

TABELA 7.11. Avaliação de efeitos da aplicação de herbicidas de pré-plantio-incorporado no controle de *Brachiaria plantaginea*. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamentos g ou ml/ha	Dose i.a.	% de controle		Rendimento kg/ha
		40 DAA *	74 DAA	
- trifluralin + óleo ¹	890 5000	96	97	2218
- trifluralin	890	99	98	2092
- trifluralin + óleo	1113 5000	85	90	1801
- trifluralin	1113	95	96	2019
- trifluralin + imazaquin + óleo	890 150 5000	93	96	2227
- trifluralin + imazaquin	890 150	96	95	2343
- imazaquin + óleo	150 5000	71	70	1726
- imazaquin	150	75	65	1721
- TCC ²		100	100	2208
- TSC ³		0	0	1193

* D.A.A. – Dias após a aplicação

¹ Naturoil

² TCC – Testemunha com capina

³ TSC – Testemunha sem capina

linhas a uma densidade de plantio de 25 sementes (80% de germinação) por metro de rua.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas experimentais mediam 3.0m x 8.0m com área útil de 12,0m². No final de cada parcela deixou-se 3m de corredor para que houvesse a limpeza da grade, evitando-se assim, ocorrer interferência entre tratamentos.

TABELA 7.12. Produtos utilizados em pré-plantio-incorporado para o controle de *Brachiaria plantaginea* (Capim-marmelada). EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Produto comum	Produto comercial	Formulação	Concentração i.a./ g/l	dose ia g-ml/ha	dose l/ha pc
- trifluralin + óleo	trifluralina defesa + óleo natural ¹	CE	445	890	2,0 5,0
- trifluralin	trifluralina defesa	CE	445	890	2,0
- trifluralin + óleo	trifluralina defesa + óleo natural	CE	445	1113	2,5 5,0
- trifluralin	trifluralina defesa	CE	445	1113	2,5
- trifluralin + imazaquin + óleo	trifluralina defesa sceptor óleo natural	CE SA	445 150	890 150	2,0 1,0 5,0
- trifluralin + imazaquin	trifluralina defesa sceptor	CE SA	445 150	890 150	2,0 1,0
- imazaquin + óleo	sceptor óleo natural	SA	150	150	1,0 5,0
- imazaquin	sceptor	SA	150	150	1,0

¹ Naturoil

Foram realizadas avaliações visuais de porcentagem de controle para *B. plantaginea* aos 33 e 67 dias após aplicação, seguindo-se escala de 0% a 100%, onde 0% representa nenhum controle e 100% controle total, e ao final do ciclo o rendimento de grãos.

As avaliações dos resultados da Tabela 7.13, não evidenciam vantagens adicionais na mistura de óleo natural para as condições em que o experimento foi realizado. A infestação de *Brachiaria plantaginea* não era considerada alta, comparativamente às áreas de alta pressão de ocorrência desta invasora. As variações no rendimento devem ser analisadas estatisticamente, mas pouca influência sofreram nos tratamentos utilizados.

III. O ensaio foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha, da EMBRAPA-CNPSO, em Londrina-Paraná, em área com infestação natural

TABELA 7.13. Avaliação de efeitos da aplicação de herbicidas de pré-plantio-incorporado no controle de *Brachiaria plantaginea*. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamentos	dose i.a. g ou ml/ha	% de controle		Rendimento kg/ha
		33 DAA ¹	67 DAA	
- trifluralin + óleo	890 5000	99	98	1932
- trifluralin	890	98	97	2073
- trifluralin + óleo	1113 5000	100	97	2124
- trifluralin	1113	100	99	1940
- trifluralin + imazaquin + óleo	890 150 5000	98	99	1979
- trifluralin + imazaquin	890 150	99	99	2283
- imazaquin + óleo	150 5000	80	76	1948
- imazaquin	150	80	80	1887
- TCC ³	-	100	100	2005
- TSC ⁴	-	0	0	1720

¹ Dias após emergência

² Naturoil

³ TCC – Testemunha com capina

⁴ TSC – Testemunha sem capina

de *Brachiaria plantaginea*, com os objetivos de avaliar os efeitos da aplicação de diferentes formulações de trifluralin isoladas ou em mistura com óleo natural aplicados em pré-plantio-incorporado no controle de *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada), na cultura da soja e fornecer subsídios para recomendação de controle de plantas daninhas na cultura da soja.

Os produtos e doses utilizados como tratamento são apresentados na Tabela 7.14.

TABELA 7.14. Produtos utilizados em pré-plantio-incorporado para o controle de *Brachiaria plantaginea*. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Produto comum	Produto comercial	Formulação	Concentração i.a./ g/l	Dose ia g-ml/ha	Dose l/ha pc
- trifluralin	trifluralina defesa	CE	445	890	2,0
- trifluralin + óleo	trifluralina defesa + óleo natural ¹	CE	445	890	2,0 5,0
- trifluralin	trifluralina defesa	CE	445	1113	2,5
- trifluralin + óleo	trifluralina defesa + óleo natural	CE	445	1113	2,5 5,0
- trifluralin	tritac	EC	480	960	2,0
- trifluralin	premerlin 600	CE-PRE	600	2400	2,0
- trifluralin	trifluralina defesa	CE-PRE	445	2403	5,4
- trifluralin + óleo	trifluralina defesa + óleo natural	CE-PRE	445	2403	5,4 5,0

¹ Naturoil

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 2/12/1991, com pulverizador de pressão constante CO₂, 40lb/pol² (2,8 kg/cm²), bicos 80.03 VA e vazão de 280 litros d'água por hectare. A temperatura e umidade relativa do ar eram respectivamente 29°C e 48%, a temperatura do solo 37°C e a umidade gravimétrica do solo 12% na camada superficial (5cm) e 16% na camada inferior (abaixo de 5cm). Dois dias após a aplicação, o solo encontrava-se com umidade gravimétrica de 4% na camada superficial e 18% na camada inferior.

A semeadura da soja e aplicação pré-emergente ocorreram no dia 8/12/1991. A cultivar foi BR-16 espaçada de 0,50m x 0,50m entre linhas e uma densidade de plantio 25 sementes (80% de germinação) por metro de rua.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas experimentais mediam 3,0m x 7,0m com área útil de 10m². No final de cada parcela deixou-se 3m de corredor para que a limpeza da grade fosse realizada, evitando-se assim, ocorrer interferência entre tratamentos.

Aos 18 dias após a aplicação foi realizada contagem do número de plantas de *B. plantaginea*/m² e avaliações de porcentagem de controle aos 28, 71 e 98 dias. As avaliações foram feitas seguindo-se escala de 0% a 100%, onde 0% representa nenhum controle e 100 % controle total e rendimento de grãos no final do ciclo.

A análise dos resultados contidos na Tabela 7.15 indica que a mistura com óleo natural não mostrou resultados que comprovassem aumento de eficiência. Há tendência para pequena redução no controle quando o produto é aplicado em pré-emergência, mesmo que ocorra aumento na dose. Nestas condições, a adição de óleo em mistura de tanque indicou um grau de controle levemente superior em relação aos produtos aplicados sem óleo.

TABELA 7.15. Avaliação de efeitos da aplicação de herbicidas de pré-plantio-incorporado no controle de *Brachiaria plantaginea*. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamentos	Dose i.a. g ou ml/ha	% de controle			Rendimento kg/ha
		28 DAA*	71 DAA	98DAA	
- trifluralin	890	80	85	81	2140
- trifluralin + óleo (1)	890 5000	81	87	88	2237
- trifluralin	1113	85	89	88	2623
- trifluralin + óleo	1113 5000	79	85	79	2731
- trifluralin	960	81	92	76	2584
- trifluralin	2400	77	77	67	1973
- trifluralin	2403	75	79	62	2015
- trifluralin + óleo	2403 5000	82	82	70	2678
- TCC ¹	-	100	100	100	2540
- TSC ²	-	0	0	0	595

* DAA – Dias após emergência

¹ dose em l/ha. TCC – Testemunha com capina.

² infestação de 687 plantas de *B. plantaginea*/m². TSC – Testemunha sem capina.

Experimento 2. Efeito da aplicação de herbicidas em pré-plantio incorporado e pré-emergência no controle de dicotiledôneas na cultura da soja .

Décio Karam, Dionísio L.P. Gazziero,
Lúcia E.F. Cação¹, Edmundo O. Rosa²,
Cezar A. Scheide² e Elemar Voll

I. O ensaio foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha da EMBRAPA-CNPSo, em Londrina-Paraná, em área com infestação natural de *Euphorbia heterophylla* (amendoim bravo) e *Commelina benghalensis*, (trapoeraba), com os objetivos de avaliar os efeitos da aplicação de herbicidas de pré-plantio-incorporado no controle de dicotiledôneas na cultura da soja e fornecer subsídios para recomendação de controle de plantas daninhas na cultura da soja. Observou-se nas parcelas estudadas a presença de *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada) e *Acanthospermum hispidum* (carrapicho de carneiro).

Os produtos e doses utilizados são apresentados na Tabela 7.16.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 4/11/1991, com pulverizador de pressão constante CO₂. 40lb/pol² (2,8 kg/cm²), bicos 80.03 VA e vazão de 280 litros d'água por hectare. A temperatura e umidade relativa do ar eram respectivamente 30oC e 54%, com ventos de 4 a 6 Km/hora.

A semeadura ocorreu no dia 7/11/1991, três dias após a aplicação, com a cultivar BR-16 espaçada de 0,50m x 0,50m entre linhas e uma densidade de plantio de 25 sementes com 80% de germinação.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas experimentais mediam 2,5m x 8.0m, com área útil de 7,0m².

¹ Estagiária, Paraguaçu Paulista.

² Estagiário, UNESP, Jaboticabal.

TABELA 7.16. Produtos utilizados em pré-plantio-incorporado para o controle de *Euphorbia heterophylla* e *Commelina benghalensis*. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Produto comum	Produto comercial i.a. g/l ou kg	Formu- lação	Concen- tração g-ml/ha	Dose i.a. pc	Dose l ou kg/ha
- imazaquin + metribuzin	SCEPTER	SA	150	120	0,8
	SENCOR	SC	480	288	0,6
- imazaquin	SCEPTER	SA	150	150	1,0
- metribuzin	SENCOR	SC	480	360	0,75
- flumetsulan	DE 498 SCORPION	FW	120	69,6	0,58
- flumetsulan	DE 498	FW	120	105	0,88
- chlorimuron + metribuzin	CANOPY	GRDA	150 + 600	60 + 240	0,40
- chlorimuron + metribuzin	CANOPY	GRDA	150 + 600	67,5 + 270	0,45
- chlorimuron + metribuzin	CANOPY	GRDA	150 + 600	75 + 300	0,50

Foram realizadas avaliações visuais de porcentagem de controle aos 31, 64 e 95 dias após a aplicação (DAA) para *E. heterophylla* e aos 64 e 95 dias após a aplicação para *C. benghalensis*; as demais espécies presentes na área não foram analisadas em função da distribuição desuniforme. Essas avaliações foram feitas seguindo-se a escala de 0% - 100% , onde 0% representa nenhum controle e 100% controle total. Avaliou-se no final do ciclo o rendimento de grãos (Tabela 7.7).

Aos 31 D.A.A. imazaquin + metribuzin (imazaquin isolado) e flumetsulam nas duas doses testadas obtiveram controle para *E. heterophylla* superior a 80%. Chlorimuron + metribuzin nas três doses controlou mediamente (56% - 78%) essa mesma espécie, enquanto que metribuzim isolado apenas obteve 5% de controle. Nas avaliações seguintes manteve-se basicamente a mesma tendência, havendo, no entanto, redução no nível de controle.

TABELA 7.17. Avaliação dos efeitos da aplicação de herbicidas em pré-plantio-incorporado no controle de *Euphorbia heterophylla* e *Commelina benghalensis*. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Produto	Dose i.a. g ou l/ha	% de controle (DAA) ¹					Rendi- mento kg/ha
		<i>E. heterophylla</i>		<i>C. benghalensis</i>			
		31	64	95	64	95	
- imazaquin + metribuzin	120 288	89	79	68	73	55	2058
- imazaquin	150	89	84	68	91	65	2157
- metribuzin	360	5	35	8	20	25	1255
- flumetsulan	69,6	80	59	35	8	15	2237
- flumetsulan	105	89	76	73	33	35	2331
- chlorimuron + metribuzin + chlorimuron + metribuzin	0,40 0,45	56	58	38	26	5	2339
- chlorimuron + metribuzin	0,50	78	73	43	54	28	1725
- TCC ²	-	100	100	100	100	100	3135
- TSC ³	0	0	0	0	0	1376	

¹ dias após aplicação

² TCC - Testemunha com capina.

³ TSC - Testemunha sem capina.

Para *C. benghalensis* apenas imazaquim controlou satisfatoriamente aos 64 D.A.A. (acima de 90%). Aos 95 D.A.A. nenhum dos tratamentos apresentou controle superior a 65%. Chlorimuron + metribuzin e flumetsulam obtiveram controle inferior a 35%.

Quanto ao rendimento de grãos observa-se que todos os tratamentos foram inferiores aos registrados na testemunha com capina. Há que se observar, entretanto, que houve falhas no stand da cultivar quando da sua implantação, dificultando atribuir aos tratamentos os valores obtidos.

II. O ensaio foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha da EMBRAPA-CNPSo, em Londrina-Paraná, em área com infestação natural, de *Ipomoea aristolochiaefolia* (corda de viola), *Commelina benghalensis* (trapoeraba) e *Acanthospermum hispidum* (carrapicho de carneiro), com os objetivos de avaliar os efeitos da aplicação de herbicidas de pré-plantio-incorporado e pré-emergência no controle de dicotiledôneas na cultura da soja e fornecer subsídios para recomendações de controle de plantas daninhas na cultura da soja.

Os produtos e doses utilizados como tratamentos são apresentados na Tabela 7.18.

A aplicação dos produtos foi realizada no dia 9/12/1991, com pulverizador de pressão constante CO₂ 40lb/pol² (2,8 kg/cm²), bicos 80.03 VA e vazão de 280 litros d'água por hectare. A temperatura e umidade relativa do ar nas aplicações girava em torno de 28°C e 42%, respectivamente, com ventos de 10km/hora e céu nublado. A semeadura da soja ocorreu no décimo dia, com a cultivar BR-16 espaçada de 0,50m entre linhas e uma densidade de plantio 25 sementes (80% de germinação) por metro de rua.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 4 repetições. As parcelas experimentais mediam 2,5m x 8,0m, com área útil de 7m².

Foram realizadas avaliações visuais de porcentagem de controle aos 29, 64 e 91 dias após aplicação para *C. benghalensis* e *A. hispidum* e aos 64 e 91 dias para *I. aristolochiaefolia*. Essas avaliações foram feitas seguindo-se a escala de 0% - 100%, onde 0% representa nenhum controle e 100% controle total. Avaliou-se no final do ciclo o rendimento de grãos (Tabela 7.19).

Aos 20 dias após a emergência da soja foi realizado o controle das espécies gramíneas, com o herbicida sethoxydim na dose comercial (1,25 l/ha).

A avaliação dos resultados indicou que apenas metribuzin em pré-plantio-incorporado ou em pré-emergência não controlou satisfatoriamente *C. benghalensis*. Para *A. hispidum* os tratamentos que continham chlorimuron na formulação apresentaram controle superior a 89%. Metribuzin apresentou apenas controle médio desta erva e nas formulações que continham imazaquin o controle ficou em torno de 80%.

Para *I. aristolochiaefolia*, os menores níveis de controle registrados ocorreram nos tratamentos com uso isolado de metribuzin. Quanto ao rendimento, os valores obtidos variaram relativamente pouco, necessitando-se análise estatística para sua interpretação.

TABELA 7.18. Produtos utilizados em pré-plantio incorporado e pré-emergência para o controle de folhas largas na cultura da soja. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.

Produto comum	Produto comercial i.a/g/l ou kg	Formu- lação g-ml/ha	Concen- tração pc	Dose i.a.	Dose l/ha
imazaquin(PPI) ¹	SCEPTER	SA	150	150	1,0
imazaquin + metribuzin(PPI)	- ³	-	100 + 240	120 + 288	1,2
metribuzin(PPI)	SENCOR	SC	480	360	0,75
imazaquin(PRE) ²	SCEPTER	SA	150	150	1,0
imazaquin + metribuzin(PRE)	- ³	-	100 + 240	120 + 288	1,2
metribuzin(PRE)	SENCOR	SC	480	360	0,75
chlorimuron + metribuzin(PPI)	CANOPY	GRDA	150 + 600	60 + 240	0,40
chlorimuron + metribuzin(PPI)	CANOPY	GRDA	150 + 600	67,5 + 270	0,45
chlorimuron + metribuzin(PPI)	CANOPY	GRDA	150 + 600	75 + 300	0,50

¹ PPI – pré-plantio-incorporado

² pré-emergência

³ mistura formulada de fábrica

TABELA 7.19. Avaliação de efeitos da aplicação de herbicidas de pré-plantio-incorporado e pré-emergência no controle de folhas largas. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Produto	Dose i.a. g ou ml/ha	% de controle (DAA) ¹								Rendi- mento kg/ha
		<i>C. benghalensis</i>			<i>A. hispidum</i>			<i>I. aristoloc.</i>		
		29	64	91	29	64	91	64	91	
- imazaquin(PPI) ²	150	89	93	93	63	78	86	90	94	1920
- imazaquin + metribuzin(PPI)	120+288	92	92	95	76	71	92	68	94	2237
- metribuzin(PPI)	360	28	53	55	5	48	55	23	10	1866
- imazaquin(PRE) ³	150	91	90	93	78	81	75	75	93	2305
- imazaquin + metribuzin(PRE)	120+288	93	93	90	83	92	90	76	93	2113
- metribuzin(PRE)	360	15	31	23	48	69	55	0	0	1692
- chlorimuron + metribuzin(PPI)	0,40	85	90	91	93	95	96	55	89	2200
- chlorimuron + metribuzin(PPI)	0,45	90	95	90	95	96	98	64	91	2078
- chlorimuron + metribuzin(PPI)	0,50	80	85	89	89	92	92	60	85	2183
- TCC ⁴	100	100	100	100	100	100	100	100	2284	
- TSC ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	1550	

¹ dias após aplicação

² PPI pré-plantio-incorporado

³ pré-emergência

⁴ TCC – Testemunha com capina.

⁵ TSC – Testemunha sem capina.

Experimento 3. Efeito de herbicidas de manejo no controle de *Erigeron bonariensis* (Buva)

Dionísio L.P. Gazziero, Décio Karam,
Elmar Voll e Lúcia E.F. Cação¹

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha da EMBRAPA-CNPSo, em Londrina-Paraná, em área com infestação natural de *Erigeron bonariensis* (Buva), com os objetivos de avaliar os efeitos da aplicação de herbicidas dessecantes isolados ou em mistura para o controle de *Erigeron bonariensis* (Buva) e fornecer subsídios para recomendação de controle de plantas daninhas na cultura da soja.

Os produtos e doses utilizados como tratamento são apresentados na Tabela 7.20.

A aplicação dos produtos foi realizada com pulverizador de pressão constante CO₂. 40lb/pol² (2,8 kg/m²), bicos 110. 03 VA e vazão de 280 litros d'água por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas experimentais mediam 2,0m x 2,0m com área útil de 1m².

Foram realizadas avaliações visuais de porcentagem de controle aos 10, 25, 41 e 60 dias após a primeira aplicação. Essas avaliações foram feitas seguindo-se a escala de 0% a 100%, onde 0% representa nenhum controle e 100% controle total.

O tamanho da invasora é decisivo neste tipo de aplicação pois muitas vezes não se consegue pulverizá-la totalmente, acarretando falhas no controle. Tratamentos que utilizam produtos de contato evidenciam claramente que o controle de plantas altas pode ser prejudicado ou haver maior demora para o efeito total. Pelas razões expostas, considerou-se a avaliação dos 60 dias como a mais representativa para expressar os resultados obtidos (Tabela 7.21). Verifica-se que paraquat isolado ou em mistura com 2,4-D foram os tratamentos com menor controle enquanto os demais apresentaram controle superior a 90%,

¹ Estagiária, Paraguaçu Paulista.

exceção apenas à aplicação do glyphosate isolado, cujo controle foi de 83%. A invasora em questão é comum em sistema de semeadura direta e seu manejo embora não seja difícil, exige cuidados na aplicação de forma a garantir que o alvo seja completamente atingido.

TABELA 7.20. Produtos utilizados para manejo de *Erigeron bonariensis* (Buva). EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Produto comum	Produto comercial	Formulação i.a/ g/l	Concentração g-ml/ha	Dose ia pc	Dose l/ha
- 2,4D e ¹ paraquat ²	U-46 D Fluid e gramoxone	SA	670	1005	1,5
- 2,4D	U-46 D Fluid	SA	670	1005	1,5
- 2,4D e glyphosate ¹	U-46 D Fluid roundup	SA	670	1005	1,5
- 2,4D e paraquat ¹	U-46 D Fluid gramoxone	SA	670	1005	1,5
- 2,4D + glyphosate ³	U-46 D Fluid roundup	SA	670	1005	1,5
- 2,4D + paraquat ¹	U-46 D Fluid gramoxone	SA	670	1005	1,5
- 2,4D	U-46 D Fluid	SA	670	1340	2,0
- glyphosate	roudup	SA	360	540	1,5
- paraquat	gramoxone	SA	200	300	1,5
- 2,4D + glyphosate ¹	command	SA	160 + 120	800 + 600	5,0

¹ Aplicação sequencial

² Duas aplicações de paraquat

³ Mistura de tanque

⁴ Mistura formulada

TABELA 7.21. Avaliação de efeitos da aplicação de herbicidas de manejo no controle de *Erigeron bonariensis* (Buva). EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamentos	Dose i.a. g ou ml/ha	% de controle (DAA) ¹			
		10	25	41	60
- 2,4D ² e paraquat ³	1005 e 300	48	61	100	96
- 2,4D	1005	48	58	100	99
- 2,4D e glyphosate ²	1005 e 540	48	50	98	94
- 2,4D e paraquat ²	1005 e 300	48	61	95	91
- 2,4D + glyphosate ⁴	1005 + 540	68	69	96	94
- 2,4D + paraquat ⁴	1005 + 300	58	31	78	35
- 2,4D	1340	58	54	98	95
- glyphosate	540	33	40	75	83
- paraquat	300	59	56	75	54
- 2,4D + glyphosate ⁵	800 + 600	68	61	100	90
- Testemunha	0	0	0	0	0

¹ Dias após emergência

² Aplicação sequencial

³ Dias aplicações de paraquat

⁴ Mistura de tanque

⁵ Mistura formulada

Experimento 4: Alternativas para o controle químico de plantas daninhas

Dionísio L.P. Gazziero, Décio Karam e Elemar Voll

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha da EMBRAPA-CNPSO, em Londrina-Paraná, em área com infestação natural de capim marmelada, com os objetivos de avaliar o efeito da cobertura morta e da incorporação de restos culturais com aveia, trigo e pousio, de áreas manejadas em diferentes épocas de semeadura sobre o controle de *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada) e fornecer subsídios para recomendação de controle de plantas daninhas na cultura da soja.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas experimentais mediam 2.5m x 10.0m, com área útil de 8,0m² eram as épocas e as subparcelas os tratamentos com herbicidas.

Os tratamentos utilizados são apresentados na Tabela 7.22.

Foram realizadas avaliações visuais de porcentagem de controle aos 10, 25, 41 e 60 dias após a primeira aplicação. Essas avaliações foram feitas seguindo-se a escala de 0% a 100%, onde 0% representa nenhum controle e 100% controle total.

Analisando-se os resultados observa-se que o número de plantas por m² é sempre maior no sistema convencional quando comparada ao sistema direto e que existe redução considerável na emergência das invasoras da primeira para última época de semeadura. Na avaliação da porcentagem de cobertura do solo verifica-se a mesma tendência de menor cobertura no sistema direto. Quanto ao fator época, praticamente não houve diferença no sistema convencional na 1^a e 2^a épocas, ocorrendo, no entanto, em relação à 3^a época (Tabela 7.23).

TABELA 7.22. Tratamentos de manejo do solo e da cultura utilizados para o controle de plantas daninhas. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamentos	Tipo de preparo de solo	Época de plantio	Cultura
1	convencional	outubro	aveia
2	direto	outubro	aveia
3	convencional	novembro	aveia
4	direto	novembro	aveia
5	convencional	dezembro	aveia
6	direto	dezembro	aveia
7	convencional	outubro	trigo
8	direto	outubro	trigo
9	convencional	novembro	trigo
10	direto	novembro	trigo
11	convencional	dezembro	trigo
12	direto	dezembro	trigo
13	convencional	outubro	pousio
14	direto	outubro	pousio
15	convencional	novembro	pousio
16	direto	novembro	pousio
17	convencional	dezembro	pousio
18	direto	dezembro	pousio

TABELA 7.23. Efeitos do manejo do solo e da cultura na infestação de plantas daninhas da cultura da soja. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Cultura de inverno	Sistema de semeadura no verão do solo (%)	Nº de plantas daninhas/m ²	Avaliação visual cobertura	Rendimento de soja kg/ha
————— 1ª época —————				
trigo	convencional	800	70	1554
trigo	direto	150	18	1705
aveia	convencional	830	74	1760
aveia	direto	167	13	1546
pousio	convencional	423	59	1616
pousio	direto	179	15	2129
————— 2ª época —————				
trigo	convencional	97	70	2828
trigo	direto	9	2	3256
aveia	convencional	131	75	2811
aveia	direto	5	4	2401
pousio	convencional	395	40	3111
pousio	direto	8	4	2348
————— 3ª época —————				
trigo	convencional	1	3	3004
trigo	direto	0,2	2	2478
aveia	convencional	3	3	2885
aveia	direto	0,2	2	2276
pousio	convencional	0,2	0,8	3349
pousio	direto	0,5	3	2103

7.3. FATORES QUE INTERFEREM NA EFICIÊNCIA DO FUNGO *Helminthosporium* SP. NO CONTROLE BIOLÓGICO DO AMENDOIM BRAVO (*Euphorbia heterophylla*).

O controle biológico de *Euphorbia heterophylla* é uma alternativa ao controle químico. Experimentos têm sido conduzidos com o objetivo de conhecer e eliminar fatores que possam interferir na eficiência desse patógeno. Resultados anteriores indicam a necessidade de estudos sobre formulações e distribuição do agente biológico.

Experimento 1: Avaliação da influência de bicos de pulverização na aplicação do fungo *Helminthosporium* sp.

Dionísio L.P. Gazziero, Lúcia E.F. Cação¹,
José T. Yorinori e Décio Karam

Foram instalados dois ensaios em Londrina, PR, em ambiente externo, com o objetivo de observar a influência de bicos de pulverização nas aplicações de *Helminthosporium* sp. no controle do amendoim bravo.

Os bicos utilizados foram: Raindrop, Cone, Leque e TK. A concentração de esporos do fungo por ml era de 200.000 e a solução foi distribuída com pulverizador (CO₂) à pressão constante de 30 lb/pol², contendo 0,5% de Assist., com vazões de 127 l/ha, 126l/ha, 153 l/ha e 70l/ha, respectivamente.

O primeiro ensaio foi instalado no dia 14/04/92 às 10 horas, com temperatura do ar de 25°C e UR do ar de 91%. O fungo foi distribuído sobre vasos com amendoim bravo (cada um com um bico diferente) e em placas de Petri com agar-agar.

Após transcorridas 4, 24 e 48 horas da aplicação coletou-se duas folhas/vaso, nas quais foram realizadas leituras de 1cm²/folha, para observação da germinação. Após quatro horas da aplicação foram lidos 200 esporos/placa, anotando-se a porcentagem de germinação.

¹ Estagiária, Paraguaçu Paulista.

O segundo ensaio foi aplicado no dia 06/05/92, com temperatura do ar de 20°C e 84% de UR do ar, em vasos de amendoim bravo, e placas de Petri, em meio agar-agar e em quatro gerbox com papel de filtro, cada um com um bico diferente. Instalou-se sensor para registrar o tempo de molhamento do orvalho e aplicou-se a solução com bico TK.

Foram coletadas duas folhas de cada vaso e realizadas leituras de 1cm²/folha para observar germinação com ajuda de microscópio após 24, 48 e 53 horas da aplicação. Os esporos germinados na placa de petri foram contados após quatro horas da aplicação. O número de esporos depositados nos gerbox foi contado também após quatro horas sem levar em consideração a sua germinação.

No primeiro ensaio a porcentagem de germinação dos esporos em placas de Petri variou de 87% a 93%, indicando não haver diferenças quanto ao parâmetro avaliado. Entretanto, não houve germinação na folha em nenhum dos tratamentos estudados, indicando um comportamento oposto quando aplicado e mantido no campo, em comparação ao aplicado mantido no laboratório (Tabela 7.24).

No segundo ensaio, novamente houve pequena diferença na porcentagem de germinação em placa de Petri, entre os diferentes bicos utilizados.

A contagem de deposição em gerbox, feita quatro horas após a aplicação em dois campos na área central, equivalente a dois cm² mostrou que se tomarmos a deposição do bico raindrop como 100%, os bicos TK e leque depositam apenas 32,8%, enquanto o cone deposita 45,9%. A forma de deposição concentrada do bico raindrop é indesejável ao tipo de produto utilizado, pois o produto acaba não sendo distribuído uniformemente na folha.

Quanto à porcentagem de germinação na folha, os melhores bicos foram respectivamente raindrop, TK, cone e leque. Os resultados estão apresentados na Tabela 7.25.

A análise do tempo de molhamento utilizando-se sensor pulverizado com bico TK, registrou 15 minutos de permanência do produto líquido na folha. Os resultados deste experimento são apresentados nas Tabelas 7.24 e 7.25.

TABELA 7.24. Porcentagem de germinação do fungo *Helminthosporium* sp. na aplicação com diferentes tipos de bico. Ensaio 1. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tipos de bicos	% germinação na placa 4 horas após aplicação
Raindrop	92
Cone	87
Leque	93
TK	92

TABELA 7.25. Porcentagem de germinação do fungo *Helminthosporium* sp. e contagem de esporos na aplicação com diferentes tipos de bico. Ensaio 2. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR. 1992.

Tipos de bico	% germinação				Esporos/ 53cm ²
	Placa	Folha/cm ²			
	4 ¹	24 ¹ -	48	-	
TK	85,7	33,3	50,0	50,0	10
Leque	91,84	33,3	35,5	35,7	10
Cone	92,0	0	23,3	44,4	14
Raindrop	95,0	0	33,3	58,3	30,5

¹ Horas de aplicação.

Experimento 2: Compatibilidade da mistura de *Helminthosporium* sp. com produtos antievaporantes.

*Dionísio L.P. Gazziero, Lúcia E.F. Cação¹,
José T. Yorinori e Décio Karam*

Foram instalados quatro ensaios em Londrina, PR, com o objetivo de analisar os efeitos da mistura de *Helminthosporium* sp. com produtos antievaporantes (Derimin e Unitol).

O primeiro ensaio foi instalado no dia 08/01/92 com 26°C de temperatura do ar e teve por finalidade avaliar as concentrações passíveis de mistura. Espalhou-se o meio de cultura ágar-ágar, em placas de Petri e inoculou-se os seguintes tratamentos em cada placa:

1. 0,5% de Derimin + água + fungo (200.000 esporos/ml)
2. 0,5% de Unitol + água + fungo (200.000 esporos/ml)
3. 1,5% de Derimin + água + fungo (200.000 esporos/ml)
4. 1,5% de Unitol + água + fungo (200.000 esporos/ml)
5. 100% de Derimin + fungo (200.000 esporos/ml)
6. 100% de Unitol + fungo (200.000 esporos/ml)
7. água + fungo (200.000 esporos/ml)

Foram realizados testes de germinação através de microscópio ótico após 1h e 30min, 3h, 4h e 30min e 6h da aplicação, onde foram lidos 100 esporos por placa em cada uma das três repetições.

No dia 11/03/92 instalou-se o segundo experimento em local aberto, com temperatura de ar de 25 °C e 84% de UR do ar. Vasos de amendoim foram aplicados com pulverizador (CO₂), pressão constante de 50 lib/pol². e bicos leque, sendo os tratamentos:

1. 0,5% de Unitol + água + fungo (200.000 esporos/ml)
2. 0,5% de Derimin + água + fungo (200.000 esporos/ml)
3. fungo + água (200.000 esporos/ml)

¹ Estagiária, Paraguaçu Paulista.

Foram coletadas duas folhas/vaso após 4, 24 e 30 horas da aplicação dos tratamentos e realizada com microscópio uma leitura de 1cm^2 em cada folha, determinando a porcentagem de esporos germinados.

O terceiro ensaio foi aplicado no dia 26/03/92 com $22,7^\circ\text{C}$ de temperatura do ar e 92% de UR do ar, utilizando-se pulverizador (CO₂), pressão constante de 50 lib/pol² em vaso com *Euphorbia heterophylla* em local coberto, não permitindo a formação de orvalho sobre as folhas. Os tratamentos utilizados foram:

1. fungo (200.000 esporos) + 1% Assist + água
2. fungo (200.000 esporos) + 1% Derimin + água
3. fungo (200.000 esporos) + 1% Unitol + água

Após 4, 24 e 30 horas da aplicação foram feitas leituras de esporos germinados, com microscópio de 1cm^2 em duas folhas/vaso, contando-se os esporos germinados.

O quarto ensaio foi instalado em 08/04/92, em vasos com amendoim cobertos com saco plástico, a uma temperatura do ar de $25,5^\circ\text{C}$ e UR do ar de 79%, utilizando-se a mesma concentração do fungo. Os tratamentos utilizados foram:

1. água + fungo (com plástico e sem plástico)
2. água + 1% Derimin + fungo (com plástico e sem plástico)
3. água + 1% Unitol + fungo (com plástico e sem plástico)

Procedeu-se as leituras dos ensaios anteriores com 4, 24 e 48 horas após a aplicação, em 1cm^2 em duas folhas/vaso.

No primeiro ensaio analisando-se a porcentagem de germinação dos esporos, após seis horas da pulverização, e comparando-se com a testemunha, verifica-se que Derimin a 0,5% a 1,5% não afetou a germinação em laboratório. O mesmo ocorreu com Unitol nas mesmas concentrações. Entretanto, há pequena influência de Unitol na velocidade inicial de germinação quando utilizado em concentração de 100%.

No segundo, terceiro e quarto ensaio, quando as pulverizações foram feitas em vasos com plantas com amendoim bravo, a germinação foi zero ou muito próximo de zero, indicando problemas na germinação com o fungo em condições de campo.

Conclui-se que a concentração de até 1,5% de Derimin e Unitol não prejudica a germinação dos esporos do fungo. Entretanto, problemas de natureza desconhecida não permitiram avaliar os resultados de campo, não podendo atribuir-se aos antievaporantes os efeitos observados.

Os resultados dos ensaios relatados são expostos nas Tabelas 7.26 a 7.29.

TABELA 7.26. Porcentagem de germinação do fungo *Helminthosporium* sp. por minuto em mistura com produtos antievaporantes. Ensaio 1. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamentos	% germinação							
	Com produto				Sem produto			
	90 ¹	180	270	360	90	180	270	360
Derimin 0,5%	26,6	50,2	84,0	87,0	36,0	66,5	85,5	95,2
Unitol 0,5%	22,7	54,2	69,8	78,5	28,0	62,0	75,0	79,2
Derimin 1,5%	41,2	65,7	80,3	92,7	27,0	58,5	80,5	89,5
Unitol 1,5%	0,0	37,0	63,8	91,2	22,0	46,5	74,5	91,5
Derimin 100%	5,3	17,5	46,5	51,3	29,5	70,5	80,5	94,0
Unitol 100%	0,0	0,0	38,5	43,2	55,0	58,0	75,0	94,0

¹ Minutos após aplicação.

TABELA 7.27. Porcentagem de germinação/cm² do fungo *Helminthosporium* sp. de folha em mistura com produtos antievaporantes. Ensaio 2. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamento	% germinação		
	4(1)	24	48
Fungo + 0,5% Unitol	0,20	0	0
Fungo + 0,5% Derimin	0,57	0	0
Fungo + água	1,05	0	0

¹ Horas após aplicação.

TABELA 7.28. Porcentagem de germinação/cm² do fungo *Helminthosporium* sp. de folha em mistura com produtos antievaporantes. Ensaio 3. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamento	% Germinação		
	4 ¹	24	48
Fungo 1% Assist	0,13	0,38	2,02
Fungo 1% Derimin	0,00	0,45	1,80
Fungo 1% Unitol	0,00	2,13	2,01

¹ Horas após aplicação.

TABELA 7.29. Porcentagem de germinação do fungo *Helminthosporium* sp. com produtos antievaporantes cobertos ou não com sacos plásticos. Ensaio 4. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamento	% Germinação					
	4 ¹		24		48	
	c/cob. ² plast.	s/cob. ³ plast.	c/cob. plast.	s/cob. plast.	c/cob. plast.	s/cob. plast.
fungo + 1% Assist	1,7	0,0	2,45	0,0	1,5	0,0
fungo + 1% Derimin	3,08	0,0	1,47	0,0	1,5	0,0
fungo + 1% Unitol	2,92	0,0	2,70	0,0	1,6	0,0

¹ Horas após aplicação

² Com cobertura plástica

³ Sem cobertura plástica

Experimento 3: Avaliação do número de horas de molhamento na folha de amendoim bravo necessárias para germinação do fungo *Helminthosporium* sp.

*Dionísio L.P. Gazziero, Lúcia E.F. Cação¹,
José T. Yorinori e Décio Karam*

Instalou-se três ensaios em Londrina, PR, para observar o número de horas de molhamento necessárias para a germinação do fungo.

O primeiro ensaio foi implantado em laboratório, em 14/05/92, com temperatura variando de 22 a 24°C, quando foi borrifada em gerbox forrado com papel de filtro uma solução de água + fungo. Molhamentos artificiais nos gerbox eram provocados conforme descrevem os tratamentos utilizados:

¹ Estagiária, Paraguaçu Paulista.

1. 7 horas com molhamento
2. 7 horas com molhamento, 16 horas sem molhamento, 7 horas com molhamento (14 intercaladas)
3. 24 horas com molhamento
4. 14 horas com molhamento

Após cumpridos os períodos de molhamento estabelecidos para cada gerbox foram realizadas duas leituras de 1cm^2 /papel de filtro, avaliando-se a germinação dos esporos.

No dia 19/05/92, instalou-se outro ensaio, com temperaturas variando de 19°C a 23°C . Aplicou-se com borrifador manual uma solução de água + fungo em gerbox forrados com papel de filtros e umedecidos artificialmente, conforme tratamentos programados na seguinte ordem:

1. 7 horas com molhamento
2. 7 horas com molhamento, 16 horas sem molhamento, 7 horas com molhamento (14 intercaladas)
3. 24 horas com molhamento
4. 14 horas com molhamento
5. 7 horas com molhamento, 16 horas sem molhamento, 7 horas com molhamento, 16 horas sem molhamento, 7 horas com molhamento (21 horas intercaladas)

Foram feitas duas leituras de 1cm^2 /gerbox após os períodos determinados para cada tratamento, anotando-se através da observação com microscópio os esporos germinados.

Em 02/06/92 instalou-se um ensaio a campo, onde aplicou-se, com pulverizador (CO_2) a pressão de 30 lib/pol^2 dotado de bicos cone, uma solução de água + 0,2% de Assist + fungo em vasos com amendoim bravo, que foram submetidos a diferentes períodos de molhamento natural (orvalho) sendo recolhidos quando necessário. No dia da aplicação a temperatura do ar de 25°C e umidade relativa do ar era de 78%.

Adotou-se os seguintes tratamentos:

1. nenhuma noite de molhamento
2. uma noite de molhamento
3. duas noites de molhamento
4. três noites de molhamento

Foram realizadas duas leituras de germinação em 1cm²/folha em cada vaso, após 24, 48 e 72 horas da aplicação.

Ao analisar o primeiro experimento, verifica-se que sete horas de molhamento não foram suficientes para germinação dos esporos. Com 14 horas de molhamento intercaladas ou não, as porcentagens de germinação subiram, respectivamente, para 58,62% e 48,3%, chegando a 63%, quando em períodos de 24 horas (Tabela 7.30).

No segundo experimento, a germinação com sete horas de molhamento foi baixa, chegando a 71,8% e 61,4%, respectivamente, para períodos de 14 horas com e sem períodos de seca intercalados. Com 24 horas 83,4% dos fungos germinaram e com 21 horas de umidade intercaladas com dois períodos de seca de 16 horas, a germinação atingiu 85,43%, apresentando assim o mesmo comportamento que o primeiro experimento (Tabela 7.31).

O último experimento nesta linha foi conduzido a campo. A ausência de orvalho, após a pulverização, não permitiu a germinação do fungo. Com uma noite 18,4% germinaram, com duas noites 77,8% e com três 72,0%. A avaliação, após oito noites, indicou haver uma semelhança entre os tratamentos (exceto o 1º), embora se saiba ter havido lavagem de esporos pela chuva que ocorreu no período (Tabela 7.32).

TABELA 7.30. Efeito de horas de molhamento na porcentagem de germinação em gerbox do fungo *Helminthosporium* sp. Ensaio 1. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamentos	% de germinação
1. 7 horas de molhamento (contínuo)	0,0
2. 7 horas de molhamento + 16 horas sem molhamento + 7 horas de molhamento	58,6
3. 24 horas de molhamento (contínuo)	63,1
4. 14 horas de molhamento (contínuo)	48,3

TABELA 7.31. Porcentagem de germinação do fungo *Helminthosporium* sp., em função das horas de molhamento provocadas artificialmente em gerbox. Ensaio 2. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Tratamentos	% de germinação
1. 7 horas de molhamento (contínuo)	19,2
2. 7 horas de molhamento + 16 horas sem molhamento + 7 horas de molhamento	71,8
3. 24 horas de molhamento (contínuo)	83,4
4. 14 horas de molhamento (contínuo)	61,4
5. 7 horas de molhamento + 16 horas sem molhamento + 7 horas de molhamento + 16 horas sem molhamento + 7 horas de molhamento	85,4

TABELA 7.32. Porcentagem de germinação do fungo *Helminthosporium* sp./cm² de folha, em função do número de noites de orvalho. Ensaio 3. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Noite de orvalho	% germinação		
	24 ¹	48	72
0	0,0	0,0	1,35
1	18,4	52,7	55,7
2	-*	77,8	81,8
3	-*	-	72,0

¹ Horas após a operação.

* Não foram realizadas leituras obedecendo-se a programação estabelecida.

7.4. DINÂMICA DE POPULAÇÕES DE PLANTAS DANINHAS EM SOJA

*Elemar Voll, Décio Karam, Dionísio L.P. Gazziero e
Francisco C. Krzyzanowski*

Plantas daninhas desenvolvem junto às culturas agrícolas, reduzindo produtividade e qualidade, onerando os custos de produção. Por sua vez, o agricultor tem noção precária da presença de espécies daninhas, predominâncias e mudanças que ocorrem nas populações de sua lavoura, desconhecendo, de certo modo, o banco de sementes do solo e maiores efeitos dos manejos do solo e da cultura e da integração destes com o uso de herbicidas. Os objetivos estabelecidos para seu controle foram: a) evidenciar os efeitos de manejos de solo, da cultura e de herbicidas, na presença qualitativa e quantitativa de espécies daninhas; b) prever a necessidade e as alternativas de controle, em função da infestação pré-determinada e dos comportamentos esperados. Em Londrina, em 1991/92, foram reinstalados cinco experimentos a campo e, outro, com 10 espécies de plantas daninhas, em vasos enterrados no solo, a campo. Para os primeiros foram feitos levantamentos do banco de sementes do solo por amostragem, porcentagem de emergência das espécies na cultura, época de emergência e morte. Nos vasos foram avaliados a emergência (periodicidade e intensidade) e sobrevivência das espécies, feitas através de avaliações da germinação, emergência e viabilidade anual das sementes.

Resultados dos experimentos a campo na safra 88/89 serviram para reestruturar os experimentos das safras seguintes. De modo especial, um experimento (Exp.6) com tratamentos herbicidas foi associado a uma cultivar com período juvenil (OCEPAR 9), que permite antecipar sua semeadura à época normal. Efeitos favoráveis de controle e rendimento foram obtidos apenas nos dois primeiros anos. Fatores adversos, como atrasos na semeadura e reduzida atividade dos herbicidas afetaram os resultados.

Experimentos a campo iniciados em 89/90 (Exp. 1-a,b,c; Exp. 2) e Exp. 6 foram utilizados para determinar o tamanho necessário de

amostragem para quantificar o número de sementes de espécies daninhas por área de solo, numa camada de 0-10cm de profundidade. Resultados preliminares dos experimentos em vasos, a campo (Exp. 3), de emergência e sobrevivência de 10 espécies de plantas daninhas, forneceram dados do período e intensidade de emergência dessas espécies. Foram identificados três grupos de espécies, que se estabelecem antes, junto ou mais tarde em relação ao ciclo da soja, tomando-se como base a sua época de semeadura. Tais variações podem ser usadas no manejo diferenciado da cultura, do solo e da aplicação de herbicidas.

Resultados dos experimentos de campo, safra 90/91, indicaram menores reinfestações de espécies daninhas em semeadura direta, comparadas com os manejos de solo com arado de disco, grade rome e aiveca. Na análise das espécies capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*), observa-se variações nos graus de reinfestação, dependendo da época de semeadura da soja e do ano (safra). Numa análise dos resultados da contagem dessas espécies verifica-se que a época da contagem, para estimar porcentuais de emergência sobre o banco de sementes no solo, pode ser afetada pelas condições climáticas, proporcionando diferentes taxas de emergência e morte das plantas daninhas.

Resultados do experimento de sistemas de manejo do solo, safra 91/92, são apresentados na Fig. 7.17. Avaliações do número de sementes no solo na camada de 0-10cm de profundidade nos tratamentos com herbicidas são menores do que nos tratamentos sem herbicidas. As taxas de emergência das plântulas nos tratamentos variaram de 15 a 52%, sendo maiores nos tratamentos com herbicidas, exceto para o tratamento com o manejo da aiveca. Esse tratamento traz para a superfície do solo um menor número de sementes dormentes, devido a total inversão da leiva, em relação aos demais tratamentos. As menores taxas devem-se à presença de um maior número de sementes dormentes. A maior taxa de 52% com aiveca, pode ocorrer em função de um maior estímulo físico-químico deste solo à germinação. A suposição procede pois foi observado visualmente maior vigor no crescimento das plantas de soja.

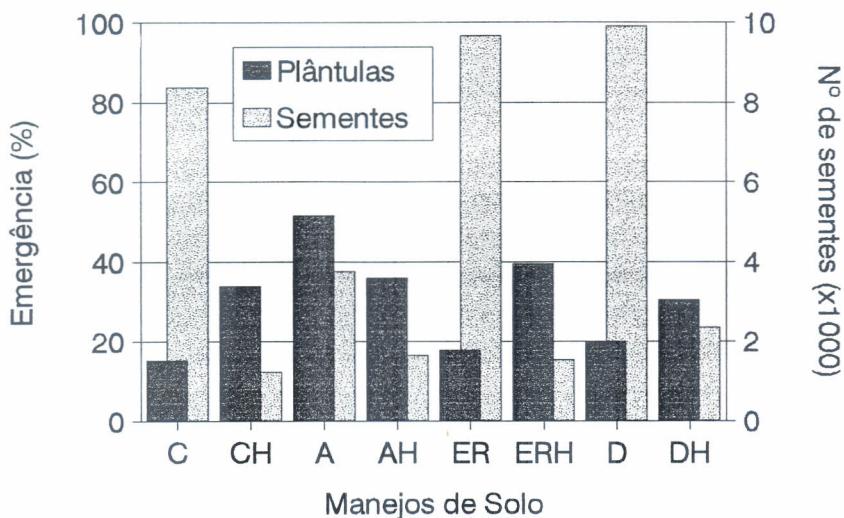


FIG. 7.17. Taxas de emergência e número de sementes de capim-marmelada/m², a 0-10cm de profundidade de solo, em manejos convencional (C), aiveca (A), escarif + g. rome (ER), direto (D) e herbicidas (H). EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Foram realizadas avaliações do banco de sementes e contagens de emergência de plantas daninhas. Estabeleceu-se períodos semanais de contagem onde as espécies daninhas como capim-marmelada, trapoeraba e carrapicho-de-carneiro foram contadas após a semeadura da soja, para estabelecer os picos de emergência e morte das plântulas. O objetivo é reconhecer a amplitude dos efeitos de meio ambiente nas avaliações de emergência, as respectivas taxas de emergência, que serão utilizadas na predição do estabelecimento e intensidade de plantas daninhas na área.

Os resultados de primeiro ano, dos três experimentos conduzidos em vasos de cerâmica, a campo, para dez espécies de plantas daninhas são apresentados na Tabela 7.33 e Figs. 7.18 a 7.28. Na Tabela 7.33 são apresentadas as médias das taxas anuais de emergência, e geral, para as espécies daninhas, em função das profundidades de semeadura e movimentação do solo. As taxas anuais médias de emergência foram: a) gramíneas: c. marmelada 35,8%, c. colchão 10,0% e c. carrapicho 53,2%; b) folhas largas: a. bravo 64,6%, caruru

17,2%, c. carneiro 4,7%, c. viola 28,4%, guanxuma 14,9%, picão-preto 23,9%, trapoeraba aérea 23,3% e da raiz 26,2%.

As taxas anuais refletem os mesmos efeitos para o período de instalação de set/dez, o que corresponde à movimentação de solo para ambos os tratamentos (CM; SM). Com a movimentação do solo (CM), feita em abril do ano seguinte, o outro tratamento fica como não movimentado, a partir daquele momento. O período de set/dez corresponde ao período de emergência mais importante em relação à instalação da cultura da soja; o período seguinte representa respostas de algumas espécies às condições climáticas e ao manejo do solo (movimentação) e seus efeitos para a cultura em sucessão. Assim, avaliando-se individualmente cada espécie daninha, baseado na Tabela 7.33, observa-se (sem análise estatística) que:

A) ESPÉCIES GRAMÍNEAS. (Tabela 7.33, Fig 7.18, 7.19 e 7.20)

A.1) *Brachiaria plantaginea* (capim-marmelada). Não foi sensível à movimentação do solo, feita no mês de abril, sendo pouco afetado pela maior profundidade de semeadura (Tabela 7.33). Na Fig. 7.18, observa-se variações de emergência set/dez; CM e SM) devido, principalmente, a variações nas distribuições de chuvas (não apresentadas). Em 1990/91 (B), observa-se maior emergência no período de jan/ago, quando comparado ao mesmo período no ano anterior, compensando a menor emergência ocorrida no período set/dez. A maior emergência obtida em 1991/92 (C) de set/dez deve-se à maior intensidade de chuvas ocorridas no período, do que nos anteriores, com um intervalo sem chuvas. As emergências de jan/ago pouco alteram a taxa anual de 35,8%.

A.2) *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho). Aumentos de profundidade reduziram a emergência, sem serem afetadas pela movimentação do solo em abril (Tabela 7.33). Na Fig. 7.20, a maior emergência em 1991/92 (C) de set/dez, à semelhança do que ocorreu com o capim-marmelada, deve ter ocorrido em função das muitas chuvas que ocorreram nesse período, com um intervalo sem chuvas. Aproximadamente 2/3 da taxa de emergência anual (53,2%), ocorreu nesse período. A taxa de emergência, no caso, refere-se a emergência do fruto, que pode possuir de 1 a 4 sementes.

A.3) *Digitaria horizontalis* (capim-colchão). A emergência na profundidade de 0-2,5cm não foi afetada pela movimentação do solo em abril (Tabela 7.33). Menores emergências ocorreram com o aumento da profundidade, sendo mais evidenciadas no tratamento SM. Na Fig. 7.19, (A,B,C) observa-se variações de intensidade de emergência em cada ano e nas taxas de emergência, assim como compensações de um período para outro. As emergências de jan/ago representam cerca de 50% da taxa anual.

B) ESPÉCIE DE FOLHAS LARGAS. (Tabela 7.33, Fig. 7.21 a 7.28).

B.1) *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-carneiro). Apresenta a mais baixa taxa anual de emergência (4,7%) das espécies. Apresenta redução de emergência por efeito de aumentos de profundidade e da não movimentação do solo (Tabela 7.33 e Fig. 7.21).

B.2) *Amaranthus* sp. (caruru). Aumentos de profundidade reduziram a emergência de caruru, acentuada com a não movimentação do solo em abril. Não foram observados efeitos da movimentação do solo na profundidade de 0-2,5cm, que, no entanto, se manifestaram nas demais profundidades (Tabela 7.33). Na Fig. 7.22, observa-se uma faixa ampla de variações de emergência. Estas tendem a ser superiores no período de set/dez como em 1991/92 (C), por efeito da maior intensidade de chuvas ocorridas, ou podem apresentar os efeitos significativos da movimentação do solo de abril, como em 1989/90 (A).

B.3) *Bidens pilosa* (picão-preto). Foi uma das espécies mais sensíveis aos aumentos de profundidade e não movimentação do solo, resultando em reduções de emergência (Tabela 7.33). Na Fig. 7.23, em 1989/90, (A), observa-se insignificante taxa de emergência no período de set/dez, que resultou em alta taxa de emergência com a movimentação do solo, no período de jan/ago 90. As taxas de emergência foram quase nulas no período anterior e no tratamento não movimentado. No experimento conduzido em 1991/92 (C), as emergências tenderam a ser maiores no período de set/dez do que no período seguinte, enquanto que em 1990/91 (B) as distribuições nos períodos se equivalem.

B.4) *Commelina benghalensis* (trapoeraba) aérea e da raiz. As emergências resultantes de sementes da parte aérea ou raiz tiveram comportamentos semelhantes (Tabela 7.33). As médias indicam maior emergência das sementes aéreas na camada superficial, e menor na maior profundidade, em contraponto aos dados verificados para as sementes da raiz. Os dados observados indicam efeitos das chuvas ocorridas em março e não da movimentação do solo. No entanto, através das Fig. 7.24 e 7.25, observa-se variações significativas de comportamento nos períodos e nas intensidades. Na Fig. 7.24, em 1989/90 (A), não houve disponibilidade de sementes para teste nas três profundidades, havendo apenas para 0-2,5cm. Em anos com chuvas abundantes (Fig. 7.24, C), ocorreu alta taxa de emergência no período de set/dez para sementes provenientes de raiz. No entanto, as chuvas do mês de março provocaram a elevação dessa taxa (antes da movimentação do solo), como em 1990/91 (B). Para as sementes provenientes da parte aérea (Figura 7.25), fica bem estabelecida a maior emergência, na menor profundidade de semeadura e a emergência restrita nos períodos de set/dez, em relação às sementes da raiz.

B.5) *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo). As profundidades de semeadura de até 12,5cm não afetaram as emergências de plântulas e, os efeitos da movimentação do solo não puderam ser determinados devido a quase total emergência ocorrida até fins de outubro de cada ano. (Tabela 7.33). Na Fig. 7.26, observa-se que as emergências de jan/ago foram poucas e, assim, não permitiram a avaliação dos efeitos da movimentação do solo sobre as mesmas. Em 1990/91, (B), as condições climáticas no período set/dez, desfavoreceram as emergências da camada mais superficial (0-2,5cm de profundidade).

B.6) *Ipomoea aristolochiaefolia* (corda-de-viola). Reduções de emergência ocorrem devido a profundidades maiores e não movimentação do solo (Tabela 7.33). A espécie emerge por igual e continuamente em ambos os períodos (Fig. 7.27). No entanto, no experimento conduzido em 1990/91 (B), as condições foram mais favoráveis à emergência no período de set/dez, ocorrendo uma pequena emergência no período seguinte.

B.7) *Sida rhombifolia* (guanxuma). As emergências de plântulas foram menores com os aumentos de profundidade, não sendo afetadas pela movimentação do solo (Tabela 7.33). O período de set/dez foi o mais favorável à emergência, sendo insignificante, no período seguinte (Figura 7.28). Os tratamentos nos três experimentos apresentaram uniformidade de resposta, entretanto, suas taxas anuais de emergência variaram.

TABELA 7.33. Taxas de emergência anual (médias de três anos) para dez espécies de plantas daninhas, provenientes de plantas desenvolvidas no ciclo da soja, nos tratamentos com e sem movimentação do solo, a três profundidades de semeadura, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.

Espécies	Profundidade						Médias
	0-2,5cm		0-7,5cm		0-12,5cm		
	CM ¹	SM ¹	CM	SM	CM	SM	
	% de emergência						
Capim marmelada (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	36,1	40,1	40,3	42,1	25,2	31,1	35,8
Capim colchão (<i>Digitaria horizontalis</i>)	12,8	13,7	11,4	9,1	8,1	4,9	10,0
Capim carrapicho (frutos) (<i>Cenchrus echinatus</i>)	70,3	69,0	49,1	55,6	39,2	35,9	53,2
Amendoim bravo (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	62,8	64,8	70,3	70,1	57,7	62,0	64,6
Caruru (<i>Amaranthus</i> spp.)	27,1	28,2	19,1	12,5	10,6	5,7	17,2
Carrapicho-de-carneiro (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	9,0	5,5	5,0	3,2	3,3	1,9	4,7

Continua...

TABELA 7.33. Continuação.

Espécies	Profundidade						Médias
	0-2,5cm		0-7,5cm		0-12,5cm		
	CM ¹	SM ¹	CM	SM	CM	SM	
	% de emergência						
Corda-de-viola (<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>)	31,1	32,7	33,5	25,8	25,6	21,8	28,4
Guaxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)	24,7	28,4	12,4	10,9	6,8	6,3	14,9
Picão preto (<i>Bidens pilosa</i>)	44,5	24,1	32,8	14,5	18,1	9,6	23,9
Trapoeiraba/Aérea ² (<i>Commelina benghalensis</i>)	28,9	29,2	21,2	22,5	16,6	21,4	23,3
Trapoeiraba/Raiz ³ (<i>Commelina benghalensis</i>)	22,8	22,5	33,2	25,8	26,0	26,8	26,2

¹ CM = com movimentação do solo e SM = sem movimentação do solo, em abril/90. Ambos os tratamentos são considerados movimentados por ocasião da instalação dos experimentos.

² Provenientes de sementes obtidas na parte aérea da planta.

³ Provenientes de sementes obtidas na parte subterrânea da planta.

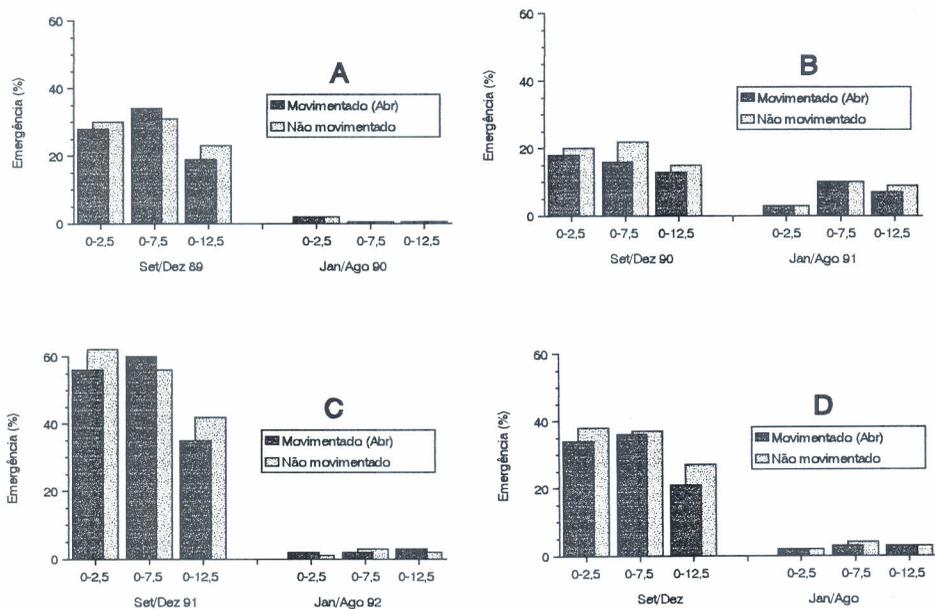


FIG. 7.18. Taxas de emergência de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de sementeira, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR. 1992.

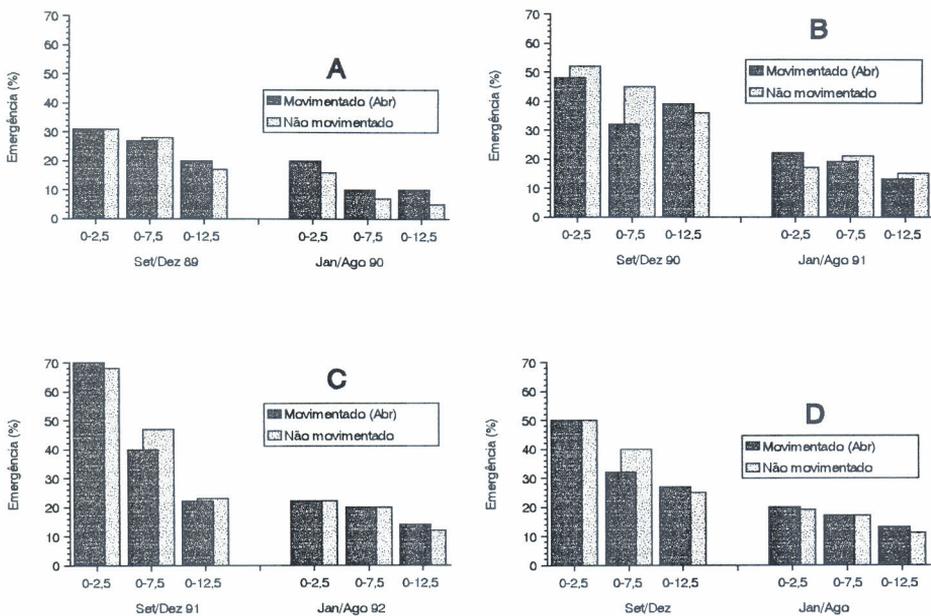


FIG. 7.19. Taxas de emergência de capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de semeadura, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR. 1992.

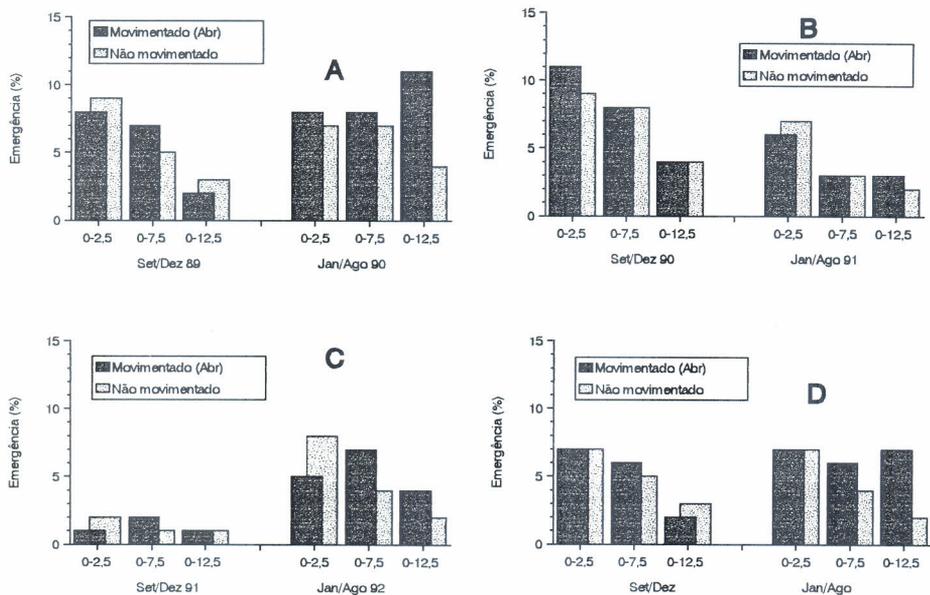


FIG. 7.20. Taxas de emergência de capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de semeadura, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR. 1992.

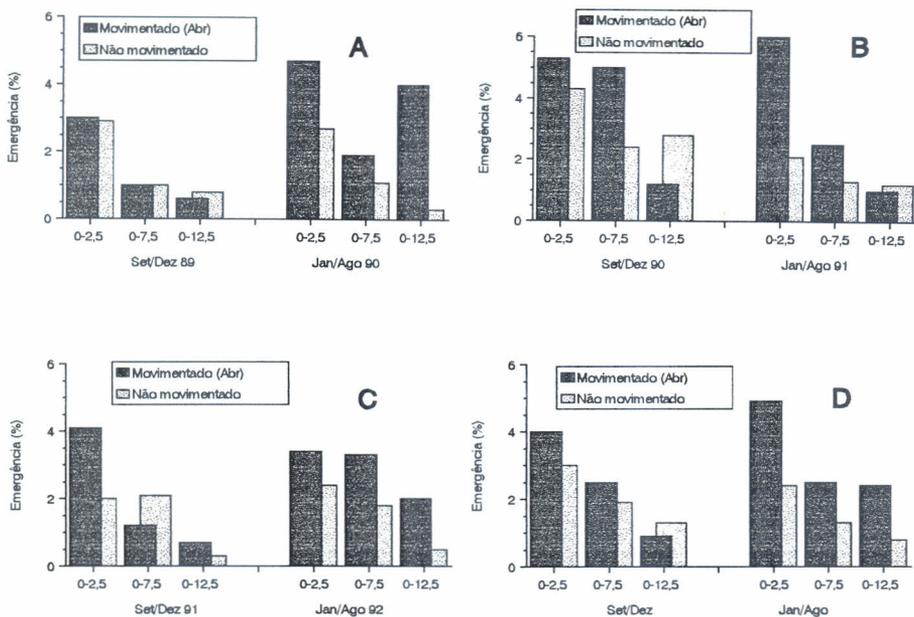


FIG. 7.21. Taxas de emergência de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*) em experimentos de primeiro ano, in stalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de sementeira, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR. 1992.

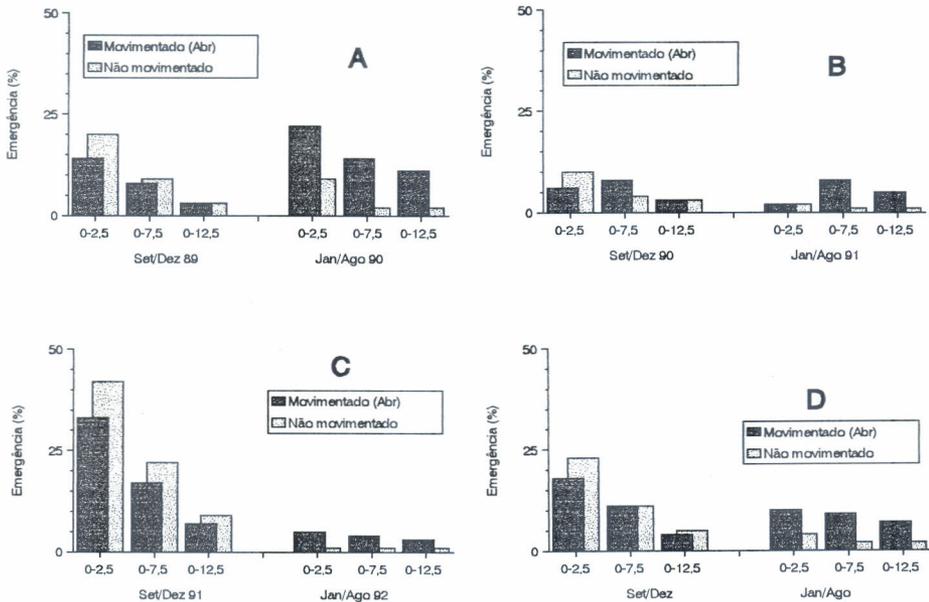


FIG. 7.22. Taxas de emergência de caruru (*Amaranthus* spp.) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de semeadura, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR. 1992.

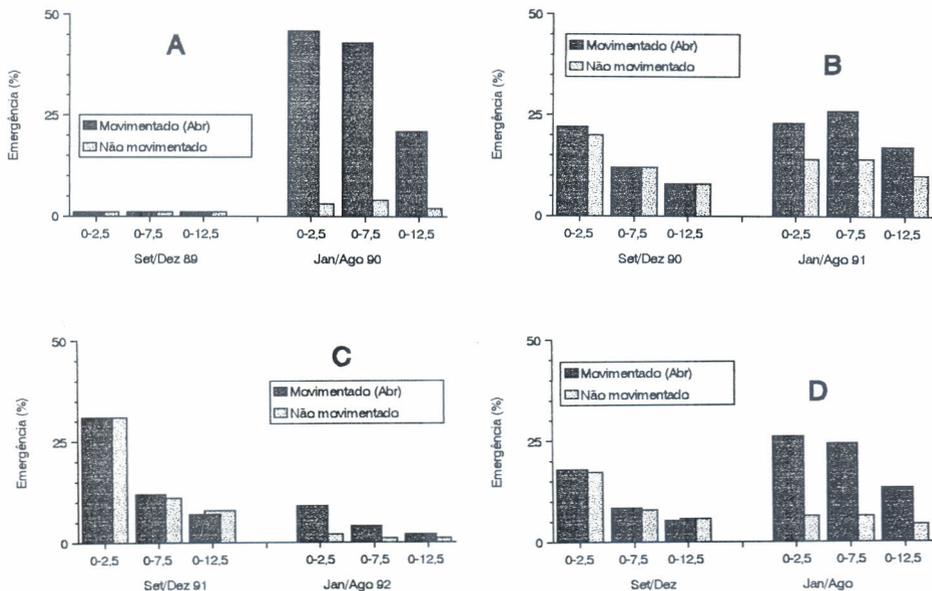
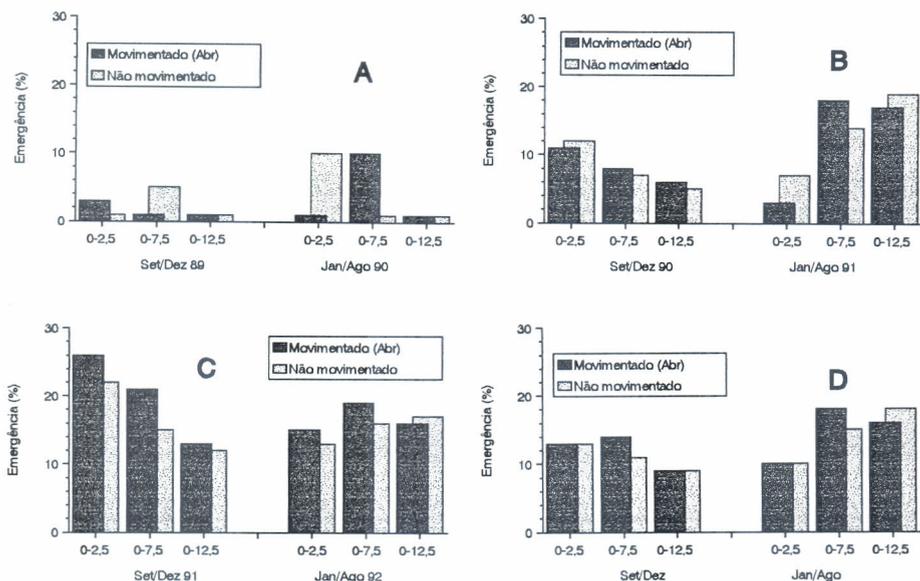


FIG. 7.23. Taxas de emergência de picão-preto (*Bidens pilosa*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de semeadura, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.



IG. 7.24. Taxas de emergência de trapoeraba/aérea (*Commelina benghalensis*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de sementeira, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.

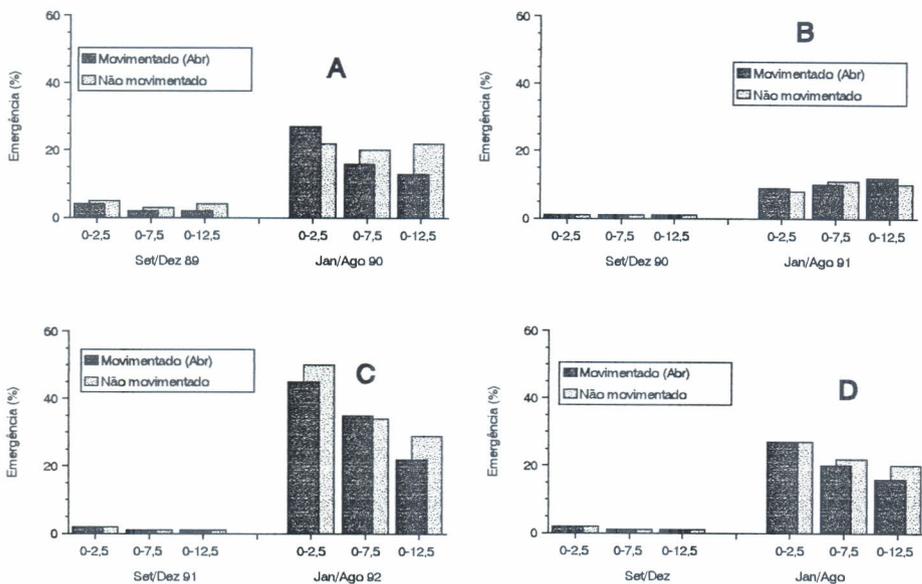


FIG. 7.25. Taxas de emergência de trapoeraba/raiz e (*Commelina benghalensis*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de semeadura, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.

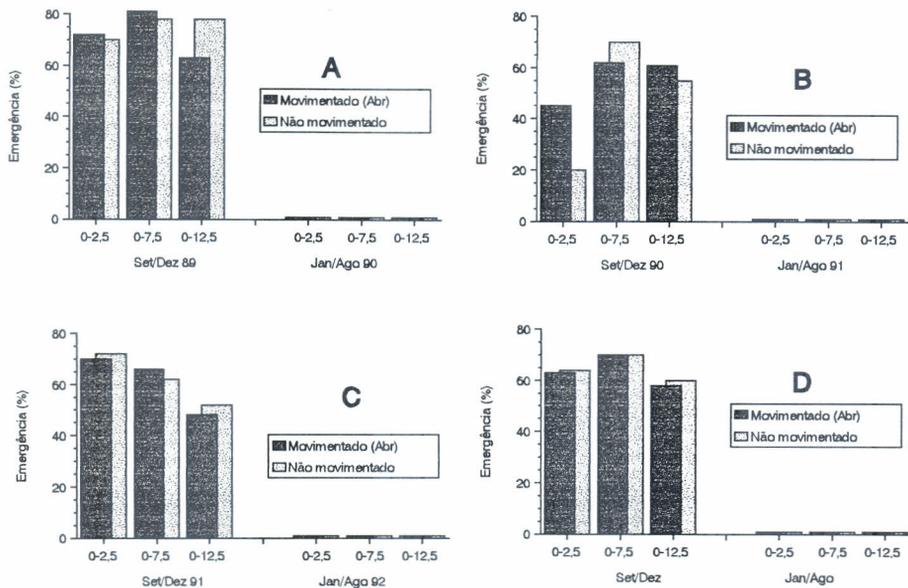


FIG. 7.26. Taxas de emergência de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de semeadura, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

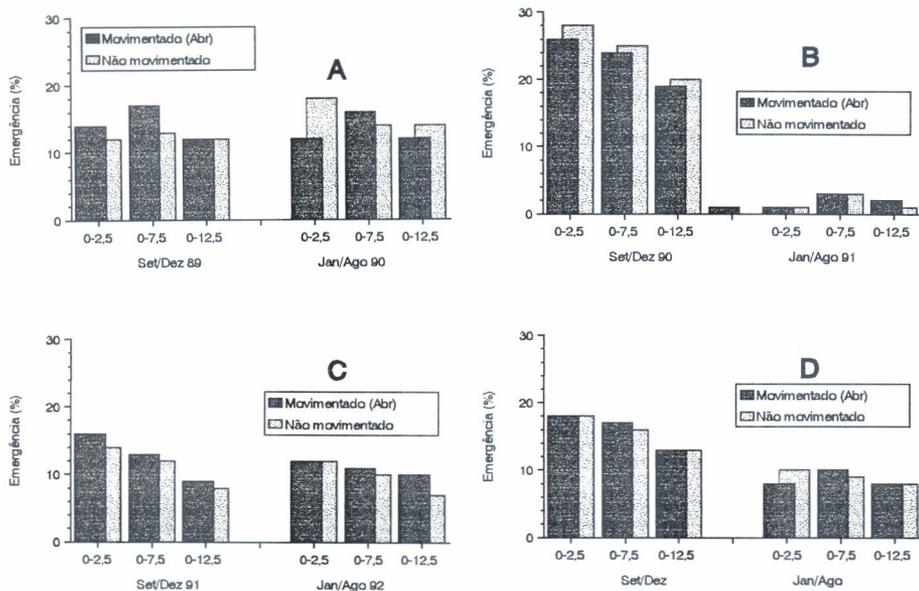


FIG. 7.27. Taxas de emergência de corda-de-viola (*Ipomoea aristolochiaefolia*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de sementeira, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.

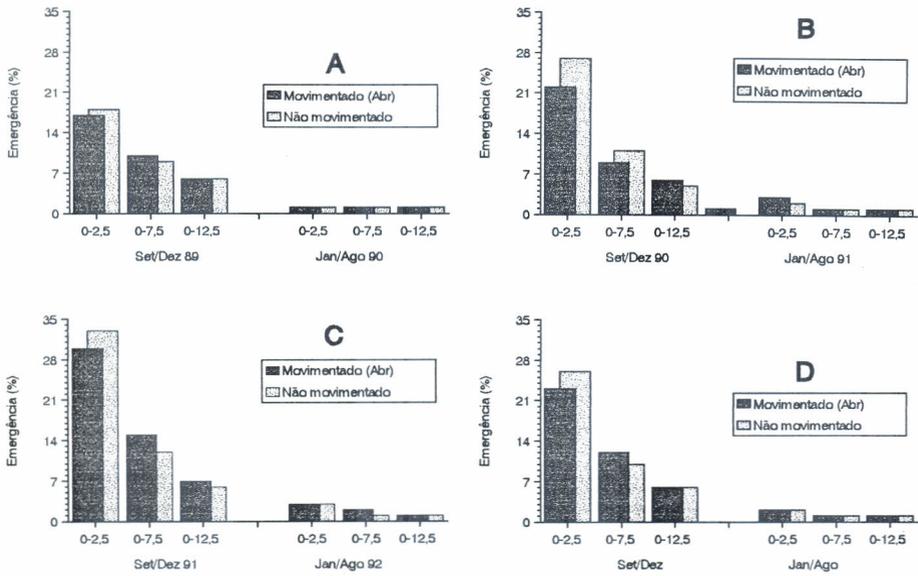


FIG. 7.28. Taxas de emergência de guaxuma (*Sida rhombifolia*) em experimentos de primeiro ano, instalados em 1989 (A), 1990 (B), 1991 (C) e suas médias (D), para dois períodos do ano, com e sem movimentação do solo e três profundidades de semeadura, em vasos, a campo. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

7.4.1. RESULTADOS DE NOVAS AÇÕES DE PESQUISA

A. GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA DE ESPÉCIES DANINHAS.

A obtenção destes dados são importantes para um programa de manejo de plantas daninhas em lavouras de soja. No experimento de emergência e sobrevivência de dez espécies de plantas daninhas, em vasos, à campo, reinstalado em abril de 1992, Exp. 3/4, foram feitas determinações de germinação em gerbox, em laboratório, e comparadas com as emergências (de set/dez) das espécies ocorridas nos vasos, usando dados do Exp. 3/1, instalado anteriormente (Tabela 7.34). Os dados mostram que espécies como capim-colchão, caruru, carrapicho-de-carneiro, guanxuma e, principalmente, picão-preto, colhidas no fim do ciclo da soja, apresentam indução de dormência, que se manifesta quando as sementes são guardadas e colocadas a germinar mais tarde no campo (setembro). No entanto, espécies, como amendoim-bravo, nas mesmas condições, apresentam alta porcentagem de germinação e emergência, enquanto que as demais espécies como capim-carapicho, capim-marmelada e corda-de-viola, apresentam significativa taxa de emergência. Para trapoeraba, as condições de emergência a campo são favorecidas pelas chuvas que ocorrem no período de janeiro/março.

TABELA 7.34. Germinação e emergência de dez espécies de plantas daninhas, nos experimentos conduzidos em vasos, a campo, em 1989 e 1992, em Londrina, PR. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Espécies daninhas	Germinação - % (Exp. 3/4)	Emergência - % (Exp. 3/1)
Gramíneas:		
1. Capim-carrapicho	2,8	26,5
2. Capim-colchão	16,8	5,0
3. Capim-marmelada	6,4	31,2
Folhas largas:		
4. Amendoim-bravo	94,0	72,2
5. Caruru	21,2	8,0
6. Carrapicho-de-carneiro	4,0	0,8
7. Corda-de-viola	4,0	12,8
8. Guanxuma	26,8	9,1
9. Picão-preto	70,0	0,6
10. Trapoeraba: aérea	13,6	5,0
11. Trapoeraba: raiz	2,0	5,0

B. TESTES DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO E DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

São testes conduzidos em laboratório com a finalidade de avaliar a capacidade de germinação das sementes coletadas em plantas ou do solo, que sob condições específicas poderiam representar sua emergência à campo. Dados de germinação são obtidos em gerbox, sob condições de câmara de germinação controlada (20/30 oC; 10/14 h, UR 90%, luz difusa). São avaliadas a germinação e a velocidade diária de germinação por espécie, resultando desta, um índice de vigor das sementes. Este é o resultado do somatório das velocidades de emergência diárias. Sementes de espécies daninhas com menor capacidade germinativa (ou dormência), germinam em menor intensidade e por mais

tempo. Na Fig. 7.29 é apresentada a germinação diária de sementes de capim-marmelada, obtidas no Exp. 1/B (1991/92), do tratamento com semeadura convencional.

Os testes de condutividade elétrica (feitos para o mesmo lote de sementes) avaliam não só a germinação, mas principalmente, o vigor das sementes (Fig. 7.30). O condutivímetro mede a intensidade de íons exudados do interior das sementes por difusão, permitido pela maior ou menor permeabilidade das membranas celulares. Dados obtidos em micro- amperes (uA), de um número relativamente grande de um lote de sementes, distribuídos em classes de uA, num histograma, em que um valor de partição em uA, (igual a germinação obtida em gerbox) é obtido por somatório cumulativo das sementes consideradas vivas, limite entre vivas e mortas. Medições da germinação em outras amostras de sementes seriam feitas, posteriormente, após embebição por 18-24h, usando o coeficiente de partição, referendado a uma escala de sensibilidade testada.

Estudos estão sendo feitos na tentativa de relacionar os dados de velocidade de germinação e/ou condutividade elétrica, com emergências que possam ocorrer em lavouras sob determinadas condições de solo e clima, o que é feito preliminarmente em relação aos dados de emergência provenientes dos experimentos conduzidos a campo e semeadura em vasos.

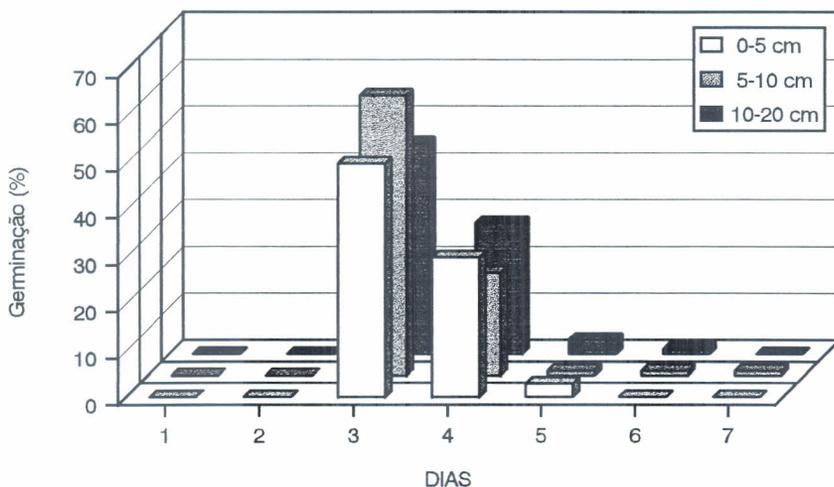


FIG. 7.29. Velocidade de germinação diária de capim-marmelada, de profundidades de solo de 0-20cm a 20/30C, 10/14h, UR 90% e luz. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

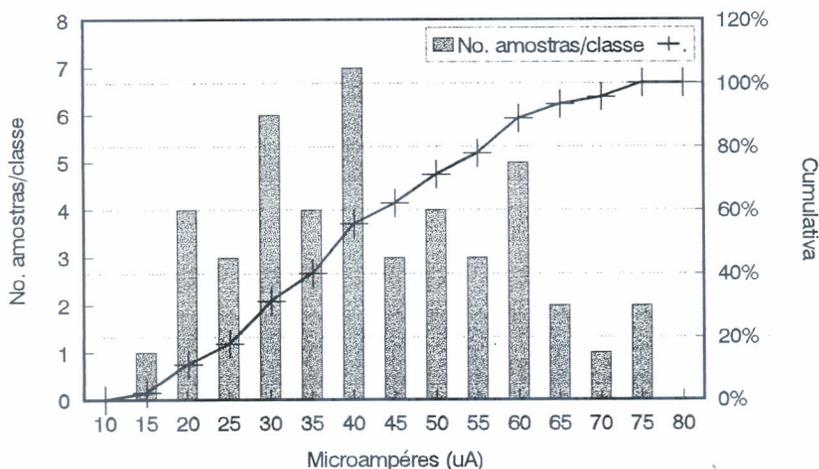


FIG. 7.30. Histograma de condutividade elétrica de sementes de capim-marmelada, obtido com condutivímetro Mod. ASA-610, cinco sementes por célula e sensibilidade quatro. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

7.5. SISTEMAS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO PLANTIO DIRETO

Warney Mauro da Costa Val

O projeto consta de experimentos levados a campo e em casa de vegetação. O objetivo principal é testar coberturas de inverno que melhor controlem as plantas daninhas. A hipótese é que culturas em decomposição liberem produtos químicos que impossibilitem ou retardem o desenvolvimento acelerado das espécies estranhas às culturas de verão, soja e milho no caso, e que, além disso, contribuam para o enriquecimento do solo na parte físico-química e, também, microbiológica. O efeito benéfico dessas coberturas é denominado "Alelopatia", cujo exemplo é visto a todo momento. No estudo deste fenômeno está envolvido um processo químico-físico bastante complexo, o que não será estudado, mas sim o resultado que pode trazer. Ainda, dentro do projeto, estuda-se o efeito de herbicidas pré e pós-emergentes em auxílio ao uso de herbicida de manejo em solos com cobertura de aveia preta.

Restos destas culturas de inverno serão estudados também em casa de vegetação, para aprimoramento dos resultados.

Experimento 1: Uso da cobertura morta no controle de plantas daninhas.

O estudo conduzido na área experimental do CNPSo em parcelas de 14 x 5m distribuídas dentro de um delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos como mostra a Tabela 7.35.

Logo após a colheita da cultura de verão (soja ou milho) as diversas culturas de inverno foram semeadas dentro de suas respectivas parcelas. Por ocasião da fase de desenvolvimento correspondente a de grão leitoso, as culturas foram cortadas e deixadas à superfície do solo com ajuda de um rolo-faca, com a precaução de não haver mistura de restos culturais de espécies diferentes ao tratamento estudado.

TABELA 7.35. Descrição dos tratamentos de cobertura morta para controle de plantas daninhas. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Sistema	Verão 1986/87	Inverno 1987	Verão 1987/88	Inverno 1988	Verão 1988/89	Inverno 1989	Verão 1989/90
A	Soja	Aveia preta (AV)	Soja	Aveia preta	Soja	Aveia preta	Soja
B	Soja	Girassol (GR)	Soja	Girassol	Soja	Girassol	Soja
C	Soja	Trigo (TR)	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja
D	Soja	Tremoço (TM)	Soja	Tremoço	Soja	Tremoço	Soja
E	Soja	Aveia preta (AV)	Milho	Aveia preta	Soja	Aveia preta	Milho
F	Soja	Girassol (GR)	Milho	Girassol	Soja	Girassol	Milho
G	Soja	Trigo (TR)	Milho	Trigo	Soja	Trigo	Milho
H	Soja	Tremoço (TM)	Milho	Tremoço	Soja	Tremoço	Milho

Após a rolagem, num espaço de uma a duas semanas, foi aplicado o herbicida dessecante, e na semana seguinte a cultivar de soja BR-16 foi semeada com um espaçamento de 0,40m entre fileiras e 25 plantas por metro linear, tentando chegar a uma população de 400 mil plantas por hectare. Por ocasião da colheita, usou-se quatro fileiras centrais, eliminando-se um metro em cada extremidade das fileiras. As seguintes características agrônômicas foram avaliadas: rendimento de grãos (kg/ha), peso de 100 sementes (g), altura da planta (cm), altura de inserção da primeira vagem (cm) e população final (plantas/ha).

O controle das plantas daninhas foi analisado através de amostras retiradas das parcelas de cada tratamento. Os parâmetros estudados foram: número de plantas daninhas (por m²), peso fresco (g/m²), peso seco (g/m²) e avaliação visual de cobertura do solo pelas plantas daninhas. Estas anotações foram feitas aos 30 e 60 dias após a germinação da soja, em quatro locais da parcela, colhidas ao acaso, numa área correspondente a um quadrado de 0,50 x 0,50m e posteriormente transformado em metro quadrado. As amostras foram pesadas antes e depois de secas até perda total da umidade a peso constante. Para avaliar a influência da cobertura de inverno e do herbicida na população de soja, foram feitas anotações da população da cultura da soja concomitantemente à contagem de plantas daninhas, e na colheita, e expressa em plantas por hectare.

As avaliações visuais de cobertura do solo pelas plantas daninhas, expressa em percentagem, foram feitas obedecendo ao seguinte critério: 0 (zero) = área completamente isenta de plantas daninhas; 100 (cem) = área completamente coberta pelas plantas daninhas. Estas avaliações foram feitas no momento da contagem da população de plantas daninhas.

Os resultados alcançados com o experimento são mostrados na Tabela 7.36. A produção de grãos, avaliada em kg/ha, não foi influenciada pelos tratamentos quando considerada a monocultura (produção de soja) já na rotação (produção de milho), observamos a influência do tremoço que produziu mais que todos os tratamentos, diferença esta significativa. As outras características agrônômicas não foram influenciadas pelos tratamentos, não havendo nenhuma diferença significativa.

Os tratamentos influenciaram no desenvolvimento das plantas daninhas, o que pode ser visto na Tabela 7.36.

TABELA 7.36. Produção de grãos de soja e milho, número de plantas daninhas, peso fresco, peso seco aos 30 e 60 dias, determinados sob o efeito de sistema de plantio. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Sistemas	Produção de grãos kg/ha	Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias			
		Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²	Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²	
			- Soja -					
SJ/AV/SJ	2806 ^{n.s.}	76 de ¹	60 a	8 a	116 b	362 a	47 a	
SJ/GR/SJ	3163	88 cd	36 bc	5 b	119 b	247 c	46 a	
SJ/TR/SJ	2247	121 ab	40 bc	6 b	165 a	328 ab	53 a	
SJ/TM/SJ	2411	107 bc	46 b	5 b	190 a	314 b	47 a	
C.V. (%)	17,13							
			- Milho -					
SJ/AV/ML	2804 b	83 d	37 bc	5 b	122 b	212 cd	27 b	
SJ/GR/ML	2676 b	56 e	43 b	3 c	176 a	181 d	24 bc	
SJ/TR/ML	3655 b	87 cd	33 c	3 c	184 a	199 d	22 bc	
SJ/TM/ML	4946 a	142 a	57 a	5 b	187 a	309 b	16 c	
C.V.(%)	22,10	14,37	15,53	15,44	15,44	10,03	15,09	

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Leitura aos 30 dias: o número, o peso fresco e o peso seco das plantas daninhas foram influenciados pelos tratamentos de maneira significativa. O número das plantas daninhas foi maior no sistema com tremoço que diferiu significativamente dos demais, menos do sistema com o trigo, mas isto não prejudicou a produção de grãos. O mesmo número de plantas daninhas apareceu no sistema com girassol, na rotação soja/milho. O maior peso fresco foi encontrado nos sistemas com aveia (na monocultura) e tremoço (na rotação), diferindo significativamente dos demais tratamentos, mas não entre si. O maior peso seco foi observado no sistema com aveia, na monocultura, mas não influiu na produção de grãos.

Leitura aos 60 dias: como aos 30 dias, o número, o peso fresco e o peso seco das plantas daninhas foram influenciados diferentemente e significativamente pelos sistemas. Maior número de plantas daninhas foram encontrados nos sistemas que tinham tremoço e trigo (na monocultura e na rotação) e girassol (na rotação). Maiores valores para peso fresco foram observados na monocultura nos tratamentos com aveia e trigo, sendo que no sistema com trigo apresentou a menor produção de grãos. O peso seco foi maior na monocultura para todos os sistemas, não havendo diferença significativa entre eles. Na rotação, o menor peso seco foi encontrado no sistema que envolvia o tremoço que foi o melhor resultado para produção de grãos significativamente diferente das demais produções.

Na monocultura (produção de soja) todos os tratamentos foram superiores à testemunha SJ/TR/SJ, apesar da produção de grãos não apresentar diferenças significativas. Na rotação de cultura o melhor resultado foi encontrado com o tremoço.

Experimento 2: Efeito do herbicida pré-emergente e da densidade de semeadura sobre controle de plantas daninhas, em semeadura direta de soja sobre palha da aveia preta.

No estudo da análise econômica de uma cultura, o item herbicida onera em aproximadamente 30%. Práticas culturais para minimizar o uso de defensivos agrícolas devem ser exploradas, para aumentar o rendimento das culturas. Trabalho executado sobre restos culturais da aveia preta, previamente incorporada ao solo com o auxílio de rolo-faca,

tenta mostrar que pode haver economia no uso de herbicidas, usando outras práticas culturais. O experimento foi realizado em área do CNPSo, sobre restos de aveia preta dentro de um delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas em quatro repetições. Os tratamentos estudados estão contidos na Tabela 7.37.

A cultivar de soja utilizada para o plantio foi a BR-16, plantada com os espaçamentos de 0,50m e 0,35m e nas densidades de 20 a 30 plantas por metro linear. O herbicida dessecante utilizado foi glyphosate (Roundup) 0,77 i.a./ha; metribuzim (Lexone) 480 i.a./ha como pré-emergente e sethoxydin (Poast) 1,25 i.a./ha como pós-emergente. O experimento foi dividido em duas partes, ou seja, um experimento com dessecante + pré-emergente e outro dessecante + pós-emergente.

Para avaliar os efeitos dos tratamentos sobre a cultura da soja e, também, sobre as plantas daninhas, foram analisadas as seguintes características agronômicas: rendimento de grãos (kg/ha), peso de 100 sementes (g), altura da planta (cm), altura de inserção das vagens (cm) e população final das plantas. Para avaliar o comportamento das plantas daninhas procedeu-se da mesma forma dos outros experimentos.

TABELA 7.37. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento 2. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.

Herbicida	Espaçamento (cm)	Densidade plantas/m
Manejo com pré ou pós-emergente	50	20
Manejo com pré ou pós-emergente	35	20
Manejo com pré ou pós-emergente	50	30
Manejo com pré ou pós-emergente	35	30
Manejo sem pré ou pós-emergente	50	20
Manejo sem pré ou pós-emergente	35	20
Manejo sem pré ou pós-emergente	50	30
Manejo sem pré ou pós-emergente	35	30

A: Dessecante + pré-emergente

Na Tabela 7.38, são mostrados os resultados das médias dos tratamentos com e sem pré-emergentes. Não houve diferença significativa para produção de grãos e número de plantas daninhas em 60 dias. Para os demais, houve diferença significativa em favor dos tratamentos com herbicida pré-emergente quando tivemos menores valores para peso fresco e seco e número de plantas aos 30 dias. Entretanto, estes resultados não influíram na média dos tratamentos para produção de grãos.

Os resultados das leituras de plantas daninhas observados ao 30 e 60 dias após a emergência da soja, trouxeram interações significativas que serão apresentados na Tabela 7.39. Devido ao grande número delas, comentaremos apenas os valores obtidos na média delas.

O efeito do herbicida pré-emergente foi eficaz para todas as variáveis, exceto para o número de plantas daninhas aos 60 dias. O herbicida pré-emergente impossibilitou o desenvolvimento das plantas daninhas, sendo a diferença significativa, entretanto, a produção de grãos não foi afetada.

Observando a densidade de plantio (número de plantas de soja por metro linear), vemos que o tratamento com maior número de plantas teve sua influência no peso fresco e seco das plantas daninhas, mas não no número delas. As diferenças encontradas foram significativas e, quando se cruza herbicidas densidade, observamos que o efeito da densidade maior não apresenta significância no uso ou não do herbicida pré-emergente, o que não aconteceu na densidade menor.

Ainda na Tabela 7.39, vemos que o espaçamento entre fileiras de soja tem também a sua influência. O menor espaçamento (35cm entre fileiras) apresentou melhor controle de plantas daninhas, em todas as variáveis: os resultados foram significativos. Quando se estuda a interação espaçamento x herbicidas, observamos que a aplicação do herbicida só influenciou, no espaçamento de 50cm, o número de plantas daninhas e o peso fresco aos 30 dias; nos demais, não houve efeito significativo. Para o espaçamento menor que 35cm entre fileiras, parece ter havido um efeito aditivo para controle de plantas, quando se adicionou herbicida pré-emergente, exceto para a variável número de plantas aos 60 dias.

TABELA 7.38. Produção de grãos de soja, número, peso fresco, peso seco de plantas daninhas aos 30 e 60 dias, sob o efeito de herbicidas de manejo com e sem pré-emergente em dois espaçamentos e duas densidades de plantio, na cultura da soja. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Espaçamento x Densidade	Produção de grãos kg/ha	Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias		
		Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²	Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²
Com herbicida							
50 x 20	3049 n.s.	22	189,34	21,89	63	675,42	96,26
50 x 30	2759	35	169,77	18,06	104	359,46	52,50
35 x 20	3139	13	52,71	3,64	50	235,80	34,34
35 x 30	2872	12	49,02	4,53	49	96,82	38,27
Média	2882 A ¹	21B	115,21B	12,03B	67A	341,88B	55,34B
Sem herbicida							
50 x 20	2775 n.s.	38	466,65	39,26	95	888,17	135,54
50 x 30	2844	31	157,72	13,47	86	414,05	61,07
35 x 20	3111	17	214,61	18,94	57	495,44	88,68
35 x 30	2844	24	109,26	10,04	49	228,14	32,15

Continua...

TABELA 7.38. Continuação.

Espaçamento x Densidade	Produção de grãos kg/ha	Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias		
		Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²	Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²
Média	2955A	28A	237,06A	20,43A	72A	506,53A	79,36A
* CV % (A) = 3,11		9,32	11,51	18,58	13,16	11,23	11,07
** CV % (B) = 12,50		15,77	16,05	32,83	19,10	20,97	21,82

¹ Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

CV % (A) = coeficiente de variação para herbicida.

CV % (B) = coeficiente de variação para espaçamento e densidade.

TABELA 7.39. Níveis de significância das interações. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR, 1992.

	Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias			
	Número	Peso fresco	Peso seco	Número	Peso fresco	Peso seco	
C.V. (%)	A = 9,32 B = 15,77	A = 11,51 B = 16,05	A = 18,58 B = 32,83	A = 13,16 B = 19,10	A = 11,23 B = 20,98	A = 11,07 B = 21,82	
\bar{X}	$\bar{X} = 24,65$	$\bar{X} = 176$	$\bar{X} = 16,23$	$\bar{X} = 69,25$	$\bar{X} = 424,20$	$\bar{X} = 67,35$	
	S/H	28a	237a	20a	72a	506a	79a
	C/H	21b	115b	12b	67a	342b	55b
\bar{X} 20	S/H	30a	342a	29a	76a	692a	112a
	C/H	17b	121b	13b	56a	456b	65b
\bar{X} 30	S/H	26a	133a	12a	76a	321a	47a
	C/H	24a	109a	11a	67a	228a	45a
\bar{X} 50	S/H	36a	312a	26a	90a	651a	98a
	C/H	29b	179b	20a	84a	517a	74a
\bar{X} 35	S/H	21a	162a	14a	53a	362a	60a
	C/H	13b	51b	4b	49a	166b	36b
50 x 20	S/H	43a	467a	39a	95a	888a	135a
	C/H	22b	189b	22b	63b	675b	96b
35 x 20	C/H	17a	53b	4b	57a	236b	34b
	S/H	13a	215a	20a	50a	495a	89a
50 x 30	S/H	28b	158a	13a	86a	414a	61a
	C/H	35a	170a	18a	104a	359a	52a
35 x 30	S/H	24a	109a	10a	49a	228a	32a
	C/H	12b	49b	4a	49a	96a	38a
\bar{X} 20		24a	231a	21a	66a	574a	88a

Continua...

TABELA 7.39. Continuação.

	Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias			
	Número	Peso fresco	Peso seco	Número	Peso fresco	Peso seco	
\bar{X} 30	25a	121b	11b	72a	275b	46b	
C/H	\bar{X} 20	17b	121a	13a	56b	456a	65a
	\bar{X} 30	24a	109a	11a	76a	228b	45b
S/H	\bar{X} 20	30a	341a	29a	76a	692a	112a
	\bar{X} 30	26b	133b	12b	67a	321b	47b
\bar{X} 50	\bar{X} 20	33a	327a	30a	79b	782a	116a
	\bar{X} 30	32a	164b	18b	95a	387b	57b
\bar{X} 35	\bar{X} 20	15a	134a	11a	54a	366a	61a
	\bar{X} 30	18a	79b	7a	49a	163b	35b
C/H \bar{X} 50	20	22b	189a	22a	63b	675a	96a
	30	35a	170a	18a	104a	359b	55b
C/H \bar{X} 35	20	13a	53a	4a	50a	235a	34a
	30	12a	49a	4a	49a	96b	38a
S/H \bar{X} 50	30	29b	467a	13b	86a	414b	61b
	20	43a	158b	39a	95a	888a	135a
S/H \bar{X} 35	30	24a	109b	10b	49a	228b	32b
	20	17b	214a	19a	57a	495a	89a
\bar{X} 50	32a	246a	23a	87a	584a	86a	
\bar{X} 35	17b	106b	9b	51b	264b	48b	
C/H \bar{X} 50	29a	179a	20a	84a	517a	74a	
\bar{X} 35		13b	51b	4b	49b	166b36b	

Continua...

TABELA 7.39. Continuação.

		Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias		
		Número	Peso fresco	Peso seco	Número	Peso fresco	Peso seco
S/H	\bar{X} 50	36a	312a	26a	90a	651a	98a
	\bar{X} 35	21b	162b	14b	53b	362b	60b
\bar{X} 20	50	33a	328a	30a	79a	782a	116a
	35	15b	134b	11b	54b	366b	61b
\bar{X} 30	50	32a	164a	16a	95a	387a	57a
	35	18b	79b	7b	49b	163b	35b
C/H	35	13b	53b	3b	50a	235b	34b
	50	22a	189a	22a	63a	675a	96a
\bar{X} 20							
C/H	35	12b	49b	4b	49b	97b	52a
	50	35a	170a	18a	104a	359a	38a
\bar{X} 30							
S/H	50	43a	467a	39a	95a	888a	135a
	35	17b	215b	19b	57b	495b	89b
\bar{X} 20							
S/H	50	28a	158a	13a	86a	414a	61a
	35	24a	109b	10a	49b	228b	32b
\bar{X} 30							

Finalmente, a interação tripla herbicida x espaçamento x densidade (Tabela 7.39), mostra que a adição ou não do herbicida tem pouco valor, pois o controle de modo geral é sempre melhor quando o espaçamento é mais estreito (35cm) e número de plantas por metro linear é maior (35 plantas/m linear).

B: Dessecante + pós-emergente

De uma maneira geral, na Tabela 7.40 estão mostrados os resultados obtidos com o experimento usando o dessecante + pós-emergente, com dois espaçamentos e duas densidades. Neste caso, só obtivemos diferença significativa para as médias gerais da produção de grãos, peso fresco e seco aos 60 dias. Nos três casos, o efeito do herbicida diferiu significativamente quando não se aplicou herbicida pós-emergente. Para as outras características agrônômicas da cultura da soja, não foi encontrada nenhuma significância.

Quando se estudou o efeito dos tratamentos sobre o controle de plantas daninhas, diversas interações foram encontradas, como se pode ver na Tabela 7.41. Saliemos apenas as mais importantes.

A aplicação do herbicida só influenciou significativamente no peso seco aos 30 dias e no peso fresco e seco aos 60 dias.

Considerando a densidade de plantas (Tabela 7.41), observamos que quando maior o número de plantas na fileira, menor é a influência das plantas daninhas, exceção feita ao número de plantas daninhas aos 30 e 60 dias, que não apresentou diferença significativa.

Para o espaçamento, observamos que o menor espaçamento foi melhor, só não acontecendo para o número de plantas aos 60 dias: quanto menor o espaçamento, menor é o desenvolvimento das plantas daninhas, estatisticamente significativa.

No caso da interação herbicida x espaçamento x densidade, observamos que a adição do herbicida beneficia o espaçamento maior, onde há melhor controle de plantas daninhas, não para todas as variáveis. No caso de não aplicação de herbicidas pós-emergentes, a conjunção e espaçamento menores (35cm) com maior plantas por metro linear (30 pl/m) interagem e dão melhor controle das plantas daninhas.

No confronto dos dois tipos de herbicidas, pré e pós-emergente, observamos que os resultados com a produção de grãos foram

TABELA 7.40. Produção de grãos de soja, número de plantas daninhas, peso fresco, peso seco aos 30 e 60 dias, sob o efeito de herbicidas de manejo com e sem residual pós-emergente em dois espaçamentos e duas densidades de plantio, na cultura da soja. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1992.

Espaçamento x Densidade	Produção de grãos kg/ha	Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias		
		Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²	Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²
Com herbicida							
50 x 20	2352	49	287,90	24,25	46	457,69	68,08
50 x 30	2732	36	211,43	19,75	30	360,76	55,31
35 x 20	2384	23	203,24	19,13	25	464,17	67,14
35 x 30	2211	16	91,34	8,58	44	259,07	49,00
Média	2459A ¹	28A	208,13A	15,91A	34A	373,90B	57,53B
Sem herbicida							
50 x 20	2351	26	363,71	28,83	41	731,39	125,56
50 x 30	2325	32	237,07	20,68	36	498,02	76,96
35 x 20	2209	11	208,25	22,66	50	308,85	53,87
35 x 30	2608	19	294,01	23,59	44	406,43	59,66

Continua...

TABELA 7.41. Níveis de significância das interações. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

	Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias			
	Número	Peso fresco	Peso seco	Número	Peso fresco	Peso seco	
C.V. (%)	A = 11,95 B = 18,84	A = 16,95 B = 20,65	A = 15,27 B = 29,44	A = 10,40 B = 25,02	A = 2,630 B = 9,418	A = 7,67 B = 8,84	
\bar{X}	$\bar{X} = 25,32$	$\bar{X} = 244,19$	$\bar{X} = 19,92$	$\bar{X} = 38,43$	$\bar{X} = 437,84$	$\bar{X} = 69,16$	
	S/H	22a	280a	24a	43a	501a	81a
	C/H	28a	208a	16b	34a	373b	57b
\bar{X} 20	S/H	19b	295a	26a	45a	551a	93a
	C/H	33a	245a	19a	36a	461b	66b
\bar{X} 30	S/H	26a	265a	22a	40a	452a	68a
	C/H	23a	171b	13b	32a	286b	49b
\bar{X} 50	S/H	29a	284a	25a	38a	645a	105a
	C/H	37a	269a	20a	38a	409b	58b
\bar{X} 35	S/H	15a	277a	23a	47a	357a	58a
	C/H	20a	147b	11b	30b	338a	57a
50x20	S/H	26b	331a	29a	41a	793a	133a
	C/H	44a	288a	24a	46a	457b	68b
35x20	C/H	23a	203a	23a	25b	464a	65a
	S/H	11b	259a	14b	50a	308b	54b
50x30	S/H	32a	237a	21a	36a	498a	77a
	C/H	29a	250a	17a	30a	361b	48b
35x30	S/H	19a	294a	23a	44a	406a	60a
	C/H	16a	91b	8b	34a	212b	49b
\bar{X} 20		26a	270a	22a	41a	506a	80a
\bar{X} 30		24a	218b	17b	36a	369b	58b

Continua...

TABELA 7.41. Continuação...

			Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias		
			Número	Peso fresco	Peso seco	Número	Peso fresco	Peso seco
C/H	\bar{X}	20	33a	245a	19a	36a	461a	66a
	\bar{X}	30	23b	171b	13b	32a	287b	49b
S/H	\bar{X}	20	19b	295a	26a	45a	551a	93a
	\bar{X}	30	26a	265a	22a	40a	452b	68b
\bar{X} 50	\bar{X}	20	35a	309a	26a	44a	626a	100a
	\bar{X}	30	31a	243b	19b	33b	429b	63b
\bar{X} 35	\bar{X}	20	17a	231a	18a	38a	386a	59a
	\bar{X}	30	18a	193a	16a	39a	310b	54a
C/H	\bar{X} 50	20	44a	288a	24a	46a	458a	68a
		30	29b	250a	17a	30b	361b	48b
C/H	\bar{X} 35	20	23a	203a	14a	25a	464a	65a
		30	16a	91b	8a	34a	213b	49b
S/H	\bar{X} 50	20	26a	331a	29a	41a	794a	133a
		30	32a	237b	21a	36a	498b	77b
S/H	\bar{X} 35	30	19a	294a	23a	44a	406a	60a
		20	11b	259a	23a	50a	309b	54a
\bar{X} 50			33a	276a	23a	38a	527a	81a
	\bar{X} 35		17b	212b	17b	38a	348b	57b
C/H	\bar{X} 50		37a	269a	21a	38a	409a	58a
	\bar{X} 35		20b	147b	11b	27b	338b	57a
S/H	X 50		29a	284a	25a	38b	645a	105a

Continua...

TABELA 7.41. Continuação...

		Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias		
		Número	Peso fresco	Peso seco	Número	Peso fresco	Peso seco
\bar{X}	35	15b	277a	23a	47a	358b	57b
\bar{X}	50	35a	309a	26a	44a	625a	100a
	35	17b	231b	18b	38a	386b	59b
\bar{X}	50	31a	243a	19a	33a	429a	63a
	35	18b	193a	16a	39a	310b	54b
C/H	35	23b	203b	24a	25b	464a	64a
	50	44a	287a	14b	46a	457a	68a
\bar{X}	20						
C/H	35	29a	250a	17a	30a	361a	48a
	50	16b	91b	8a	34a	213b	49a
\bar{X}	30						
S/H	50	26a	331a	29a	41a	794a	133a
	35	11b	259a	23a	50a	308b	54b
\bar{X}	20						
S/H	50	32a	237a	21a	36a	498a	77a
	35	19b	294a	23a	44a	406b	60b
\bar{X}	30						

melhores no experimento com pré-emergente. Para todos os tratamentos houve sempre uma supremacia para o uso do pré-emergente.

Tratamento	Pré emergente	Pós-emergente
50 x 20	3049	2352
50 x 30	2759	2732
35 x 20	3139	2384
35 x 30	2872	2211
Média	2882	2459

Experimento 3: Efeito da cobertura morta na rotação soja-milho para o controle de plantas daninhas.

Os benefícios advindos da rotação de culturas são inúmeros; dentre os principais destaca-se o controle de plantas daninhas. A mudança frequente das culturas nos sucessivos anos, agrícolas não permite a predominância de uma única espécie de planta daninha, tornando-se assim mais fácil o seu controle. Além disso, a monocultura é uma prática prejudicial para o solo, pois haverá sempre a retirada dos mesmos elementos durante os anos promovendo o desequilíbrio nutricional do solo na sua parte química e microbiológica.

Para se comprovar os efeitos benéficos da rotação de culturas foi instalado, na área experimental do CNPSo, um ensaio para se testar a rotação soja/milho usando-se no inverno cobertura de aveia preta, centeio, girassol, tremoço e trigo. O número de tratamentos foi de oito com oito repetições dentro de um delineamento experimental de blocos casualizados.

Logo após a cultura de inverno chegar a um estágio de desenvolvimento de grão leitoso, ela foi cortada e incorporada ao solo, através de um rolo-faca. Quinze dias após, todas as parcelas foram tratadas com um dessecante (Roundup) para depois de um espaço de tempo ser semeada a soja e o milho dentro de desenho experimental desejado. A cultivar de soja utilizada foi a BR-16 no espaçamento de 0,40m entre fileiras com uma população de 25 plantas por metro linear. O híbrido de milho utilizado foi AG 401 no espaçamento de 85cm entre fileiras e

sete sementes por metro linear. As parcelas tinham 14 x 5m.

Para se avaliar o desenvolvimento das culturas de verão, foram analisadas as seguintes características agrônômicas: rendimento de grãos (kg/ha), peso de 100 sementes (g), altura da planta (cm), altura de inserção da primeira vagem (cm) e população final; para o milho mediu-se o rendimento de grãos (kg/ha), altura da planta (cm), altura de inserção da espiga (cm) e população final (plantas/ha).

No caso das plantas daninhas, o sistema de avaliação foi o mesmo adotado para os outros experimentos.

O efeito da rotação soja/milho sobre a produção de grãos de milho e soja, número, peso fresco e seco de plantas daninhas, são mostrados na Tabela 7.42. Foram observadas diferenças significativas em todas as variáveis devido à ação de diversos tratamentos. No caso da produção de grãos, observamos que todos os tratamentos, tanto no caso do milho como no caso da soja, foram significativamente diferentes que as testemunhas ML/TR/ML e SJ/TR/SJ respectivas. No caso do milho, o melhor tratamento foi aquele que envolvia tremoço como cobertura de inverno, estatisticamente diferente dos demais. No caso da soja, os tratamentos que envolviam aveia preta, centeio e girassol, foram estatisticamente diferentes da testemunha, mas não entre si.

Para análises do efeito dos tratamentos sobre o desenvolvimento das plantas daninhas sobre as variações estudadas, houve grande variação que passamos a relatar:

Leitura aos 30 dias: considerado o número de plantas daninhas, observamos que o sistema SJ/TM/ML foi o que permitiu o desenvolvimento de maior número de plantas, diferindo significativamente dos demais. O que melhor controlou o número de plantas daninhas, foi o girassol e o centeio, estando o trigo no estado intermediário de controle.

O peso fresco foi menor quando se usou o centeio, diferindo estatisticamente dos demais, seguido pela aveia preta e trigo no segundo grupo, com o trigo, na rotação soja/milho em último lugar. Quanto ao peso seco, o resultado quase se repete, pois temos na seqüência, centeio como o melhor, seguido pela aveia preta, tremoço e trigo, girassol e trigo na testemunha de soja; sendo o último o trigo na rotação SJ/TR/ML.

Leitura aos 60 dias: para o número de plantas daninhas, só foi observada diferença significativa na produção da soja, sendo centeio e o girassol diferentes estatisticamente dos tratamentos aveia preta e milho.

O peso fresco alcançou o seu maior valor na testemunha SJ/TR/SJ, que diferiu significativamente dos demais. O menor peso seco foi observado no tratamento com canteio que não diferiu significativamente dos tratamentos com aveia preta e girassol (na cultura da soja). Os outros tratamentos tiveram respostas intermediárias.

Finalmente, o peso seco apresentou o seu maior valor na testemunha SJ/TR/SJ. Os outros tratamentos quase não diferiram entre si.

TABELA 7.42. Produção de grãos de milho e soja, número de plantas daninhas, peso fresco, peso seco aos 30 e 60 dias, determinados sob o efeito de sistemas de plantio. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Sistemas	Produção de grãos kg/ha	Primeira leitura-30 dias			Segunda leitura-60 dias		
		Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²	Número pl/m ²	Peso fresco g/m ²	Peso seco g/m ²
Milho							
SJ/TR/ML	3052 b ¹	77 b	88 a	6 a	93 a	197 bc	25 bcd
SJ/TM/ML	4987 a	109 a	77 b	4 c	90 a	221 b	28 b
SJ/GR/ML	2386 b	57 bc	79 b	5 b	84 a	188 bc	29 b
ML/TR/ML	1981 c	66 bc	52 d	4 c	83 a	117 c	19 d
C.V. (%)	22,71						
Soja							
ML/AV/SJ	2483 a	73 b	49 d	3 c	80 a	173 cd	24 bcd
ML/CT/SJ	2761 a	53 c	33 e	2 e	42 b	145 de	21 cd
ML/GR/SJ	2605 a	61 bc	62 c	5 b	58 b	171 cd	26 bc
SJ/TR/SJ	2000 b	77 b	66 c	5 b	81 a	270 a	37 a
C.V.(%)	17,11	28,59	13,80	13,94	27,97	15,60	24,02

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

8.1. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VIROSES DA SOJA

Experimento 1: Novo vírus capaz de infectar a soja.

*Álvaro M.R. Almeida, Tânia R. Martins¹,
Cláudia Fukushigue¹, Jorge Vega² e
Cesar M. Chagas³*

A constante preocupação de que novas viroses poderão infectar a soja é decorrente de dois fatos: 1 – em países da Ásia, África, além dos EUA, inúmeras viroses já têm sido detectadas em soja, causando sérios prejuízos à cultura; 2 – no Brasil, com a expansão da cultura da soja para regiões de baixa latitudes, haverá um inevitável contacto com viroses já existentes na região, infectando diferentes leguminosas como caupi, feijão, etc. Dessa forma, a procura por sintomas de doenças virais em leguminosas, ou outras plantas, com testes de infectividade em soja, torna-se um eficiente sistema de avaliação

¹ Estudantes de mestrado da UEL.

² Pesquisador do Instituto Agronômico de Campinas.

³ Pesquisador do Instituto Biológico de São Paulo.

prévia da susceptibilidade da soja, com evidências de possíveis danos. Também se tem a possibilidade de selecionar genótipos resistentes.

Encontrou-se em Londrina (PR), plantas de caupi com severo mosaico. Em testes de transmissão mecânica conseguiu-se reproduzir os sintomas em caupi, além de se infectar também plantas de soja das cultivares Santa Rosa, UFV-1, Bossier, OCEPAR-4 e BR-16. Todas as cultivares apresentaram sintomas de necrose apical e forte mosaico, com encarquilhamento das folhas. Amostras de folhas infectadas foram enviadas para análise em microscópio eletrônico, no IAC - Campinas, onde se constatou a presença de partículas de vírus, esféricas, medindo cerca de 25nm de diâmetro.

O extrato de folhas, retirado de plantas de caupi com sintomas de infecção viral, foi testado serologicamente com o vírus do mosaico severo do caupi (cedido por Dr. José Albérico A. Lima, Univ. Federal do Ceará, Fortaleza). A reação de precipitação observada no teste de dupla difusão sugere tratar-se desse vírus, o qual já havia sido descrito na região do Distrito Federal, onde causou sintomas de queima do broto, é transmitido em soja.

O vírus transmite-se por besouros da espécie *Cerotoma arcuata*.

Experimento 2: Danos causados à soja pelo vírus do mosaico rugoso (VMRuS).

*Álvaro M. R. Almeida, Tânia R. Martins¹,
Cláudia Fukushigue¹ e Cesar M. Martins²*

Após a constatação da ocorrência do VMRuS na soja, procurou-se avaliar os danos causados à soja, em condições de campo, utilizando-se diferentes níveis de infecção. A cultivar Bossier foi semeada em parcelas de quatro fileiras com 6m de comprimento, espaçadas de 50cm. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro níveis de infecção (0, 30, 60 e 100% de plantas infec-

¹ Estudante de mestrado da UEL.

² Pesquisador do Instituto Biológico de São Paulo.

tadas) e, quatro repetições por tratamento. Os níveis de infecção foram obtidos a partir da inoculação mecânica das plantas, com 30 dias de idade. As plantas foram sorteadas e marcadas nas fileiras com carvão vegetal, moído e distribuído no limbo foliar. Desta forma, obteve-se o nível de infecção pré-estabelecido.

O inóculo foi preparado a partir de folhas de feijão cultivar Tibagi (resistentes aos vírus do mosaico comum do feijão e da soja). As folhas infectadas foram maceradas em tampão fosfato de sódio a 0,01 M, pH 7,0.

Observa-se pelos dados da Tabela 8.1 que este vírus pôde causar uma perda de até 26%, quando todas as plantas estavam infectadas. Mesmo no menor nível de infecção utilizado (30% de plantas infectadas) a virose causou 11% de redução no rendimento. Acredita-se que caso as plantas sejam infectadas em idade mais jovem, as perdas possam ser maiores. Avaliação de campo, baseada em plantas aparentemente infectadas pelo VMRuS, mostrou níveis de 3% de infecção no CNPSo.

Em testes de transmissão do vírus por sementes, utilizando-se 2500 sementes colhidas do tratamento com 100% de plantas infectadas, não se constatou qualquer plântula com sintoma de infecção, demonstrando que, à semelhança com o feijão, este vírus não se transmite por sementes.

TABELA 8.1. Efeito da incidência do vírus do mosaico rugoso da soja no rendimento da cultivar Bossier. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1991/92.

% de Plantas infectadas	Rendimento					(kg/ha) % Redução
	Rep 1	Rep. 2	Rep 3	Rep 4	Média	
0	3483	3140	4108	3908	3659 a ¹	-
30	2825	3229	2993	3965	3253 ab	11,00
60	2683	2862	2810	2986	2880 b	22,00
100	2482	2545	2899	2913	2712 b	26,00

CV = 10,75%

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidades, pelo teste de Duncan.

Experimento 3: Efeito da idade de plantas de soja infectadas pelo vírus do mosaico comum da soja, vírus do mosaico rugoso e, pela mistura de ambos, no peso de tecido seco.

Álvaro M.R. Almeida, Tânia R. Martins¹ e Cláudio Fukushigue¹

Após a identificação do vírus do mosaico-em-desenho do feijoeiro, em soja, causando o mosaico rugoso da soja, procurou-se determinar qual o efeito da idade da planta, quando infectada artificialmente, sobre o peso de tecido seco. Procurou-se também confirmar a ocorrência de sinergismo entre o vírus do mosaico comum (VMCS) e o vírus do mosaico rugoso da soja (VMRuS), inoculados simultaneamente e, isoladamente, em plantas de soja, bem como; verificar se um genótipo resistente a um dos dois vírus, perdia essa característica, quando infectado simultaneamente pelos dois vírus.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com duas cultivares (Bossier e OCEPAR-4), duas épocas de inoculação (12 e 21 dias após a emergência) e, quatro combinações de vírus (VMCS, VMRuS, VMCS + VMRuS e testemunha), totalizando 16 tratamentos, com quatro repetições por tratamento. Cada vaso com três plantas, consistiu num tratamento.

As plantas foram cultivadas em vasos contendo 3 kg de solo esterilizado. O inóculo foi obtido macerando-se folhas infectadas em tampão fosfato de sódio 0,01M, pH 7,0, na proporção de 1g de tecido para 4ml de tampão. O VMCS foi mantido em soja cv. Santa Rosa enquanto que o VMRuS foi mantido em feijão cv. Tibagi. Em cada época estabelecida (12 ou 21 dias após a emergência), cada grupo de plantas era inoculado de acordo com as combinações já discutidas. As folhas primárias (nas plantas com 12 dias de idade) ou, folhas primárias e primeira trifoliolada (nas plantas com 21 dias de idade) eram polvilhadas com carvão vegetal moído, esfregando-se depois com o inóculo.

¹ Estudante de mestrado da UEL.

O inóculo do tratamento que consistia na mistura dos dois vírus foi obtido misturando-se volumes iguais dos dois extratos.

Cerca de 30 dias após a inoculação (do grupo de plantas inoculado com 21 dias), cortou-se as plantas de cada vaso, ao nível do solo, acondicionando-se em saco de papel, que foram etiquetados e mantidos em estufa a 38°C, por 72h, com ventilação forçada. A seguir, procedeu-se à pesagem.

Os resultados demonstraram que ambas as cultivares utilizadas foram afetadas pelos dois vírus (Tabela 8.2), no entanto, as porcentagens de peso de matéria seca (PMS) foram maiores naquelas plantas inoculadas aos 12 dias do que em plantas inoculadas aos 21 dias. Outro fato interessante foi a ocorrência de sinergismo, entre os dois vírus. A cultivar Bossier diferentemente da cv. OC-4, não apresentou sinergismo quando a inoculação, com os dois vírus, foi realizada em plantas com 21 dias de idade.

Em resumo, três fatos ocorreram neste experimento: 1 – O VMCS e o VMRuS, inoculados simultaneamente, causam sinergismo em plantas de soja, reduzindo drasticamente o PMS; 2 – A idade em que as plantas são infectadas está relacionada à ocorrência de sinergismo, para algumas cultivares; 3 – ambos os vírus, isoladamente, causam redução de PMS, nas duas cultivares utilizadas.

8.2. VARIABILIDADE DO VÍRUS DO MOSAICO COMUM DA SOJA (VMCS) E OBTENÇÃO DE FONTES DE RESISTÊNCIA.

Experimento 1: Reação de genótipos de soja do BAG à infecção pelo VMCS.

Álvaro M.R. Almeida e Leones A. Almeida

Genótipos do Banco Ativo de Germoplasma foram semeados em vasos e inoculados mecanicamente com o vírus do mosaico comum de soja. A inoculação mecânica foi feita em plantas com 15 dias após

a emergência, utilizando-se as folhas primárias, polvilhadas com carvão. A avaliação foi feita 2-3 semanas após a inoculação, anotando-se o número de plantas inoculadas e o número de plantas infectadas. Os sintomas variaram desde necrose sistêmica, até mosaico típico.

As reações dos genótipos testados estão na Tabela 8.3. Alguns genótipos que apresentavam sementes manchadas foram identificados como suscetíveis ao VMCS (Tabela 8.4).

TABELA 8.2. Efeito da idade de plantas de soja quando infectadas pelo vírus do mosaico comum da soja (VMCS) e vírus do mosaico-em-desenho do feijoeiro (UMDeF), sobre o peso de tecido seco. CNPSo-EMBRAPA, Londrina, PR. 1991.

Cultivar	Tratamento	Peso de matéria seca	
		Infecção aos 12 dias	Infecção aos 21 dias
Bossier	VMCS	3,35 bc (28,7) *	5,42 b (25,2)
	VMDeF	4,02 ab (14,4)	6,15 ab (15,1)
	Mistura	2,65 c (43,6)	5,67 b (21,8)
	Testemunha	4,7 a	7,25 a
OC-4	VMCS	2,65 bc (38,6)	4,7 bc (30,8)
	VMDeF	3,37 ab (21,9)	5,45 b (19,8)
	Mistura	1,75 c (59,5)	3,67 c (46,0)
	Testemunha	4,32 a	6,8 a

CV = 13,8 %

* Valores entre parênteses correspondem à % de redução em relação à testemunha. Média seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 8.3. Reação de genótipos de soja inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1991.

Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*	Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*
D 61-5306	12/12	S	Kim	20/15	S
D 64-4636	22/20	S	LO 75-1112	10/10	S
D 71-9330	14/14	S	Mammoth Yellow	07/07	S
D 71-9345	22/22	S	Natsudaizuz	20/18	S
Amredo	21/19	S	Patoka	13/13	S
Black Eyebrow	15/14	S	PI 200454	12/12	S
BR 78-508	14/12	S	PI 200524	11/11	S
BR 79-6276	07/07	S	PI 200553	08/08	S
BR 80-15767	19/19	S	PI 324924	08/08	S
BR-83-10073	18/17	S	PI 355070	15/15	S
C.N.S.	15/14	S	PI 371611	12/12	S
Chikei Nº I B	10/10	S	PI 374220	13/12	S
Corsoy	05/05	S	PI 379621	13/13	S
Early Hakusho	15/12	S	PI 398194	13/13	S
Emerald	07/05	S	PI 398292	14/10	S
F 61-2926	10/10	S	PI 398372	11/10	S
F 83-8186	15/13	S	PI 398474	11/10	S
FC 31732	16/15	S	PI 398606	11/11	S
Frost Beater	16/15	S	PI 398648	05/05	S
Gilbert	14/14	S	D 62-7809	12/12	S
Hampton 266-A	11/11	S	D 71-8944	14/14	S
Illini	01/01	S	D 71-9331	12/12	S

Continua...

TABELA 8.3. Continuação.

Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*	Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*
D 71-9347	23/22	S	Okuhara Early Green	22/21	S
Dortchsoy	05/05	S	PI 223439	15/14	S
Bossier Preta	10/08	S	PI 200456	07/07	S
BR 79-1098	05/05	S	PI 200531	14/12	S
BR 79-63	06/06	S	PI 209908	13/00	S
BR 81-15	15/15	S	PI 340043	12/12	S
BR 85-26884	18/18	S	PI 365426	23/20	S
CO 60235	08/07	S	PI 374219	10/09	S
Chippewa	09/09	S	PI 377576	15/15	S
Cutler	15/15	S	PI 379622	11/11	S
Eg Especial	17/12	S	PI 398254	16/16	S
Emperor	14/12	S	PI 398332	07/07	S
F 77-1790	24/24	S	PI 398469	09/07	S
F 83-8240	14/14	S	PI 3985II	24/24	S
Flórida	45/15	S	PI 398647	10/10	S
Forrest	20/20	S	PI 398679	32/30	S
Glycine gracillis	12/12	S	PI 398771	14/14	S
IAC Santa Maria 702	15/13	S	PI 398824	26/23	S
Kedelle Nº 29	16/12	S	PI 398948	20/16	S
Kura	14/14	S	PI 399126	13/12	S
LO 75-1214	02/02	S	PI 407997	24/24	S
Medium Green	04/03	S	PI 408104	11/10	S

Continua...

TABELA 8.3. Continuação.

Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*	Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*
PI 416775	12/09	S	Late giant	17/14	S
PI 416812	14/14	S	T 69	18/17	S
PI 423743	02/02	S	PI 417122	13/13	S
PI 423918	10/10	S	Verde	11/10	S
PI 157432	11/08	S	Mendota	18/13	S
PI 86490	21/21	S	T 54	09/09	S
PI 91725	03/03	S	PI 298678	10/0	R
PI 145079	07/07	S	PI 423905	6/0	R
Sioux	15/15	S	PI 423902	5/0	R
T 41	12/12	S	PI 274454 B	5/0	R
PI 157488	05/05	S	PI 417503	9/0	R
D 66-10978	25/25	S	PI 417289	9/0	R
FC 31709	15/15	S	PI 424474-2	6/0	R
PI 171445	29/27	S	PI 398926	9/4 NS***	S
PI 200492	09/08	S	PI 398799	01/01	S
PI 230980	23/22	S	PI 398853	11/10	S
PI 84669	07/07	S	PI 399102	08/07	S
PI 92748	04/03	S	PI 407868-C	08/07	S
Pine dell perfection	25/23	S	PI 408092	22/22	S
TGM 579	14/12	S	PI 408191-B	12/12	S
F 82-5630	13/10	S	PI 416796	13/13	S
T 181	19/11	S	PI 417112	12/12	S

Continua...

TABELA 8.3. Continuação.

Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*	Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*
PI 423909	06/04	S	BR 80-19913	13/11	S
PI 145079	07/07	S	San ming 73-13	14/13	S
PI 424502	01/01	S	PI 416798	13/10	S
PI 91646	01/01	S	PI 424472-2	10/10	S
PI 123439	05/05	S	F 83-8186	9/0	R
Pluto	24/24	S	PI 424676	8/0	R
T 232	14/14	S	PI 209908	9/0	R
Tanner	20/20	S	LO 75100	10/0	R
PI 165943	19/17	S	PI 170983	5/0	R
D 71-6598	10/09	S	PI 399047	7/0	R
PI 165943	19/17	S	PI 227687	9/3	S
PI 200449	26/24	S	PI 423958	10/3 LLN**	R
PI 210349	17/16	S	PI 398678	8/2 LLN	R
PI 253662	18/18	S	Amredo	9/9	S
PI 88490	16/16	S	Centennial	11/11 NS	R
PI 96257	02/02	S	Cheinong 11	12/0 LLN	R
Danubian	20/20	S	Coker Hampton 266A	6/0	R
BR 85-26845	20/25	S	D 61-5306	12/12	S
BR 78-22167	12/12	S	D 62-7818	18/9	S
F 83-8175	09/08	S	D 69-8201	10/10	S
IAS-5 (vagem escura)	19/15	S	Dunfield	6/6	S
FC 31731	14/12	S	F 82-5722	5/0	R

Continua...

TABELA 8.3. Continuação.

Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*	Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*
Gieso	13/13	S	D 71-7399	10/10	S
Kogane daizu	7/0	R	D 71-9241	12/12	S
Missoy	14/07	S	D 71-9331	12/12	S
PI 157484	9/0	R	D 72-7717	16/16 NS	R
Adelphia	8/8	S	D 72-7944	12/10	S
8207	8/8	S	D 75-10169	10/10	S
Barchet	11/11	S	Dare	10/7	S
Boone	9/9	S	Doko RC	15/15	S
Cheinong	12/4 NS	R	Dunfield	6/6	S
Chi-Kei 1A	9/7	S	Easycook	9/9 LLN	R
Chi-Kei 1B	10/8	S	Easycook M4-A	7/7	S
Chinesa verde grande	8/8	S	Ebony	11/3	S
Chinesa verde pequena	9/9	S	F 59-2643	12/12	S
Cobb	19/10 NS	R	Agate	9/9	S
D 61-4269 B	8/8	S	Aoda	9/1 NS***	R
D 62-7806	6/6	S	Chi-kei	9/7	S
D 62-7818	18/9	S	D 61-4269 B	8/8	S
D 64-4636	16/0	R	D 62-7802	9/2 NS	S
D 69-6344	9/9	S	D 69-6344	9/9	S
D 69-8201	10/10	S	Dorman	9/0 LLN	R
D 71-9261	8/8	S	F 59-2643	12/12	S
D 71-9339	5/5	S	Fukuyutaka	5/0	R

Continua...

TABELA 8.3. Continuação.

Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*	Genótipo	Nº de plantas inoculadas Nº de plantas infectadas	Reação*
Himeshirazu	10/0	R	JC 8891	9/9	S
Lee	11/8	S	JC 85140	5/5	S
PI 157432	12/11	S	JC 8515	13/13	S
F 77-1797	11/8	S	JC 8861	9/4	S
F 82-5722	5/0	R	Kamekei nº 2	3/3	R
F 83-8186	13/0	R	Kanrich nº 3	8/8 NS	R
FC 31943	9/1 LC	R	Laredo	8/7	S
Forrest	10/9	S	Lee	11/8	S
Gieso	13/13	S	Mineyama	10/0	R
Harosoy 63	14/8	S	Missoy	14/7	S
Higo Musume	10/0	R	N 59-6837	9/9	S
Himeshirazu	10/0	R	N 59-6926	9/9	S
Hutton	8/7	S	N 60-6180	10/10	S
Hyunga	5/5	S	NS-16	5/0	R
JC-8806	10/6 NS	R	NS-L-20	7/6	S
JC 8646	5/3 LLN	R	NS-L-58	5/5	S

* S = Suscetível; R = resistente

** LLN = Lesão Local Necrótica

*** NS = Necrose Sistêmica

TABELA 8.4. Genótipos de soja oriundos do BAG, que apresentam sementes manchadas. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1988.

Genótipo	Genótipo
Kabott	BR 79-4031
VNIIMK 9186	Mandell
T 258H	Violetta
Capital	Manchu
Thar-NK	PI 42383I
PI 424434	PI 417438
PI 261272	PI 417444
PI 417221	PI 229350
PI 424461	PI 423822
PI 417234	PI 424453
Ishikari	Shiro-Bansei
PI 407995	PI 427127
PI 424391	PI 157478
PI 417097	PI 319528
F 81-9136	BR 80-20469
BR 84-6285	Kironogradskaja
PI 2059I2	CEPS 7716
PI 200468	Shintoyahaya
Hill	Universal I
D 72-7944	PI 423969

Experimento 2: Efeito da época de semeadura na incidência de sementes manchadas e na transmissão do vírus do mosaico comum da soja.

Álvaro M.R. Almeida e Warney M. da Costa Val

O vírus do mosaico comum da soja é transmitido nas lavouras, inicialmente pela semente e a seguir, por pulgões que pousam na soja, em picadas de prova.

As plantas de soja infectadas pelo VMCS produzem sementes que podem, ou não, ser manchadas. As manchas, em geral, têm a coloração do próprio hilo das sementes. Assim, sementes manchadas são prova de que se originaram de plantas infectadas. No entanto, sementes sem manchas, podem ou não, ser provenientes de plantas infectadas, visto que, algumas plantas, mesmo infectadas, produzem sementes sem manchas.

A taxa de transmissão do VMCS varia com a cultivar e, não há correlação entre percentual de transmissão e percentual de sementes manchadas. No entanto, tem-se notado uma tendência de que quando se usam sementes com altas porcentagens de sementes manchadas (> 80%) há uma maior taxa de transmissão.

A fim de se avaliar a incidência do VMCS, no campo, procurou-se estudar este caso indiretamente, pela avaliação da porcentagem de sementes oriundas de um experimento de época de semeadura, conduzido em Londrina. Sementes das cultivares Bossier e Santa Rosa, foram obtidas de plantas, cuja semeadura ocorreu em 25/9, 17/10, 7/11, 30/11 e 20/12, em 1990 e, em 9/10, 23/10, 12/11, 7/12 e 18/12, em 1991.

De cada amostra, analisou-se individualmente mil sementes de cada genótipo. Qualquer vestígio de mancha (derramamento do hilo), era suficiente para considerar a semente como manchada. O teste de transmissão do VMCS foi feito utilizando-se apenas sementes manchadas, catadas nos lotes. Semearam-se 2000 sementes, de cada época e de cada cultivar, utilizando-se bandejas plásticas (45 x 36 x 12cm), com solo esterilizado. As avaliações foram feitas 2-3 semanas após a semeadura, contando-se o número de plântulas infectadas.

Os resultados demonstraram que a incidência de maior porcentagem de sementes manchadas foi observada nas semeadas de 17/10 e 7/11 no ano de 1990 e, 23/10 e 2/11, no ano de 1991. A diferença entre os dois anos demonstra que, o clima tem grande efeito sobre a população de afídeos. Provavelmente o ano de 1990 tenha favorecido o aumento da população desses insetos, levando à infecção de maior número de plantas do que no ano seguinte. A cultivar Santa Rosa apresentou maior número de sementes manchadas que a cultivar Bossier. No entanto, a época de ocorrência dos valores máximos de sementes infectadas são preliminares quanto à época de semeadura, para as duas cultivares (Fig. 8.1).

A taxa de transmissão do vírus por sementes foi maior na cultivar Santa Rosa e, neste caso, a maior taxa ocorreu na amostra com maior número de sementes manchadas (Tabela 8.5).

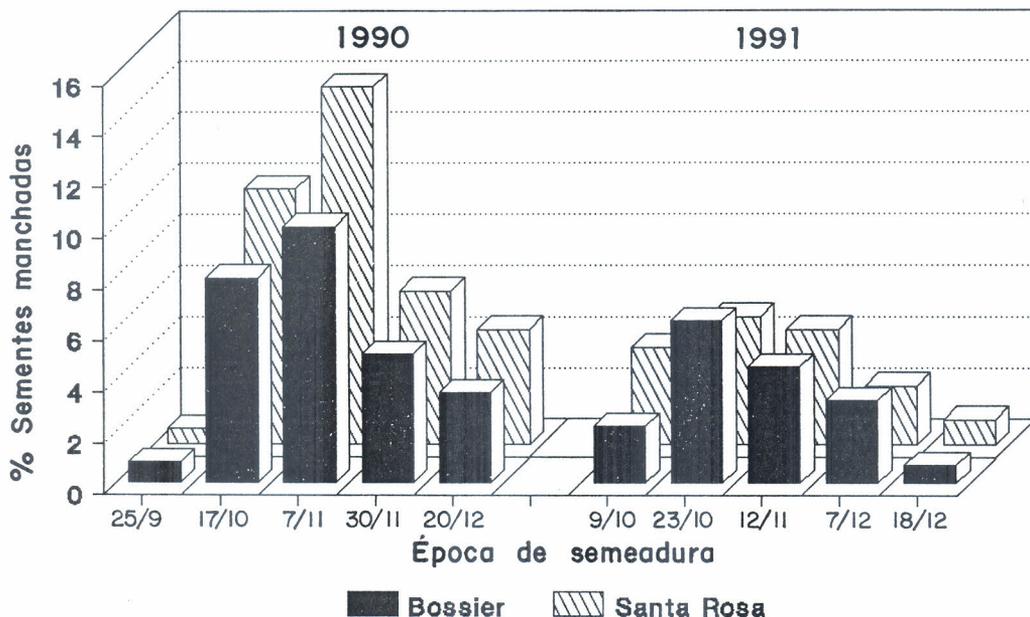


FIGURA 8.1. Incidência de sementes de soja, manchadas pelos vírus do mosaico comum da soja, de acordo com a época de semeadura.

TABELA 8.5. Taxa de transmissão do vírus do mosaico comum da soja, por sementes.

Cultivar	Época de semeadura	Ano	% de sementes manchadas	% de transmissão
Bossier	25/9	1990	0,8	0,0
	17/10		8,0	1,0
	7/11		10,0	3,0
	30/11		5,0	1,0
	20/12		3,5	0,3
Santa Rosa	25/9		0,6	0,0
	17/10		10,0	1,3
	7/11		14,0	5,0
	30/11		6,0	2,6
	20/12		4,5	0,6
Bossier	9/10	1991	2,2	0,0
	23/10		6,3	0,6
	12/11		4,5	0,0
	7/12		3,2	0,3
	18/12		0,7	0,0
Santa Rosa	9/10		3,8	0,3
	23/10		5,0	1,0
	12/11		4,5	0,3
	7/12		2,3	0,0
	18/12		1,0	0,0

8.3. PESQUISAS NÃO VINCULADAS A PROJETOS

Experimento 1: Análise isoenzimática de isolados de *Phomopsis* sp. e *Diaporthe phaseolorum* f. sp. meridionalis.

Álvaro M.R. Almeida, J.T. Yorinori,
A.C. Alfenas¹ e, G.C. Passador²

Diversos isolados de *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* (DPM) têm apresentado grande variabilidade quanto à patogenicidade, em genótipos de soja (J.T. Yorinori, informação pessoal). Ao se utilizar liofilizado de isolados de DPM e de *Phomopsis* sp. (P), em estudos de isoenzimas, detectou-se variabilidade entre eles.

Os isolados foram inicialmente transferidos para meio de BDA, em placa de Petri. A seguir, transferiram-se cinco discos do micélio para frascos contendo 300 ml de BD esterilizado os quais foram mantidos sob agitação, à temperatura ambiente, por 21 dias. A cada semana, procedeu-se à avaliação do teor de proteína total, pelo método de Bradford. Constatou-se que aos 15-18 dias há máxima concentração de proteína, para a maioria dos isolados. Por este motivo, o micélio foi coletado aos 18 dias após a transferência para o meio líquido.

Após filtrar em papel de filtro, à vácuo, o micélio foi congelado e liofilizado. O micélio foi utilizado para eletroforese, moendo-se na presença de tampão Tris-HCl, 0,617M, pH 6,8. O extrato foi centrifugado a 12.000 rpm por 30 min, a 10°C e o sobre-nadante utilizado para eletroforese em gel de poliácridamida, sendo o gel empilhador a 4,5% e o gel separador, a 10% e preparado em tampão Tris-HCl 0,037 M, pH 8,9. A corrida foi iniciada com 100 V, passando-se a 200 V quando a zona frontal do azul bromofenol atingiu o gel separador. Após a eletroforese e os geis foram corados para a detecção de malato desidrogena-

¹ Professor da Univ. Federal de Viçosa – UFV.

² Estudante de mestrado da UFV.

se (MDH-EC 1.1.1.37), álcool desidrogenase (ADH-EC 1.1.1.1.) polifenoloxidase (PPO-EC 1.14.18.1), peroxidase (PO-EC 1.11.1.7), superóxido dismutase (SOD-EC 1.15.1.1) e esterase (α , β TEST-EC 3.1.1.1). Apenas α e β esterase produziram regiões de atividade capazes de diferenciar os isolados em três grupos distintos (Fig. 8.2).

O grupo 1 foi caracterizado pelos isolados 21/90, 28/90 e 47/90, obtidos de plantas de soja, coletadas em regiões do estado do Paraná. O grupo 2, foi constituído pelos isolados 76/90 e 77/90 obtidos no Distrito Federal e Barreiras (BA) respectivamente. O grupo 3, constituído pelo isolado 46/90 foi obtido de plantas coletadas no estado de Mato Grosso.

Esta caracterização demonstra que, para este sistema enzimático testado, a variabilidade genética parece estar associada ao local.

Estes resultados confirmam observações anteriores de variabilidade entre os isolados a partir das reações de patogenicidade observados.

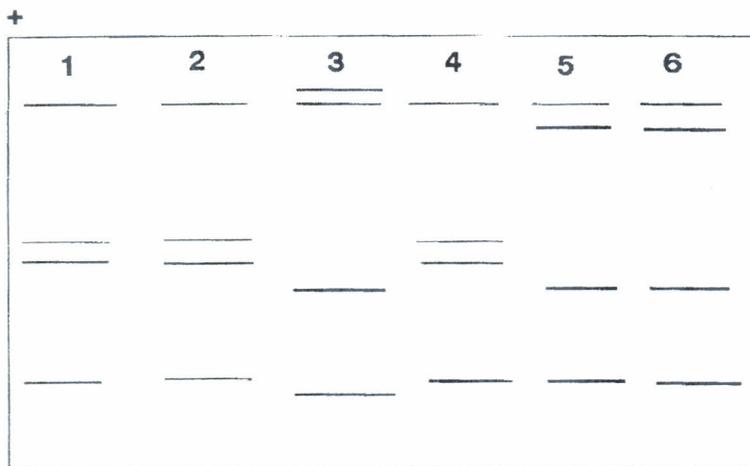


FIGURA 8.2. Zimograma de alfa e beta esterase obtidos com isolados de *Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis* em gel de poliacrilamida. 1 = isolados 21/90 (PR); 2 = isolados (PR); 3 = isolado 46/90 (MT); 4 = isolado 47/90 (PR); 5 = isolado 76/90 (DF); 6 = isolado 77/90 (BA).

9

COORDENAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

Antônio Garcia

Durante a vigência dos Programas Nacionais de Pesquisa (PNPs) e do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, coube ao Centro Nacional de Pesquisa de Soja a coordenação do PNP-Soja. Esta atividade teve como objetivo a implementação do Programa junto às Unidades e Instituições participantes, através da programação conjunta, da análise de propostas de pesquisa e do acompanhamento da sua execução.

No ano de 1991/92, estiveram sob a coordenação do PNP-Soja, 159 projetos. Destes, 86 (56,6%) do CNPSo, 35 (23,0%) das outras Unidades da EMBRAPA e 31 (20,4%) de outras Instituições. O aumento no volume de pesquisa no CNPSo deveu-se ao aumento do quadro efetivo de pesquisadores (contratações e regressos de pós-graduação) e ao fato de que os Chefes da Unidade continuaram conduzindo pesquisa paralelamente à sua função de Chefia.

Como atividade de coordenação, em 1992, foram realizadas três reuniões regionais de programação: em Campo Grande, MS, em Chapecó, SC e em São Luis, MA. Com exceção dessa última, em que se aproveitou um treinamento de técnicos promovido pelo CNPSo e Cia Vale do Rio Doce e que não houve muito interesse das instituições do N/NE em participar, nas outras, particularmente na de Campo Grande, houve grande participação de representantes dos mais diversos setores

ligados à pesquisa, assistência técnica e produção de soja. Desses encontros resultaram, além da análise dos resultados alcançados e dos projetos novos e dos em andamento, muitos contatos e a revisão das recomendações para a cultura da soja, para a Região Central do Brasil e para a Região Sul. Como produto, foram geradas uma ata e uma publicação sobre as recomendações técnicas para cada região, tendo sido elaborada no CNPSo as da Região Central. Essas publicações foram distribuídas gratuitamente para os participantes das reuniões e para os órgãos públicos de assistência técnica e cooperativas das respectivas regiões.

Além das reuniões, foram realizadas viagens de acompanhamento dos projetos: três para a Região Central e uma para a Região Sul.

A análise dos projetos novos e em andamento ocorreu em duas etapas, nas reuniões regionais de programação e no Grupo Multidisciplinar de Análise, composto por pesquisadores do CNPSo. Como um grande número de coordenadores de projetos de outras Unidades e Instituições não compareceu nas reuniões, a maioria dos projetos (principalmente os em andamento) foram analisados no CNPSo. Os resultados da análise constam na ATA de Reunião de Elaboração de Projetos.

A análise dos dados do levantamento de prioridades realizado em 1991 ainda não foi realizada. Os dados são considerados atuais e poderão ser úteis na implantação do Sistema EMBRAPA de Planejamento, previsto para 1993. Como a programação para 1992/93 será cumprida ainda nos moldes do sistema vigente, este PNP está programando suas atividades de acompanhamento do programa como nos anos anteriores: reuniões de programação e viagens de acompanhamento, além de contatos e treinamentos.

10

DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

10.1. DIFUSÃO DE CULTIVARES DE SOJA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA-CNPSO

*Lineu Alberto Domit, Paulo Roberto Galerani e
Luiz Carlos Miranda*

A difusão foi realizada através de UD (Unidades Demonstrativas) e FD (Faixas Demonstrativas), instaladas e conduzidas com colaboração de produtores de sementes, cooperativas, EMATER-PR e agricultores. Os principais objetivos desse trabalho foram: 1) mostrar, para técnicos e produtores, as cultivares desenvolvidas pelo CNPSO e recomendadas para o Paraná; 2) transferir, para técnicos e produtores, as tecnologias recomendadas para a cultura da soja; 3) propiciar contato direto entre pesquisadores, técnicos e produtores; 4) validar, regionalmente, os resultados e as recomendações da pesquisa; 5) ampliar a participação das cultivares desenvolvidas pelo CNPSO no total de sementes comercializadas no Paraná.

O desenvolvimento deste projeto contribuiu para o aumento da participação das cultivares desenvolvidas pelo CNPSO, no total de sementes produzidas no Paraná. Na safra 1991/92, essa participação foi de aproximadamente 28%, contra 3% na safra 1989/90 e 13% na safra 1990/91. A cultivar BR-16 é a mais cultivada no Estado, com aproximadamente 26% do total produzido. Outro resultado alcançado foi a grande procura por sementes básicas de soja; o SPSB (Marialva e Ponta Grossa) comercializou antecipadamente toda a sua produção da safra 1991/92.

10.1.1. UNIDADES DEMONSTRATIVAS

Foram instaladas 15 UD, constituídas de um campo piloto (\pm 2ha) com a cultivar alvo (BR-37) e mais parcelas (\pm 500m²) com as cultivares BR-16, BR-29, BR-30, BR-36, BR-37, BR-38, EMBRAPA 1 (IAS-5 RC) e EMBRAPA 4 (BR-4 RC). Essas UD foram acompanhadas por pesquisadores e técnicos da EMBRAPA-CNPSO e SPSB. Foram realizados dez dias de campo, onde foram abordados temas diversos relacionados com a cultura da soja, contando com a participação de 1.211 agricultores e técnicos (Tabela 10.1).

10.1.2. FAIXAS DEMONSTRATIVAS

Foram preparadas 61 coleções das cultivares de soja desenvolvidas pelo CNPSO (3kg de cada) e distribuídas a cooperativas, EMATER e produtores, que haviam se cadastrado antecipadamente. As cultivares foram semeadas em faixas, juntamente com aquelas tradicionalmente cultivadas no Paraná. Algumas dessas unidades foram acompanhadas por pesquisadores e técnicos da EMBRAPA-CNPSO e SPSB. A EMBRAPA participou em oito dias de campo realizados nessas unidades, abordando diversos temas relacionados com a cultura da soja, e ocorreu a participação de 3600 agricultores e técnicos (Tabela 10.2).

10.2. DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS RECOMENDADAS PARA A SOJA ATRAVÉS DE PROPRIEDADES PILOTO.

*Lineu Alberto Domit, Alexandre José Cattelan,
Eleno Torres e Paulo Roberto Galerani*

Este projeto vem sendo conduzido no sentido de validar tecnologias, geradas pelo CNPSO, junto a produtores de soja. Em 1991/92, o trabalho continuou sendo desenvolvido na propriedade do Sr. Alfredo

Gnann, microbacia Água do Pizza, Sertanópolis, PR. O produtor experimentou, numa área de aproximadamente 4 ha, as cultivares BR-30 e BR-37, que apresentaram desempenho semelhantes à OCEPAR 9 normalmente utilizada. Também foram instalados parcelões com as cultivares OCEPAR 9, BR-30, BR-37, BR-16, BR-29, BR-38 e BR-4. Nesses parcelões as cultivares OCEPAR 9, BR-30 e BR-37 tiveram desempenho semelhante entre si e foram superiores às demais. Foram coletadas amostras de solo e de plantas nos locais onde as plantas apresentaram menor desenvolvimento e amarelecimento. Os resultados da análise indicaram baixo teor de N total na parte aérea e nódulos pequenos e concentrados nas raízes secundárias. Nesse local, na safra 1992/93, será conduzido experimento com inoculantes e micronutrientes, visando a obtenção de maiores esclarecimentos sobre as causas das manchas e possíveis recomendações para correção do problema. Outro resultado obtido, apesar de subjetivo, é a articulação ocorrida entre pesquisadores e o agricultor, propiciando a análise de problemas que ocorreram durante o ano agrícola e que poderão orientar novos projetos de pesquisa e alguns trabalhos específicos, visando a solução de problemas baseados na realidade do próprio agricultor.

TABELA 10.1. Dias de campo realizados nas unidades demonstrativas com cultivares de soja desenvolvidas pela EMBRAPA-CNPSO – safra 1991/92.

Instituição/local	Temas abordados	Participantes
COAGRU – Ubatã, PR	cultivares, manejo do solo, fitopatologia e entomologia	125
AGROP. IPÊ – Campo Mourão, PR	cultivares e fitopatologia	60
COAMO – Mangueirinha, PR	cultivares, fitopatologia, entomologia e rotação	150
AGRÁRIA – Guarapuava, PR	cultivares, fitopatologia, entomologia e rotação	270
CNPSO – Londrina, PR	cultivares, fitopatologia, rotação e fertil.	246
AGRÍC.PLANALTO – Toledo, PR	cultivares, fitopatologia e manejo do solo	50
IRMÃOS BOCCHI – Realeza, PR	cultivares, fitopatologia e manejo do solo	70
TRI-SOJA – Pato Branco, PR	cultivares, fitopatologia e manejo do solo	85
BATAVO – Carambeí, PR	cultivares e fitopatologia	120
SPSB – Ponta Grossa, PR	cultivares e fitopatologia	35
T O T A L		1.211

TABELA 10.2. Dias de campo realizados nas faixas demonstrativas com cultivares de soja desenvolvidas pela EMBRAPA-CNPSO - safra 1991/92.

Instituição/local	Temas abordados	Participantes
COAMO – Campo Mourão, PR	cultivares, rotação, fertilidade e exposição de tecnologias	2.250
CAPAL – Arapoti, PR	cultivares, fitopatologia, herbologia	--
COPAVEL – Cascavel, PR	cultivares e fitopatologia	490
EMATER – Coronel Vivida, PR	cultivares, fitopatologia e manejo do solo	190
EMATER – Jacarezinho, PR	cultivares e MIP soja	45
EMATER – Pato Branco, PR	cultivares e MIP soja	50
COROL – Rolândia, PR	cultivares e fitopatologia	35
COCAMAR – Maringá, PR	cultivares e fitopatologia	–
T O T A L		3.060

10.3. ATIVIDADES DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DO CNPSO REALIZADAS DE JULHO/91 A JUNHO/92.

TABELA 10.3. Atividades da Difusão de Tecnologia do CNPSO.

Áreas/Métodos	Manejo Cultura	Entomologia	Fertil. Solo	Fitopatologia	Tecnol. Sementes	Melhoramento	Soja Alimen.	Biometria	Dif. Tecnol.	Total
Palestra										
Nº	15	28	02	15	16	07	04	-	33	120
Público	575	1.924	40	775	1.131	495	119	-	2.440	7.498
Dia campo										
Nº	16	04	04	09	02	03	01	-	28	67
Público	1.716	471	1.508	1.550	472	495	2.000	-	5.377	13.587
Curso										
Nº	04	03	04	02	05	-	34	08	01	61
Público	517	38	146	77	58	-	662	24	32	1.554
Reunião										
Nº	30	03	08	02	03	10	12	-	40	108
Público	846	150	356	09	237	415	52	-	406	2.471
Painel										
Nº	02	-	04	-	01	-	01	-	-	08
Público	255	-	193	-	50	-	125	-	-	623
Visita										
Nº	16	03	05	01	04	02	01	-	16	48
Público	345	17	08	50	99	04	02	-	80	605

Continua...

TABELA 10.3. Continuação.

Áreas/Métodos	Manejo Cultura	Entomo- mologia	Fertil. Solo	Fitopa- tologia	Tecnol. Sementes	Melhora- mento	Soja Alimen.	Biome- tria	Dif. Tecnol.	Total
Consultoria										
Nº	-	-	03	-	10	07	-	-	-	20
Público	-	-	05	-	13	20	-	-	-	38
Seminário										
Nº	02	02	03	-	-	-	-	-	-	07
Público	200	45	75	-	-	-	-	-	-	320
Simpósio										
Nº	04	01	07	03	-	01	-	-	-	16
Público	04	40	1.000	700	-	50	-	-	-	1.794
Unid.Demonst.										
Nº	-	-	-	-	-	-	-	-	75	75
Público	-	-	indeterminado		-	-	-	-	-	-
Exposição										
Nº	01	-	-	-	-	-	-	-	09	10
Público	-	-	indeterminado		-	-	-	-	-	-
Viagem técnica										
Nº	08	14	08	03	08	03	08	-	02	54
Público	-	-	indeterminado		-	-	-	-	-	-
Total/área (Público)	4.458	2.685	3.331	3.161	2.060	1.479	2.960	24	8.335	28.493

11

BIOMETRIA

Maria Cristina Neves de Oliveira

11.1. INTRODUÇÃO

A Biometria, como Área de Apoio Técnico, tem as seguintes funções:

- dar suporte às análises estatísticas dos dados experimentais em cada ano agrícola;
- dar treinamento para pesquisadores, estagiários e pessoal de apoio técnico em estatística básica e pacotes estatísticos;
- avaliação de projetos de pesquisa;
- orientação na redação dos resultados estatísticos de trabalhos e teses a serem publicados;
- desenvolvimento de novas metodologias objetivando explorar melhor os resultados das pesquisas;
- assessoria na definição do delineamento experimental.

11.2. ATIVIDADES DE APOIO TÉCNICO

Neste ano agrícola (1991/1992) as atividades de apoio técnico realizadas estão apresentadas nas Tabelas 11.1 e 11.2.

TABELA 11.1. Análises estatísticas realizadas no ano agrícola 1991/92, por Área e Métodos de Análises. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR. 1992.

	ANOVA	REGCOR	RESID	PRBT	SQRT	BDADOS	EDIT	GFC
AGRARIA	27	-	-	-	-	-	-	-
AGROCL.	-	16	-	-	-	-	-	-
BIOMET.	-	17	-	-	3	2	32p	-
BIOQUI.	02	-	-	-	-	-	-	-
DOURAD.	-	16	-	-	-	-	-	-
ENTOMO.	1038	01	80	239	17	47	23p	-
ESALQ	05	76	-	-	-	-	-	-
FERTIL.	1429	87	21	-	-	101	-	-
FITOPA.	106	128	02	-	-	-	-	-
MANEJO	1047	104	04	-	-	121	-	-
MELHOR	105	-	06	-	67	75	-	-
SEMENTE	514	-	-	-	-	133	-	-
TRIGO	18	-	-	-	-	-	-	-
PNP	-	-	-	-	-	-	267p	8
TOTAL	4291	444	113	239	87	479	312p	8

TABELA 11.2. Treinamentos realizados para pesquisadores, estagiários e pessoal de apoio técnico em editor de texto (WS) e pacote estatístico (SANEST). EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR. 1992.

Pesquisador	Estagiário	Apoio técnico
WS	9	11
SANEST	9	11
Total	18	22

É importante salientar que os pesquisadores necessitam de conhecimentos básicos em estatística experimental para melhor interpretar seus resultados de pesquisa. Este fato permite que estes detectem anormalidades ocorridas em função do uso inadequado de comandos no programa ou no menu dos pacotes estatísticos normalmente utilizados, ou por qualquer outro motivo. Esta necessidade está sendo amenizada e alguns treinamentos foram realizados neste ano agrícola (Tabela 11.2).

11.3. ATIVIDADES DE PESQUISA

11.3.1. ANÁLISE DE DADOS COM MEDIDAS REPETIDAS NO TEMPO.

*Maria Cristina Neves de Oliveira, Eleno Torres,
Dionísio Luiz P. Gazziero, Paulo Roberto Galerani e
Maria Elizabeth da Costa Vasconcellos¹*

Experimento 1. Avaliação de Sistema de Preparo do Solo e Semeadura da soja.

Neste ano agrícola foram incluídos neste experimento os resultados dos anos agrícolas 1989/1990, 1990/1991 e 1991/1992 para as variáveis rendimento (Kg/ha) e altura de plantas (cm).

11.3.1.1. ANÁLISE DE VARIÂNCIA UNIVARIADA

Da mesma forma que no ano agrícola 1990/1991 foram realizadas as análises de variâncias univariadas para as variáveis produção (Kg/ha) e altura da planta (cm) mesmo não sendo válidas as comparações das causas de variação da subparcela.

¹MSc. Estatística do IAPAR.

Os resultados da análise de variância e teste de médias para a variável produção estão apresentados nas Tabelas 11.3 e 11.4 . Posteriormente, na conclusão do projeto serão comparadas as análises univariadas com as análises de perfil médio, através da análise multivariada com seus respectivos testes de médias.

Através da análise univariada com o delineamento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas obteve-se interação significativa (Tabela 11.3) para a produção em (Kg/ha) que, a priori, estamos considerando inválida pelo fato das condições de avaliações das subparcelas não serem casualizadas. Pela Tabela 11.4 quando são estudados os preparos dentro de anos pode-se verificar que:

- Em 1984/1985:** a maior produção ocorreu com o escarificador mas, este diferiu somente do preparo direto.
- Em 1986/1987:** a maior produção ocorreu no plantio direto diferindo da grade pesada e escarificador.
- Em 1987/1988:** não foram detectadas diferenças significativas para as produções nos preparos estudados mas, o maior valor obtido ocorreu no preparo convencional.
- Em 1988/1989:** a maior produção foi obtida no preparo convencional e este diferiu somente do preparo com escarificador.

Nos anos **1989/1990, 1990/1991 e 1991/1992** as produções de soja não apresentaram respostas significativas nos diferentes preparos mas, pode-se verificar que os maiores valores de produção ocorreram para o preparo convencional.

Estudando-se os anos de condução do experimento dentro de cada preparo foram obtidos os seguintes resultados:

- Preparo Direto:** o ano que promoveu maior valor da produção foi 1986/1987 (2461 Kg/ha) diferindo dos demais anos.
- Preparo Convencional:** a maior produção ocorreu no ano 1986/1987 diferindo dos anos 1984/1985, 1987/1988 e 1991/1992.
- Preparo com Grade Pesada:** a maior produção ocorreu no ano em 1986/1987 não diferindo somente do ano 1988/1989.

TABELA 11.3. Análise de variância para a variável rendimento em (kg/ha). EMBRAPA/CNPSO, Londrina, PR. 1992.

Causas variacao	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	prob. >F
Blocos	3	172765,03			
Preparo	3	486170,32	162056,77	5,37	0,02153
Residuo (A)	9	271799,46			
Parcelas	15	930734,82			
Anos	6	11395414,50	1899235,75	44,50	0,00001
Preparo x ano	18	2017778,93	112098,83	2,63	0,00226
Residuo (B)	72	3072306,00	42670,92		
Total	111	17416234,25			

Média = 1636,62 cv(a) = 4,01 % cv(b) = 12,62 %

TABELA 11.4. Quadro de médias da interação preparo de solos x condições de avaliação para a variável rendimento (Kg/ha). EMBRAPA/CNPSO, Londrina, PR. 1992.

Anos	Preparos			
	P. Direto	P. Convenc	P. G.Pesada	P. Escarif.
84/85	980,5 ¹ dB	1370,7 cA	1363,5 bcA	1397,5 bcA
86/87	2461,2 aA	2201,2 aAB	2087,7 aB	1932,5 aB
87/88	1218,7 dA	1296,2 cA	1060,7 cA	1201,5 cA
88/89	1846,7 bAB	2173,5 aA	2086,7 aA	1640,5 abB
89/90	1760,5 bcA	1823,5 abA	1493,5 bA	1666,0 abA
90/91	1775,7 bA	1844,0 abA	1522,7 bA	1688,2 abA
91/92	1343,2 cdA	1518,5 bcA	1442,0 bcA	1481,0 bcA

¹ Médias seguidas de mesma letra, minúscula, nas colunas e, maiúsculas, nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Preparo com Escarificador: a maior produção ocorreu no ano 1986/1987 diferindo de 1984/1985, 1987/1988 e 1991/1992.

Os resultados da análise de variância e testes de médias para altura de plantas estão apresentados nas Tabelas 11.5 e 11.6. Pela Tabela 11.5 pode-se verificar que a interação preparo X condição de avaliação foi significativa. Salienta-se que as comparações envolvendo os fatores da subparcela (anos) não são válidas mas, para efeito de comparação do método univariado com o multivariado estas foram realizadas.

Considerando o efeito dos preparos dentro de anos pode-se verificar que somente no ano 1991/1992 houve diferença significativa. O maior valor para altura de planta foi obtido no preparo com esca-rificador e este não diferiu do preparo convencional. Quando se estu-dam os anos dentro de cada preparo, em todos os preparos, os maiores valores para a variável em estudo foram obtidas no ano 1986/1987 diferindo dos demais anos (TABELA 11.6).

TABELA 11.5. Análise de variância para a variável Altura de Planta (cm). EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Causas Variacao	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. >F
Blocos	3	92,60			
Preparo	3	392,94	130,98	1,48	0,28280
Residuo (A)	9	793,30	88,14		
Parcelas	15	1278,84			
Anos	6	8341,06	1390,18	70,09	0,00001
Preparo x ano	18	1017,61	56,53	2,85	0,00110
Residuo (B)	72	1427,94	19,83		
Total	111	12065,46			

Média = 59.95 Cv(a) = 5.92 % Cv(b) = 7.42 %

TABELA 11.6. Quadro de médias da interação preparo de solos x condições de avaliação para a variável Altura de Planta. EMBRAPA/CNPSO. Londrina, PR. 1992.

Anos	Preparos			
	P. Direto	P. Convenc.	P. G.Pesada	P. Escarifi.
84/85	59,7 bcA	61,0 bA	63,5 bA	62,0 cA
86/87	73,9 aA	77,7 aA	80,4 aA	77,6 aA
87/88	48,4 eA	62,6 bA	58,3 bcdA	64,2 bcA
88/89	46,3 eA	50,5 cA	53,8 deA	49,5 dA
89/90	63,7 bA	57,8 bA	55,5 cdeA	59,9 cA
90/91	50,1 deA	49,1 cA	49,9 eA	50,1 dA
91/92	55,8 cdC	64,3 bAB	61,9 bcBC	70,3 bA

¹ Médias seguidas de mesma letra, minúscula, nas colunas e, maiúsculas, nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

11.3.1.2. ANÁLISE MULTIVARIADA DE PERFIL MÉDIO

Pela Tabela 11.3 verifica-se que existe interação entre os anos e preparos de solo. Estes resultados podem ser distintos dos obtidos pela análise multivariada de perfil porque existe dependência entre as observações medidas no tempo. Dos quatro testes aplicados, somente o Teste de Roy apresentou diferença significativa. Desta forma, rejeita-se a hipótese de nulidade mas quando três dos testes multivariados não são significativos, esta hipótese de nulidade H_{01} deve ser aceita (Tabela 7).

H_{01} : os perfis médios dos tratamentos são paralelos, ou seja, não existe efeito da interação entre os tratamentos e as condições de avaliação.

A próxima hipótese de nulidade a ser testada devido a aceitação de H_{01} é a H_{02} .

H_{02} : os perfis médios dos tratamentos (preparos) além de paralelos são coincidentes.

Para testar esta hipótese foi realizado análise e teste univariado para preparos independentes da condição de avaliação (anos) como apresentados nas Tabelas 11.8 e 11.9.

Pelas Tabelas 11.8 e 11.9 rejeita-se a hipótese H_{02} de que os preparos sejam coincidentes, pois o teste de Tukey indicou que o melhor preparo nestes sete anos de experimentação foi o Convencional. Este, por sua vez, não diferiu do preparo Direto.

TABELA 11.7. Resultados dos testes multivariados (Wilks, Pillai, Hotteling e Roys), graus de liberdade, valores de F e Prob (F) para a variável produção obtidas nos anos 84/85, 86/87, 87/88, 88/89, 89/90, 90/91 e 91/92. EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR., 1992.

Estatísticas	G.L. Num.	G.L. Den.	Valor de F	Prob (F)
Wilks	18	12	2,45	0,0597 ^{ns}
Pillai	18	18	1,78	0,1141 ^{ns}
Hotteling	18	08	3,10	0,0532 ^{ns}
Roys	06	06	18,67	0,0012 ^{**}

^{ns} Não significativo

^{**} Significativo ao nível de 5% de probabilidade (P < 0,05).

TABELA 11.8. Resultados da Análise de Variância para a variável produção (Kg/ha) obtidas nos anos 84/85, 86/87, 87/88, 88/89, 89/90, 90/91 e 91/92. EMBRAPA-CNPSo, Londrina, PR., 1992.

Causas de variação	G.L.	Valor (F)	Prob (F)
Blocos	03	2,4	0,1300
Preparos	03	7,0	0,0100
Resíduo	09		
Total	15		

Média = 1631.4

CV = 3.73 %

TABELA 11.9. Teste de Tukey para as médias da variável produção (Kg/ha) obtidas nos anos 84/85, 86/87, 87/88, 88/89, 89/90, 90/91 e 91/92. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR., 1992.

Preparos	Médias
Convencional	1746,82* a
Direto	1626,68 a
Grade pesada	1579,57 b
Escarificação	1572,46 b

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Dando prosseguimento foi também estudada a hipótese H_{03} . H_{03} : existem diferenças entre as condições de avaliação para os quatro preparos estudados.

A aceitação ou rejeição desta hipótese é obtida após utilizada a estatística T^2 e o teste de Roy Bose.

Para a obtenção da estatística T^2 foi utilizado o grau de liberdade do resíduo da análise de variância da Tabela 11.8 como segue:

$$T^2 = GL \text{ RES. } N [\bar{X}' M_1 E^{-1} M_1' \bar{X}] \quad N = 16 \quad GL = 9$$

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} 1278 \\ 2171 \\ 1194 \\ 1937 \\ 1686 \\ 1708 \\ 1446 \end{bmatrix} \quad M_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad M_1' = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\bar{X}'_i = [1278 \ 2171 \ 1194 \ 1937 \ 1686 \ 1708 \ 1446]$$

$$E^{-1} = 10^{-5} \begin{vmatrix} 1,5 & 1,7 & 0,9 & 0,5 & -1,4 & 0,6 \\ & 3,5 & 2,8 & 2,2 & -0,4 & 2,1 \\ & & 3,4 & 3,1 & 1,4 & 2,0 \\ & & & 3,1 & 1,8 & 1,8 \\ & & & & 4,5 & 0,7 \\ & & & & & 1,9 \end{vmatrix}$$

$$S_1 = \begin{vmatrix} 50582 & -42420 & 1873 & 8413 & -533 & -10218 & 10724 \\ & 70633 & 8739 & -22940 & 23699 & 33411 & 429 \\ & & 26640 & -19885 & 23014 & 25277 & 7333 \\ & & & 118439 & -20983 & -26441 & -10829 \\ & & & & 40019 & 39526 & 3834 \\ & & & & & 49594 & 6225 \\ & & & & & & 19586 \end{vmatrix}$$

Onde,

\bar{X} é o vetor de médias das condições de avaliação

\bar{X}' é o vetor de médias transposto de \bar{X}

M_1 é a matriz dos contrastes possíveis para as condições de avaliação

M_1' é a matriz transposta de M_1

E^{-1} é a matriz inversa dos erros obtidos pela análise multivariada

S_1 é a matriz de variâncias e covariâncias entre as condições de avaliação estudadas.

Substituindo na fórmula de T^2 as matrizes acima, o valor obtido da estatística que irá testar o efeito das condições de avaliação é a que segue:

$$T^2 = 2660,8$$

Para permitir que esta estatística T^2 seja testada foi necessário que o resultado desta fosse transformado para a estatística F, como segue:

$$F = \{ [N - t - p] / [(N - t) - (p - 1)] \}. T^2$$

onde,

N é o número de observações

t é o número de tratamentos

p é o número de condições de avaliação

$$F_{\text{Calc}} = 258.7^{**} \quad F_{\text{Tab}} = 3.87$$

Após obtido o teste F significativo foi aplicado o teste de médias de Roy Bose para as condições de avaliação devido à correlação existente entre as condições avaliadas no tempo.

TESTE DE ROY BOSE

$$R = \sqrt{\frac{(p-1)(N-t)}{N-t-p+2} \cdot F_{\alpha, p-1, N-t-p+2}}$$

onde t = n° preparos

p = n° tratamentos subparcelas

N = n° observações totais

$m_1 = 1278$; $m_2 = 2171$; $m_3 = 1194$; $m_4 = 1446$; $m_5 = 1686$;
 $m_6 = 1708$; $m_7 = 1446$

$$t = \frac{M'_1 \cdot \bar{X}}{\sqrt{(M'_1 S M_1)/N}} \quad R_{\text{tab}(0.05)} = 6,30$$

Se $t_{\text{cal}} < R_{\text{tab}}$ aceita-se H_0 , ou seja, não existe diferença entre as condições de avaliação.

Com as matrizes dos contrastes (M_1) e das variâncias e covariâncias total dos tratamentos (S1) foram obtidos os valores de t.

Para o primeiro contraste foram utilizados as duas primeiras variâncias (ano 1 e ano 2) e a covariância entre estes anos a partir da matriz S1.

$$S_1 = S_{11}^2 + S_{12}^2 - 2 \text{COV}_{12} = M_1' S M_1$$

$$S_1 = 50582,2 + 70633,0 - 2 \cdot (-42420,11) = 113,48$$

Substituindo na fórmula de t obtém-se os valores para todos os contrastes em módulo como seguem:

$$t_1 = |-7,86| * \quad t_3 = |-6,91| * \quad t_5 = |-0,84| \text{ NS}$$

$$t_2 = |13,82| * \quad t_4 = |2,24| \text{ NS} \quad t_6 = |4,39| \text{ NS}$$

Pelo teste multivariado houve resposta significativa para três contrastes, logo rejeita-se a hipótese de nulidade H_{O3} .

Pela Tabela 11.5 foi significativa a interação entre anos e preparos de solo. Análogo à variável rendimento, os resultados da análise univariada podem ser distintos dos obtidos pela análise multivariada de perfil devido à dependência entre as medidas no tempo. Dos quatro testes multivariados, somente o Teste de Roy apresentou diferença significativa. Neste caso, rejeita-se a hipótese de nulidade mas, quando como três dos testes multivariados não são significativos, esta hipótese de nulidade H_{O1} é aceita (Tabela 11.10).

Através da análise multivariada de perfil aceita-se a hipótese de nulidade H_{O1} .

H_{O1} : os perfis médios dos tratamentos são paralelos, ou seja, não existe efeito da interação entre os tratamentos e as condições de avaliação.

Aceitando-se a hipótese de nulidade H_{O1} o próximo procedimento será testar H_{O2} .

H_{O2} : os perfis médios dos tratamentos (preparos) além de paralelos são coincidentes.

Para testar esta hipótese foi realizado análise e teste univariado para preparos independentes da condição de avaliação (anos) como apresentados nas Tabelas 11.11 e 11.12.

Pelas Tabelas 11.11 e 11.12 aceitamos a hipótese H_{O2} de que os preparos sejam coincidentes, pois o teste de Tukey indicou que não houve diferença significativa entre os preparos estudados.

TABELA 11.10. Resultados dos testes multivariados (Wilks, Pillai, Hotteling e Roy), graus de liberdade, valores de F e Prob (F) para a variável altura de plantas obtidas nos anos 84/85, 86/87, 87/88, 88/89, 89/90, 90/91 e 91/92. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR., 1992.

Estadísticas	G.L. Num.	G.L. Den.	Valor de F	Prob (F)
Wilks	18	20	2,14	0,0505 ^{ns}
Pillai	18	27	1,75	0,0915 ^{ns}
Hotteling	18	17	2,20	0,0550 ^{ns}
Roys	06	09	7,06	0,0052 ^{**}

^{ns} Não significativo.

^{**} Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 11.11. Resultados da Análise de Variância para a variável altura de plantas em cm obtidas nos anos 84/85, 86/87, 87/88, 88/89, 89/90, 90/91 e 91/92. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR., 1992.

Causas de variação	G.L.	Valor (F)	Prob (F)
Blocos	03		
Preparos	03	1,49	0,2828
Resíduo	09		
Total	15		

Média = 59,94 CV = 5,92 %

TABELA 11.12. Teste de Tukey para as médias da variável altura de plantas em cm obtidas nos anos 84/85, 86/87, 87/88, 88/89, 89/90, 90/91 e 91/92. EMBRAPA-CNPSO, Londrina, PR., 1992.

Preparos	Médias
Escarificador	61,96* a
Grade pesada	60,50 a
Convencional	60,44 a
Direto	56,87 a

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para avaliarmos as condições de avaliação foi verificada a hipótese H_{03} .

H_{03} : existem diferenças entre as condições de avaliação para os quatro preparos estudados.

Para a obtenção da estatística T^2 foi utilizado o grau de liberdade do resíduo da análise de variância da Tabela 11.11 como segue:

$$T^2 = GL \text{ RES. } N [\bar{X}' M_1 E^{-1} M_1' \bar{X}] \quad N = 16 \quad GL = 9$$

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} 61,56 \\ 77,42 \\ 58,40 \\ 50,05 \\ 59,25 \\ 49,82 \\ 63,10 \end{bmatrix} \quad M_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad M_1' = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\bar{X}'_1 = [61,56 \ 77,42 \ 58,40 \ 50,05 \ 59,25 \ 49,82 \ 63,10]$$

$$E^{-1} = \begin{vmatrix} 0,017746 & 0,020840 & 0,013565 & 0,009325 & -0,000772 & 0,001483 \\ & 0,032905 & 0,020539 & 0,013515 & 0,000564 & 0,003808 \\ & & 0,016808 & 0,012114 & 0,001805 & 0,003869 \\ & & & 0,010634 & 0,003264 & 0,003003 \\ & & & & 0,006980 & 0,002560 \\ & & & & & 0,003808 \end{vmatrix}$$

$$S_2 = \begin{vmatrix} 7,1958 & 2,8983 & 9,8333 & 9,6700 & 0,7100 & 7,0716 & 4,7733 \\ & 17,5380 & 17,5066 & 16,0846 & -6,1193 & 7,4960 & 12,5573 \\ & & 58,8773 & 11,7240 & -7,7146 & 7,1046 & 39,4493 \\ & & & 58,3800 & -6,6366 & 20,6466 & 7,4420 \\ & & & & 22,9146 & 12,7833 & -3,1740 \\ & & & & & 31,3660 & 10,1440 \\ & & & & & & 52,0213 \end{vmatrix}$$

Onde,

\bar{X} é o vetor de médias das condições de avaliação

\bar{X}' é o vetor de médias transposto de \bar{X}

M_1 é a matriz dos contrastes possíveis para as condições de avaliação

M_1' é a matriz transposta de M_1

E^{-1} é a matriz inversa dos erros obtidos pela análise multivariada

S^2 é a matriz de variâncias e covariâncias entre as condições de avaliação estudadas.

Substituindo na fórmula de T^2 as matrizes acima, o valor obtido da estatística que irá testar o efeito das condições de avaliação para a variável altura da planta é a que segue:

$$T^2 = 620,16$$

Para permitir que esta estatística T^2 seja testada foi necessário que o resultado desta fosse transformada para a estatística F como segue:

$$F = \{ [N - t - p] / [(N - t) - (p - 1)] \} \cdot T^2$$

onde,

N é o número de observações

t é o número de tratamentos

p é o número de condições de avaliação

$$F_{\text{Calc}} = 60,29 \quad F_{\text{Tab}} = 3,87$$

Após obtido o teste F significativo foi aplicado o teste de médias de Roy Bose para as condições de avaliação para a variável altura da planta devido à correlação existente entre as condições avaliadas no tempo.

TESTE DE ROY BOSE

$$R = \sqrt{\frac{(p-1)(N-t)}{N-t-p+2} \cdot F_{\alpha, p-1, N-t-p+2}}$$

onde, t = n° de preparos

p = n° de tratamentos nas subparcelas

N = n° observações totais

$$m_1 = 61,56 \quad m_2 = 77,42 \quad m_3 = 58,40 \quad m_4 = 50,05 \quad m_5 = 59,25 \\ m_6 = 49,82 \quad m_7 = 63,10$$

$$t = \frac{M'_1 \cdot \bar{X}}{\sqrt{(M'_1 S M_1)/N}}$$

$$R_{\text{tab}(0,05)} = 6,30$$

Se $t_{\text{cal}} < R_{\text{tab}}$ aceita-se H_0 , ou seja, não existe diferença entre as condições de avaliação.

Com as matrizes dos contrastes (M_1) e das variâncias e covariâncias total dos tratamentos (S2) foram obtidos os valores de t.

Para o primeiro contraste foram utilizados as duas primeiras variâncias (ano 1 e ano 2) e a covariância entre estes anos a partir da matriz S2.

$$S_2 = S_{11}^2 + S_{12}^2 - 2 \text{COV}_{12} = M_1' S M_1$$

$$S_2 = 7,1958 + 17,5380 - 2 \cdot (-42,8983) = 1,087$$

Substituindo na fórmula de t obtém-se os valores para todos os contrastes em módulo como seguem:

$$t_1 = |-14,58| * \quad t_4 = |-3,78| \text{ NS} \quad t_5 = |7,03| *$$

$$t_2 = |11,82| * \quad t_3 = |3,45| \text{ NS} \quad t_6 = |-0,299| \text{ NS}$$

Pelo teste multivariado houve resposta significativa para três contrastes, logo rejeita-se a hipótese de nulidade H_{03} .

Fazendo uma análise dos resultados obtidos observa-se que a análise univariada, através do delineamento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas apresenta um maior número de diferenças significativas do que pelo método multivariado.

Salienta-se que o método univariado não atende aos pré-requisitos de independência dos dados e este foi utilizado somente para efeito de comparação de métodos.

* Significativo ao nível de 5% ($P < 0,05$).

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja

Ministério de Agricultura e do Abastecimento

Caixa Postal, 231 - CEP: 86001-970 - Londrina - Paraná

Telefons: (43) 371 6000 - Fax: (43) 371 6100

<http://www.cnpso.embrapa.br> - E-mail: sac@cnpso.embrapa.br



RESULTADOS DE PESQUISA DE SOJA

1991 / 92