culturas forrageiras (*Brachiaria decumbens* – BRADC, *Brachiaria brizantha* – BRABR e *Panicum maximum* – PANMA), com a presença somente da planta daninha e totalmente capinado (testemunha). Piracicaba, 2004.



**Figura 2** - Acúmulo de massa seca da cultura do milho quando na presença da planta daninha caruru-roxo (AMACH) e de diferentes culturas forrageiras (*Brachiaria decumbens* – BRADC, *Brachiaria brizantha* – BRABR e *Panicum maximum* – PANMA), com a presença somente da planta daninha e totalmente capinado (testemunha). Piracicaba, 2004.

Nos resultados dos tratamentos onde foram utilizadas as culturas forrageiras *B. brizantha* e *P. maximum* o efeito supressivo de plantas daninhas foi mais evidenciado, indicando serem essas espécies competidoras mais eficientes. Entretanto, é notória a diferença entre os resultados dos tratamentos testemunhas quando comparados entre si e quando comparados com os demais tratamentos,

demonstrando que o crescimento da cultura do milho é mais prejudicado quando na presença exclusiva das plantas daninhas, quando comparado com o crescimento obtido no sistema de consorciação.

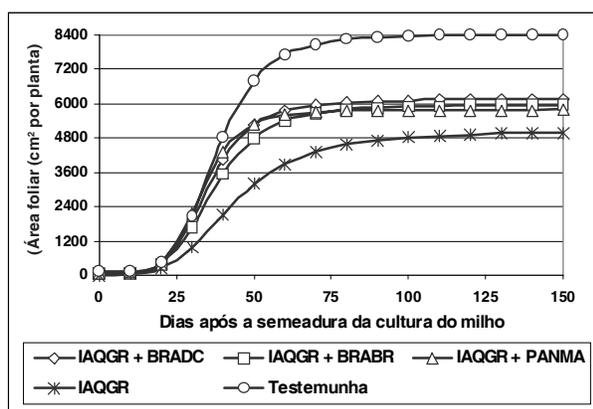
Todos os parâmetros do modelo logístico para a variável área foliar por planta de milho estão apresentados na Tabela 5. O acúmulo de área foliar ( $\text{cm}^2$  por planta) do milho indica efeitos semelhantes aos da variável massa seca ( $\text{g planta}^{-1}$ ), para todas as combinações de tratamentos apresentadas. Novamente, os resultados alcançados nos tratamentos testemunhas da cultura (milho em área capinada e milho crescendo na presença exclusiva de plantas daninhas) tiveram efeitos diferenciados entre si no acúmulo de área foliar, bem como em relação aos resultados dos demais tratamentos. Em campo, esses resultados evidenciam a supressão da infestação das espécies de plantas daninhas ocasionada pelo efeito somatório das interferências da cultura do milho e das plantas forrageiras (Figuras 4, 5 e 6).

A partir dos resultados obtidos, pôde-se concluir que: entre os consórcios estudados, o maior rendimento da cultura do milho ( $\text{t ha}^{-1}$ ) foi obtido no tratamento em que se utilizou a cultura forrageira *Panicum maximum*, seguida por *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*,

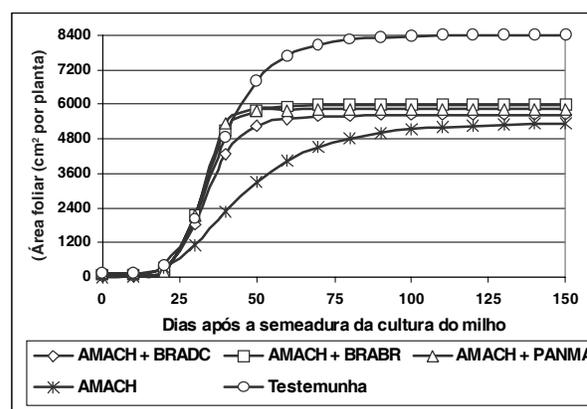
**Tabela 5** - Parâmetros do modelo logístico<sup>1/</sup> para a variável acúmulo de área foliar (cm<sup>2</sup> por planta) de milho quando na presença de diferentes forrageiras e plantas daninhas, com a presença somente de plantas daninhas e milho capinado (testemunhas). Piracicaba, 2004

Tratamento		Parâmetro				
Forrageira	Planta daninha	a	b	c	d	r <sup>2</sup>
<i>Brachiaria decumbens</i>	corda-de-viola	75,189	6.069,315	35,424	-5.097,000	0,996
	caruru-roxo	44,317	5.578,001	33,594	-6,554	0,942
	capim-colchão	89,764	5.826,021	36,726	-6,200	0,993
<i>Brachiaria brizantha</i>	corda-de-viola	47,004	5.906,594	36,916	-4.607,000	0,997
	caruru-roxo	101,667	5.859,177	32,449	-8,253	0,997
	capim-colchão	69,115	5.721,216	34,507	-4,828	0,997
<i>Panicum maximum</i>	corda-de-viola	67,817	5.705,652	33,105	-5,594	0,988
	caruru-roxo	150,000	5.657,364	31,787	-10,299	0,995
	capim-colchão	80,146	5.750,659	34,717	-4,545	0,994
Testemunha <sup>2/</sup>	corda-de-viola	11,058	5.014,708	43,477	-3,833	0,981
	caruru-roxo	12,365	5.418,840	44,141	-3,464	0,991
	capim-colchão	-67,954	5.791,641	40,483	-3,123	0,983
	Testemunha <sup>3/</sup>	124,538	8.292,599	37,928	-5,120	0,992

<sup>1/</sup> Modelo:  $y = a + (b/(1+(x/c)^d))$ ; <sup>2/</sup> Testemunha = milho crescendo sem a presença das culturas forrageiras; <sup>3/</sup> Testemunha = milho crescendo capinado (sem forrageiras e sem plantas daninhas).



**Figura 4** - Acúmulo de área foliar da cultura do milho quando na presença da planta daninha corda-de-viola (IAQGR) e de diferentes culturas forrageiras (*Brachiaria decumbens* – BRADC, *Brachiaria brizantha* – BRABR e *Panicum maximum* – PANMA), com a presença somente da planta daninha e totalmente capinado (testemunha). Piracicaba, 2004.

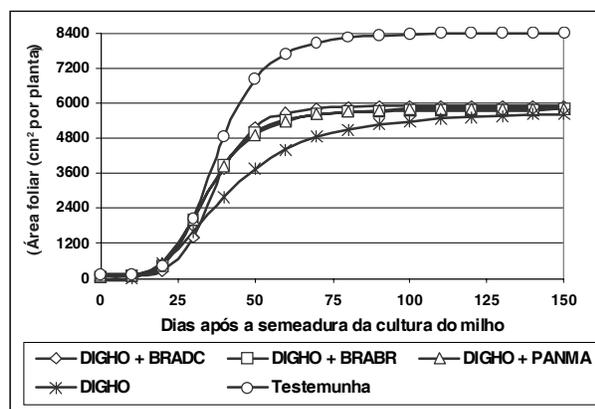


**Figura 5** - Acúmulo de área foliar da cultura do milho quando na presença da planta daninha caruru-roxo (AMACH) e de diferentes culturas forrageiras (*Brachiaria decumbens* – BRADC, *Brachiaria brizantha* – BRABR e *Panicum maximum* – PANMA), com a presença somente da planta daninha e totalmente capinado (testemunha). Piracicaba, 2004.

independentemente da infestação da planta daninha; as três culturas forrageiras testadas foram eficientes no sistema de consórcio, no tocante ao rendimento da cultura de milho; a planta daninha que mais interferiu no rendimento do milho foi a corda-de-viola, seguida de caruru-roxo e capim-colchão; apesar do

efeito negativo nas curvas de crescimento da cultura do milho causado pelas plantas daninhas e plantas forrageiras, essa redução de crescimento não inviabiliza o sistema de produção agricultura-pecuária, pois a produtividade, tanto das culturas forrageiras quanto da cultura do milho, foi aceitável.





**Figura 6** - Acúmulo de área foliar da cultura do milho quando na presença da planta daninha capim-colchão (DIGHO) e de diferentes culturas forrageiras (*Brachiaria decumbens* – BRADC, *Brachiaria brizantha* – BRABR e *Panicum maximum* – PANMA), com a presença somente da planta daninha e totalmente capinado (testemunha). Piracicaba, 2004.

## LITERATURA CITADA

- ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A. S.; SALVATI, J. A. Métodos de estabelecimento de *Brachiaria decumbens* em associação à cultura do milho. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v. 18, n. 5, p. 417-425, 1989.
- BASTOS, E. **Guia para o cultivo do milho**. São Paulo: Ícone, 1987. 190 p.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas; noções básicas**. 2.ed. Jaboticabal: UNESP/FUNEP, 2003. 41 p.
- CAVALCANTI, G. S. **Cultura de milho**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 38 p.
- CHRISTOFFOLETI, P. J. **Controle de *Brachiaria decumbens* Stapf e de *Cyperus rotundus* (L.) em área de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) através da técnica de rotação com amendoim (*Arachis hypogaea* L.) integrada ao uso de herbicidas**. 1988. 117 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1988.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; PASSINI, T. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Feijão irrigado: estratégias básicas de manejo**. Piracicaba: LPV/ESALQ/USP, 1999. p. 80-97.
- COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado**. Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa: UFV, 2001. 722 p.
- DUARTE, J. M. et al. Producción de maíz (*Zea mays* L.) soya (*Glycine max*) y caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) sembrados en asociación con gramíneas en el trópico húmedo. **Past. Tropic.**, v. 17, n. 2, p. 12-19, 1995.
- DURIGAN, J. C. **Controle químico de plantas daninhas na citricultura**. Jaboticabal: FUNEP/FCAV-UNESP, 1988. 18 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: 1999. 412 p.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Milho: tecnologia e produtividade**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2001. 259 p.
- FERREIRA, A. M. **Efeitos de adubos verdes nos componentes de produção de diferentes cultivares de milho**. 1996. 70 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Eds.) **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.
- RADOSEVICH, S. Physiological aspects of competition. In: **Weed ecology**. 2.ed. New York: Wiley, 1996. p. 217-301.
- SEEFELDT, S. S.; JENSEN, J. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. **Weed Technol.**, v. 9, p. 218-227, 1995.
- SILVA, A. A.; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R. Manejo de plantas daninhas no sistema integrado agricultura-pecuária. In: ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. A.; AGNES, E. L. **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**. Viçosa: UFV, 2004. p. 117-169.