

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

Resultados de pesquisa de soja
1979 LV-1980.00520



5880-1

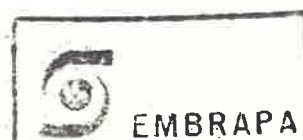
RESULTADOS DE PESQUISA DE SOJA

1978/79

III REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRO
Dourados, MS, 03 a 06/07/79

VII REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL
Porto Alegre, RS, 30/07 a 03/08/79

III REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DAS REGIÕES NORTE E NORDESTE
São Luiz, MA, 14 a 16/08/79



LV
3889

EMBRAPA/DID	
Valor Aquisição Cr\$	_____
Data Aquisição	_____
Nº. N.º Fiscal: Fatura	_____
Fornecedor	_____
Nº Ordem Compra	_____
Origem	DORCAS
Nº de Controle	520180

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
Centro Nacional de Pesquisa de Soja ,
Londrina, PR.

Resultados de Pesquisa de soja 1978/79
Londrina, 1979-
260p.

CDD 633.34072

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente volume contém uma síntese dos resultados das pesquisas de soja, desenvolvidas pela Sede do Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSoja, durante o ano agrícola de 1978/79.

Para a realização dos trabalhos aqui relatados, o CNPSoja contou com a decisiva colaboração das seguintes entidades : Fundação Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, Organização das Cooperativas do Estado do Paraná - OCEPAR, Federação das Cooperativas Brasileiras de Trigo e Soja Ltda. - FECOTRIGO, IPB - Comércio de Sementes Ltda., Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados - UEPAE-Dourados, Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado - CPAC, Serviço de Produção de Sementes Básicas - SPSB - Gerência de Ponta Grossa, Associação de Crédito e Assistência Rural do Paraná - ACARPA/EMATER, Cooperativa Agrícola de Cotia - CAC, Cooperativa Agropecuária Três Fronteiras Ltda - COTREFAL, Cooperativa Agropecuária Mourãoense Ltda. - COAMO, Cooperativa Agropecuária do Norte do Paraná - CANORPA, Museu Agrícola de Colonização do Paraná de Rolândia e Sociedade Civil Agrícola Jacy Poti de Marilândia do Sul.

Pretende-se, com este relatório, fornecer subsídios ao planejamento das pesquisas a ser realizado durante a VII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, a III Reunião de Pesquisa de Soja da Região Centro e a III Reunião de Pesquisa de Soja das Regiões Norte e Nordeste.

Cumprе salientar que os resultados inseridos neste documento são, em sua maioria, de apenas um ano e, por isso, parciais. Assim sendo, recomenda-se que a sua utilização por parte da assistência técnica seja feita com a devida cautela.

CONTEÚDO

Página

I. Disponibilidade hídrica em algumas localidades da região produtora de soja no Paraná em 1978/79.....	1
II. Resultados de pesquisa.....	15
A. GENÉTICA E MELHORAMENTO.....	15
1. Pesquisadores.....	15
2. Pesquisas realizadas.....	15
2.1. Banco ativo de germoplasma de soja (BAG)	15
2.2. Avaliação do germoplasma de soja para resistên- cia a insetos - pragas.....	17
2.3. Avaliação de resistên- cia em soja ao per- cevejo <i>Piezodorus guildinii</i> (West.) e ao fungo <i>Nematospora coryli</i> . Peglion.....	18
2.4. Desenvolvimento de cultivares resisten- tes a insetos.....	23
2.5. Desenvolvimento de cultivares de soja resistentes às principais doenças.....	23
2.6. Desenvolvimento de cultivares de soja resistentes a nematoides.....	25
2.7. Desenvolvimento de cultivares para uti- lização "in natura" e na indústria de alimentos.....	26
2.8. Desenvolvimento de cultivares com adap- tação ao Brasil Central, Norte e Nor- deste.....	26
2.9. Desenvolvimento de linhagens adaptadas ao Brasil e com características de in- teresse para o melhoramento.....	27
2.10. Desenvolvimento de cultivares toleran- tes ao alumínio livre.....	27
2.11. Avaliação de linhagens e cultivares in- troduzidas de soja.....	28

2.12. Competição preliminar de linhagens e cultivares (ensaios A, B, C, D, E, F, I, J, L, M, N, O, P e Ensaio Sul Brasileiro precoce e semi-precoce, médio e tardio).....	29
2.13. Avaliação final de cultivares e linhagem de soja.....	30
2.14. Formação de semente genética de culti- res e linhagens de soja.....	31
B. ECOLOGIA E PRÁTICAS CULTURAIS.....	40
1. Pesquisadores.....	40
2. Pesquisas realizadas.....	40
2.1. Ensaio Nacional de Ecologia-Londrina e Ponta Grossa - PR.	40
2.2. Ensaio Nacional de Interação de Práti- cas Culturais.....	50
2.3. Resposta econômica de épocas e siste- mas de semeadura na sucessão soja-tri- go.....	56
2.4. Efeito da época de semeadura sobre o rendimento e outras características a- gronômicas da soja e do trigo, culti- vares em sucessão.....	57
2.5. Ensaio Estadual de Interação de Práti- cas - épocas de semeadura x espaçamen- to x população.....	60
2.6. Determinação do período crítico de com- petição de ervas daninhas com a cultu- ra da soja.....	65
C. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.....	81

	Página
1. Pesquisadores.....	81
2. Pesquisas realizadas.....	81
2.1. Avaliação de herbicidas em semeadura convencional.....	81
2.2. Avaliação de sistemas de aplicação dos herbicidas.....	92
2.3. Avaliação de herbicidas em semeadura direta.....	93
D. FISILOGIA VEGETAL.....	106
1. Pesquisadores.....	106
2. Pesquisas realizadas.....	106
2.1. Resistência à seca.....	106
2.2. Eficiência fotossintética.....	114
2.3. Estudo sobre retenção foliar.....	114
2.4. Efeito de bioestimulante.....	117
2.5. Estudo sobre a queda prematura de folhas.....	122
2.6. Teste de tolerância ao alumínio.....	124
2.7. Micorriza e sistema radicular de soja.....	133
E. NUTRIÇÃO VEGETAL E MICROBIOLOGIA DO SOLO.....	138
1. Pesquisadores.....	138
2. Pesquisas realizadas.....	138
2.1. Fontes de fósforo.....	138
2.2. Calibração de métodos de análise do solo.....	145
2.3. Estudo da acidez do solo e da aplicação de calcário para o cultivo da soja.....	151
2.4. Estudo da adubação orgânica na sucessão soja-trigo.....	154

	Página
2.5. Adubação foliar em soja.....	157
2.6. Microbiologia do solo	159
F. FITOPATOLOGIA.....	165
1. Pesquisadores.....	165
2. Pesquisas realizadas.....	165
a. Epidemiologia e controle.....	165
2.1. Efeito da utilização de sementes manchadas pelo vírus do mosaico comum da soja sobre emergência, rendimento e percentagem de sementes colhidas com mancha.....	165
2.2. Efeitos da infecção de <i>Septoria glycines</i> Hemmi e de <i>Cercospora sojina</i> Hara sobre o rendimento de cultivares de soja suscetíveis.....	168
2.3. Estudo da utilização de fungicidas em soja.....	171
2.4. Efeitos de níveis e de modos de aplicação de potássio sobre a incidência de <i>Phomopsis sojæ</i> Leh.	171
2.5. Distribuição geográfica do mosaico comum da soja e da queima do broto no Estado do Paraná.....	174
b. Pesquisa de fontes de resistência e identificação de raças fisiológicas.....	176
2.6. Identificação de fontes de resistência ao vírus da queima de broto da soja.....	176
2.7. Distribuição e prevalência de estirpes do vírus do mosaico comum da soja no Estado do Paraná.....	178
G. ENTOMOLOGIA	185

1. Pesquisadores.....	185
2. Pesquisas realizadas.....	185
2.1. Paraletismo em lagartas e percevejos da soja.....	185
2.2. Observação de inimigos naturais em la- gartas <i>Spodoptera eridania</i>	192
2.3. Permanência do inóculo de <i>Baculovirus</i> <i>anticarsia</i> em áreas tratadas com o pa- tôgeno na safra 1977/78.....	193
2.4. Mistura de poliedros de <i>Baculovirus an-</i> <i>ticarsia</i> às sementes de soja.....	194
2.5. Preferência alimentar e consumo diário dos principais predadores de pragas da soja.....	196
2.6. Biologia de <i>Euchisturus heros</i> (Fabricius).....	198
2.7. Estudo da biologia e danos de <i>Lagri</i> <i>villosa</i> (coleoptera: Lagriidae) na so- ja.....	203
2.8. Dispersão de ninfas de <i>Nezara virirula</i> e <i>Piezodorus guildinii</i> em soja.....	206
2.9. Uso de cultivar armadilha no controle de percevejos em soja.....	210
2.10. Levantamento de plantas hospedeiras de percevejos que atacam a soja.....	215
2.11. Distribuição geográfica e abundância estacional dos principais insetos-pra- gas da soja e seus inimigos naturais.....	216
2.12. Estudo de reinvasão de pragas em la- vouras tratadas com inseticidas clora- dos.....	220
2.13. Controle químico de pragas da soja.....	221
2.14. Difusão do programa de manejo de pragas.....	223

	Página
H. TECNOLOGIA DE SEMENTES.....	224
1. Pesquisadores.....	224
2. Pesquisas realizadas.....	224
2.1. Influência do teor de umidades na con- servação de sementes de soja.....	224
2.2. Efeito do tratamento de sementes com fungicidas sobre a germinação.....	230
2.3. Efeito da aplicação de fungicidas em sementes de soja com diferentes níveis de vigor.....	230
2.4. Efeito da profundidade de semeadura e do uso de fungicida na germinação de so- ja sob condições desfavoráveis de umi- dade.....	234
2.5. Efeito da época da semeadura na quali- dade da semente.....	237
2.6. Efeito de época de semeadura e de es- paçamento e densidade na qualidade da semente de soja.....	241
2.7. Influência de danos mecânicos sobre a qualidade fisiológica da semente de so- ja.....	243
2.8. Avaliação da qualidade de semente de soja no Estado do Mato Grosso do Sul.....	243
I. MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA.....	248
1. Pesquisadores.....	248
2. Pesquisas realizadas.....	248
2.1. Levantamento e prevenção de perdas na colheita de soja.....	248
2.2. Consumo de energia em Sistemas de Pro- dução de soja e trigo.	255

I. DISPONIBILIDADE HÍDRICA EM ALGUMAS LOCALIDADES DA REGIÃO PRODUTORA DE SOJA NO PARANÁ EM 1978/79

Em Londrina, cinco pontos podem ser ressaltados quanto ao aspecto de disponibilidade hídrica no ano agrícola 1978/79 (Quadro 1 e Fig. 1).

1. Ocorrência de condições hídricas desfavoráveis à semeadura e ao crescimento da soja desde o início de outubro até o segundo decêndio de novembro. Isto dificultou ou impossibilitou as semeaduras e levou à formação de lavouras com população deficiente e pequena altura, em alguns locais, onde a semeadura foi realizada no segundo decêndio de outubro.

2. As condições hídricas foram favoráveis à cultura desde o segundo decêndio de novembro até o fim de dezembro. A semeadura de experimentos e lavouras foi propositadamente atrasada até a época do início de chuvas abundantes no segundo decêndio de novembro. Essas condições favoráveis — 416,8 mm em 40 dias — com pensaram, em parte, o atraso na semeadura, favorecendo a emergência, o crescimento e o início do período reprodutivo das cultivares precoces.

3. Do início de janeiro até meados ou fim de fevereiro, ocorreram condições de seca em Londrina e na maior parte da região Sul. Nesta época, que coincidiu com períodos críticos para deficiência hídrica na cultura da soja, foram coletados apenas 82,8 mm em 40 dias.

4. Uma recuperação parcial de algumas lavouras tornou-se possível pela ocorrência de chuvas generalizadas no segundo decêndio de fevereiro, em Londrina.

5. Em março e abril ocorreram condições favoráveis à operação de colheita. Ligeiras dificuldades foram causadas pela ocorrência de 81,0 mm de chuva no primeiro decêndio de abril.

Nos Quadros e Figs. 2 a 6 estão apresentados os dados referentes a outras cinco localidades do Estado do Paraná. Nessas, as condições, com pequenas variações, foram semelhantes às de Londrina no que se refere a:

1. seca em outubro e janeiro;
2. período de maior disponibilidade hídrica em dezembro e no segundo ou terceiro decêndio de fevereiro.

Em Ponta Grossa, as condições hídricas foram favoráveis à semeadura e ao crescimento da soja de meados de outubro a início de dezembro, como pode ser observado no Quadro 6 e na Fig. 6. A partir de meados de dezembro, até o final de fevereiro, o pequeno volume de precipitação afetou a produtividade da cultura. Em maio ocorreram chuvas intensas que prejudicaram a qualidade da semente das lavouras em fase de colheita.

Em Palotina, de modo semelhante ao que ocorreu no ano agrícola 1977/78, a estiagem foi mais intensa e prolongada do que em outros locais do Estado (Quadro 3 e Fig. 3). O balanço hídrico seriado por decêndio, mostra intermitentes períodos de deficiência hídrica, a partir do início de outubro. Essa baixa disponibilidade hídrica se intensificou e se tornou contínua nos meses de janeiro e fevereiro, provocando drásticas reduções na produtividade da cultura. A partir do segundo decêndio de março, até fim de maio, ocorreram reposições de água ao solo e excessos hídricos. Essa alta disponibilidade hídrica durante a colheita oocorreu também em Cascavel. Nessa localidade, entretanto, ocorreram boas precipitações em fevereiro, o que amenizou as deficiências ocorridas em janeiro (Quadro 4 e Fig. 4).

Para todas as localidades aqui comentadas observa-se:

1. baixa disponibilidade hídrica durante o período de semeadura, e durante o mês de janeiro;
2. ocorrência de um período de boa disponibilidade hídrica em meados de fevereiro com excessão das localidades de Palotina e Ponta Grossa.

QUADRO 1. Elementos do balanço hídrico seriado por decêndio para a localidade de Londrina, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979. Capacidade de armazenamento de água no solo: 125mm.

Mês	T °C	P mm	Def. mm	Exc. mm
Set	17,8	126,0	0,0	71,0
	18,6	85,6	0,0	65,0
	21,3	4,2	2,4	0,0
Out	23,1	0,2	10,2	0,0
	22,1	79,6	0,0	0,0
	24,0	10,2	4,0	0,0
Nov	23,3	13,9	9,6	0,0
	22,8	22,2	7,5	0,0
	24,0	134,9	0,0	30,0
Dez	23,8	73,1	0,0	29,0
	22,4	68,8	0,0	29,0
	23,4	139,7	0,0	93,0
Jan	22,3	15,2	1,1	0,0
	22,9	0,0	12,4	0,0
	23,3	56,3	0,0	0,0
Fev	24,7	11,3	12,6	0,0
	23,4	126,7	0,0	25,0
	23,8	18,0	0,0	0,0
Mar	24,1	6,8	6,6	0,0
	22,9	20,0	6,7	0,0
	21,9	5,6	12,5	0,0
Abr	19,9	81,0	0,0	0,0
	22,0	9,4	3,5	0,0
	18,5	4,5	2,3	0,0
Mai	19,3	80,1	0,0	20,0
	19,6	35,0	0,0	14,0
	14,0	22,3	0,0	11,0

Fonte: IAPAR - Serviço de Agrometeorologia - EAM de Londrina, PR.
 Lat.: 23° 22'S Long.: 51° 10'W Alt.: 585m

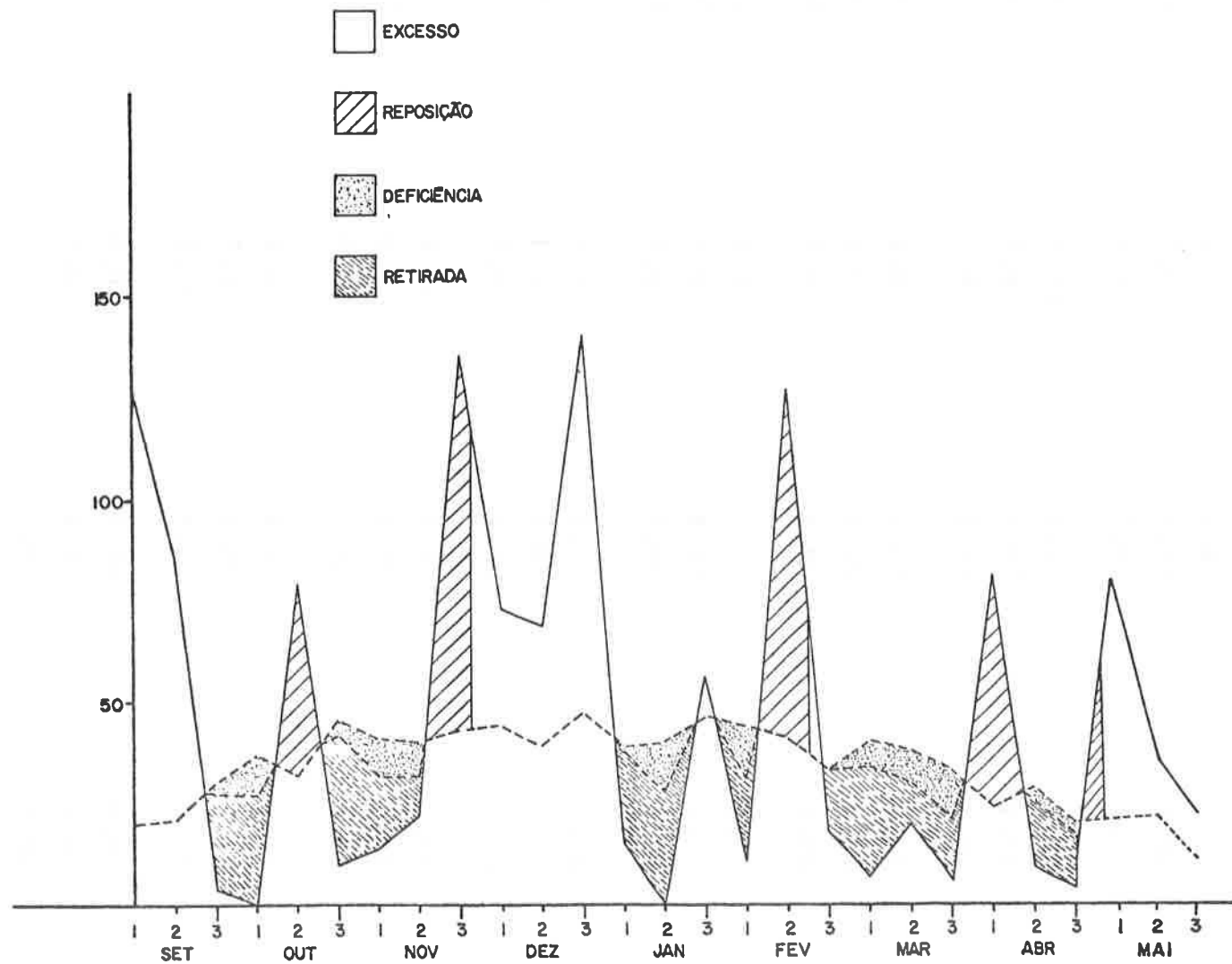


FIG.1 . Balanço hídrico, segundo Thornthwaite e Mather (1955), em mm, por decênio. Capacidade de retenção de água no solo de 125mm. Londrina, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979.

QUADRO 2. Elementos do balanço hídrico seriado por decêndio para a localidade de Cambarã-PR. Setembro de 1978 a maio de 1979. Capacidade de armazenamento de água no solo:125mm.

Mês	T °C	P mm	Def. mm	Exc. mm
Set	18,7	48,2	0,0	0,0
	19,8	33,0	0,0	1,0
	22,1	0,0	2,6	0,0
Out	23,6	0,3	12,2	0,0
	23,1	74,8	0,0	0,0
	24,8	25,3	5,3	0,0
Nov	23,8	35,5	1,0	0,0
	23,1	79,1	0,0	0,0
	24,5	73,5	0,0	29,0
Dez	24,5	25,5	0,2	0,0
	23,1	34,1	1,3	0,0
	23,9	104,7	0,0	35,0
Jan	22,5	62,1	0,0	24,0
	22,4	14,0	1,2	0,0
	23,1	19,8	6,3	0,0
Fev	25,9	0,0	21,3	0,0
	23,7	118,6	0,0	11,0
	25,0	46,1	0,0	11,0
Mar	24,8	34,4	0,1	0,0
	23,5	36,8	0,0	0,0
	22,1	14,4	1,7	0,0
Abr	21,2	28,4	0,0	0,0
	22,8	0,0	9,7	0,0
	19,3	15,0	1,7	0,0
Mai	20,3	100,7	0,0	24,0
	20,2	16,4	0,0	0,0
	14,7	23,5	0,0	8,0

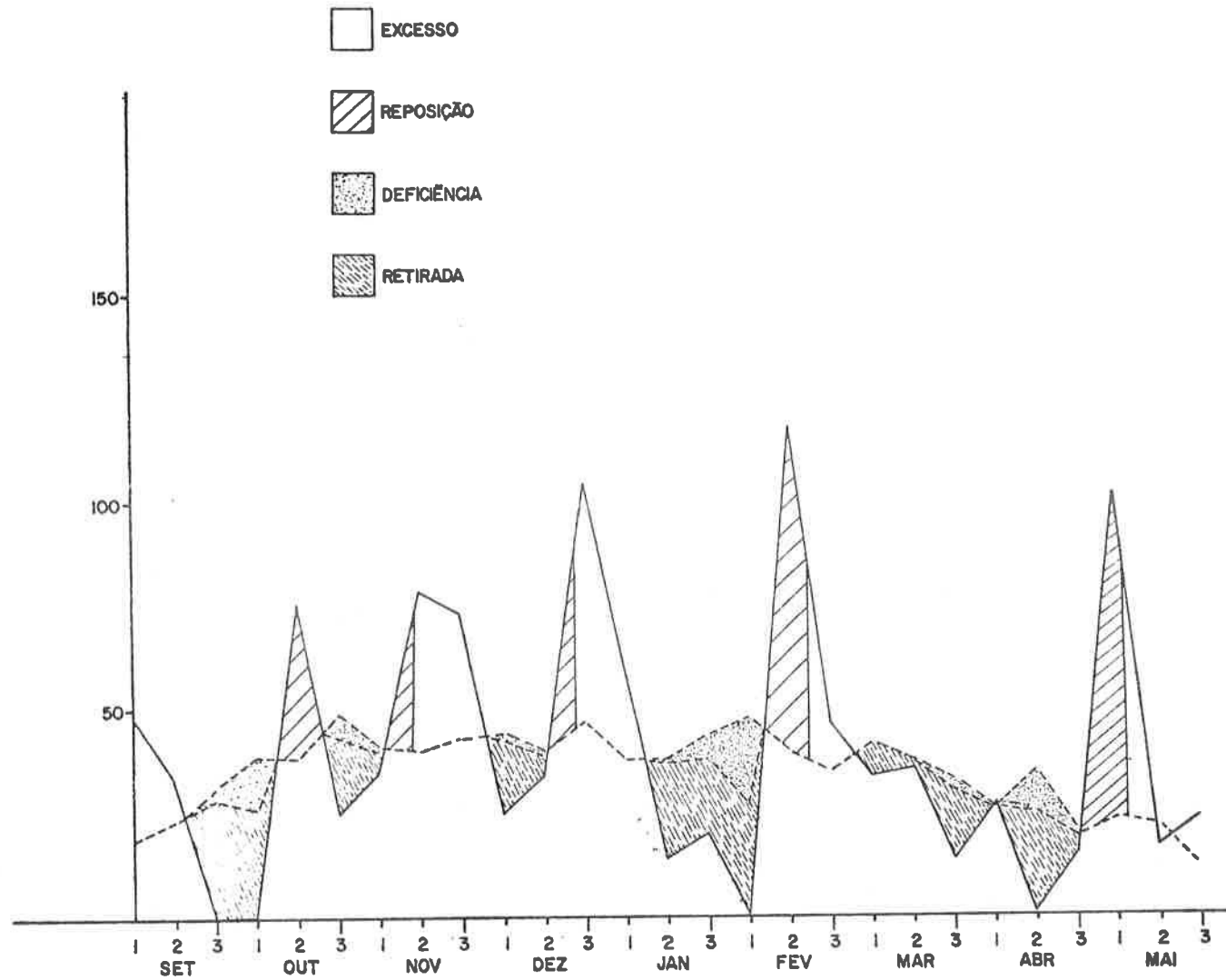


FIG. 2. Balanço hídrico, segundo Thornthwaite e Mather (1955), em mm, por decênio. Capacidade de retenção de água no solo de 125mm. Cambarã, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979.

QUADRO 3. Elementos do balanço hídrico seriado por decênio para a localidade de Palotina, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979. Capacidade de armazenamento de água no solo: 125mm.

Mês	T °C	P mm	Def. mm	Exc. mm
Set	17,8	105,1	0,0	78,0
	20,0	29,3	0,0	6,0
	22,7	6,5	2,2	0,0
Out	24,7	10,0	8,6	0,0
	21,4	59,2	0,0	0,0
	23,9	14,0	8,3	0,0
Nov	23,6	78,3	0,0	0,0
	24,1	46,9	0,0	0,0
	25,3	27,8	1,5	0,0
Dez	25,5	29,0	4,7	0,0
	24,1	46,4	0,0	0,0
	24,1	59,5	0,0	0,0
Jan	23,8	16,5	7,6	0,0
	23,8	0,0	20,1	0,0
	25,4	43,8	6,4	0,0
Fev	26,7	4,8	27,6	0,0
	25,1	38,4	4,9	0,0
	25,0	28,1	4,7	0,0
Mar	25,7	13,7	24,1	0,0
	24,5	172,8	0,0	31,0
	23,7	0,0	4,8	0,0
Abr	18,9	66,9	0,0	9,0
	22,7	73,0	0,0	40,0
	19,1	52,5	0,0	33,0
Mai	17,6	195,1	0,0	179,0
	19,7	78,9	0,0	59,0
	12,4	23,9	0,0	16,0

Fonte: IAPAR - Serviço de Agrometeorologia - EAM de Palotina, PR.

Lat.: 24° 18'S

Long.: 53° 55'W

Alt.: 310m

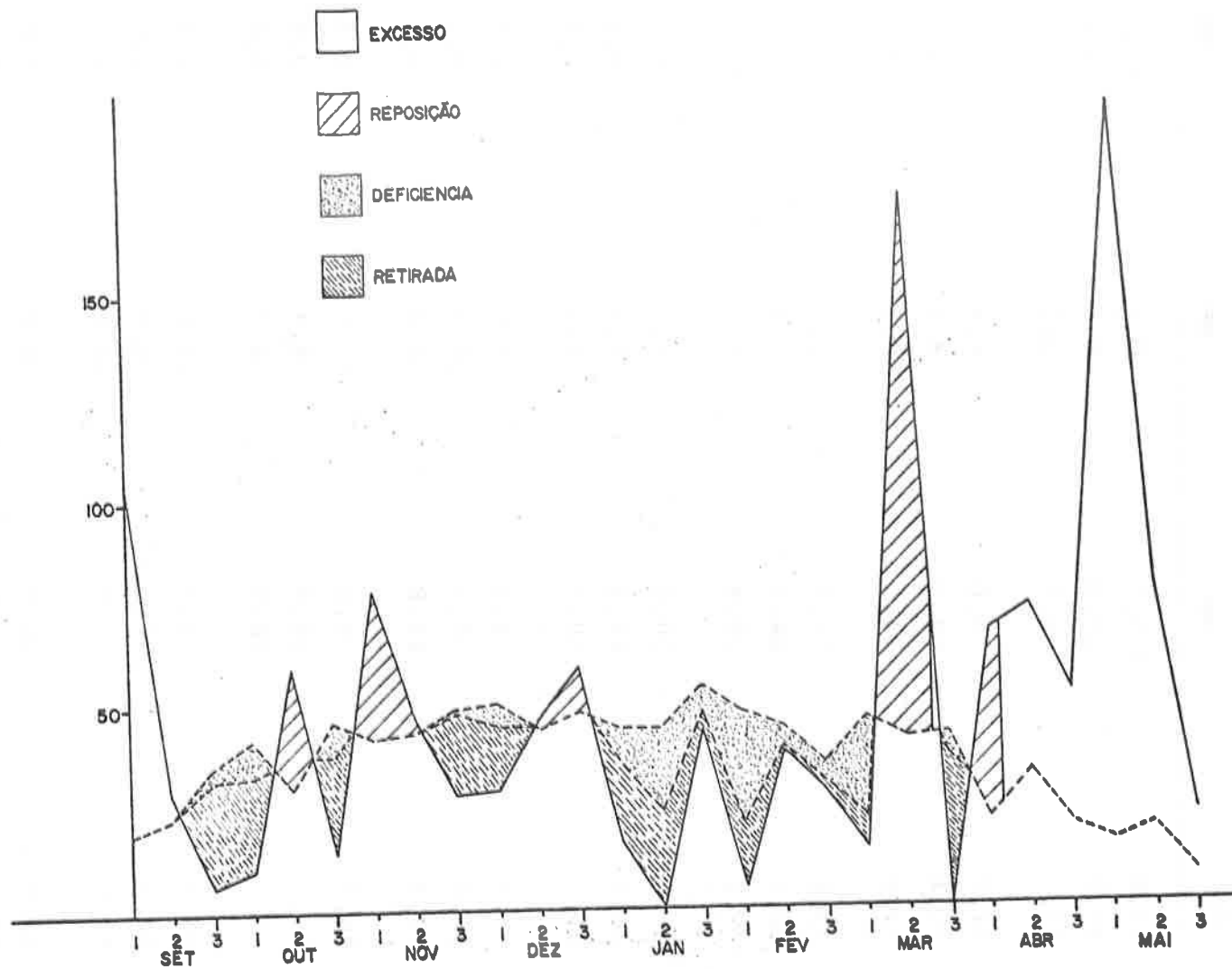


FIG. 3. Balanço hídrico, segundo Thornthwaite e Mather (1955), em mm, por decêndio. Capacidade de retenção de água no solo de 125 mm. Palotina, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979.

QUADRO 4. Elementos do balanço hídrico seriado por decêndio para a localidade de Cascavel, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979. Capacidade de armazenamento de água no solo: 125mm.

Mês	T °C	P mm	Def. mm	Exc. mm
Set	15,9	91,5	0,0	63,0
	18,2	39,7	0,0	17,0
	21,1	4,0	1,6	0,0
Out	23,0	4,4	10,1	0,0
	19,6	72,0	0,0	0,0
	21,8	22,4	0,8	0,0
Nov	21,2	32,1	0,0	0,0
	21,4	28,0	2,4	0,0
	22,5	51,2	0,0	0,0
Dez	23,5	20,8	5,4	0,0
	22,8	31,3	3,9	0,0
	23,1	59,8	0,0	0,0
Jan	21,7	76,7	0,0	11,0
	22,4	0,0	4,9	0,0
	23,5	3,9	18,3	0,0
Fev	24,6	14,4	16,8	0,0
	22,6	55,8	0,0	0,0
	21,2	185,6	0,0	99,0
Mar	21,8	67,1	0,0	33,0
	21,7	65,8	0,0	34,0
	21,0	0,0	3,0	0,0
Abr	16,8	101,9	0,0	52,0
	20,3	52,8	0,0	25,0
	16,7	15,7	0,2	0,0
Mai	16,1	135,9	0,0	117,0
	17,6	174,1	0,0	155,0
	11,1	71,4	0,0	63,0

Fonte: IAPAR - Serviço de Agrometeorologia - EAM de Cascavel, PR.

Lat.: 24° 56'S

Long.: 53° 26'W

Alt.: 760m

QUADRO 5. Elementos do balanço hídrico seriado por decêndio para a localidade de Guarapuava, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979. Capacidade de armazenamento de água no solo: 125mm

Mês	T °C	P mm	Def. mm	Exc. mm
Set	13,3	62,6	0,0	41,0
	15,3	22,6	0,0	4,0
	17,7	1,3	1,2	0,0
Out	19,3	0,0	7,2	0,0
	17,6	47,5	0,0	0,0
	19,3	44,5	0,0	0,0
Nov	18,9	20,9	0,0	0,0
	18,4	39,2	0,0	0,0
	20,2	62,6	0,0	27,0
Dez	21,0	48,7	0,0	14,0
	19,1	36,3	0,0	7,0
	20,5	78,0	0,0	41,0
Jan	19,1	110,2	0,0	81,0
	18,6	0,0	2,3	0,0
	20,5	13,5	6,6	0,0
Fev	21,5	1,0	14,3	0,0
	20,7	25,9	2,6	0,0
	19,6	187,7	0,0	98,0
Mar	20,3	54,6	0,0	23,0
	18,8	2,5	1,0	0,0
	17,5	0,1	6,2	0,0
Abr	15,3	52,9	0,0	0,0
	17,4	43,2	0,0	13,0
	13,8	7,1	0,0	0,0
Mai	14,4	90,4	0,0	67,0
	14,9	109,8	0,0	93,0
	9,0	26,4	0,0	19,0

Fonte: IAPAR - Serviço de Agrometeorologia - EAM de Guarapuava, PR.

Lat.: 25° 21'S

Long.: 51° 30'W

Alt.: 1.020m

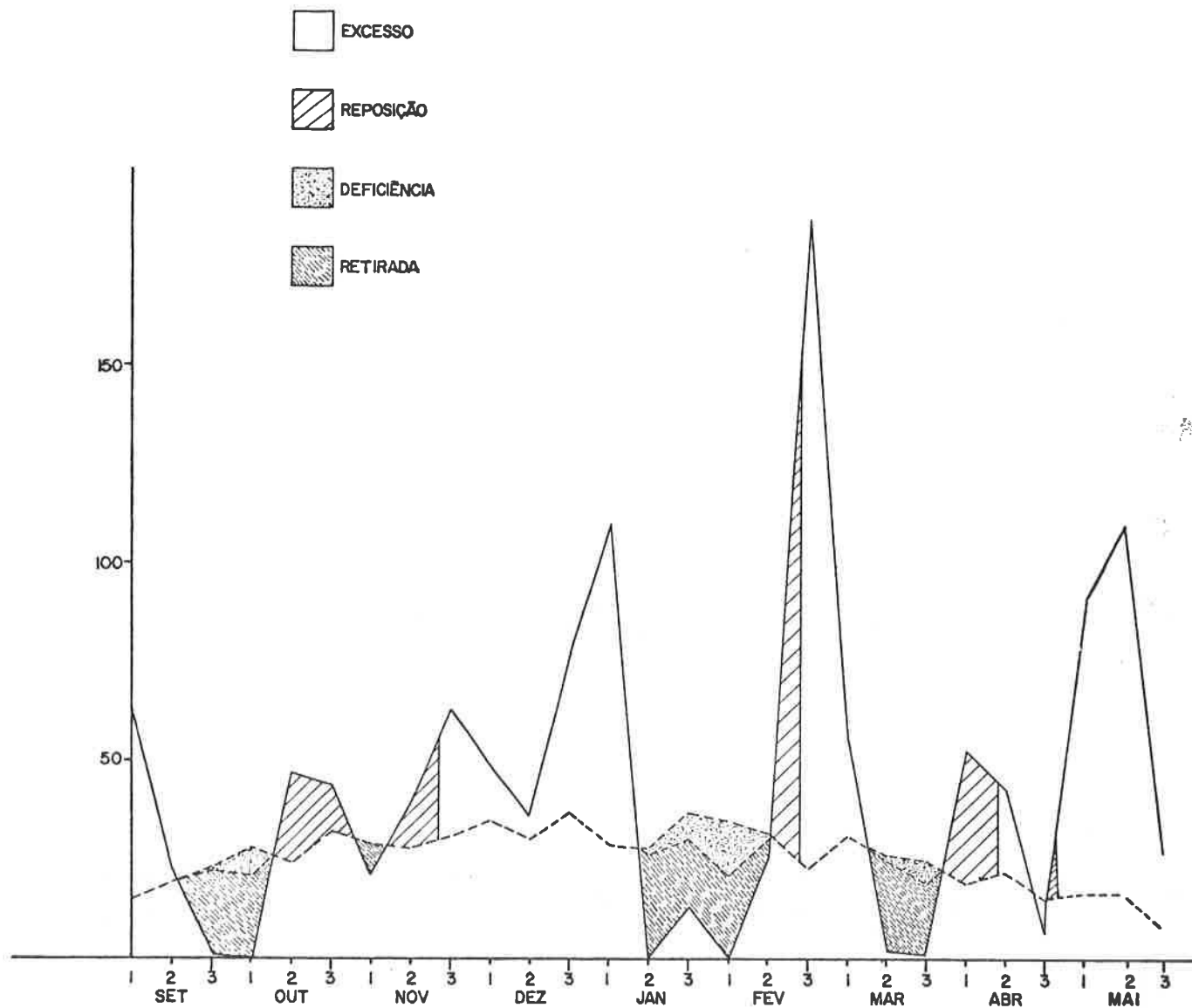


FIG. 5 . Balanço hídrico, segundo Thornthwaite e Mather (1955), em mm, por decêndio. Capacidade de retenção de água no solo de 125 mm. Guárapuava, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979.

QUADRO 6. Elementos do balanço hídrico seriado por decêndio para a localidade de Ponta Grossa, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979. Capacidade de armazenamento de água no solo: 125mm.

Mês	T °C	P mm	Def. mm	Exc. mm
Set	14,1	98,6	0,0	82,0
	15,9	27,1	0,0	8,0
	17,6	0,0	1,4	0,0
Out	18,7	2,3	4,7	0,0
	18,6	36,4	0,0	0,0
	20,6	38,8	0,0	0,0
Nov	19,3	40,1	0,0	0,0
	18,6	32,4	0,0	0,0
	20,4	75,5	0,0	36,0
Dez	21,4	26,9	0,2	0,0
	18,9	10,0	2,4	0,0
	20,9	9,2	7,3	0,0
Jan	19,1	42,2	0,0	0,0
	18,5	0,0	8,2	0,0
	20,0	38,3	0,0	0,0
Fev	21,5	35,0	0,0	0,0
	21,4	7,7	9,9	0,0
	20,6	20,0	2,7	0,0
Mar	20,6	46,8	0,0	0,0
	19,1	77,2	0,0	5,0
	18,2	8,8	0,5	0,0
Abr	16,8	39,3	0,0	4,0
	18,7	27,7	0,0	5,0
	14,5	4,6	0,4	0,0
Mai	16,1	71,8	0,0	44,0
	16,2	101,9	0,0	85,0
	11,2	29,9	0,0	20,0

Fonte: IAPAR - Serviço de Agrometeorologia - EAM Ponta Grossa, PR.

Lat.: 25° 13'S

Long.: 50° 01'W

Alt.: 880m

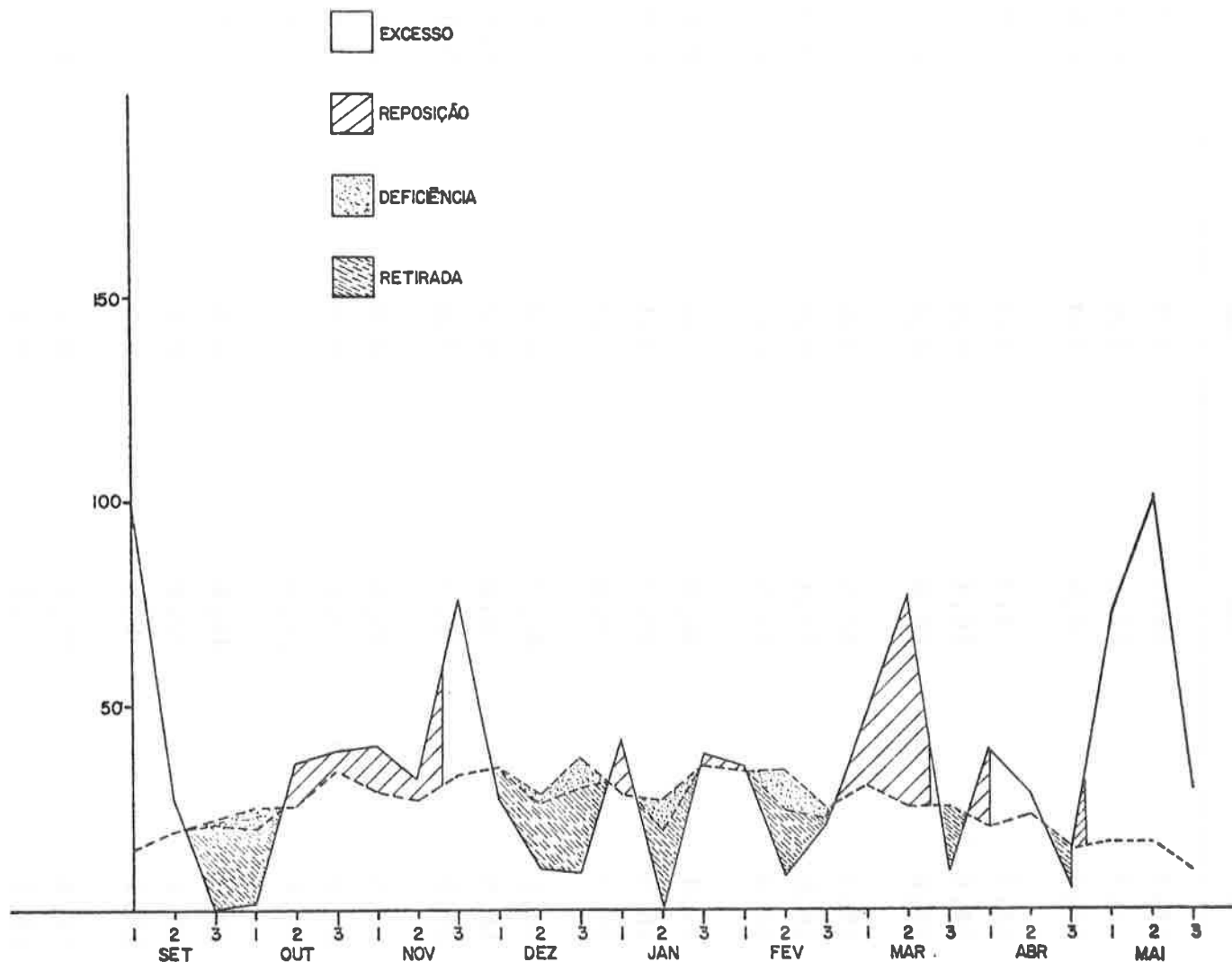


FIG. 6. Balanço hídrico, segundo Thornthwaite e Mather (1955), em mm, por decênio. Capacidade de retenção de água no solo de 125 mm. Ponta Grossa, PR. Setembro de 1978 a maio de 1979.

II. RESULTADOS DE PESQUISA

A. GENÉTICA E MELHORAMENTO

1. Pesquisadores

Estefano Paludzyszyn Filho, José Francisco Ferraz de Toledo, João Luiz Giglioli, Leones A. Almeida, Marilda P. Porto, Mercedes C. Panizzi, Orival Gastão Menosso e Romeu A. S. Kiihl.

2. Pesquisas realizadas

Considerações Gerais

O Programa de melhoramento de soja, que é planta autógama, normalmente envolve três níveis de avaliações. Plantas individuais e progênes são avaliadas em um ambiente e selecionadas para algumas características qualitativas (resistência a certas doenças, etc.) e para características quantitativas de alta herdabilidade (florescimento, maturação, altura de planta, etc.). Depois desta fase inicial de seleção, uma avaliação detalhada das linhas para caracteres como produção, qualidade de semente, é feita para reduzir o número de genótipos a umas poucas linhagens. Em um terceiro nível, as linhagens selecionadas são submetidas a testes regionais para avaliação em condições de diversos ambientes ecológicos.

O subprojeto "Desenvolvimento de Novas Cultivares" engloba basicamente a fase inicial de seleção e é complementado pelo subprojeto "Introdução, Avaliação e Formação de Semente Genética de Cultivares e Linhagens de Soja", que é responsável pela avaliação de segundo e terceiro níveis. Por outro lado, as informações obtidas pelo desenvolvimento do subprojeto "Banco Ativo de Germoplasma" são de grande importância para o desenvolvimento de novas cultivares.

2.1. BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DE SOJA (BAG) *

2.1.1. Objetivo

Preservar e colocar à disposição da pesquisa, a maior quantidade possível de genótipos da cultura, caracterizados botânica e agronomicamente.

2.1.2. Metodologia

Foram multiplicados, em parcelas de três linhas de 6,00 m de comprimento, 1.146 genótipos já existentes no BAG, visando renovação e aumento de estoque. Para as introduções, num total de 60, foram semeadas uma linha de 3,00 m de comprimento.

Os genótipos foram caracterizados a campo e no laboratório, observando-se:

- a. data de emergência
- b. data de floração
- c. cor da flor
- d. hábito de crescimento
- e. data de maturação
- f. cor da pubescência
- g. tipo de pubescência
- h. cor da vagem
- i. altura da planta
- j. altura da primeira vagem
- k. deiscência
- l. grau de acamamento
- m. cor do tegumento da semente
- n. cor dos cotilédones
- o. cor do hilo
- p. peso de 100 sementes em gramas
- g. poder germinativo em percentagem
- r. percentagem de sementes duras.

2.1.3. Resultados e conclusões

Na última safra houve aumento de estoque de sementes dos genótipos multiplicados. Desse estoque, 500 g de cada genótipo é conservado a curto prazo no CNPSoja, e constitui a coleção ativa, que encontra-se à disposição da pesquisa. O restante do estoque é conservado a longo prazo no CENARGEN (Centro Nacional de Recursos Genéticos), constituindo a coleção de base.

O BAG fornece o máximo de 100 sementes de cada genótipo. O requisitante deverá especificar para qual finalidade o germoplasma será utilizado, enviando posteriormente ao BAG as informações obtidas da pesquisa, a fim de enriquecer os dados de caracterização dos genótipos.

Atualmente o Banco Ativo de Germoplasma do CNPSoja possui 1800 genótipos.

2.2. AVALIAÇÃO DO GERMOPLASMA DE SOJA PARA RESISTÊNCIA A INSETOS -PRAGAS

2.2.1. Objetivos

Testar os genótipos selecionados na safra anterior para resistência as principais pragas da soja (lagartas e percevejos).

Avaliar os genótipos do Banco Ativo de Germoplasma do CNPSoja, que apresentam semente pequena, para resistência a insetos sugadores.

2.2.2. Metodologia

Na safra 1978/79 os 56 genótipos selecionados na safra anterior foram testados novamente, além de 17 novas introduções.

A semeadura foi feita em 2 épocas, uma em outubro, para coincidir a época de maior ocorrência de lagartas (dezembro) com o estágio de floração das plantas. A outra época foi semeada em novembro, para observação de danos de percevejos, quando coincide a época de maior ocorrência desses insetos (março) com o estágio das plantas que eles causam maiores danos (enchimento das vagens). Para cada época houve 3 repetições.

Para os genótipos que apresentaram semente pequena a semeadura foi feita em novembro, com 2 repetições.

As linhas com 1,00 m de comprimento, foram colocadas duas a duas intercaladas com as cultivares testemunhas, 'Davis' para o grupo precoce, 'Santa Rosa' para o grupo semi-tardio e 'UFV-1' para o grupo tardio.

Na época de maior ocorrência de percevejos foram feitas amostragens com o método do pano, para avaliar a população dessa praga.

O experimento não recebeu tratamento fitossanitário e foram feitas observações periódicas para verificar ocorrências de pragas, percentagem de desfolha e retenção foliar.

A qualidade das sementes foi avaliada visualmente observando-se sementes normais e sementes danificadas.

2.2.3. Resultados e conclusões

Houve em média uma infestação de 3,4 percevejos/m nos genótipos semeados em outubro e 6,4 percevejos/m nos semeados em novem

bro. Nos genótipos de semente pequena a infestação foi de 9 percevejos/m. Essas populações são capazes de causar severos danos às sementes. A ocorrência de lagartas foi baixa, impossibilitando a avaliação dos desfolhamentos.

Dos 56 genótipos selecionados na safra anterior 27 confirmaram os resultados observados em 1977/78, apresentando nitidamente menos sementes danificadas que as testemunhas, o mesmo ocorrendo para 13 dos 17 genótipos introduzidos (Quadro 7). Em média, os genótipos selecionados apresentaram 70% de semente normal, comparados com as testemunhas que apresentaram em média 35% de semente normal.

Dos genótipos de semente pequena, selecionou-se 62 genótipos, que apresentaram em média 70% de semente normal comparados com as testemunhas que apresentaram 40% (Quadro 8).

2.3. AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA EM SOJA AO PERCEVEJO *Piezodorus guildinii* (West.) E AO FUNGO *Nematospora coryli* Peglion

2.3.1. Objetivo

Testar a possível resistência da PI 227 687, da PI 86 490 e da linhagem IAC 74-2832-77-10 439, aos percevejos e ao fungo *Nematospora coryli*.

2.3.2. Metodologia

A PI 227 687 e a linhagem IAC 74-2832-77-10 439, foram comparadas com a PI 86 490 e com a cultivar 'Bragg' em gaiolas, à campo. Os tratamentos foram:

- a. gaiolas sem percevejo (SP);
- b. gaiolas com percevejos vindos diretamente do campo (PC);
- c. gaiolas com percevejos coletados no campo e alimentados por um dia em laboratório, na presença de *N. coryli* (PN).

Cada tratamento foi repetido quatro vezes. As gaiolas continham uma linha de 1,00 m de soja. A infestação deu-se no período de enchimento de vagens e em cada gaiola foram colocados 8 machos de *Piezodorus guildinii* (West.). As gaiolas foram examinadas três vezes por semana para substituição dos insetos mortos. Após 25 dias de infestação os insetos foram eliminados.

QUADRO 7. Percentagem de semente normal de genótipos promissoras como fonte de resistência a percevejos-pragas da soja, semeados em duas épocas (outubro e novembro), comparados com cultivares comerciais, Londrina, PR. CNPSoja, 1978/79.

Genótipos	Semente		Normal (%)	
	Out.	Nov.	Média 2 épocas	
Precoces	PI 229 358	70**	67**	68
	ED 73-563	74*	55*	65
	D 73-10288	66	78*	72
	Lo 75-10165	72	73*	73
	N 60-6401 (CTS 179)	70	62	66
	F 63-737 (CTS 111)	82	56	69
	N 60-6407 (CTS 180)	68	79	74
	R 61-117 (CTS 117)	65	67	66
	N 60-5101 (CTS 153)	70	84*	77
	D 62-7802	-	65*	-
	Lo 75-10439	-*	64	-
	ED 73-481	72*	-	-
	N 60-5303 (CTS 168 A)	-	78	-
	Lo 75-473	-	72	-
	D 60-8922 (CTS 29 A)	86	-	-
	D 72-8145	-	69	-
	N 60-6175 (CTS 173)	-	80	-
	N 60-6180 (CTS 171)	76	-	-
	Lo 75-10100	-	77	-
	Lo 75-10163	-	66	-
D 70-8960	-	67	-	
D 66-10955	-	65	-	
Testemunha				
	'Davis'	33	26	29
Semi-tardios	IAC-74-2832-77-10439	87**	77**	83
	PI 227.687	71*	83**	78
	Avaré	67	63*	65
	Chi-Kei nº 10	65	73	69
	D 58-4409 (CTS 13)	63	71*	67
	D 61-4269 (CTS 47B)	-	71	-
	PI 86 490	73	-	-
	CNS	-	62	-
	D 72-7858	74	-	-
	PI 323 579	-	76	-
	PI 255 734	65	-	-
	ED 73-503	-	67	-
	La 49-1014 (CTS 126)	-	61	-
R 60-459 (CTS 185)	-	84	-	
Testemunha				
	'Santa Rosa'	30	35	32

(continuação quadro 7)

Genótipos	Semente		Normal (%)
	Out.	Nov.	Média 2 épocas
Tardios			
Chi-Kei nº 1 B	82**	71**	76
Andrews Purpura	64*	73	67
PI 171 451	-	80	-
F 61-2926 (CTS 96)	-	69	-
Testemunha			
'UFV-1'	28	40	34

* Média de 2 repetições

** Média de 3 repetições

QUADRO 8. Percentagem de sementes normais de genótipos que a apresentam semente pequena, promissores como fonte de resistência a percevejos-pragas da soja, semeados em novembro, comparados com cultivares comerciais. Londrina, PR. CNPSoja, 1978/79.

Genótipos		Semente Normal (%)
Precoces	Semente Pequena	85*
	PI 192 868	88
	D 62-7809	77
	PI 181 696	67
	Escura C	67
	K 23 A	61
	F 60-2464	54*
	PI 229.358	80
Testemunha		
	'Davis'	26
Semi-tardios	PI 227 687	85*
	Preta Paulista	80*
	Sudan N	78*
	BR 78-20636	77*
	Barchet	75*
	PI 265 498	75*
	BR-78-20634	73*
	UFV-2	72*
	PI 229 321	69*
	BR-78-20626	67*
	PI 230 975	66*
	PI 204 333	66*
	N 27	65*
	NC 55	55*
	PI 192 871	86
	Kuro Sengoru	83
	BR-78-20 639	81
	PI 204 340	80
	PI 204 335	76
	Charlee	74
	PI 205 899	73
	PI 323 577	73
	Laris	72
	F 63-744 (CTS 112)	71
	Chi-Kei nº 10	70
	PI 240 672 A	63
	Kedelle 26	62
	PI 71 570	61
	PI 259542	60
	PI 323 567 A	60
	PI 340 898	60
	PI 181 697	59
PI 341 248	58	
PI 239 235	54	
Aksarben B	54	

Cont.

(continuação quadro 8)

Genótipos		Semente Normal (%)
Testemunha		
	'Santa Rosa'	29
Tardios	K 10 Preta	89*
	Chi-Kei nº 1 B	82*
	PI 209 577	74*
	Arisoy	66*
	PI 222 550	66*
	PI 209 340	63*
	Otootan	62*
	Lincoln nº 1	60
	Ottan	82
	PI 205 913	81
	PI 259 540	80
	PI 259 539	80
	PI 219 655	74
	PI 265 491	71
	PI 194 773	66
	PI 204 337	66
	PI 219 655	64
	Chi-Kei nº 6	61
	PI 259 543	61
	Testemunha	
	'UFV-1'	34

* Média de 2 repetições

2.3.3. Resultados e conclusões

Os resultados estão ilustrados no Quadro 9 .

- a. Comparando os valores de % de semente danificada (SD), dos tratamentos PN e PC, observa-se que PC apresenta maior % de SD que em PN; isso indica que há outros fatores causadores de danos além de *N. coryli*.
- b. No tratamento PC a PI 86 490, a PI 227 687 e a cultivar 'Bragg' tem valores iguais para % de semente boa (SB), enquanto que a linhagem IAC 74-2832-77-10 439 apresenta menor % de SB.
- c. No tratamento PN destaca-se a PI 86.490 com 11,2% de SD enquanto que a PI 227 687 e a linhagem IAC 74-2832-77-10 439 apresentam valores iguais, 15,0% e 14,4% respectivamente. A cultivar 'Bragg' apresenta maior dano, com 18,7% de SD.
- d. Como os dados ainda não estão definidos, e porque não se distingue separadamente, danos de percevejos e *N. coryli*, o experimento será repetido.

2.4. DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES RESISTENTES A INSETOS

Durante seu ciclo, a soja é atacada por vários insetos. Dependendo da cultivar, do número de insetos e da época de infestação, a intensidade dos danos pode atingir proporções consideráveis e determinar reduções quantitativas e/ou qualitativas na produção desta leguminosa.

O desenvolvimento de cultivares resistentes e com boas características agrônômicas tem sido considerado como altamente desejável para auxílio no controle de insetos de importância econômica. Uma grande vantagem do uso de cultivares resistentes é a sua compatibilidade com outros métodos de controle.

Foram selecionadas em 1978/79 progênies resultantes dos cruzamentos 'Hill' x PI 227 687 e 'UFV-1' x IAC 74-2832, que apresentaram bom comportamento quando as populações de *Nezara viridula* atingiram, no campo, 14 indivíduos por metro linear. Tais progênies serão testadas para produtividade em 1979/80.

2.5. DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA RESISTENTES ÀS PRINCIPAIS DOENÇAS.

Cerca de 30 a 35 doenças, causadas por fungos, bactérias e ví-

QUADRO 9 . Rendimento médio (g/m) e qualidade da semente (%), de 4 cultivares de soja infestadas por *P. guil dini* adultos durante 25 dias do período de enchimento de vagens, Londrina, PR. CNPSoja, 1978/79.

	Bragg				PI 86.490				PI 227.687				IAC 74-2832-77-10439			
	ST	SB	SLD	SD	ST	SB	SLD	SD	ST	SB	SLD	SD	ST	SB	SLD	SD
SP	595,2	589,7	-	5,5	330,0	325,4	-	3,6	308,6	303,1	-	5,5	250,0	247,4	-	2,0
	100%	99,0%	-	1,0%	100%	99,0%	-	1,0%	100%	98,2%	-	1,8%	100%	99,0%	-	1,0%
	100%	100%			100%	100%			100%	100%			100%	100%		
PN	424,9	319,8	25,6	79,5	372,2	309,8	20,5	41,8	226,5	180,8	12,1	33,6	196,3	150,0	17,9	28,4
	100%	75,2%	6,0%	18,7%	100%	83,2%	5,5%	11,2%	100%	80,0%	5,0%	15,0%	100%	76,4%	9,1%	14,4%
	71,3%	54,2%			112,7%	95,0%			73,3%	59,6%			78,5%	60,6%		
PC	471,9	331,0	29,1	111,8	352,5	239,5	33,0	80,0	221,5	160,0	14,3	47,3	208,4	104,3	36,1	50,0
	100%	70,0%	6,1%	24,0%	100%	68,0%	9,4%	22,6%	100%	72,3%	6,4%	21,3%	100%	50,0%	17,3%	24,0%
	79,2%	56,1%			106,8%	73,3%			71,0%	52,7%			83,3%	42,1%		

A percentagem dada na 2^a linha horizontal é comparada dentro dos tratamentos e entre genótipos testados. A 3^a linha horizontal compara produção e qualidade de semente nas colunas verticais dentro dos genótipos testados e entre tratamentos.

ST = semente total

SB = semente boa

SLD = semente levemente danificada

SD = semente danificada

SP = sem percevejos

PN = percevejos com *N. coryli*

PC = percevejos coletados no campo

rus são encontradas na soja. Destas, aproximadamente metade é suficientemente importante para justificar esforços para adoção de medidas de controle.

Nesta área, o CNPSoja está desenvolvendo trabalhos visando a obtenção de cultivares com resistência às seguintes moléstias : mancha "olho de rã" (fontes de resistência: 'Davis' e 'Santa Rosa'), mosaico comum da soja (fontes de resistência: 'Campos Gerais', 'Davis', D71-9966 e US PI 96,983), míldio (fontes de resistência: 'Kanrich', 'Pine del Perfection', US PI 171 443 e SM 702), cretamento bacteriano (fontes de resistência: 'Chippewa' e 'Merit').

Com relação a rizoctoniose, mancha parda, mancha alva e queima do broto da soja, a equipe de fitopatologia desenvolve trabalhos visando a identificação de fontes de resistência.

Três introduções (PI 230 970, PI 230 971 e PI 371 609), consideradas como resistentes à ferrugem da soja em Taiwan, e uma cultivar ('Orba') desenvolvida na Indonésia, foram cruzadas com linhagens de boas características agronômicas. Estão sendo selecionadas plantas dentro das quatro populações, visando à obtenção de progênies que poderão ser testadas visando características agronômicas e resistência à moléstia.

2.6. DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA RESISTENTES A NEMATÓIDES

A soja é parasitada por um número relativamente grande de nematoides. Muitos anos de pesquisa serão necessários para avaliar perdas e desenvolver medidas de controle para regiões ecologicamente diferentes. Entretanto, dentre os vários gêneros, o dos nematoides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.) tem recebido atenção há vários anos. Nematoides deste gênero têm sido observados em áreas onde a soja é plantada pela primeira vez, assim como em áreas antigas de cultivo.

Estão sendo utilizadas as cultivares 'Santa Rosa' e 'Bragg' a partir das linhagens D64-4636, D69-6344, D71-9112, D71-9241 e D69-442 como fontes de resistência a *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne arenaria*.

Foi estabelecida uma população a partir de cruzamentos de 'Pickett' (resistente a *Heterodera glycines* , que não ocorre no Bra

sil mas representa perigo potencial) com linhagens de boa adaptação. Tal população será mantida em "bulk", sendo feitas seleções de plantas quando necessárias.

2.7. DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES PARA UTILIZAÇÃO "IN NATURA" E NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

O teor médio de óleo e proteína nas sementes de soja das cultivares comerciais é 20,5% e 40,5% respectivamente. Considerável ênfase foi dada no passado para o desenvolvimento de cultivares com alto teor de óleo nas sementes, sendo que o esforço desenvolvido, visando a elevação do teor de proteína nas sementes foi menor. Existe, entretanto, considerável variabilidade no teor de óleo e proteína em genótipos de soja, assim como na relação proteína - óleo. A excelente qualidade e o baixo custo da proteína da soja permitem prever um aumento contínuo na importância desta leguminosa como fonte protéica.

O Japão, um dos maiores importadores de soja, emprega na indústria de alimentos típicos de utilização direta, aproximadamente 23% da soja que consome. Para tal indústria de alimentos típicos, procuram-se as seguintes características: sementes grandes, hilo claro, teores elevados de proteína e açúcares.

Sementes pequenas devem tornar-se importantes para a produção de brotos de soja que poderiam entrar na alimentação direta do brasileiro.

As cultivares comerciais apresentam sementes amarelas. Estão sendo desenvolvidas linhagens com sementes marrons e pretas que possivelmente terão melhor aceitação para a alimentação humana.

Como fonte de alto teor de proteína estão sendo utilizadas a cultivar 'Abura' e as linhagens D60-7965, D60-8107, D67-4823 e D71-9399 que apresentam teores de proteína de 43 a 48%. Para o desenvolvimento de tipos com sementes pequenas estão sendo utilizadas a linhagem D59-2537 (10 gramas/100 sementes) e a introdução US PI 86 490 (5 gramas/100 sementes).

2.8. DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES COM ADAPTAÇÃO AO BRASIL CENTRAL, NORTE E NORDESTE

A soja é originária da China entre latitudes de 35° e 45° N.

As maiores áreas de cultivo desta leguminosa localizam-se hoje a latitudes maiores que 25° e principalmente maiores que 30°. No Brasil, a soja é plantada com sucesso a latitudes menores que 25° (Estados do Paraná, de São Paulo, do Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, de Minas Gerais, de Goiás e da Bahia). a possibilidade do desenvolvimento de cultivares com boas características e adaptadas a baixas latitudes é real e como exemplo temos as cultivares 'Jupiter', 'IAC-2', 'IAC-6', 'IAC-7' e as linhagens IAC 73-2736 e Lo 75-2280.

Estão sendo utilizadas como fonte de florescimento tardio os seguintes genótipos: US PI 240 664, 'Jupiter', 'IAC-6', 'IAC-7', Lo 75-2280, IAC 73-2736, BR 78-5177, PR 77-10 001.

2.9. DESENVOLVIMENTO DE LINHAGENS ADAPTADAS AO BRASIL E COM CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE PARA O MELHORAMENTO

Com o grande desenvolvimento da pesquisa de soja no mundo, várias características são identificadas e estudadas. Algumas (resistência a moléstias, insetos, etc.) são de interesse imediato, sendo as fontes utilizadas diretamente no programa de melhoramento. Outra (macho-esterilidade, impermeabilidade da casca da semente, não nodulação, folíolos ovais, folíolos estreitos, crescimento semi-determinado, braquítico, pubescência descídua, etc.) poderão representar grande contribuição ao próprio programa de melhoramento (macho-esterilidade p.ex.), ou poderão permitir um melhor entendimento sobre certos processos importantes (nodulação e não nodulação para estudos de nitrogênio do solo e fixado), ou, ainda, alterações em certas características como a própria arquitetura da planta (folíolos ovais e estreitos, crescimento semi-determinado, braquítico, etc.).

Tais características são apresentadas por tipos geralmente não adaptadas às nossas condições, sendo difícil uma avaliação da possível contribuição que representariam. O CNPSoja está, portanto, desenvolvendo linhagens com as referidas características e com adaptação às nossas condições.

2.10. DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES TOLERANTES AO ALUMÍNIO LIVRE

O enraizamento superficial da soja é um fato bastante notório nas principais áreas produtoras do país. A limitação do sistema

radicular às camadas superficiais implica em uma exploração deficiente das camadas mais profundas com respeito a umidade e nutrientes. Como resultado, deixamos de atingir produções máximas, ao mesmo tempo que há uma diminuição na resistência das plantas a problemas secundárias (principalmente patológicas) e na tolerância a períodos sem chuva ("veranicos").

Além das causas de ordem mecânica (a formação de horizontes impermeáveis pelo preparo inadequado do solo), outras de ordem química (subsolo ácido, alumínio tóxico) impedem um melhor desenvolvimento do sistema radicular.

Pelo fato de, no Brasil, ser alta a percentagem de solos ácidos e com alumínio tóxico, o desenvolvimento de cultivares tolerantes ao alumínio em muito contribuirá para a expansão e estabilidade da cultura da soja.

A cultivar 'Biloxi' está sendo utilizada como fonte de tolerância a alumínio. A identificação de outras fontes de tolerância ao alumínio tóxico, assim como de genótipos que sejam mais eficientes na extração de fósforo constitui um dos objetivos do programa do CNPSoja e, uma vez identificados, passam a ser utilizados na área de melhoramento.

2.11. AVALIAÇÃO DE LINHAGENS E CULTIVARES INTRODUZIDAS DE SOJA

2.11.1. Objetivo

Obter informações de características botânicas, agronômicas e de reação às doenças, principalmente *Cercospora sojina* Hara.

2.11.2. Metodologia

Foram introduzidos 69 linhagens da Atividade Regional do CNP Soja junto ao CNPTrigo, 39 da FECOTRIGO e 31 do IPAGRO e 11 da UEPAE de Pelotas perfazendo um total de 150 linhagens, além de 13 cultivares e 42 cultivares recomendadas no Brasil.

As linhagens e cultivares foram semeadas em parcelas com 4 linhas de 4,00 m e espaçadas de 0,60 m, sem repetição. As parcelas foram inoculadas com uma mistura de dez isolados de *Cercospora sojina* Hara.

Foram anotadas características botânicas e agronômicas, e a reação às doenças principalmente a mancha "olho de rã".

Procedeu-se também a uma avaliação visual da pureza, % de retenção foliar e de vagens chochas.

2.11.3. Resultados

As linhagens que mais se destacaram pela resistência à mancha "olho de rã" (*C. soja* Hara) principalmente e ideótipo para a mecanização foram JC 5368, JC 5240, JC 5318, JC 5372, PF 752, PF 7625 e CEP 7601.

Essas linhagens irão constituir juntamente com linhagens do CNPSoja, os ensaios preliminares por grupos de maturação.

2.12. COMPETIÇÃO PRELIMINAR DE LINHAGENS E CULTIVARES (ENSAIOS A, B, C, D, E, F, G, I, J, L, M, N, O, P e ENSAIOS SUL-BRASILEIRO PRECOCE E SEMI-PRECOCE, MÉDIO E TARDIO)

2.12.1. Objetivo

Indicar para os ensaios de Avaliação Final nos três grupos de maturação, as linhagens que se destacaram por rendimento, características agrônômicas e por resistência a moléstias.

2.12.2. Metodologia

Os ensaios foram executados em dois locais distintos. Em Londrina-PR, na área experimental do CNPSoja, com altitude de 550 metros e em São José (distrito de Marilândia do Sul, PR) com altitude aproximada de 1000 metros. Em Londrina foram executados todos os ensaios preliminares e os ensaios Sul-Brasileiros nos três grupos de maturação, considerados para efeito de avaliação também como preliminares. Em São José foram executados os cinco primeiros ensaios em ordem alfabética.

Os ensaios foram divididos em linhagens com resistência à *Cercospora soja* (B), resistência ao SMV (C, D e E), pares para a nodulação (F), sementes grandes (G) e por grupos de maturação: precoce (I e J), precoce e médio (L e M), médio e semi-tardio (N), semi-tardio (O) e para cor de tegumento (P).

O número básico de linhagens foi de 14 com mais duas cultivares padrões por ensaio. Utilizou-se como delineamento o de blocos casualizados com três repetições. A parcela foi composta por quatro linhas de 5,00 m, espaçadas 0,60 m. A área útil foi de 4,80 m².

Foram avaliadas, neste primeiro ano de ensaios, 218 linhagens sendo que 169 linhagens foram criadas e selecionadas em programa de melhoramento do CNPSoja.

2.12.3. Resultados e conclusões

Os resultados observados neste primeiro ano de ensaios, serão computados ao término do segundo ano e as linhagens que se destacarem irão compor, juntamente com linhagens de outras instituições de pesquisa no Paraná, os ensaios de Avaliação Final, nos seus três grupos de maturação.

Por seu excelente comportamento nos ensaios preliminares, sete linhagens passarão a compor o primeiro ano dos ensaios de Avaliação Final.

2.13. AVALIAÇÃO FINAL DE CULTIVARES E LINHAGENS DE SOJA

2.13.1. Objetivo

Proceder a avaliação final de cultivares e linhagens para rendimento, características agrônomicas, resistência a moléstias e estabilidade às várias condições ecológicas do Estado do Paraná, visando ao lançamento e/ou recomendação de cultivares.

2.13.2. Metodologia

Os ensaios foram em número de três, distribuídos por grupos de maturação. As variáveis foram comparadas a dois padrões específicos para cada grupo.

Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram compostas por quatro linhas de 6,00 m espaçadas 0,60 m. A área útil foi de 6,00 m². Procedeu-se a correção do poder germinativo das variáveis, para a obtenção do número ideal de 400.000 plantas/ha. O rendimento de grãos foi transformado para kg/ha.

Os ensaios foram executados em nove locais no Estado do Paraná, com a colaboração das seguintes instituições: em Londrina e São José (distrito de Marilândia do Sul) pelo CNPSoja; em Campo Mourão, Cascavel, São Miguel do Iguazú e Realeza pela OCEPAR (Organização das Cooperativas do Estado do Paraná); em Maringá pela IPB Comércio de Sementes Ltda; em Ponta Grossa pelo IAPAR/Polos Regional e em Tibagi pelo Engº Agrº Francisco Terasawa.

2.13.3. Resultados e conclusões

Analisados conjuntamente os resultados dos ensaios em oito locais, com exceção de Tibagi, perdido por baixo "stand", decidiu-se sugerir para recomendação, para o grupo de maturação precoce, a cultivar 'Lancer', pelo bom rendimento verificado em três anos de avaliações em ensaios e pela ampla adaptabilidade verificada em todos os ambientes ecológicos das várias regiões produtoras do Estado, bem como, pela resistência ao patógeno de *Cercospora sojina* Hara. Permanecem neste ensaio para mais um ano de avaliação as linhagens CEP 7438, JC 5067 e PR 8104. A 'Lancer' é uma cultivar introduzida dos E.U.A. pela IPB Comércio de Sementes Ltda. e provém de seleção no cruzamento entre N59-6800 (=Paraná) x Coker Hampton 266. No grupo de maturação médio, foi sugerida a recomendação da cultivar 'BR-1', também por ter-se destacada em rendimento, estabilidade e resistência ao patógeno *Cercospora sojina* Hara. Permaneceu neste ensaio, as linhagens PF 72-278 e PF 7162. A cultivar 'BR-1' é resultante de seleção feita em população segregante do cruzamento Hill x Seleção na linhagem L-356. A sugestão de recomendação para o Estado do Paraná, para o ano agrícola 1979/80, encontra-se no Quadro 10.

No grupo de maturação semi-tardio, não houve linhagens que diferiram excepcionalmente dos padrões e portanto optou-se pelo não lançamento e/ou recomendação de cultivares. Permaneceu neste ensaio, as linhagens PR 9510, Lo 75-1518, Lo 76-1459, Lo 76-1707 e Lo 76-4484.

A análise conjunta de rendimento médio em kg/ha e de caracterização agrônômica e botânica nos ensaios nos grupos de maturação precoce, médio e semi-tardio, são mostrados nos Quadros 11, 12, 13, 14, 15 e 16, respectivamente.

2.14. FORMAÇÃO DE SEMENTE GENÉTICA DE CULTIVARES E LINHAGENS DE SOJA

2.14.1. Objetivo

Formar lotes de pequena quantidade de sementes genéticas de cultivares e linhagens, que se destacam por rendimento e características agrônômicas em primeiro ano, nos ensaios de Avaliação Final, ou que se necessite caracterização e purificação de genótipos.

2.14.2. Metodologia

Selecionaram-se 200 plantas de oito cultivares e doze linhagens promissoras dos ensaios de Avaliação Final nos diversos grupos de maturação, e que comporão os ensaios, no seu segundo ano, com as características botânicas e agronômicas uniformes. Foram trilhadas individualmente, e serão semeadas separadamente em linha, estabelecendo-se então, progênes das cultivares e linhagens.

De progênes estabelecidas das cultivares recomendadas no Estado do Paraná, em número de 15, selecionaram-se linhas uniformes, não segregantes, e formaram-se pequenos estoques de sementes genéticas das cultivares.

De progênes estabelecidas das cultivares 'BR-2' e 'BR-3', selecionaram-se linhas uniformes quanto a cor do hilo e cor de vagem, anteriormente descrita, que formaram então, pequenos estoques de sementes genéticas das aludidas cultivares.

ADRO 10. Cultivares sugeridas para Recomendação para o Estado do Paraná - 1979/80.

RECOMENDAÇÃO GRUPO	PREFERENCIAL	TOLERADA
PRECOCE	BRAGG CAMPOS GERAIS DAVIS LANCER PARANA PÉROLA SANT'ANA	-
MÉDIO	BOSSIER BR- 1	FLÓRIDA
SEMI-TARDIO	ANDREWS IAC-4 SANTA ROSA SÃO LUIZ VIÇOJA	HARDEE MINEIRA
TARDIO	UFV - 1	-

BSERVAÇÕES:

A cultivar CAMPOS GERAIS é recomendada apenas para o sul do Estado.

QUADRO 11 Análise de rendimento dos ensaios de avaliações finais de soja no Estado do Paraná - grupo precoce. Médias de 8 locais. Ano agrícola 1978/79.

Cultivar e/ou linhagem	Local e instituição executora	Média em kg/ha - 13% de umidade relativa / local										Total	Média	Classificação	Cultivar e/ou linhagem	Média (kg/ha)	Erro padrão da média (m)	Rendimento comparativo (%)
		Londrina CNPSoja	Marilândia CNPSoja	1ª época Maringá IPB	2ª época Maringá IPB	Campo Mourão OCEPAR	Casca Vel OCEPAR	S. Miguel do Iguçu OCEPAR	Realeza OCEPAR	Ponta Grossa IAPAR								
1	Paraná (Padrão) ¹	2356	2307	2269	2315	2453	3000	1402	1705	1725	20108	2234	1	CEP 7438	2451	228	110	
2	Bragg (Padrão)	2017 -	2014 -	2492	2272	2250	2854	999	2331 +	1565	18824	2092	2	Lancer	2339	152	105	
3	Lancer	2348	2499	2460	2602	2615	2078	1573	2151 +	1776	21052	2339	3	PR 8104	2278	171	102	
4	Lo 75 -1112	2537	2106 -	2427	2872	2917	2555	1647	1973	1363	20397	2266	4	Lo 75-1112	2267	178	101	
5	BR - 2	2235	2393	2116	2164	2267	2923	1442	1986	1956	19482	2165	5	JC 5067	2264	172	101	
6	CEP 7438	2654	2702	2707 +	2525	3023 +	3450	1300	2164 +	1535	22060	2451	6	Paraná (P)	2234	174	100	
7	CEP 7411	2526	2272	1653 -	2327	2190	2884	1371	1291 -	1657	18171	2019	7	BR-2	2165	131	97	
8	JC 5098	2315	2441	2405	1176 -	1805 -	2863	1310	2485 +	1940	18740	2082	8	Bragg (P)	2092	180	94	
9	JC 5067	2349	2663	2283	2599	2362	2715	1099	2511 +	1799	20380	2264	9	JC 5098	2082	189	93	
10	PR 8104	2420	2825	2274	2769	2180	2457	1231	2615 +	1733	20504	2278	10	CEP 7411	2019	183	90	
DMS a 5%		353	546	427	481	461	665*	459*	405	501*								
CV (%)		9,8	20,0	15,4	22,6	17,7	14,9	23,3	21,1	16,5								

* Teste F não significativo

¹ Padrão para comparação usando o DMS

As médias assinaladas com os sinais (+) ou (-) diferiram do padrão.

QUADRO 12 Análise de rendimento dos ensaios de avaliações finais de soja no Estado do Paraná - grupo médio. Médias de 8 locais; ano agrícola 1978/79.

Cultivar e/ou linhagem	Média em kg/ha - 13% de umidade relativa / local												Classificação	Cultivar e/ou linhagem	Média (kg/ha)	Erro padrão da Média (m)	Rendimento comparativo (%)
	Local e instituição executora	Londrina CNPSoja	Marilândia CNPSoja	1ª época Maringá IPB	2ª época Maringá IPB	Campo Mourão OCEPAR	Casca vel OCEPAR	S. Miguel do Iguaçu OCEPAR	Realeza OCEPAR	Ponta Grossa OCEPAR	Total	Média					
1 Bossier (Padrão) ¹		1807	1621	1883	1797	2813	3171	1524	1953	1473	18042	2005	1 BR-1	2272	182	113	
2 Flórida (Padrão)		1597	1282	2616+	1885	2239	3126	1256	2148	1520	17669	1963	2 F 70-2595	2239	207	112	
3 Lo 75-21		1861	1584	2490+	2189	3037	2651-	1299	1799	1757	18768	2085	3 PF 72-278	2154	224	107	
4 Lo 76-1763		1777	1634	1822	1959	2990	3196	1291	2297	1245	18211	2023	4 F 68-1018	2147	170	107	
5 F 68-1018		2339	1715	2133	2057	2805	3026	1545	2073	1632	19325	2147	5 PF 7162	2119	233	106	
6 F 70-2595		1877	1673	2169	2049	3245	3225	1521	2398	1998	20155	2239	6 Lo 75-21	2085	194	104	
7 PF 7118		2151	1983	2084	1586	2357	2340-	1113	1667	1494	16775	1864	7 PG 75003	2051	153	102	
8 PF 7162		2257	1693	2007	1897	2890	3455	1198	2211	1461	19069	2119	8 Lo 76-1763	2023	229	100	
9 PF 72-278		1796	1843	2133	1903	3085	3409	1399	2206	1612	19388	2154	9 Bossier (P)	2005	196	100	
10 PG 75003		1978	1807	2210	1906	2667	2725	1520	2246	1399	18458	2051	10 BR 77-7006-B	1974	170	98	
11 BR-1		2098	2039	2710+	2388+	3215	2711	1444	2102	1737	20444	2272	11 Flórida (P)	1963	210	98	
12 BR 77-7006-B		1625	1510	2123	1999	2603	2790	1433	2272	1431	17766	1974	12 PF 7118	1864	141	93	
DMS a 5%		638*	541*	497	439*	795*	480	502*	510*	537*							
CV (%)		24,5	30,6	18,0	17,7	18,9	13,7	21,4	16,6	22,1							

* Teste F não significativo

QUADRO 13 Análise de rendimento dos ensaios de avaliações finais de soja no Estado do Paraná - grupo semi-tardio. Médias de 8 locais. Ano agrícola 1978/79.

Cultivar e/ou linhagem	Média em kg/ha - 13% de umidade relativa / local											Média	Classificação	Cultivar e/ou linhagem	Média (kg/ha)	Erro padrão da média (m)	Rendimento comparativo (%)
	Local e instituição executora	Londrina CNPSoja	Marilândia CNPSoja	1ª época Maringá IPB	2ª época Maringá IPB	Campo Mourão OCEPAR	Casca Vel OCEPAR	S. Miguel do Iguaçu OCEPAR	Realeza OCEPAR	Ponta Grossa IAPAR	Total						
1 Viçosa (Padrão) ¹		2222	1831	2095	2024	2806	1930	1448	1792	1493	17641	1960	1 PR 9510	2097	184	105	
2 Santa Rosa (Padrão)		2172	1491	2227	2356	2147 -	2364	1538	2215	1417	18027	2003	2 Santa Rosa (P)	2003	126	100	
3 PR 9510		2390	1451	3089 +	2333	2151 -	2410	1535	2233 +	1383	18875	2097	3 Lo 76 - 1459	2002	113	100	
4 Lo 75 - 1214		2133	1750	2616 +	2146	1033 -	2103	1653	1873	1573	17880	1987	4 Lo 76 - 4484	1997	170	100	
5 Lo 75 - 1518		2173	1754	1536 -	1087 -	2138 -	2021	1673	1902	1366	17650	1961	5 Lo 75 - 1214	1987	106	99	
6 Lo 75 - 1580		1844 -	1252 -	1961	2054	1899 -	1826	1638	1847	1418	15739	1749	6 Lo 75 - 1518	1961	112	98	
7 Lo 75 - 1916		2240	1714	2011	2153	2299	1812	1329	1787	1683	17028	1892	7 Viçosa (P)	1960	136	98	
8 Lo 75 - 2176		2087	1478	1984	1352 -	1895 -	2040	1148	1608	1322	14914	1657	8 Lo 76 - 1707	1932	99	96	
9 Lo 76 - 1459		2065	1831	2492	2377	2236 -	1998	1574	1952	1490	18015	2002	9 Lo 75 - 1916	1892	104	94	
10 Lo 76 - 1876		1958	1608	2149	1868	2418	1431 -	1521	1622	1311	15886	1765	10 Lo 76 - 1876	1765	120	88	
11 Lo 76 - 1707		2230	1733	2000	2189	2204 -	2090	1557	1973	1413	17389	1932	11 Lo 75 - 1580	1749	88	87	
12 Lo 76 - 4484		2294	1390	1897	2156	2952	2318	1523	2033	1412	17975	1997	12 Lo 75 - 2176	1657	117	83	
DMS a 5%		272	495*	494	475	529	490	393*	428	332*							
CV (%)		9,6	22,6	19,7	17,4	19,5	20,5	16,7	15,3	15,1							

Teste F não significativo

¹ Padrão para comparação usando o DMS

As médias assinaladas com os sinais (+) ou (-) diferiram do padrão.

QUADRO 14 Características agrônômicas de cultivares e linhagens de soja no ensaio de avaliação final - grupo precoce, no Estado do Paraná. Médias de 8 locais; ano agrícola 1978/79.

Cultivar e/ou linhagem	Ciclo		Altura		Acama- mento (grau)	Cor		Qualida- de vi- sual de semente	Peso de 100 semen- tes	Reação às doenças				
	Flora- ção (dias)	Matura- ção (dias)	Plan- ta (cm)	Inser- ção (cm)		flor	pubes- cência			Cresta- mento	Cercospo- riose	Míldio	Septori- ose	Pústula bacteriana
Paraná (Padrão)	47	118	69	13	1,0	B	C	2,2	17,1	1,6	0	0,3	2,7	0
Bragg (Padrão)	-3	+6	-13	-4	1,0	B	M	3,3	17,8	2,0	1,3	0,5	2,7	0
Lancer	+2	+8	-8	-1	1,0	R	C	2,3	19,8	2,4	0	0,5	2,6	0
Lo 75 - 1112	+9	+8	+18	+1	2,1	B/R	C	2,0	14,3	2,3	1,7	1,1	2,5	0
BR - 2	+2	+2	-7	-3	1,0	R	C	2,2	15,4	1,6	1,3	1,0	2,5	0
CEP 7438	+6	+9	+4	+1	1,0	R	M	2,2	16,7	2,3	2,0	0,3	2,2	0
CEP 7411	-6	+3	-4	-1	1,0	B/R	M	2,7	13,1	1,7	1,3	0,5	2,9	0
JC 5098	+3	+8	-8	-1	1,0	R	C	2,3	16,1	1,8	1,0	0,7	2,8	0
JC 5067	+2	+9	-2	=	1,0	B	C	2,2	18,1	2,0	0,3*	0,4	2,8	0
PR 8104	+3	+10	=	+1	1,0	R	C	2,8	17,7	2,5	0	0,2	2,4	0

* Infecção localizada

Fonte: EMBRAPA/CNPSoja, IAPAR/Polo Regional Sul, OCEPAR, IPB - Comércio de Sementes Ltda e Engº Agrº Francisco Terasawa.
Locais: Londrina, São José (Marilandia do Sul), Ponta Grossa, Campo Mourão, Cascavel, São Miguel do Iguaçu, Realeza e Maringá, PR.

QUADRO 15 Características agronômicas de cultivares e linhagens de soja no ensaio de avaliação final - grupo médio, no Estado do Paraná. Médias de 8 locais; ano agrícola 1978/79.

Cultivar e/ou linhagem	Ciclo		Altura		Acama- mento (grau)	Cor		Qualida- de vi- sual de semente	Peso de 100 semen- tes	Reação às doenças				
	Flora- ção (dias)	Matura- ção (dias)	Plan- ta (cm)	Inser- ção (cm)		flor	pubes- cência			Cresta- mento	Cercospo- riose	Míldio	Septori- ose	Pústula bacteriana
Bossier (Padrão)	57	133	70	14	1,5	R	M	2,0	16,2	2,8	1,3	0,3	2,6	0
Flórida (Padrão)	-3	+2	+12	=	1,1	B	C	2,6	21,2	2,2	2,0	0,2	2,9	0
Lo 75 - 21	+2	-3	+8	=	1,8	B/R	C	2,2	18,9	2,0	0	0,3	2,7	0
Lo 76 - 1763	+1	+1	+4	-1	1,1	R	M	2,2	16,1	2,5	0	0,3	2,7	0
F 68 - 1018	+4	+5	+7	-1	1,1	B	C	2,0	18,9	2,2	2,0	0,7	2,4	0
F 70 - 2595	-1	=	-7	-2	1,0	B	M	2,2	20,8	2,3	0	0,4	2,8	0
PF 7118	+4	+6	+8	+3	1,3	B	C	2,0	17,1	1,9	0,3*	0,6	1,9	0
PF 7162	=	+1	+7	+1	1,0	R	C	2,6	21,7	2,1	0	0	2,7	0
PF 72 - 278	-3	+1	+5	+1	1,0	R	C	1,8	16,4	2,2	2,3	0,3	2,7	0
PG 75003	-4	+8	-1	-1	1,0	B	C	2,5	16,5	2,3	1,3	0,3	2,8	0
BR - 1	+2	+6	+11	-1	1,5	B	M	2,3	13,1	2,2	0,3*	1,5	2,7	0
BR 77 - 7006 B	-5	-3	-4	-3	1,8	B	M	2,1	18,2	2,3	0,3*	0,2	2,9	0

* Infecção localizada

Fonte: EMBRAPA/CNPSoja, IAPAR/Polo Regional Sul, OCEPAR, IPB - Comércio de Sementes Ltda e Engº Agrº Francisco Terasawa.
Locais: Londrina, São José (Marilandia do Sul), Ponta Grossa, Campo Mourão, Cascavel, São Miguel do Iguaçú, Realeza e Maringá, PR.

QUADRO 16 Características agrônômicas de cultivares e linhagens de soja no ensaio de avaliação final - grupo semi-tardio, no Estado do Paraná. Médias de 8 locais; ano agrícola 1978/79.

Cultivar e/ou linhagem	Ciclo		Altura		Acama- mento (grau)	Cor		Qualida- de vi- sual de semente	Peso de 100 semen- tes	Reação às doenças				
	Flora- ção (dias)	Matura- ção (dias)	Plan- ta (cm)	Inser- ção (cm)		flor	pubes- cência			Cresta- mento	Cercospo- riose	Míldio	Septori- ose	Pústula bacteriana
Viçoja (padrão)	66	144	74	16	1,1	R	M	2,3	15,4	2,6	2,0	0,5	2,3	0
Santa Rosa (Padrão) +7		+2	+14	+2	1,4	B	M	2,0	15,8	2,7	0	1,2	2,4	0
PR 9510	+4	+1	+11	+1	1,4	R/B	M	2,7	16,9	2,5	0	1,2	2,3	0
Lo 75 - 1214	+5	+1	+7	+2	1,1	R	M	2,4	14,4	2,6	0,3*	0,7	2,2	0
Lo 75 - 1518	+3	+2	+5	+2	1,1	R	M	2,2	16,3	2,5	1,3	1,5	2,1	0
Lo 75 - 1580	+7	+3	+21	+5	1,4	R/B	M	2,5	15,2	2,8	0,3*	0,5	2,2	0
Lo 75 - 1916	+11	+1	+7	=	1,3	B/R	M	2,6	14,8	2,7	1,0	0,4	2,3	0
Lo 75 - 2176	+5	+3	+8	+2	2,1	R/B	M	2,4	14,3	2,7	1,3	0,6	2,2	0
Lo 76 - 1459	+5	=	+5	+1	1,8	B	M	2,3	14,2	2,7	0,3*	1,3	2,3	0
Lo 76 - 1876	+4	+2	+3	+3	1,1	R	M	2,3	14,0	2,4	1,0	1,1	2,2	0
Lo 76 - 1707	+7	+2	+18	+6	1,1	R	M	2,0	15,7	2,7	0	1,3	2,3	0
Lo 76 - 4484	+1	+2	+17	+1	1,6	B	M	2,1	18,2	2,6	0	0,8	2,3	0

* Infecção localizada

Fonte: EMBRAPA/CNPSoja, IAPAR/Polo Regional Sul, OCEPAR, IPB - Comércio de Sementes Ltda e Engº Agrº Francisco Terasawa.

Locais: Londrina, São José (Marilandia do Sul), Ponta Grossa, Campo Mourão, Cascavel, São Miguel do Iguaçu, Realeza e Maringá, PR.

B. ECOLOGIA E PRÁTICAS CULTURAIS

1. Pesquisadores

Emilson França de Queiroz Celso de Almeida Gaudêncio
Eleno Torres
Antonio Garcia
Warney Mauro da Costa Val
Leocádio Grodzki

2. Pesquisas realizadas

2.1. ENSAIO NACIONAL DE ECOLOGIA - LONDRINA E PONTA GROSSA - PR

2.1.1. Objetivos

Estudar a resposta de diferentes cultivares a diversos complexos climáticos do país.

2.1.2. Metodologia

Semeadura de 16 cultivares de soja em cinco épocas e sete locais do país, com metodologia uniforme. Observações fenológicas, meteorológicas, de rendimento e características agronômicas.

Levantamento das disponibilidades hídricas e térmicas, por decêndio, para o maior período de dados disponíveis em cada local.

No Estado do Paraná, o ensaio foi conduzido em dois locais: Londrina e Ponta Grossa.

2.1.3. Resultados

2.1.3.1. Londrina

O ciclo total (emergência-maturação) de todas as cultivares decresceu com o atraso na semeadura. Esta tendência, foi devida, principalmente, à redução no subperíodo floração-maturação (Figs. 8 a 11, Quadros 17 e 18).

Para o subperíodo emergência-floração, algumas cultivares apresentaram um comportamento aparentemente diverso do que é esperado a partir dos princípios básicos de fotoperiodismo em soja. Esta aparente contradição poderia ser explicada por diferença de disponibilidade térmica a que estiveram expostas as cultivares nas diversas épocas. A Fig. 12 ilustra a variação das disponibilidades térmicas ao longo da estação de cultivo da soja em Londrina.

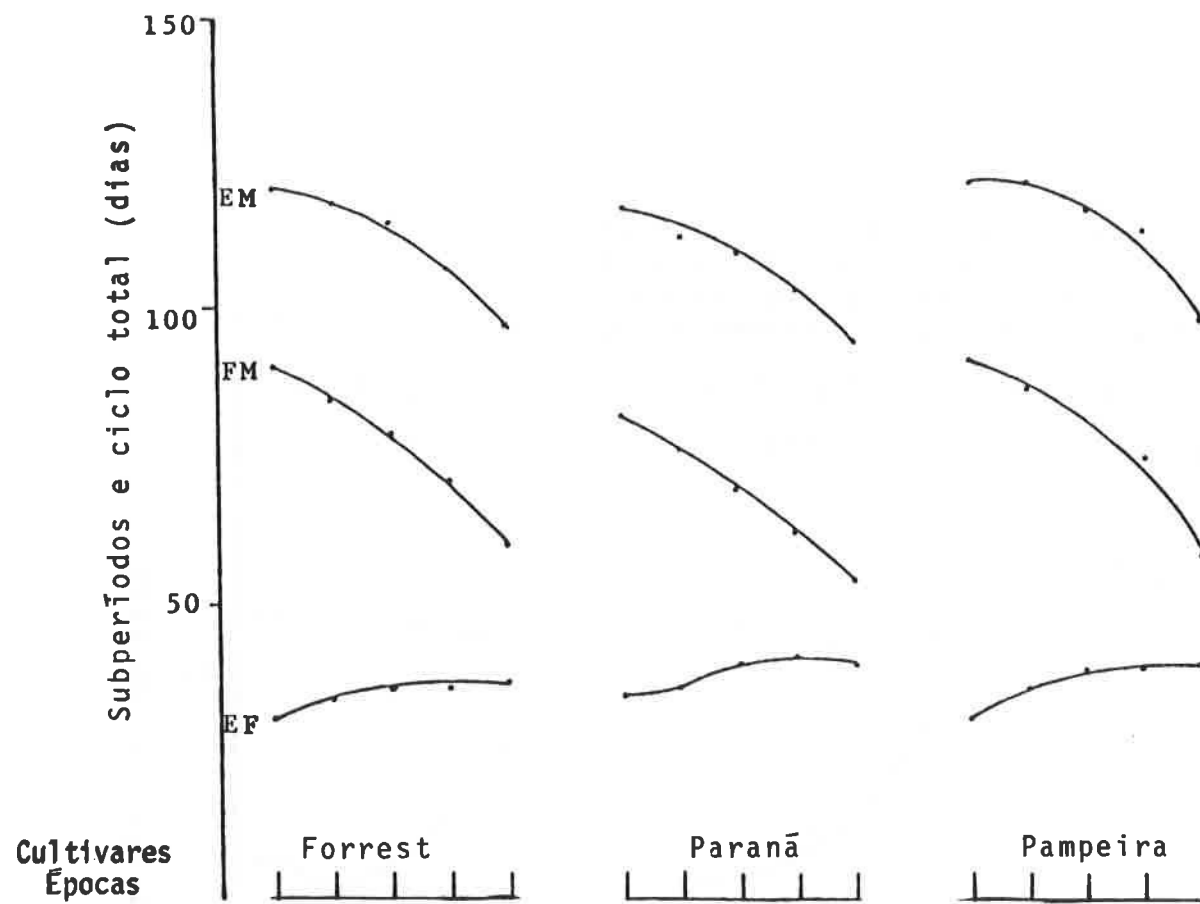


Fig. 8. Subperíodos emergência-floração (EF), floração-maturação (FM) e ciclo total (EM) de três cultivares de soja semeadas em cinco épocas. Londrina 1978/79. CNPSoja. (. .) Pontos observados. (~) Tendência aproximada.

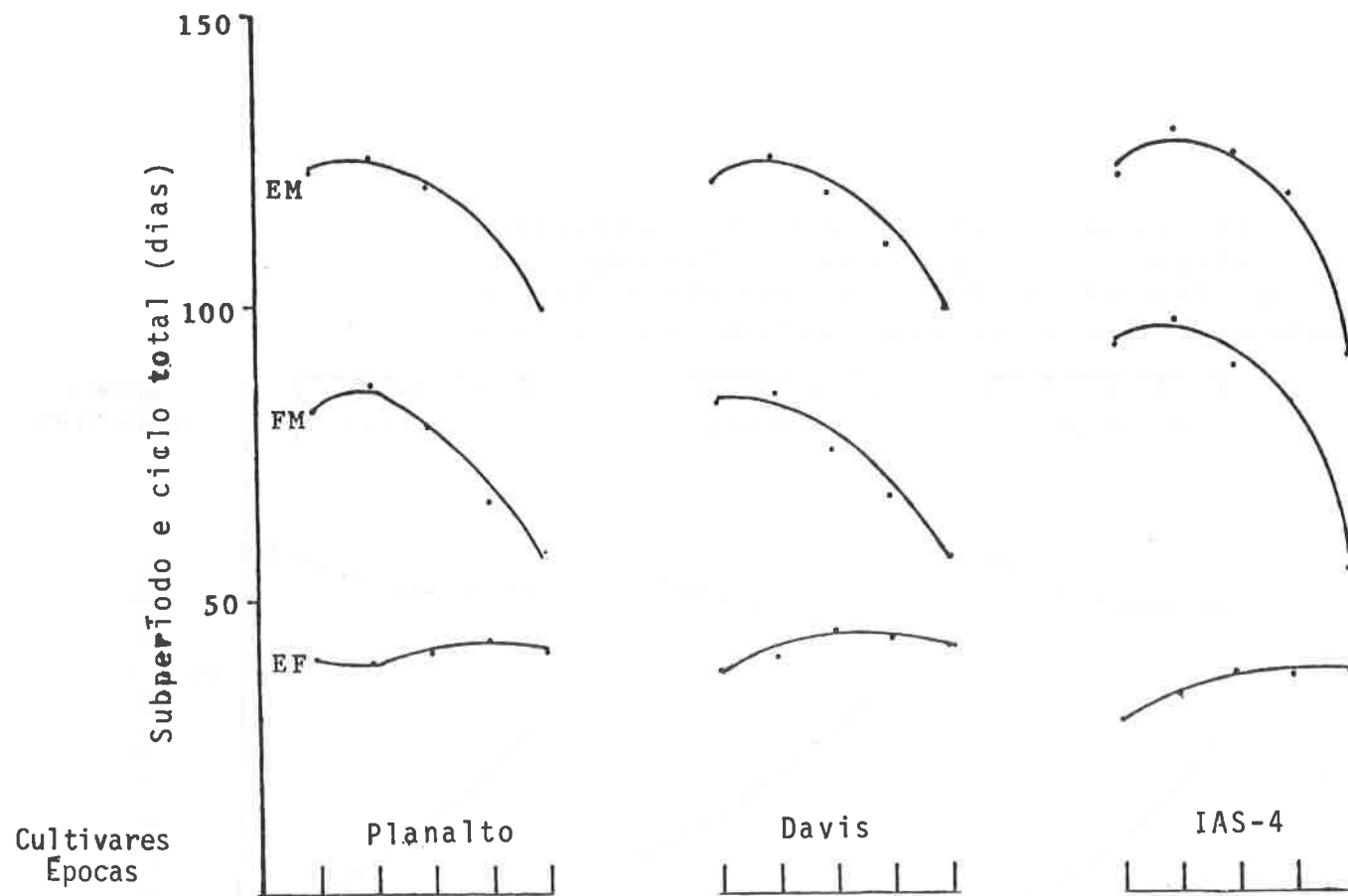


Fig. 9. Subperíodos emergência-floração (EF), floração maturação (FM) e ciclo total (EM) de três cultivares de soja semeadas em cinco épocas. Londrina 1978/79. CNPSoja. (. .) Pontos observados. (~) Tendência aproximada.

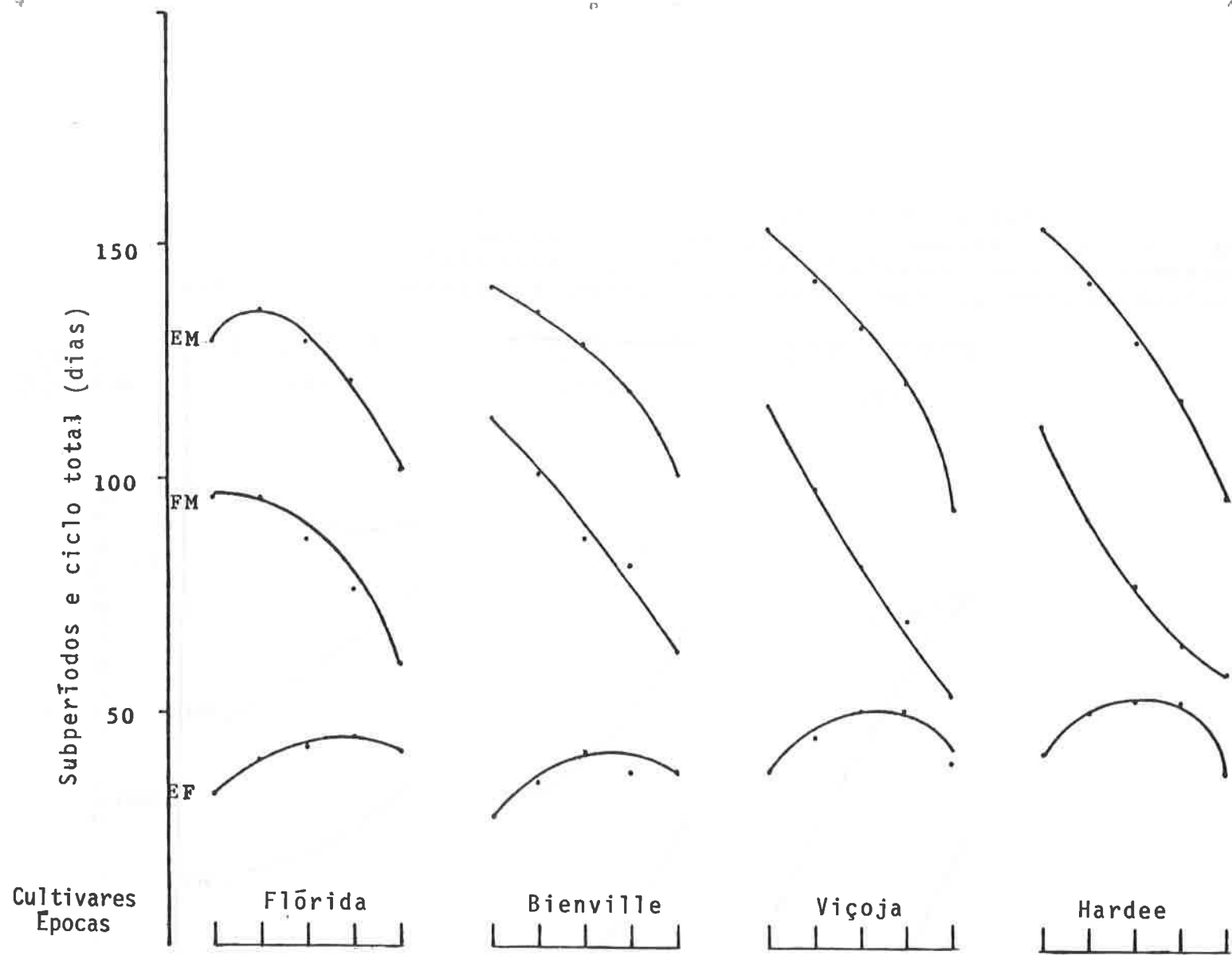


Fig. 10. Subperíodos emergência-floração (EF), floração-maturação (FM) e ciclo total (EM) de quatro cultivares de soja semeadas em cinco épocas. Londrina 1978/79. CNPSoja. (. .). Pontos observados (. . .). Tendência aproximada.

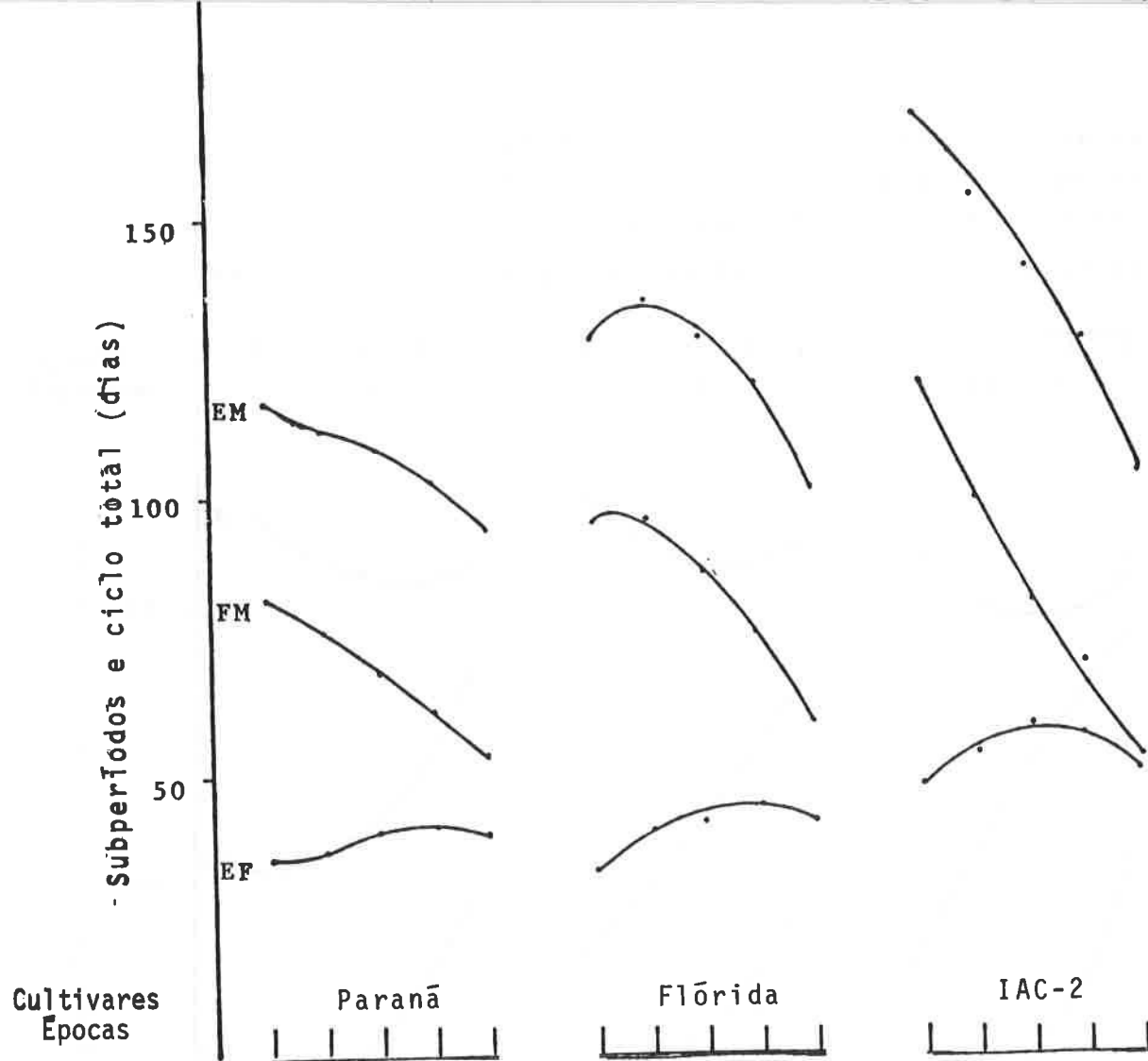


Fig. 11 Subperíodos emergência-floração (EF), floração-maturação (FM) e ciclo total (EM) de três cultivares de soja semeadas em cinco épocas. Londrina 1978/79. CNPSoja. (· ·). Pontos observados (—) Tendência aproximada.

QUADRO 17. Ciclo, da emergência à maturação, em dias, de sete cultivares de soja semeadas em cinco épocas. Londrina, PR. 1978/79. CNPSoja.

Cultivares	Épocas				
	19/10	06/11	20/11	05/12	19/12
Forrest	121	118	115	107	97
Paraná	117	112	109	103	94
Pampeira	122	122	117	114	98
Planalto	122	125	120	109	99
Davis	121	125	119	110	99
Bragg	138	128	120	114	103
IAS-4	122	130	126	119	91

QUADRO 18. Ciclo, da emergência à maturação, em dias, de seis cultivares de soja semeadas em cinco épocas. Londrina, PR. 1978/79. CNPSoja

Cultivares	Épocas				
	19/10	06/11	20/11	05/12	19/12
Flórida	129	136	129	121	102
Bienville	141	136	129	119	101
Viçoja	154	143	133	121	90
Hardee	154	143	130	118	97
Santa Rosa	160	145	136	121	108
IAC-2	170	155	142	129	105

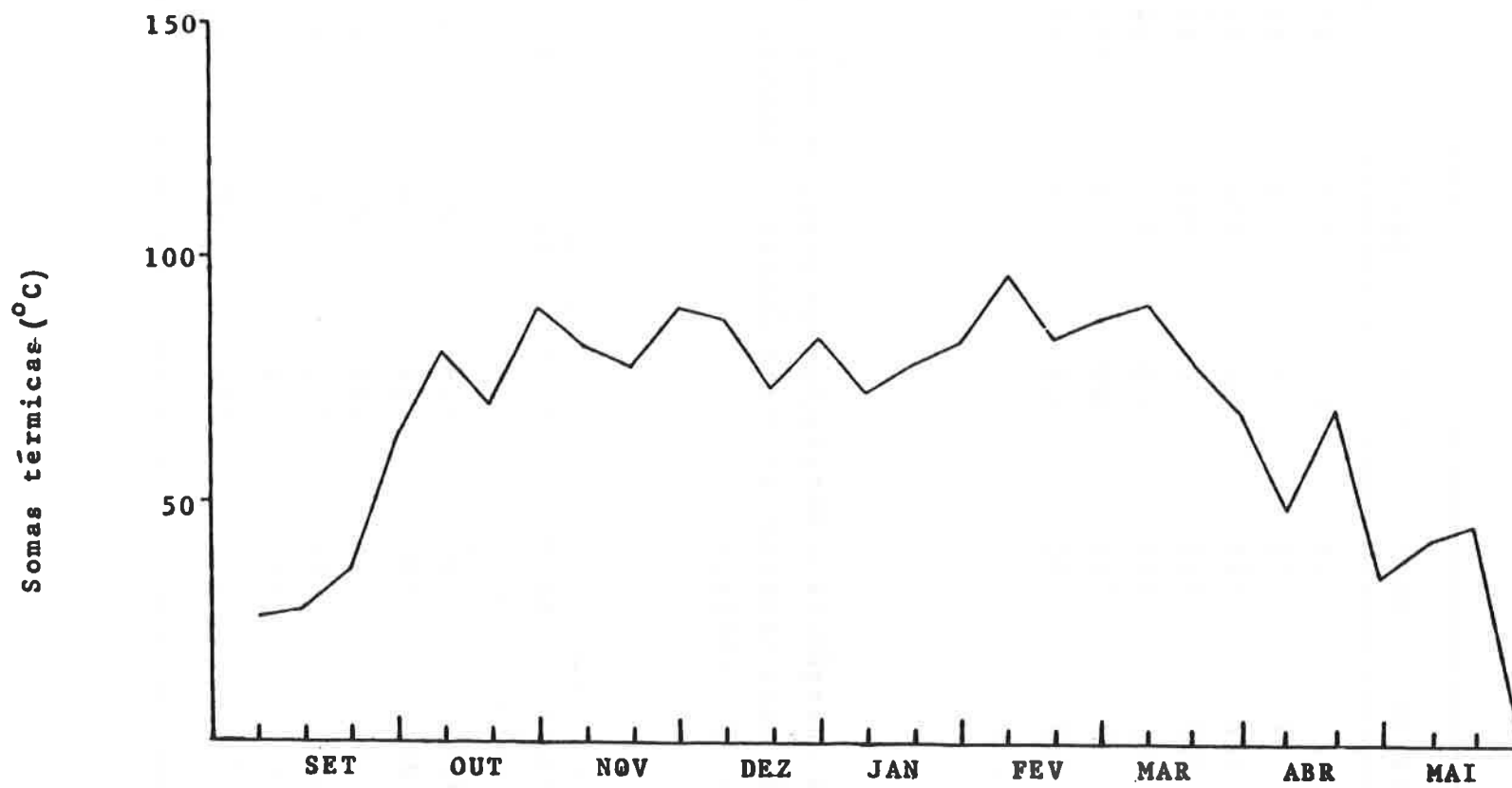


Fig. 12. Somas térmicas acima de 15°C, em °C, por decêndio, para o período compreendido entre 19 de setembro de 1978 a 31 de maio de 1979. Londrina, PR: CNPSoja.

Para a maioria das cultivares, de precoces a tardias, a menor altura de planta foi observada na primeira época, devido à insuficiência hídrica (Quadros 19 e 20 e Fig. 1). As alturas máximas foram atingidas na 2^a, 3^a e 4^a épocas. Para a última época o crescimento foi insuficiente em virtude de insuficiência hídrica e fotoperiódica.

A medida que as cultivares possuíam ciclo mais tardio, houve menor repercussão de déficit hídrico de outubro-novembro sobre a altura de planta (Quadro 20). As cultivares do Quadro 20, média, semi-tardias e tardias apresentaram a altura máxima na terceira época. Esta é uma resposta que dado ao caráter aleatório de precipitação sugere o procedimento de se diversificar e tratar de modo flexível a variável época de semeadura, com o objetivo de se aproximar a produção de soja à maior estabilidade. Este tratamento do problema é conveniente a nível de propriedade, região e Estado.

A menor altura de planta ocorreu na primeira época com os conseqüentes inconvenientes para a colheita mecânica nas cultivares precoces. Períodos de seca como este, durante a fase vegetativa do ciclo, é um dos riscos para o cultivo predominante de precoces no Oeste e Norte do Paraná. Os maiores valores de altura de inserção ocorreram na 2^a, 3^a e 4^a épocas.

As cultivares médias, semi-tardias e tardias apresentaram para a altura de inserção as mesmas tendências já discutidas para a altura de planta. Na realidade, é de se esperar maior altura de planta e de inserção das primeiras vagens, naqueles períodos em que há maior probabilidade de ocorrência de condições de boa disponibilidade hídrica para o período vegetativo. Estas condições ocorrem mais frequentemente em outubro e dezembro e início de janeiro. Entretanto, dado ao caráter aleatório de precipitação um planejamento rígido de época de semeadura é inconveniente ou até impraticável.

2.1.3.2. Ponta Grossa

Nos Quadros 21 e 22 estão apresentados os resultados de produção das 16 cultivares nas cinco épocas de semeadura. De modo geral as semeaduras de 20/10 a 05/12 não apresentaram grandes variações no rendimento das cultivares, havendo um decréscimo acentuado na produção de grãos somente na semeadura de 20/12. Para a média das sete cultivares mais precoces, observou-se um sen

QUADRO 19. Altura de planta cm de sete cultivares de soja semeadas em cinco épocas. Londrina, PR. 1978/79. CNPSoja

Cultivares	Épocas	19/10	06/11	20/11	05/12	19/12
Forrest		37	50	51	57	43
Paraná		40	58	60	60	46
Pampeira		25	41	42	44	34
Planalto		33	42	42	67	34
Davis		41	55	52	49	44
Bragg		33	45	53	52	45
IAS-4		24	46	50	50	40

QUADRO 20. Altura de planta cm de oito cultivares de soja semeadas em cinco épocas. Londrina, PR. 1978/79. CNPSoja

Cultivares	Épocas	19/10	06/11	20/11	05/12	19/12
Bienville		23	39	61	55	44
Flórida		41	73	79	69	56
Viçoja		34	47	58	67	48
Hardee		44	64	78	65	46
Santa Rosa		60	87	90	81	58
IAC-2		138	125	124	105	74
UFV-1		68	79	106	82	63
Júpiter		92	108	112	109	84

sível aumento de produção para as semeaduras de início de novembro a início de dezembro, mostrando ter sido o mês de novembro a época mais favorável para semeadura dessas cultivares. Para as médias do grupo formado pelas cultivares de ciclo médio a tardio, praticamente não houveram diferenças de produção entre as quatro primeiras épocas de semeadura.

Na média das cinco épocas de semeadura, as maiores produções foram obtidas com as cultivares 'Planalto', 'Forrest', 'Pampeira' e 'IAS-4', entre as precoces, e 'Bienville' e 'Hardee', entre as de ciclo médio a tardio.

QUADRO 21 . Produção de grãos, em kg/ha, de sete cultivares de soja, semeadas em cinco épocas. Ponta Grossa-PR., 1978 /79. CNPSoja /IAPAR.

Épocas Cultivares	20/11	06/11	20/11	05/12	20/12
Forrest	1497	1974	1992	1942	1543
Paraná	1622	1432	1598	1694	1308
Pampeira	1940	1727	1965	1771	1274
Planalto	2342	2048	2068	2186	1343
Davis	1432	1650	1705	1781	1188
Bragg	1253	1529	1673	1642	1351
IAS-4	1640	1942	1977	1865	1013

QUADRO 22 . Produção de grãos, em kg/ha, de nove cultivares de soja, semeadas em cinco épocas. Ponta Grossa-PR. 1978 /79. CNPSoja / IAPAR.

Épocas Cultivares	20/11	06/11	20/11	05/12	20/12
Flórida	1635	1479	1385	1456	1192
Bienville	1554	1517	1674	1607	1390
Viçoja	1227	1271	1373	1282	851
Hardee	1551	1611	1860	1760	888
Santa Rosa	1103	1221	1151	1241	928
IAC-4	1700	1501	1313	1283	748
IAC-2	1288	1612	1428	1357	961
UFV-1	1278	1121	1059	1019	800
Jupiter	969	926	886	888	224

2.2. ENSAIO NACIONAL DE INTERAÇÃO DE PRÁTICAS CULTURAIS

2.2.1. Objetivo

Determinar as interações entre cultivares, épocas de semeadura e espaçamento entre fileiras: seus efeitos sobre a produção de grãos e outras características agronômicas da soja.

2.2.2. Metodologia

O experimento foi conduzido em área experimental do CNPSoja, Londrina (PR). Foram semeadas três cultivares de soja de grupos de maturação diferentes ('Paraná', 'Santa Rosa' e 'UFV-1') em três épocas (13/10, 13/11 e 14/12) e três espaçamentos (40 e 60 e 90 cm entre fileiras).

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas, sendo época nas parcelas e um fatorial cultivar x espaçamento, subparcelas. Cada bloco foi repetido três vezes.

Este experimento faz parte de uma rede nacional que compreende os seguintes locais: Guaíba (RS), Passo Fundo (RS), Londrina e Ponta Grossa (PR), Dourados (MS), Uberaba (MG) e Goiânia (GO).

2.2.3. Resultados

2.2.3.1. Londrina (Fig. 13 a 15)

Altura de planta - As diferenças entre tratamentos foram maiores entre cultivares e épocas de semeadura. As maiores alturas de planta foram observadas na segunda época. Nesta época, todas as cultivares tiveram maior duração do período vegetativo, que iniciou com a emergência das plantas em 19/11, quando também iniciou um período de 50 dias com boa disponibilidade hídrica. Esta maior disponibilidade hídrica, associada às condições de fotoperíodo, proporcionou maior altura das plantas na segunda época. Na primeira e segunda épocas houve insuficiência hídrica e redução no período vegetativo. Entre as cultivares o resultado foi lógico e esperado, aumentando a altura no sentido da cultivar precoce 'Paraná' para a tardia 'UFV-1'. As cultivares 'Santa Rosa' e 'UFV-1' apresentaram maior efeito de espaçamento sobre a altura da planta que a cultivar 'Paraná'. Na cultivar 'Santa Rosa' a maior altura ocorreu no espaçamento de 60 cm, e na 'UFV-1' no espaçamento de 80 cm.

Altura de inserção das vagens - Este parâmetro apresentou valores abaixo de 13 cm somente na primeira época, para as cultivares 'Paraná' e 'Santa Rosa'. Estes valores tenderam a aumentar com o atraso da semeadura e da cultivar precoce 'Paraná' para a mais tardia 'UFV-1'. Praticamente não houve efeito de espaçamento sobre a altura de inserção, principalmente nas cultivares 'Paraná' e 'Santa Rosa'. A cultivar 'UFV-1' mostrou tendência de diminuir a altura de inserção com o aumento do espaçamento.

Produção de grãos - Tal como ocorreu com a altura de planta e altura de inserção das vagens, a produção de grãos foi mais afetada pela época de semeadura que pelo espaçamento. A cultivar 'Paraná' apresentou a maior produção na segunda época de semeadura (13/11) e valores equivalentes na primeira e terceira épocas (13/10 e 14/12). As cultivares 'Santa Rosa' e 'UFV-1' produziram mais na primeira época e diminuíram gradativamente a produção com as semeaduras subsequentes. A cultivar 'Santa Rosa', semeada em outubro, no espaçamento de 60 cm, constituiu o tratamento que permitiu o maior rendimento.

A produção de grãos, como indicadora da resposta das cultivares à época de semeadura, parece estar mais relacionada com a disponibilidade hídrica no solo, por ocasião dos estádios reprodutivos, do que com o crescimento da planta, na fase vegetativa, uma vez que os tratamentos que produziram plantas mais altas não foram os que alcançaram as maiores produções.

2.2.3.2. Ponta Grossa

Os resultados de produção de grãos, são apresentados no Quadro 23. Embora sem embasamento estatístico pode-se dizer que houve efeito dos três tratamentos estudados: cultivar, espaçamento e época.

As maiores produções foram obtidas com a cultivar precoce 'Paraná', que foi superior, na primeira época e no menor espaçamento. O mesmo ocorreu com a cultivar 'Santa Rosa', com respeito a época e espaçamento. A cultivar 'UFV-1' não apresentou efeito de época no espaçamento de 40 cm, e, praticamente não apresentou efeito de espaçamento nas duas primeiras épocas. Nesta cultivar

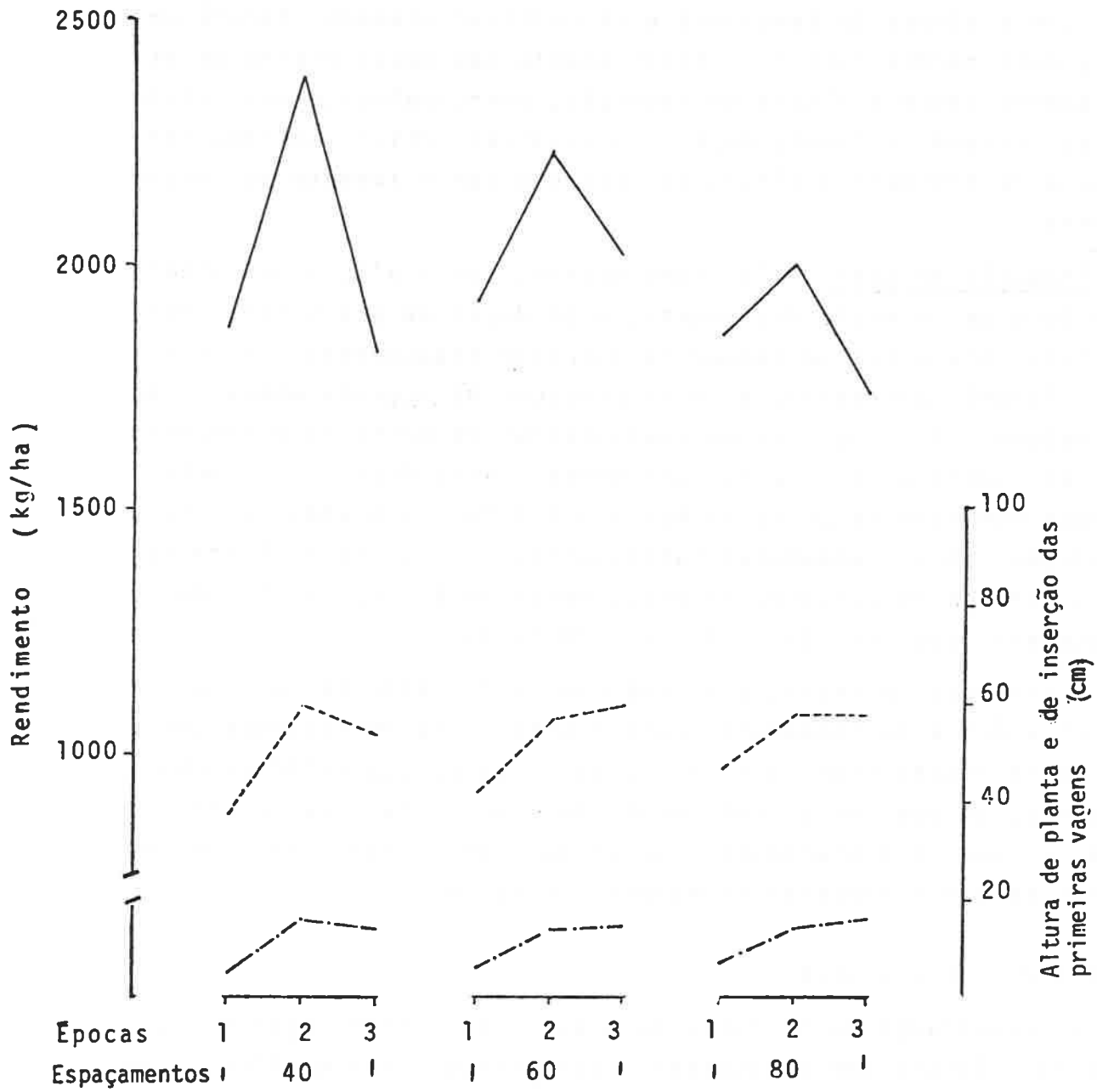


Fig. 13. Rendimento, (—), altura de planta (----) e de inserção das primeiras vagens (-.-.), da cultivar de soja 'Paraná', semeada em três épocas e três espaçamentos. Londrina, 1978/79. CNPSoja.

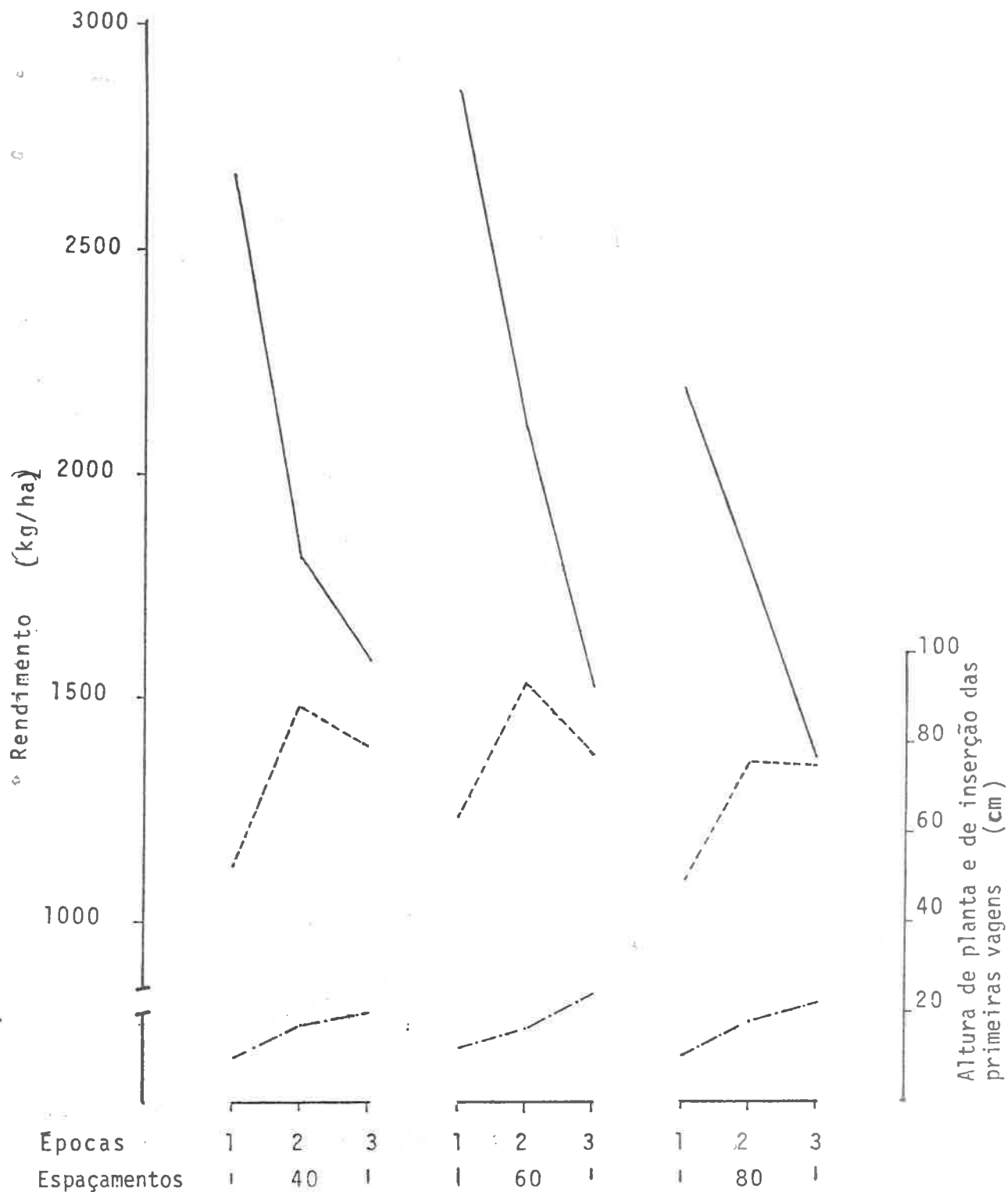


Fig. 14. Rendimento, (—), altura de planta (----) e de inserção das primeiras vagens (-.-), da cultivar de soja 'Santa Rosa', semeada em três épocas e três espaçamentos. Londrina, 1978/79. CNPSoja.

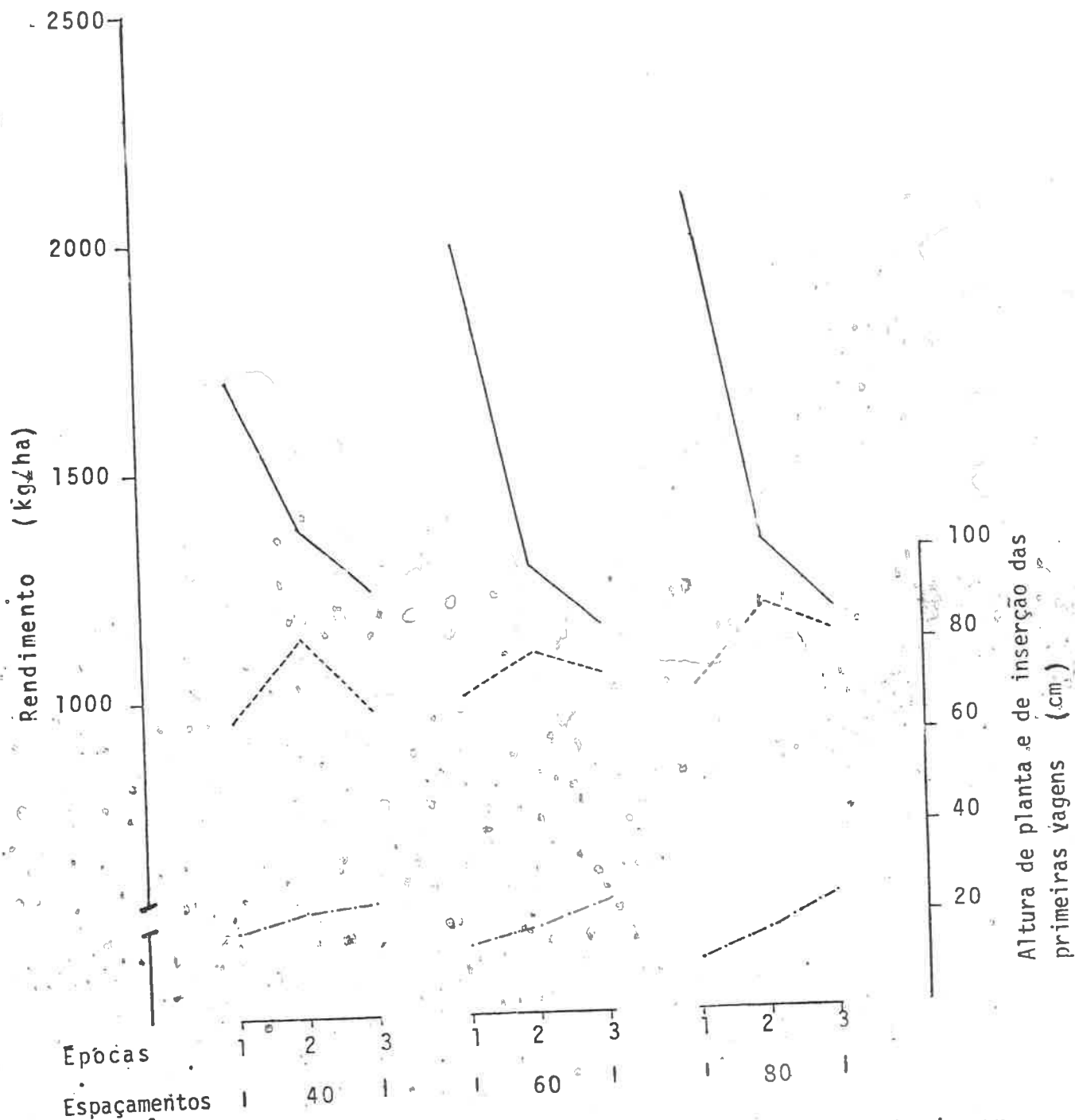


Fig. 15. Rendimento, (—), altura de planta (---) e de inserção das primeiras vagens (-.-.), da cultivar de soja 'UFV-1', semeada em três épocas e três espaçamentos. Londrina, 1978/79, CNPSoja.

foi mais acentuada a diferença de produção entre os espaçamentos na semeadura de dezembro, com superioridade para o menor espaçamento.

Assim sendo, o menor espaçamento foi o melhor para todas as cultivares, o que sugere ter havido neste espaçamento um melhor arranjo das plantas, favorecendo um melhor aproveitamento da água.

QUADRO 23. Efeito de época de semeadura e de espaçamento sobre o rendimento de grãos de três cultivares de soja. Ponta Grossa, PR, 1978/79. CNPSoja/IAPAR

Cultivares	Espaçamento (cm)	Épocas			\bar{X}
		15/10	15/11	15/12	
Paraná	40	1524	1458	1131	1371
	60	1089	1050	903	1014
	80	1055	1186	959	1067
	\bar{X}	1223	1231	998	1151
Sta. Rosa	40	1170	1078	1072	1107
	60	875	867	725	822
	80	984	692	792	823
	\bar{X}	1011	879	863	917
UFV-1	40	903	994	851	916
	60	826	761	583	723
	80	878	812	516	735
	\bar{X}	869	856	650	791

2.3. RESPOSTA ECONÔMICA DE ÉPOCAS E SISTEMAS DE SEMEADURA NA SUCESSÃO SOJA-TRIGO

2.3.1. Objetivo

Escolher as combinações economicamente mais eficientes entre épocas de semeadura e cultivares de soja e trigo.

2.3.2. Metodologia

Semeadura de três cultivares de soja em três épocas, nos sistemas de semeadura direta e convencional. O trigo foi semeado imediatamente após a colheita de cada tratamento de soja.

Cultivares de soja: Paranã, Bossier e Santa Rosa.

Cultivar de trigo: IAC-5.

Épocas de semeadura da soja: 19/10, 12/11 e 27/12.

Neste primeiro ano de execução do ensaio, não foi estabelecido ainda o sistema de semeadura direta. Os resultados representam, portanto, apenas o sistema convencional.

2.3.3. Resultados

As três cultivares apresentaram respostas análogas para altura de planta. Ou seja, os maiores valores foram observados na segunda época e os menores na primeira época. Na terceira época os valores são intermediários entre as duas primeiras. Entretanto, as maiores diferenças entre a primeira e a segunda épocas ocorreram nas cultivares 'Bossier' e 'Santa Rosa'. Na 'Bossier', a altura de planta dobrou, da primeira para a segunda época, apresentando 36 e 76 cm, respectivamente (Fig. 16).

As grandes diferenças de altura de planta entre a primeira e a segunda épocas se devem a variações na disponibilidade hídrica, para o período vegetativo das plantas de cada época.

A altura de inserção seguiu a mesma tendência apresentada pela altura de planta. Isto indica uma arquitetura de planta inconveniente para a colheita mecânica, nas três cultivares, para a primeira época.

Estes dados evidenciaram, juntamente com os de rendimento, a necessidade de um tratamento flexível para a escolha da data de semeadura dentro da época recomendada. Ou seja, dentro da faixa recomendada (15/10 a 15/12) deve - se esperar a ocorrência de

chuvas abundantes para iniciar as semeaduras. Estas chuvas devem prover o necessário para a reposição da água no solo — em geral seca em setembro — e para a emergência das plantas.

O rendimento não apresentou tendência semelhante à altura de planta em todas as cultivares.

A cultivar 'Paraná' apresentou rendimento e altura máximos na segunda época (18/12). As cultivares 'Bossier' e 'Santa Rosa' apresentaram o rendimento máximo na primeira época e decréscimos posteriores, à medida em que a semeadura foi atrasada. Para estas duas cultivares, o rendimento máximo não coincidiu com a altura máxima. A disponibilidade de água durante o período de formação de vagens e enchimento de grãos foi o que mais influenciou o rendimento. Com efeito, o rendimento máximo foi obtido na primeira época, quando ocorreu a menor altura de planta. Por outro lado, a formação de vagens e enchimento de grãos coincidiram com um período de alta disponibilidade hídrica.

Uma dependência de altura de planta para a expressão do rendimento máximo, foi apresentada pela 'Paraná'. Isto evidencia o risco do cultivo exagerado de precoces no Norte do Paraná. Estas cultivares são mais afetadas do que as tardias pelas ocorrências de seca durante o período vegetativo. No Norte do Paraná é frequente a ocorrência de menor disponibilidade hídrica em novembro, em relação a outubro e dezembro. As tardias sofrem menos esta tendência climática, em virtude do maior subperíodo emergência-floração, sendo capazes de se beneficiar, no período vegetativo, da alta disponibilidade hídrica que frequentemente ocorre em dezembro-janeiro. A ocorrência de chuvas nesse período favorece as precoces, que nesta época estão vencendo o subperíodo de formação de vagens e enchimento de grãos, quando semeadas em início de novembro.

2.4. EFEITO DA ÉPOCA DE SEMEADURA SOBRE O RENDIMENTO E OUTRAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA E DO TRIGO, CULTIVADOS EM SUCESSÃO.

2.4.1. Objetivo

Determinar as opções economicamente mais eficientes da interação de épocas e cultivares de soja com épocas e cultivares de trigo.

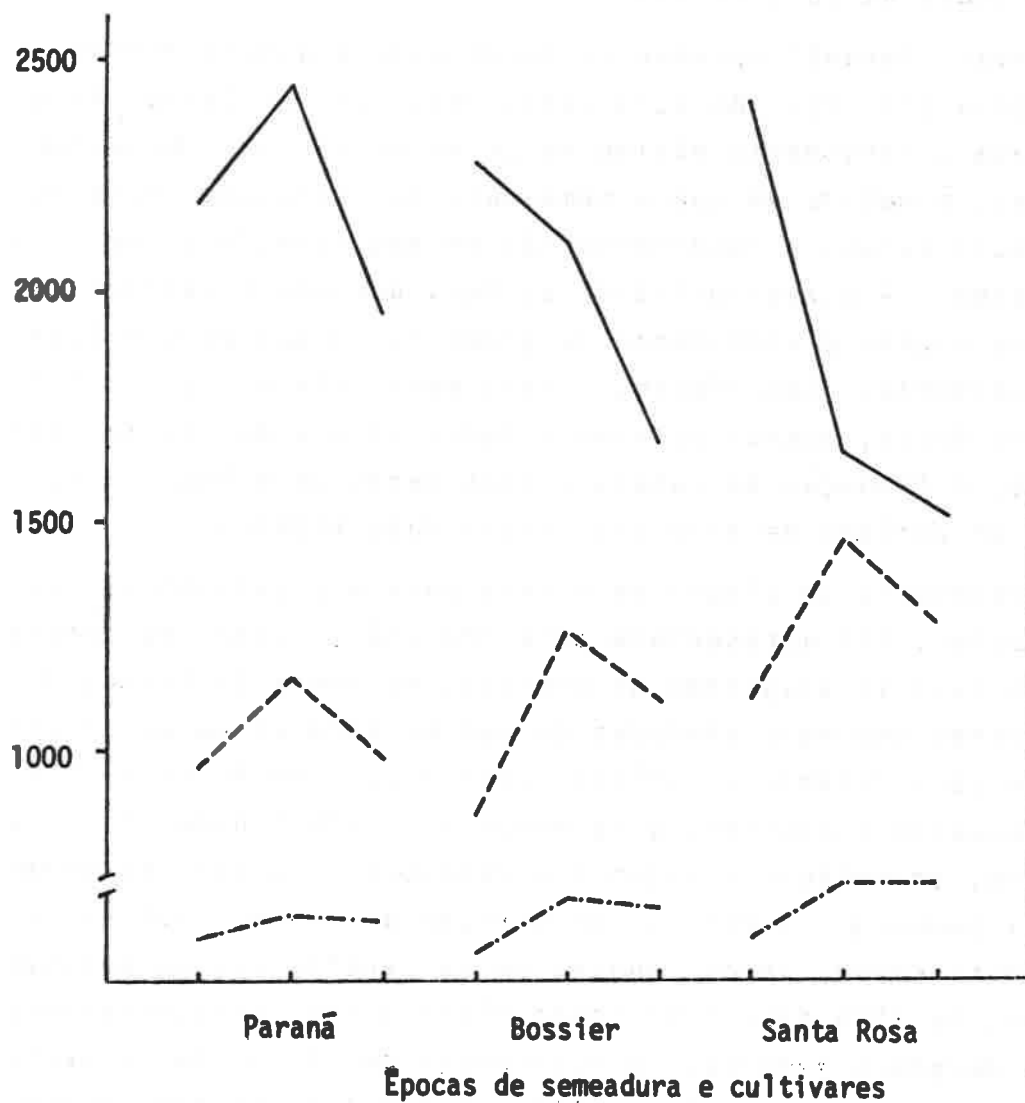


Fig. 16. Rendimento e alturas de plantas e de inserção de três cultivares de soja semeadas em três épocas (19/10, 12/11, 27/12). Londrina, PR. 1978/79. CNPSoja

2.4.2. Metodologia

Semeadura de três cultivares de soja em quatro épocas, combinadas com três cultivares de trigo, semeadas após a colheita de cada tratamento de soja.

Cultivares de soja: Paranã, Bossier e Santa Rosa

Cultivares de trigo: INIA F-66, Paraguay 281 e IAC-5.

Épocas de semeadura da soja: 12/10, 10/11, 11/12 e 10/01.

2.4.3. Resultados

Para as três cultivares de soja a menor altura de planta ocorreu na primeira e na última épocas. A altura máxima, para as três cultivares, ocorreu na segunda época (Quadro 24).

A primeira época foi muito afetada pela seca ocorrida em outubro-novembro (Fig. 17). As boas condições hídricas de fim de novembro e dezembro favoreceram o crescimento da soja semeada nessas épocas e parcialmente a de janeiro. Isto indica que se deve iniciar as semeaduras após a ocorrência de chuvas abundantes para garantir a emergência e a reposição de água ao solo.

É mais frequente que esta reposição se processe em fins de setembro e início de outubro. Entretanto, neste ano, após 15 de outubro, estas condições somente foram ocorrer em meados de novembro, quando efetiva e oportunamente foram iniciadas as semeaduras pelos agricultores.

A altura de inserção seguiu as mesmas tendências da altura de planta e comentários análogos podem ser feitos no aspecto de adaptação estrutural à colheita mecânica.

As cultivares 'Paraná e 'Bossier' apresentaram rendimento e tendências semelhantes (Quadro 24 e Fig. 18). A produtividade máxima foi alcançada na semeadura de novembro e a mínima na de janeiro. A 'Santa Rosa' apresentou rendimentos equivalentes nas duas primeiras épocas, decrescendo até a última época. Estes dados confirmam a inconveniência de semeaduras além de meados de dezembro e a necessidade da diversificação de épocas e de cultivares para a estabilização da produção. Com efeito, nem sempre é possível prever, para determinado ano, em que combinação cultivar x época ocorrerá a produtividade máxima, dado ao caráter aleatório da precipitação pluviométrica.

QUADRO 24. Alturas de planta e de inserção e rendimento de três cultivares de soja semeadas em quatro épocas. CNPSoja. Londrina, PR. 1978/79.

Parâmetros	Épocas	Cultivares		
		Paraná	Bossier	Santa Rosa
Altura (cm)	12/10	38	46	53
	10/11	66	71	87
	11/12	53	62	75
	10/01	47	53	57
Inserção (cm)	12/10	7	10	13
	10/11	14	15	14
	11/12	12	14	15
	10/01	12	17	17
Rendimento (kg/ha)	12/10	2052	2334	2714
	10/11	2716	2856	2720
	11/12	2078	1838	1684
	10/01	1434	1350	1092

2.5. ENSAIO ESTADUAL DE INTERAÇÃO DE PRÁTICAS - ÉPOCAS DE SEMEADURA X ESPAÇAMENTO X POPULAÇÃO

2.5.1. Objetivo

Determinar interações de épocas de semeadura, espaçamento e populações.

Determinar espaçamentos e populações para cada tipo de cultivar, em cada época de semeadura.

Determinar as reações morfológicas da planta aos tratamentos e relacioná-las ao rendimento.

2.5.2. Metodologia

Delimitação: parcelas subdivididas

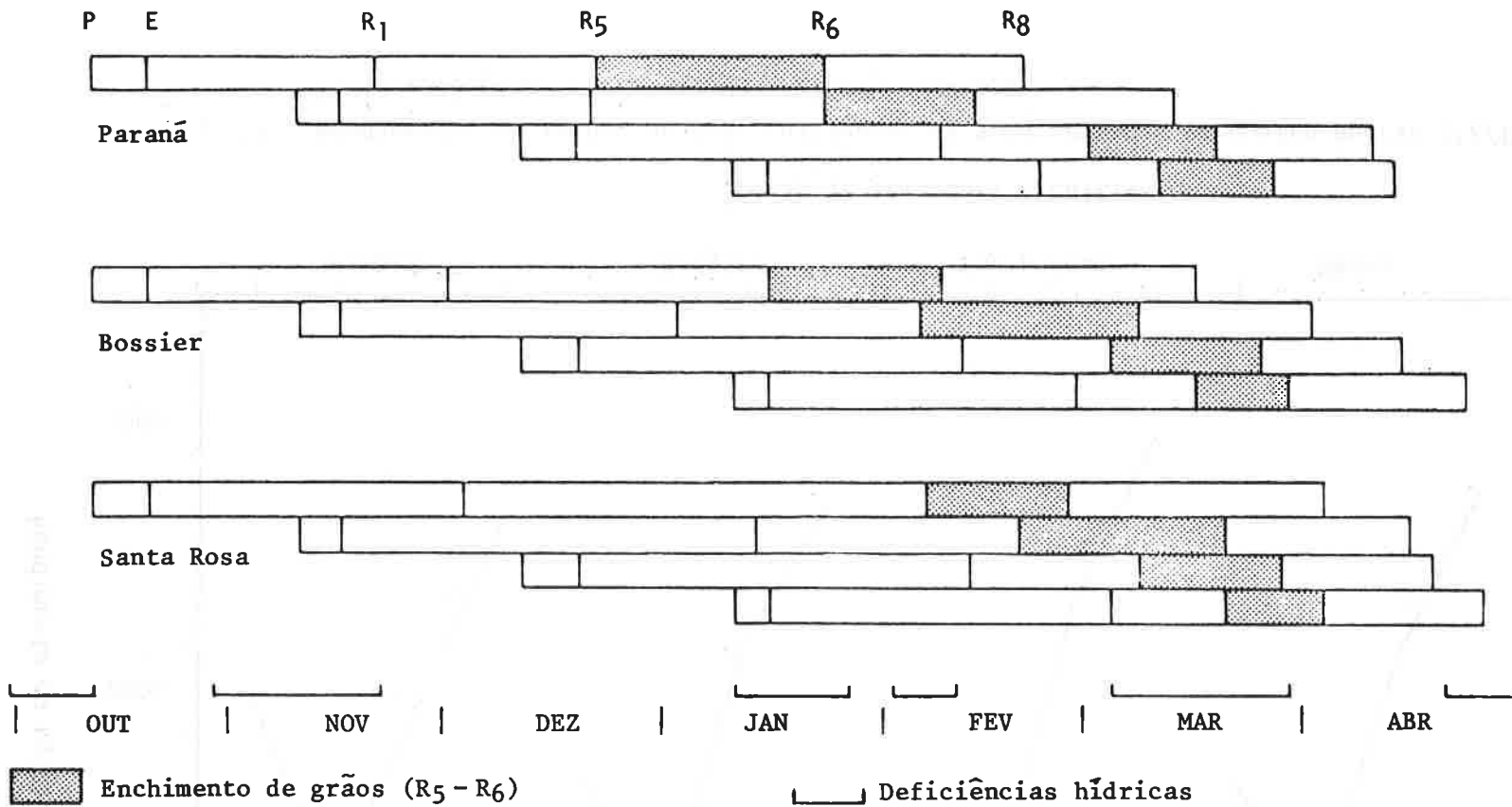


Fig. 17. Ciclo de três cultivares de soja semeadas em quatro épocas. Londrina, PR - 1978/79. CNPSoja.

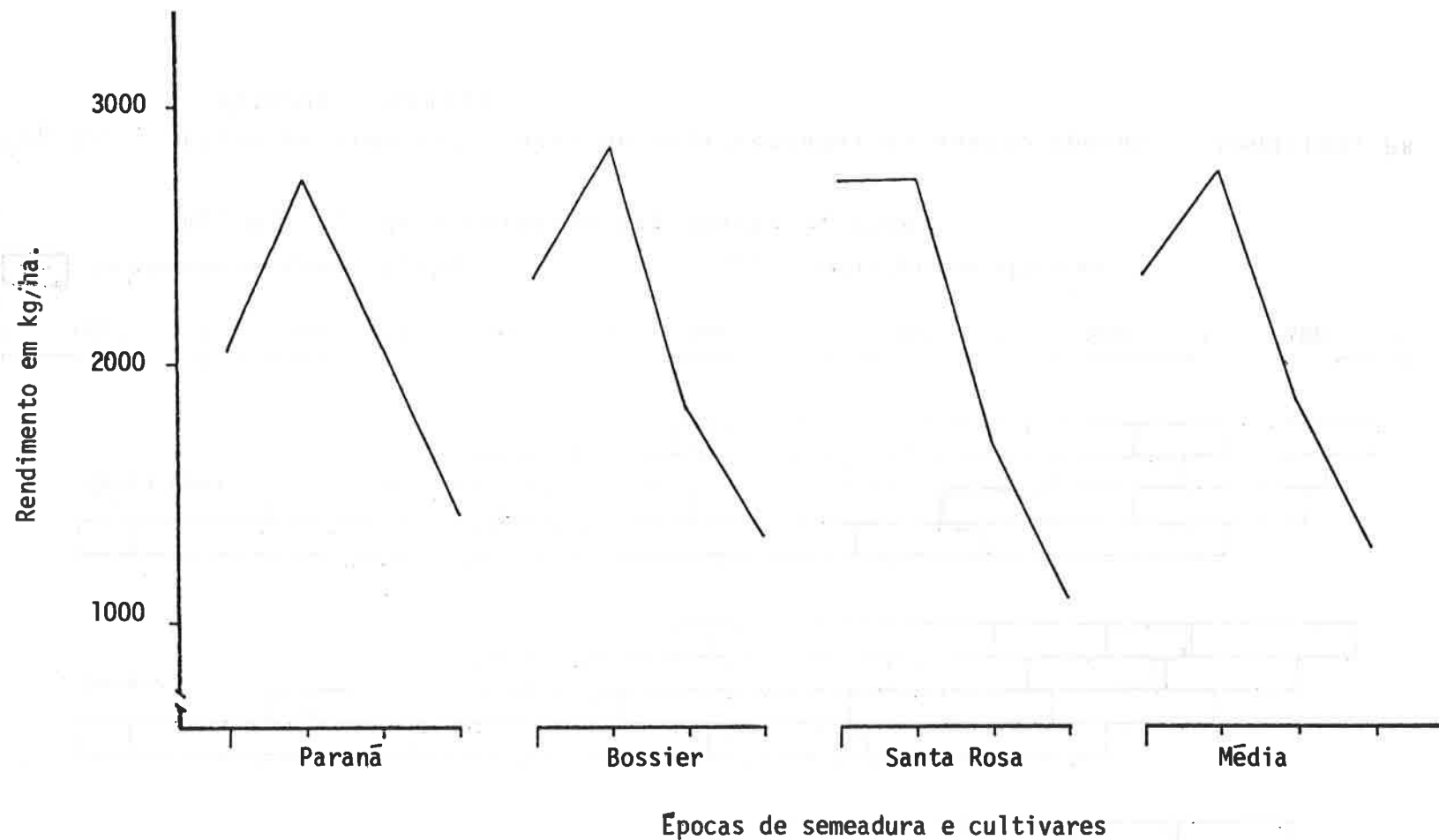


Fig. 18. Rendimento, em kg/ha, de três cultivares de soja semeadas em quatro épocas (12/10; 10/11; 11/12 e 10/01). Londrina, PR. 1978/79. CNPSoja

Cultivares: 'Paraná', 'Bragg', 'Viçoja' e 'UFV-1', onde cada cultivar representou um experimento.

Tratamentos:

Épocas	1 ^a	. 20 de outubro
	2 ^a	. 20 de novembro
	3 ^a	. 20 de dezembro
Espaçamentos -	1.	0,40 m
	2.	0,60 m
	3.	0,80 m
Populações -	1.	200.000 pl/ha
	2.	400.000 pl/ha
	3.	600.000 pl/ha
	4.	800.000 pl/ha

2.5.3. Resultados

Cultivar 'Paraná' - Como no ano anterior, a época foi o fator que mais influenciou a altura da planta e da inserção das primeiras vagens e o rendimento. As deficiências hídricas ocorridas em outubro, novembro e janeiro foram as principais causas das variações. Na segunda época foram obtidos os maiores rendimentos e as maiores alturas de planta e de inserção das primeiras vagens.

Em todas as épocas e espaçamentos, o aumento da população com até 600.000 pl/ha provocou aumento nas alturas de planta e de inserção das primeiras vagens. Na segunda época, houve uma tendência de populações acima de 600.000 pl/ha provocarem decréscimo na altura de inserção das primeiras vagens. As alturas de planta e de inserção obtidas na primeira e na terceira época, foram pouco adaptadas à colheita mecânica (Fig. 19 e 20).

Os maiores rendimentos foram obtidos na segunda época com o espaçamento de 40 cm, sendo que este espaçamento, também foi superior aos demais na terceira época. Não houve grande variação nos rendimentos para população. Somente na semeadura de novembro no espaçamento de 40 cm, com o aumento da população o rendimento caiu (Fig. 21).

Cultivar 'Bragg' - A época foi o fator limitante para as alturas de planta e de inserção das primeiras vagens. As semeaduras de outubro

e dezembro apresentaram altura de inserção pouco adaptada à colheita mecânica. Nestas épocas, em todos os espaçamentos, o aumento da população pouco influenciou a altura de inserção das vagens, sendo que somente na segunda época o aumento da população provocou um aumento desta característica (Fig. 22 e 23). A semeadura de novembro proporcionou os maiores rendimentos. Nesta época não houve variação nos rendimentos para os espaçamentos de 40 e 60 cm e para as populações, enquanto que, no espaçamento de 80 cm, o aumento da população aumentou os rendimentos. Na primeira época, em todos os espaçamentos, o aumento da população com até 600.000 pl/ha provocou aumento nos rendimentos. Já na terceira época não houve variação nos rendimentos para espaçamento e população (Fig. 24).

Cultivar 'Viçoja' - A variação da época foi o fator que mais afetou a altura de planta e inserção das primeiras vagens. A maior altura de planta foi obtida na semeadura de novembro, enquanto que a de outubro proporcionou baixas alturas de planta e de inserção de vagens, pouco adaptadas à colheita mecânica. Em ambas as épocas e em todos os espaçamentos, o aumento da população provocou aumento nas alturas de planta e de inserção das primeiras vagens (Fig. 25 e 26).

Os rendimentos obtidos na semeadura de outubro foram superiores aos da de novembro. Na primeira época houve tendência de o espaçamento de 40 cm proporcionar maiores produções; na segunda época, entretanto, não houve variação de rendimentos em função dos espaçamentos. Nas duas épocas observadas e em todos os espaçamentos, os rendimentos obtidos nas quatro populações foram semelhantes (Fig. 27).

Cultivar 'UFV-1' - As alturas de planta e de inserção das primeiras vagens foram maiores na segunda época. Em todas as épocas, a altura de planta aumentou com o incremento de população até 600.000 pl/ha. O mesmo não aconteceu com a inserção de vagens, a qual, nas três épocas, somente aumentou até a população de 400.000 pl/ha. Populações mais elevadas diminuíram esta característica, com exceção da terceira época, que no espaçamento de 40 cm, e com o aumento da população até 800.000 pl/ha, elevou a altura de inserção de vagens (Fig. 28 e 29).

Os maiores rendimentos foram obtidos na semeadura de outubro.

Em todas as épocas não houve variação no rendimento em função das populações. Na primeira e na segunda época, os três espaçamentos proporcionaram rendimentos semelhantes, enquanto que na terceira época os melhores rendimentos foram obtidos com o espaçamento de 40 cm (Fig. 30).

2.5.4. Conclusões

Para todas as cultivares, as alturas de planta e de inserção das primeiras vagens foram maiores na semeadura de novembro. Na de outubro, a deficiência hídrica ocorrida naquele mês e em novembro foi limitante para as alturas de planta e de inserção das vagens de 'Paraná', 'Bragg' e 'Viçoja'. Nessa época de semeadura, a melhoria destas características, proporcionada pela variação do espaçamento e pelo aumento da população, não foi suficiente para adaptar estas cultivares à colheita mecânica.

Em todas as épocas, população maiores proporcionaram aumento das alturas de planta e de inserção das vagens, com exceção da 'UFV-1'.

As cultivares 'Paraná' e 'Bragg' apresentaram os maiores rendimentos na segunda época, enquanto que 'Viçoja' e 'UFV-1', na primeira época. Isto pode ser explicado pelas deficiências hídricas ocorridas em janeiro e em março. Não houveram influências significativas das variações de espaçamentos e de população sobre o rendimento.

2.6. DETERMINAÇÃO DO PERÍODO CRÍTICO DE COMPETIÇÃO DE ERVAS DANINHAS COM A CULTURA DA SOJA

2.6.1. Objetivos

Determinar até que época do ciclo da cultura a competição das ervas daninhas deve ser evitada e até que época a competição das ervas não afeta o rendimento da soja.

2.6.2. Metodologia

Delineamento experimental: blocos casualizados, com parcelas subdivididas e com três repetições.

Tratamentos: espaçamentos das fileiras (parcelas):

- 40 cm
- 60 cm
- 80 cm

Épocas de capina (subparcelas):

01. livre de ervas daninhas até 10 dias
02. livre de ervas daninhas até 20 dias
03. livre de ervas daninhas até 30 dias
04. livre de ervas daninhas até 40 dias
05. livre de ervas daninhas até 50 dias
06. livre de ervas daninhas até 60 dias
07. livre de ervas daninhas até o ciclo todo
08. com ervas daninhas até 10 dias
09. com ervas daninhas até 20 dias
10. com ervas daninhas até 30 dias
11. com ervas daninhas até 40 dias
12. com ervas daninhas até 50 dias
13. com ervas daninhas até 60 dias
14. com ervas daninhas o ciclo todo.

2.6.3. Resultados

Para todos os tratamentos houve semelhança nos rendimentos obtidos com os três espaçamentos. Apesar de o espaçamento de 40 cm haver possibilitado um fechamento mais rápido das entrelinhas, o rendimento não acusou influências dos períodos de competição das ervas daninhas também sobre os espaçamentos mais largos (Fig. 31 e 32).

Não houve diferença entre rendimentos obtidos nos tratamentos livres de ervas daninhas até 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias. Uma capina no décimo dia após a emergência da soja, praticamente eliminou as ervas daninhas. Os grandes intervalos entre as precipitações no período, impossibilitaram a ocorrência de novas infestações (Fig. 31).

Nos tratamentos com ervas daninhas (sem capina) até 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a emergência da soja, os rendimentos foram semelhantes nos três espaçamentos, devido às deficiências hídricas que limitaram a germinação e o desenvolvimento de in-

vasoras. Assim a competição de invasoras até os 60 dias após a emergência da soja não provocou reduções significativas nos rendimentos. Somente a testemunha (todo o ciclo com ervas daninhas) apresentou rendimentos menores em relação aos demais tratamentos (Fig. 32).

2.6.4. Conclusões

Devido às condições anormais de clima, não houve grande variação de rendimento nos tratamentos testados. Somente a testemunha (todo o ciclo com invasoras) apresentou rendimento inferior em relação aos demais tratamentos. Estes resultados não coincidem com aqueles obtidos no ano anterior, quando determinados períodos de competições das ervas influenciaram negativamente o rendimento da cultura.

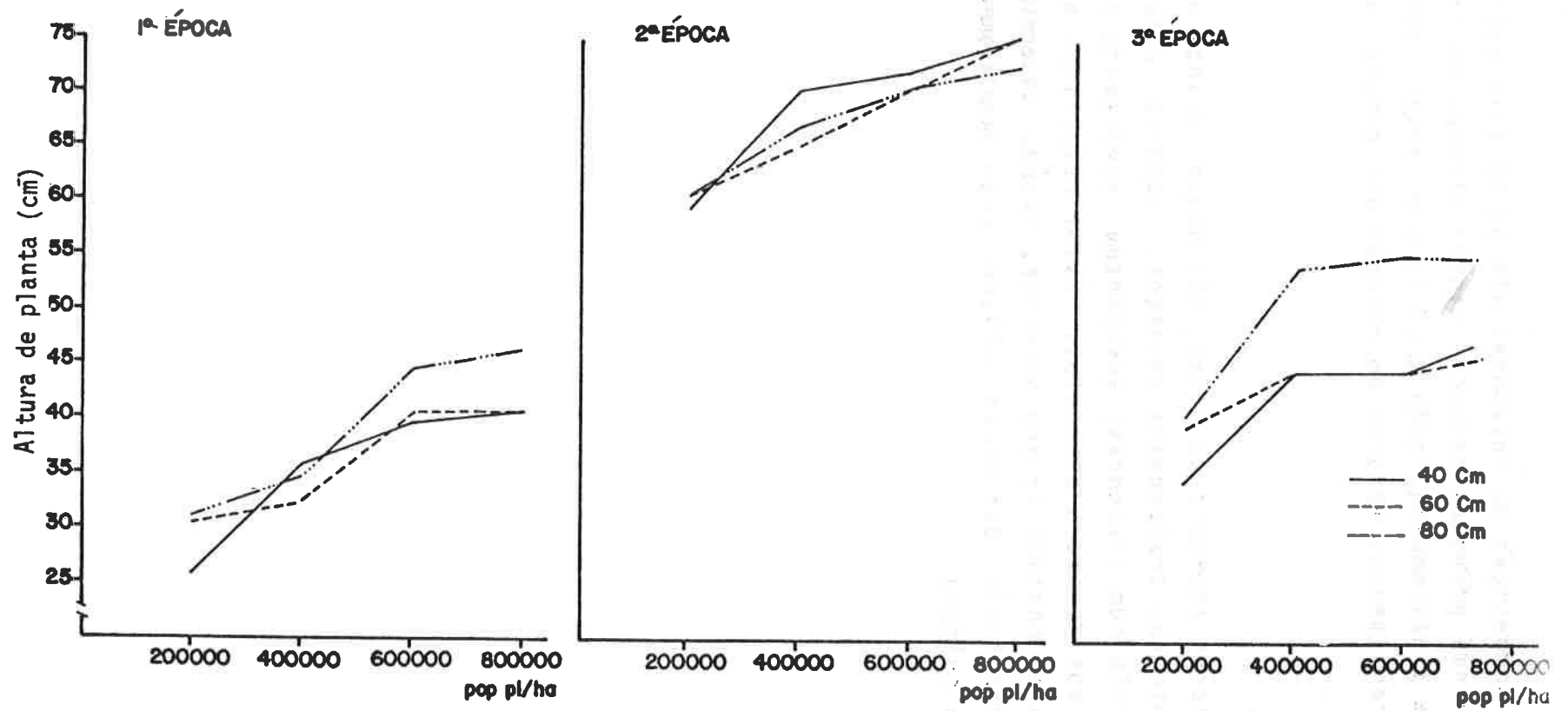


Fig. 19. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre a altura de planta. Cultivar 'Paraná'. Londrina. 78/79.

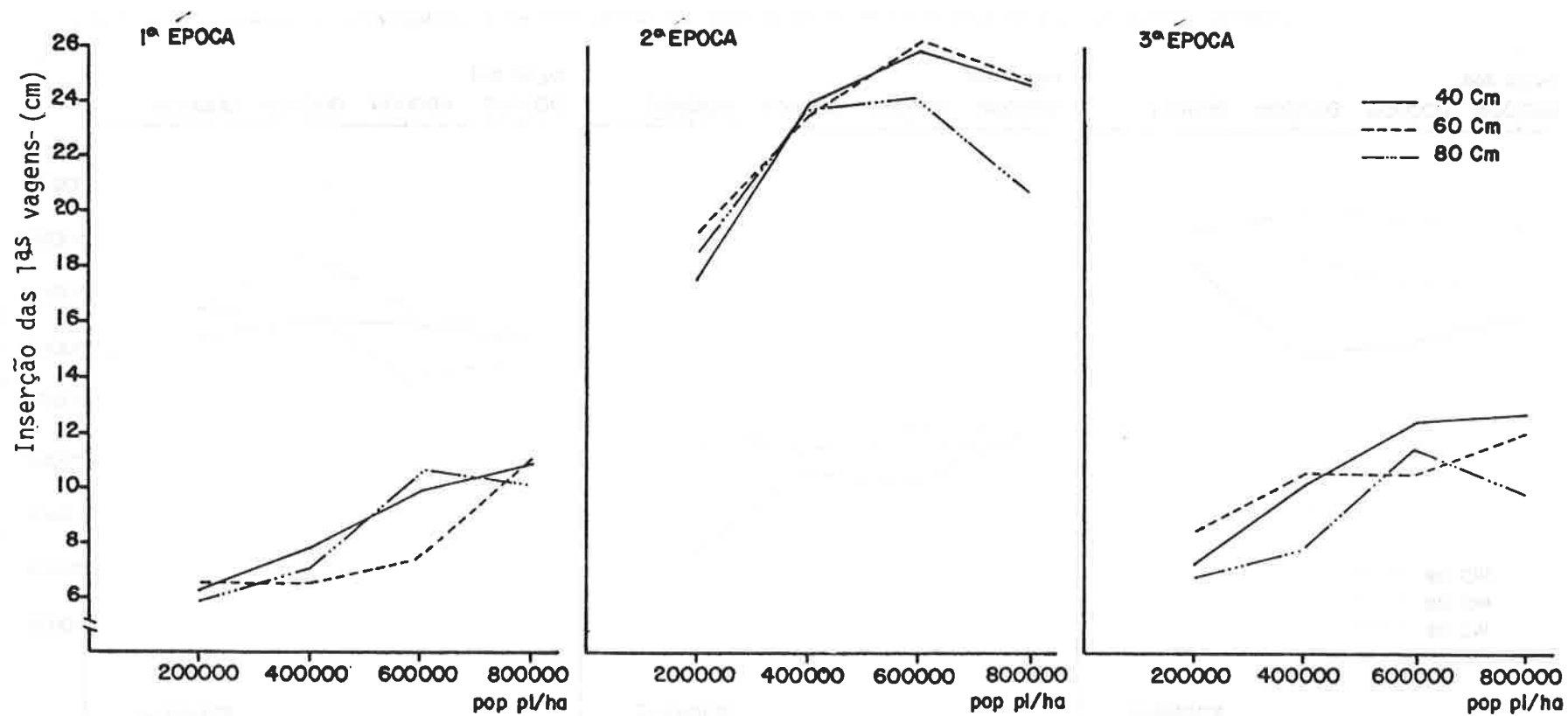


Fig. 20. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre a inserção das primeiras vagens. Cultivar 'Paraná'. Londrina. 78/79.

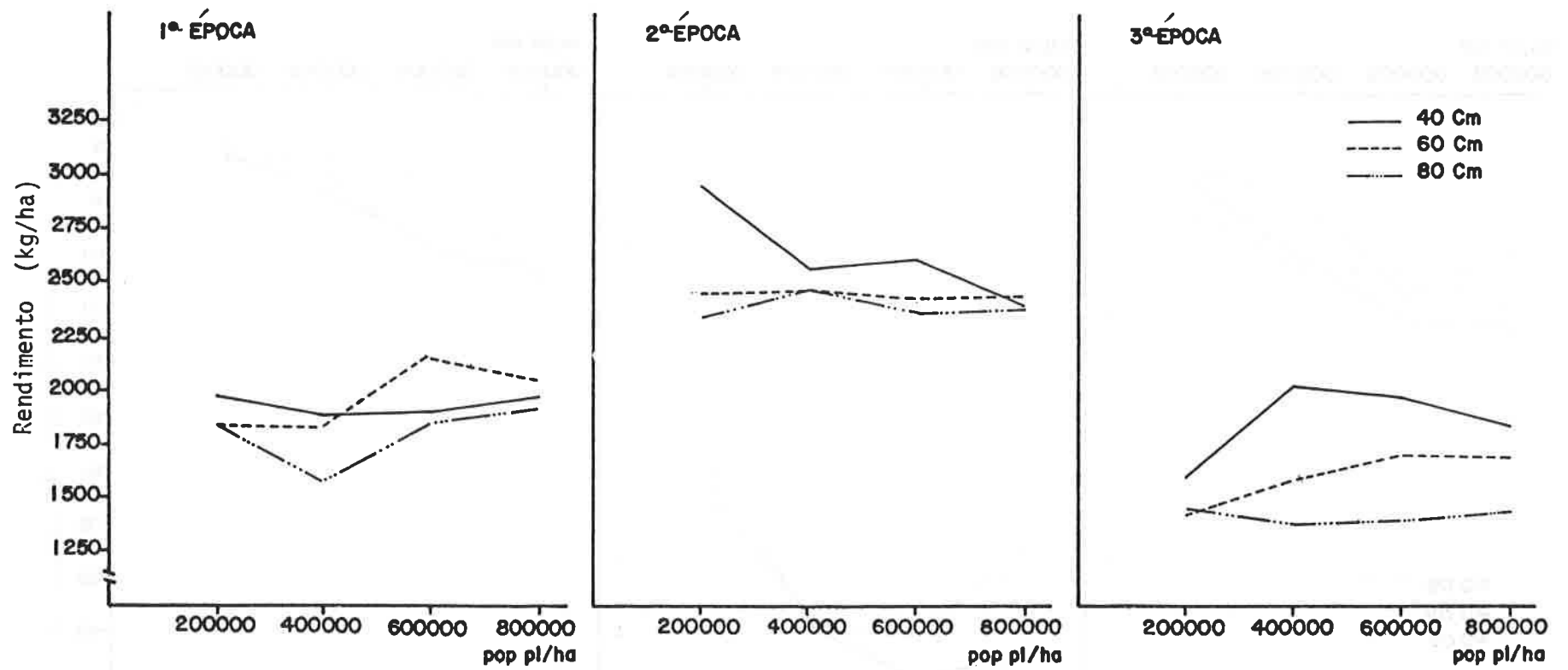


Fig. 21. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre o rendimento. Cultivar 'Paraná'. Londrina. 78/79.

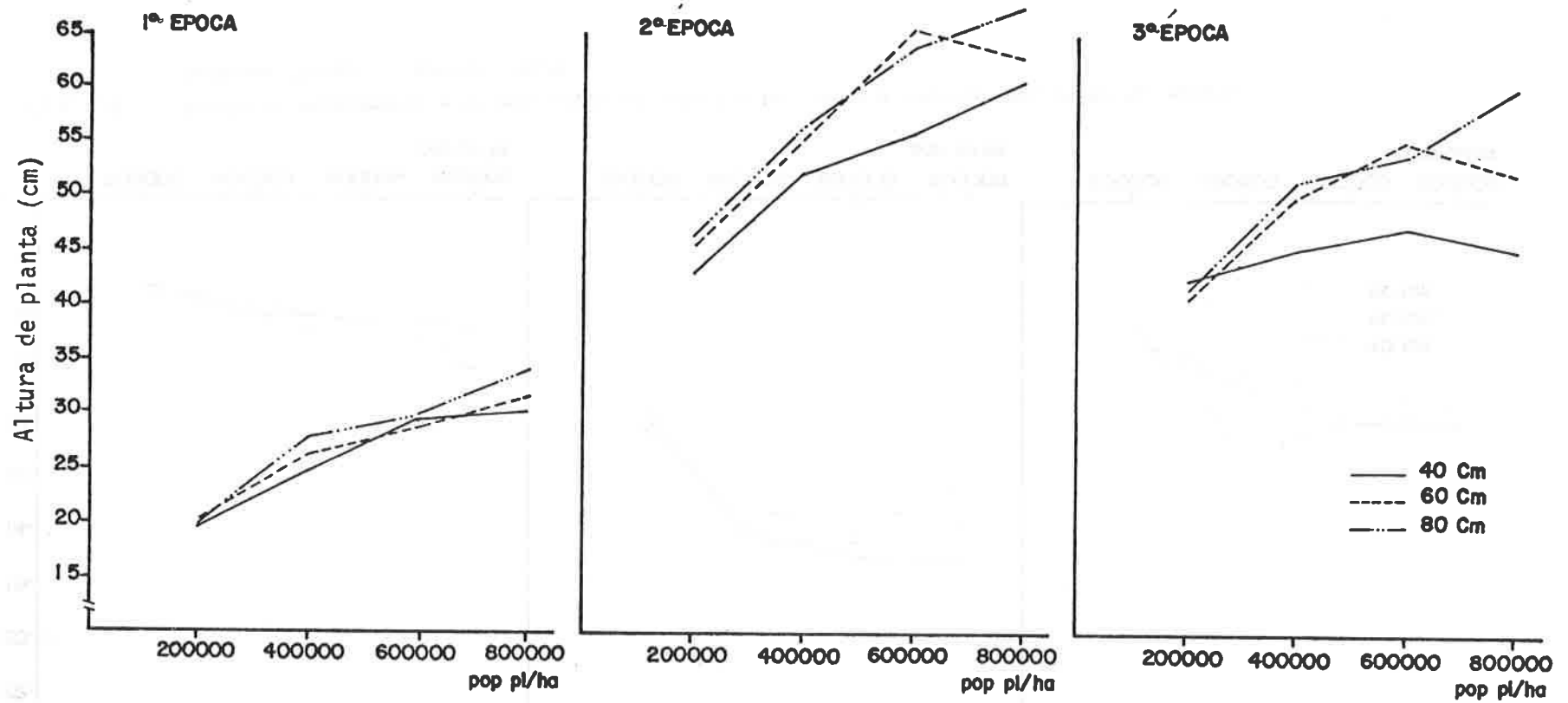


Fig. 22. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre a altura de planta. Cultivar 'Bragg'. Londrina. 78/79.

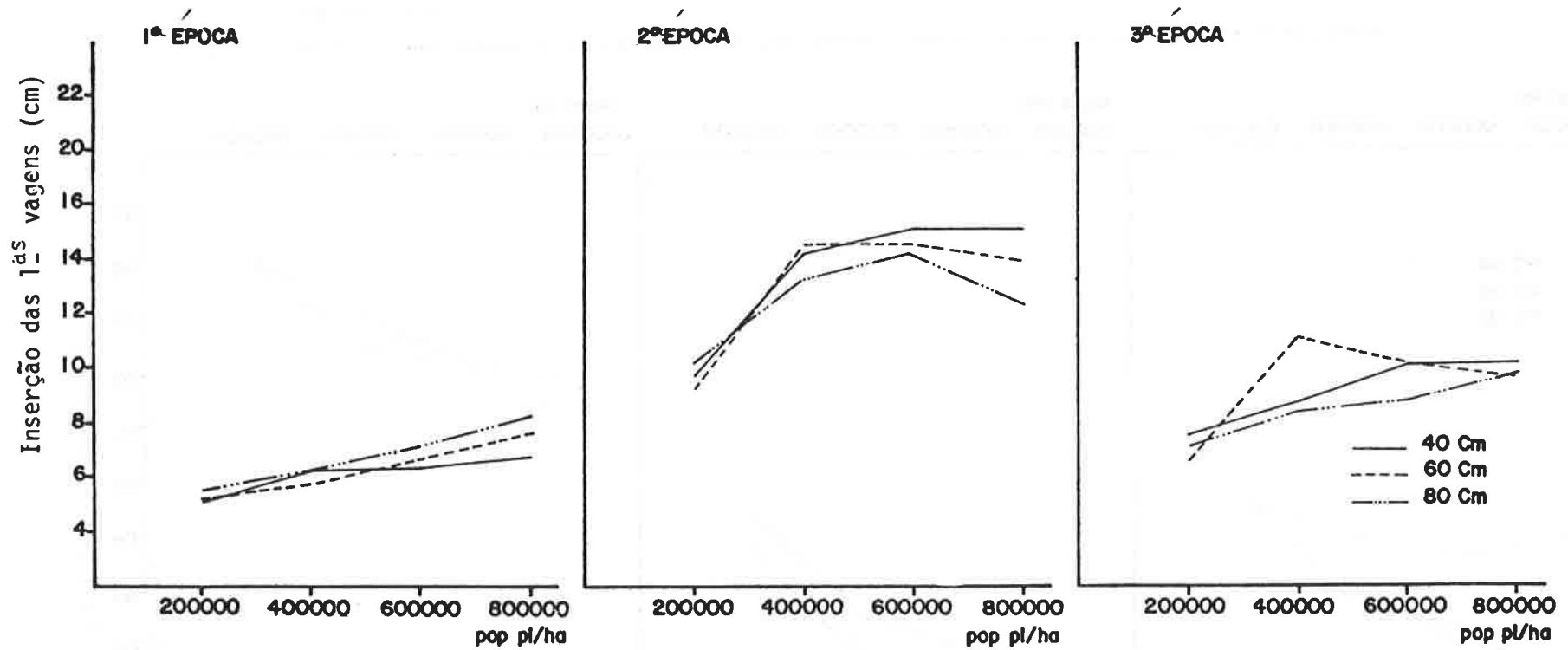


Fig. 23. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre a inserção das primeiras vagens. Cultivar 'Bragg'. Londrina. 78/79.

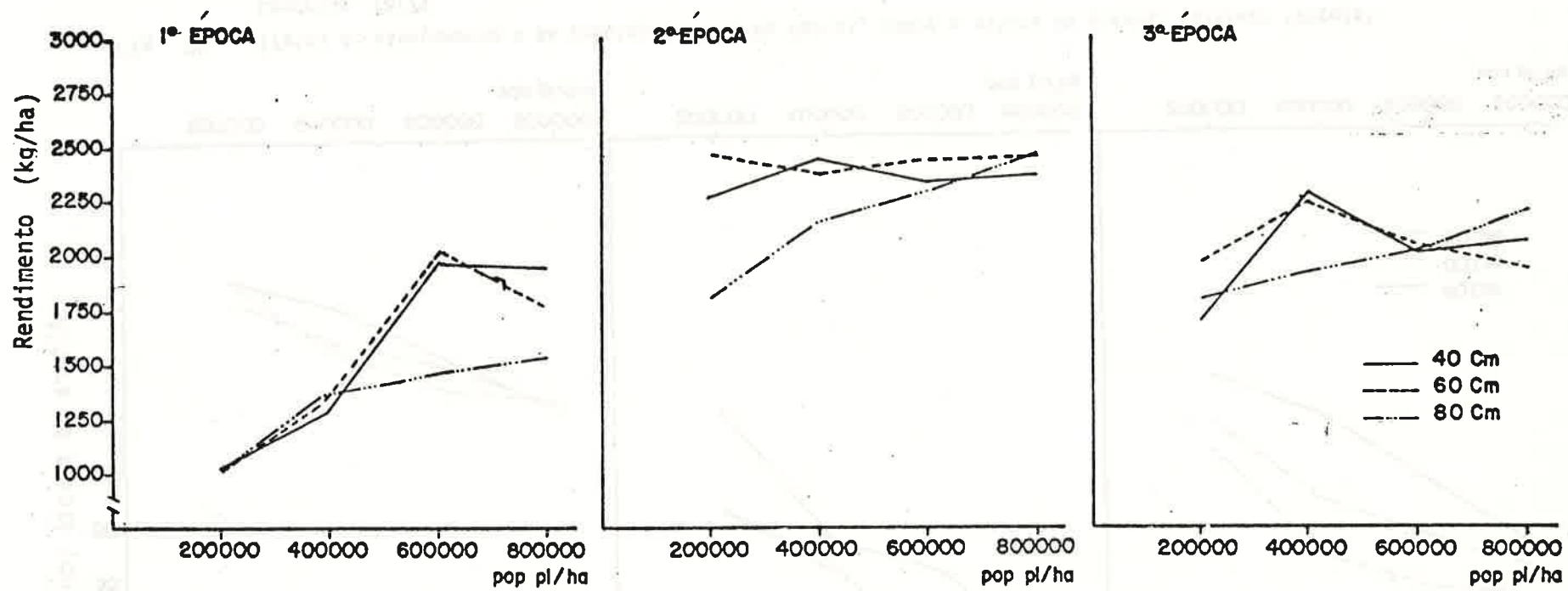


Fig. 24. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre o rendimento. Cultivar 'Bragg'. Londrina. 78/79.

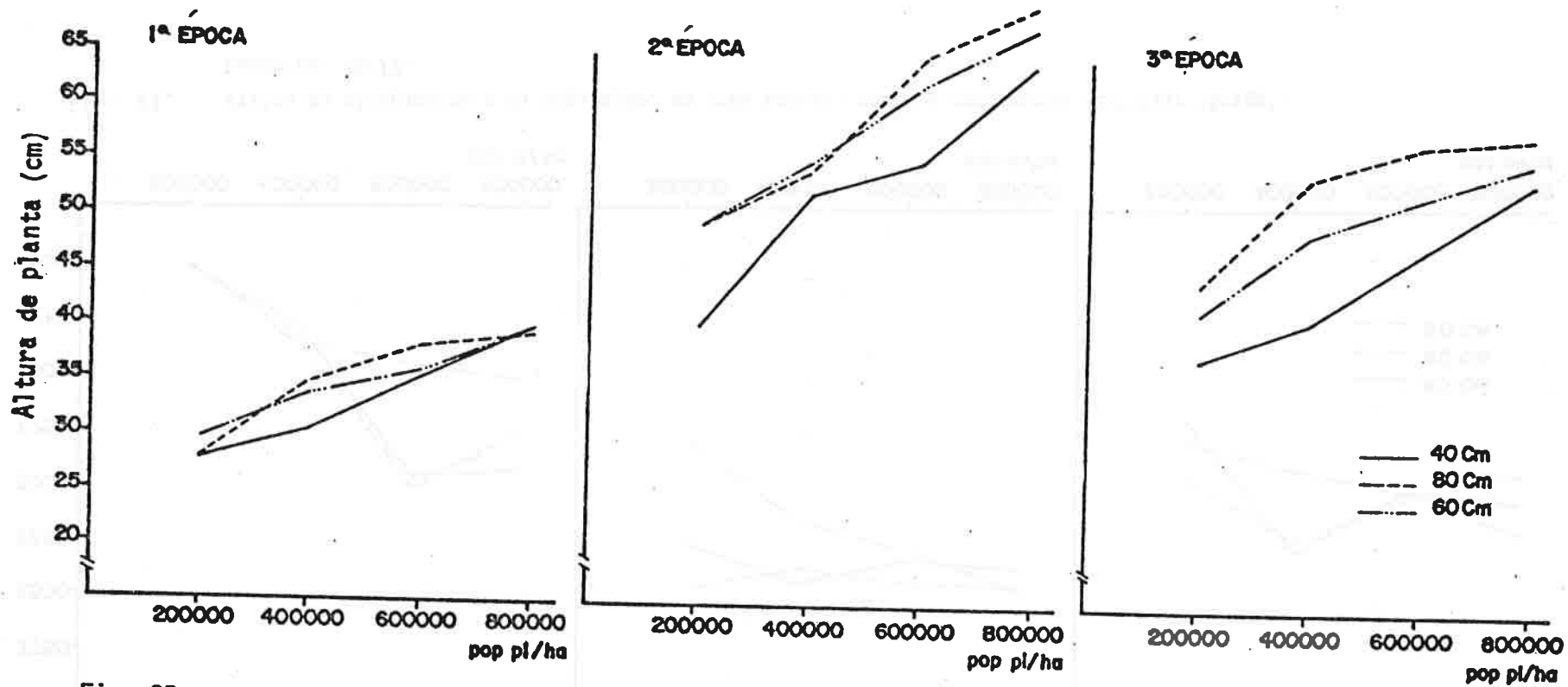


Fig. 25. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre a altura de planta. Cultivar 'Viçoja'. Londrina. 78/79.

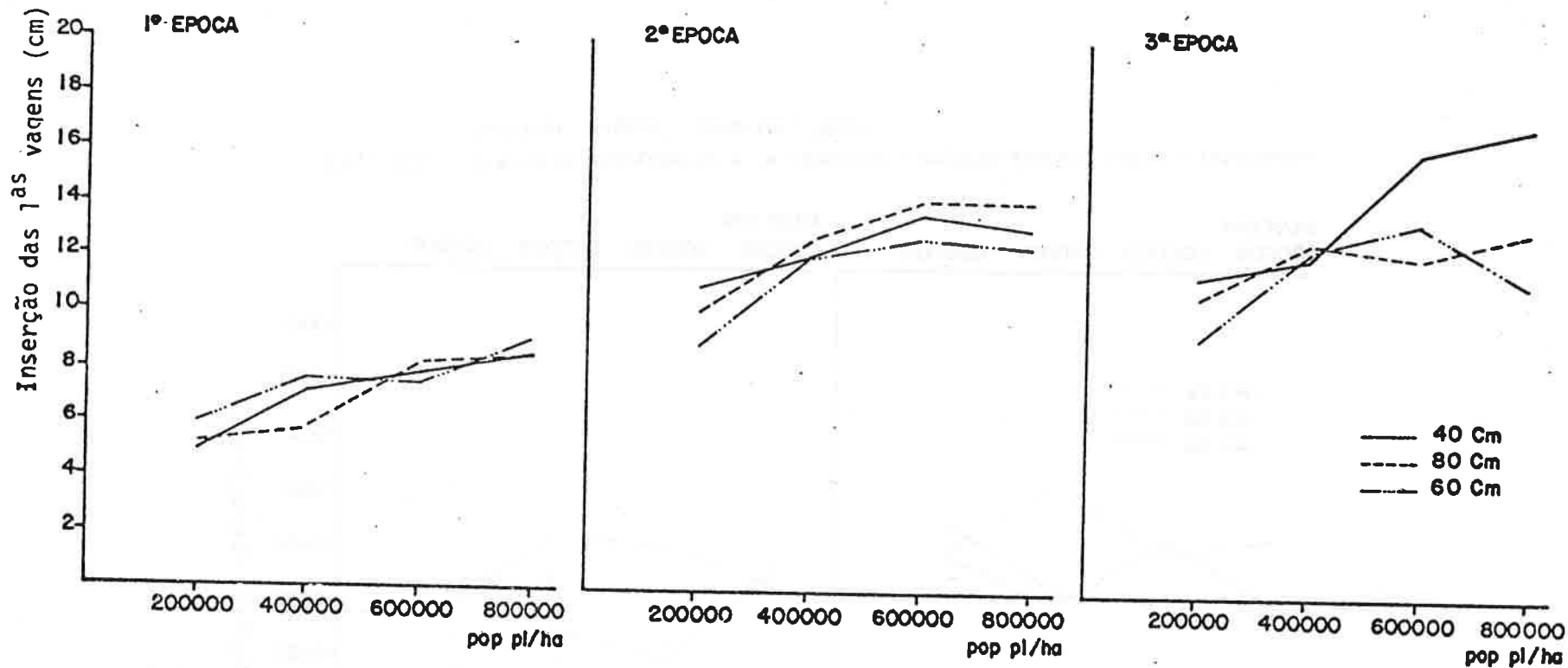


Fig. 26. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre a altura de inserção das primeiras vagens cultivar 'Viçoja' Londrina 78/79.

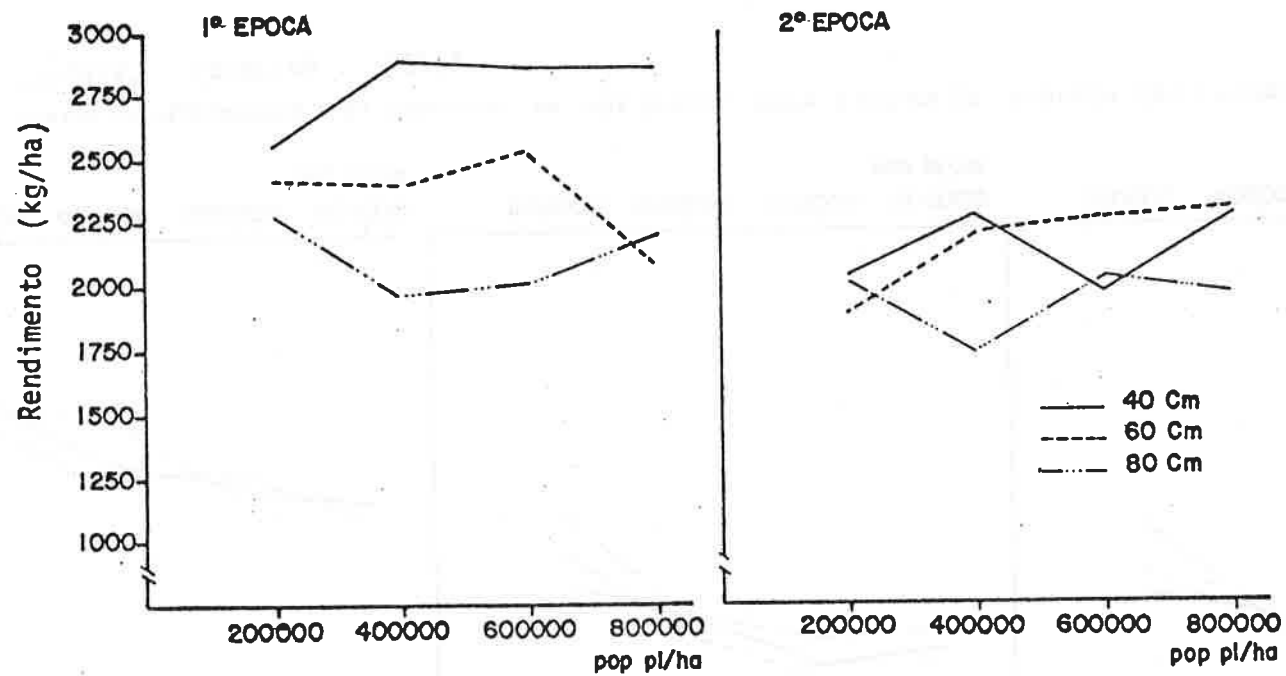


Fig. 27. Efeito do espaçamento e da população, em duas épocas, sobre o rendimento. Cultivar 'Viçoja'. Londrina. 78/79.

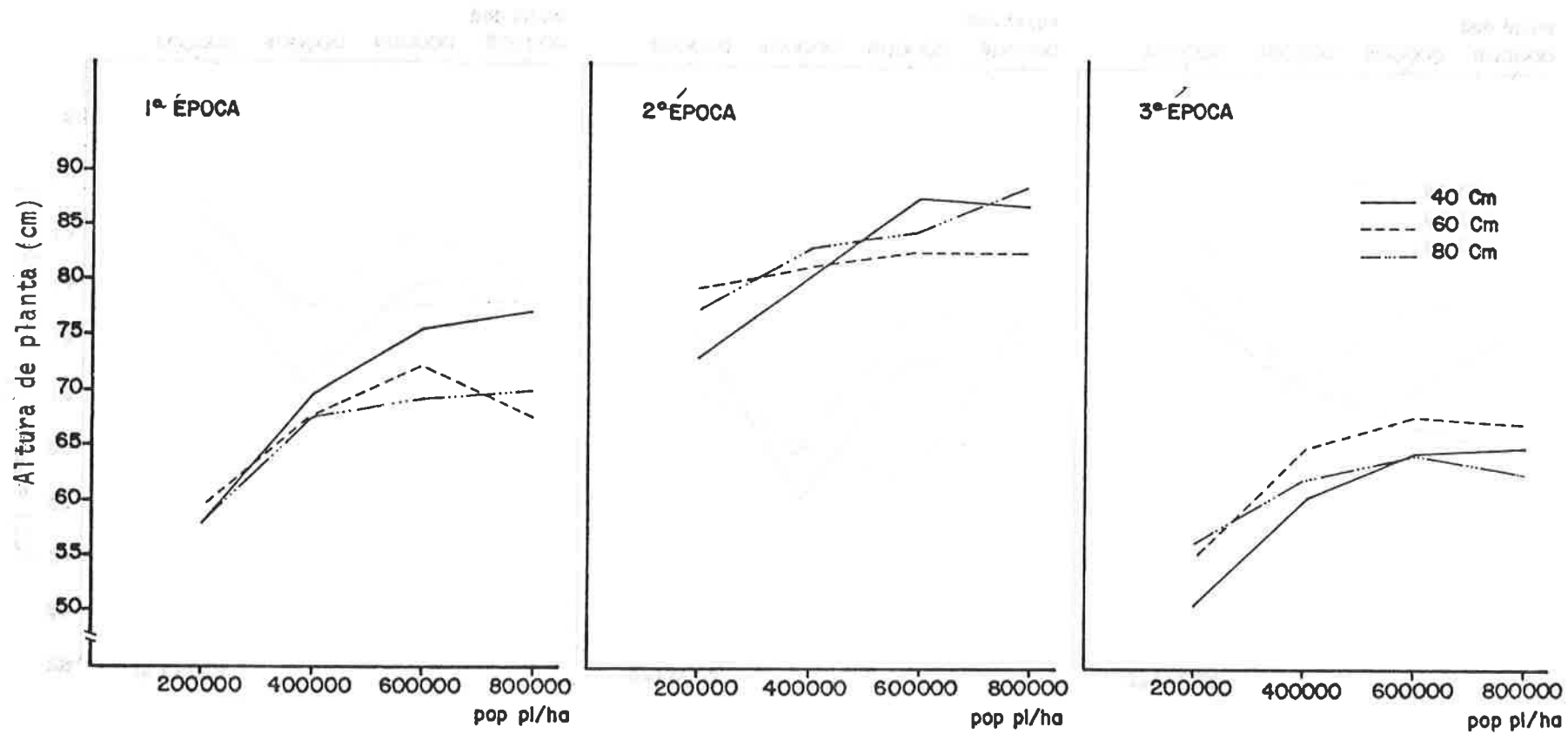


Fig. 28. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre a altura de planta. Cultivar 'UFV-1'. Londrina. 78/79.

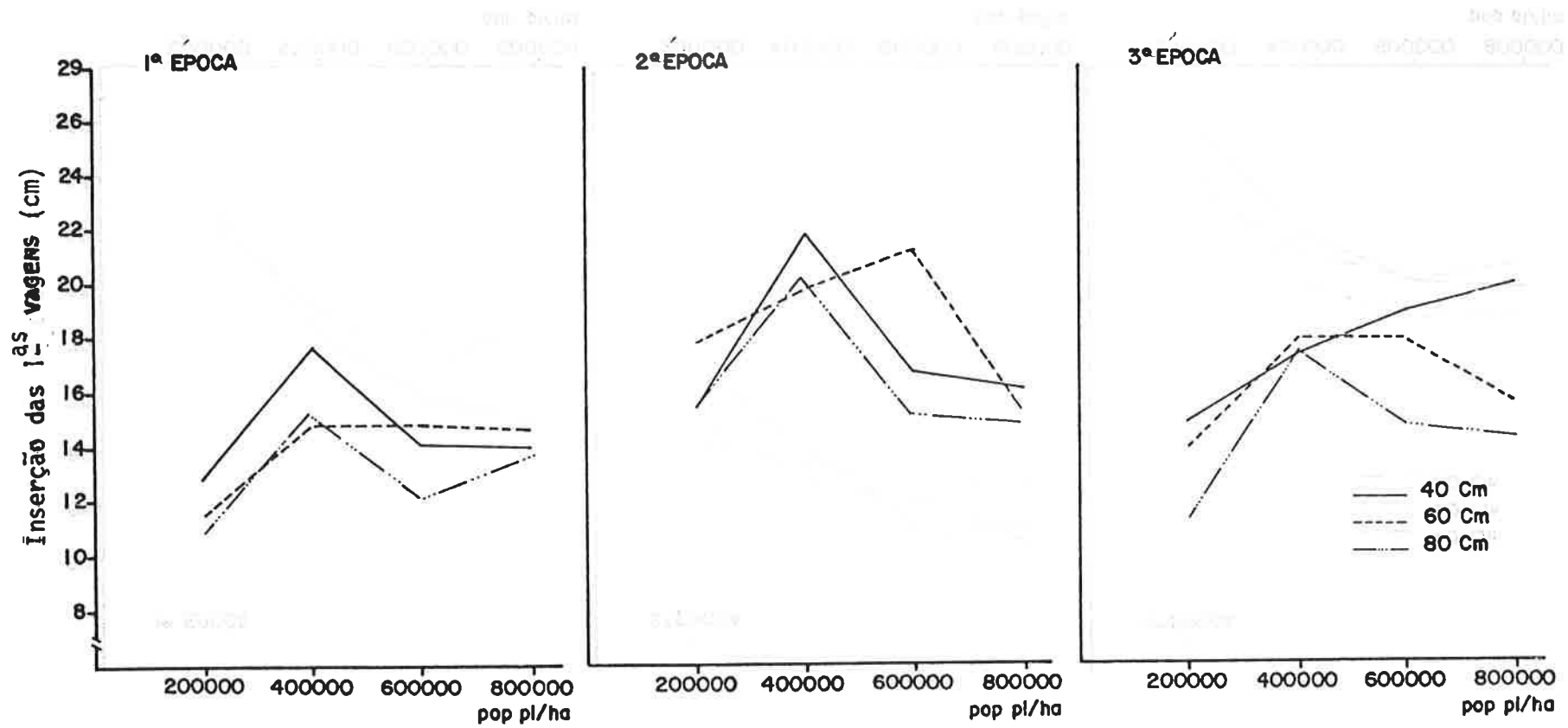


Fig. 29. Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre a inserção das primeiras vagens. Cultivar 'UFV-1'. Londrina. 78/79.

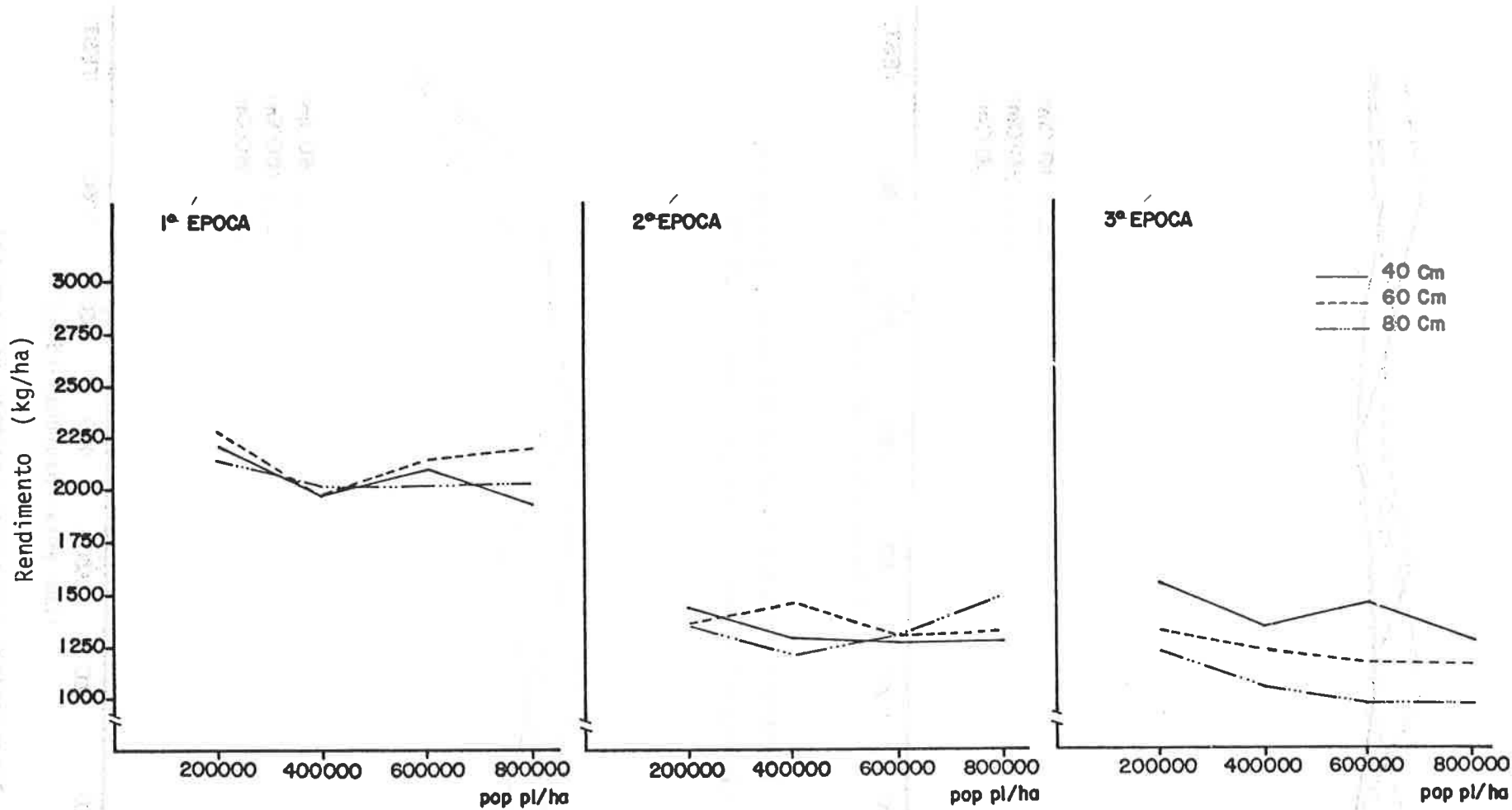


Fig. 30 Efeito do espaçamento e da população, em três épocas, sobre o rendimento. Cultivar 'UFV-1'. Londrina. 78/79.

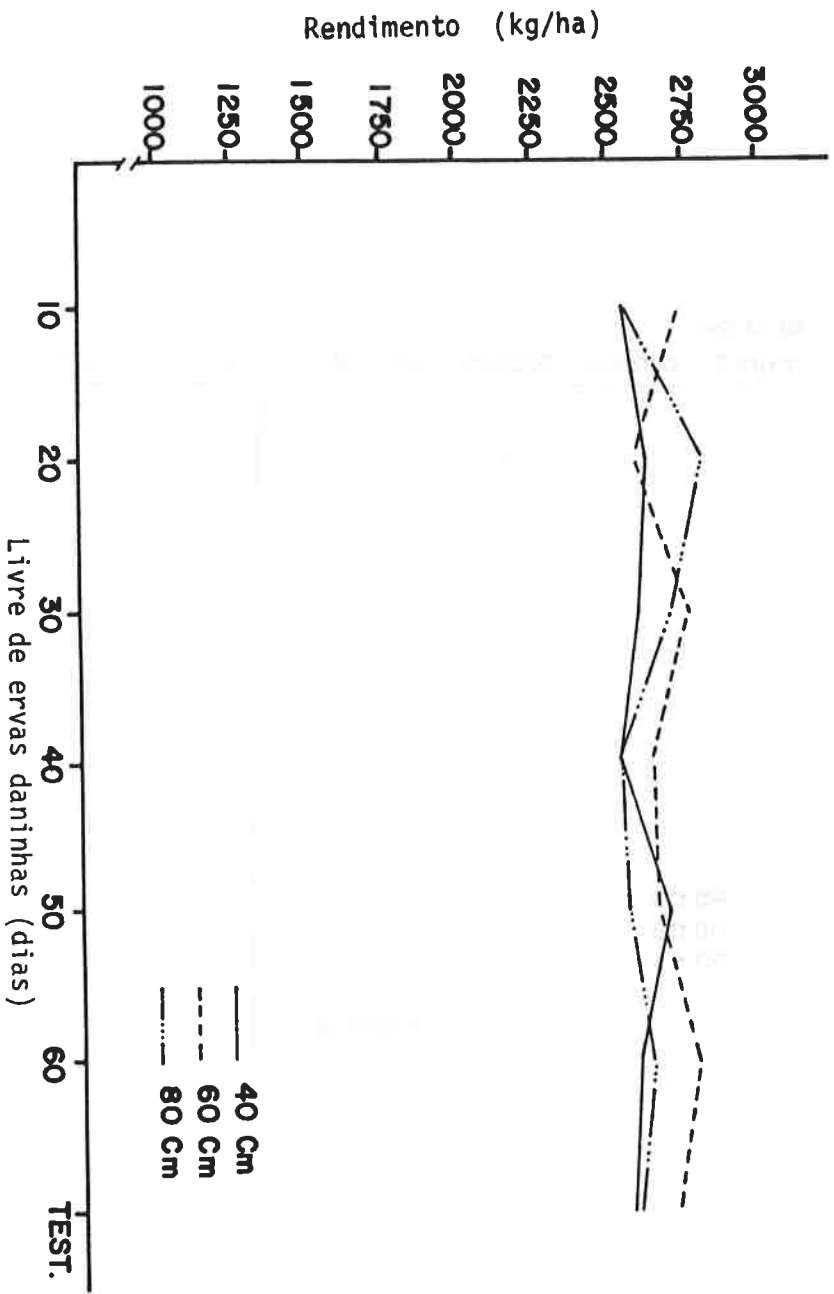


Fig. 31. Tratamentos livres de ervas daninhas (com capina).
Cultivar 'Paraná'. CNPSoja, Londrina. 78/79

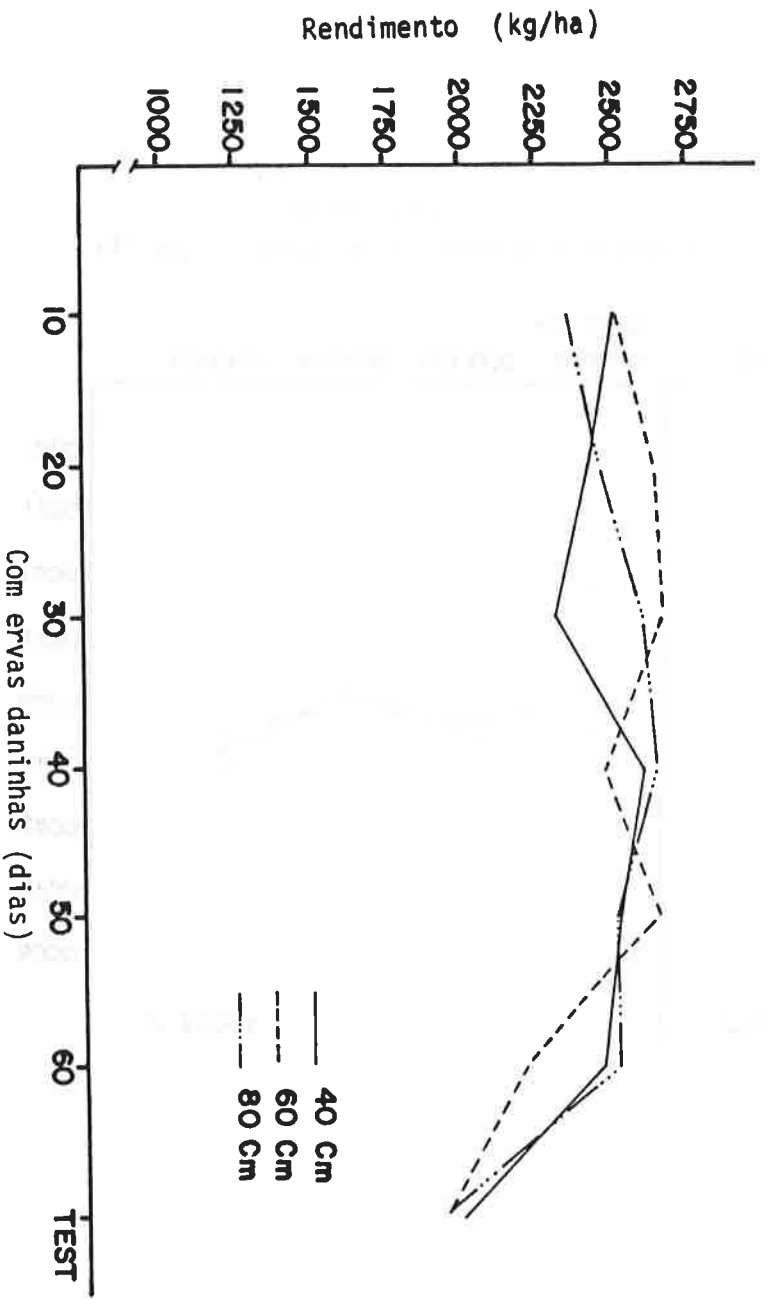


Fig. 32. Tratamentos com ervas daninhas (sem capina).
Cultivar 'Paraná'. CNPSoja, Londrina. 78/79

C. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

1. Pesquisadores

Elemar Voll

Antônio Luiz Cerdeira

2. Pesquisas Realizadas

2.1. AVALIAÇÃO DE HERBICIDAS EM SEMEADURA CONVENCIONAL

2.1.1. Objetivo

Avaliar o controle exercido por herbicidas sobre espécies invasoras da soja, a seletividade dos mesmos em relação à cultura, bem como os seus efeitos residuais na cultura do trigo, em sucessão.

2.1.2. Metodologia

No sistema de semeadura convencional foram instalados quatro experimentos preliminares e um de recomendação de produtos. Estes foram localizados em Londrina e em Cambê (PR), em Latossolo Roxo distrófico com cerca de 80% de argila e 3,0% de matéria orgânica.

A semeadura dos experimentos foi feita com a semeadeira FNI-Rotacaster (51 cm entre linhas).

A aplicação de herbicidas em parcelas pequenas (4 x 10m) foi feita com pulverizador costal de CO₂, equipado com bicos de jato em leque, 80.04, para os herbicidas de pré-plantio incorporados (PPI), pré-emergentes (PE) e pós-emergentes (PÓS), estes aplicados em área total (AT). Para os herbicidas PÓS, aplicados de forma semi-dirigida (SD) e dirigida (D), foram usados bicos 110.04.

As testemunhas capinadas foram mantidas sempre no limpo. As demais práticas de cultivo foram aplicadas conforme as recomendações comuns disponíveis.

Foram feitas avaliações visuais de emergência e de fitotoxicidade dos herbicidas para a soja, de controle de plantas daninhas, segundo a escala ALAM (1=morte total ou próximo; 6=normal), bem como a determinação de rendimento de grãos da cultura da

soja. Após a colheita da soja foi semeado o trigo, no qual após 20-25 dias deverá ser feita uma avaliação visual para identificar possíveis efeitos de fitotoxidez, considerando-se emergência, cor e altura das plantas e desenvolvimento das raízes. Caso forem identificados problemas, serão executados ensaios biológicos para determinar níveis de resíduos no solo.

As plantas daninhas observadas nos experimentos foram: a) gramíneas: *Brachiaria plantaginea* (capim-marmelada), *Digitaria sanguinalis* (capim-colchão) e *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho); b) folhas largas: *Bidens pilosa* (picão-preto), *Commelina virginica* (trapoeraba), *Euphorbia heterophylla* (= *E. prunifolia*, amendoim-bravo), *Richardia brasiliensis* (poaia-branca), *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-carneiro), *Sonchus oleraceus* (serralha-verdadeira), *Lepidium virginicum* (mastruço), *Raphanus raphanistrum* (nabo) e *Galinsoga parviflora* (fazendeiro).

2.1.3. Resultados e Conclusões

2.1.3.1. Avaliação preliminar de herbicidas em PPI-PE

a) Controle de gramíneas

Instalado em Londrina, em 19.12.78, em área com boa infestação de *B. plantaginea* e *D. sanguinalis*, ocorrendo a presença de folhas largas de modo restrito e ocasional. Ocorreram ótimas condições de umidade no solo na semana após a semeadura.

Como mostra o Quadro 25, não estão incluídos no primeiro grupo estatístico, para rendimento de grãos, os tratamentos SL 55 (PE), trifluralin 2,40 kg/ha i.a. (PPI) e a testemunha não capinada (TNC). Os rendimentos proporcionados pelos demais tratamentos se situaram acima de 79%, em relação à testemunha capinada (TC). Os maiores rendimentos foram obtidos com trifluralin 0,96 kg/ha i.a., que apresentou controle excelente das gramíneas durante o período de avaliação, enquanto que orizalin 0,90 kg/ha i.a. (PE) apresentou controle bom, apenas. Ambos não causaram fitotoxidez à cultura. Os tratamentos com SL 501 apresentaram excelente controle de gramíneas, porém os rendimentos devem ter sido afetados provavelmente por fitotoxicidade. RHO-Exp.3504 apresentou controle regular e problemas acentuados de fitotoxicidade, sem recuperação da soja. Na sua maior dose, ocorreu controle muito bom das folhas largas presentes. SL 55 não se comportou bem em

QUADRO 25. Efeitos de herbicidas PPI - PE sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Londrina (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos Nº - Produtos	i.a. kg/ha	Época e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6)		Avaliação visual de controle % Gramíneas		Rendimento de Grãos	
			22 dias - 32 dias	22 dias - 32 dias	aos 32 dias	aos 76 dias	kg/ha	%
01. Trifluralin	0,96	PPI	5,0	5,8	100	98	1511 a ^{1/}	95
02. SL 501	1,75	PE	5,2	6,0	100	100	1400 ab	88
03. SL 501	2,45	PE	5,0	5,5	100	100	1384 ab	87
04. SL 501 + Metribuzin	2,10 0,35	PE	5,8	6,0	100	99	1403 ab	88
05. RHO - Exp. 3504 oxadiazon + Isopturon	0,58 1,92	PE	3,8	4,0	62	54	1339 ab	84
06. RHO - Exp. 3504 oxadiazon + Isopturon	0,80 2,70	PE	3,8	3,5	68	61	1260 ab	79
07. SL 55	1,20	PE	3,0	3,2	40	48	878 c	55
08. Orizalin	0,90	PE	5,5	6,0	69	76	1600 a	100
09. Orizalin	1,12	PE	4,5	5,5	66	72	1421 a	89
10. Orizalin	2,24	PE	4,5	5,2	86	89	1382 ab	87
11. Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	PE	4,8	5,5	82	88	1403 ab	88
12. Metolaclor	2,88	PE	4,8	5,0	84	69	1394 ab	87
13. Trifluralin	2,40	PPI	4,2	5,0	99	100	879 c	55
14. TC	-	-	6,0	6,0	100	100	1596 a	100
15. TNC	-	-	5,8	6,0	0	0	1060 bc	66
		C.V.%	-	-	-	-	7,8	-

1/ Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan 5%.

todos os aspectos considerados. O orizalin a 1,12 ou 2,24 kg/ha i.a. e a sua mistura com metribuzin provocaram fitotoxidez acentuada na cultura, com recuperação posterior. Essa mistura, assim como o orizalin na dose maior, apresentou nível de controle muito bom das gramíneas. Metolaclor apresentou inicialmente controle muito bom, porém com limitado efeito residual.

A contagem de espécies invasoras aos 34 dias indicou um número médio de 40,6 plantas/m² de *B. plantaginea* 27,5 plantas/m² de *D. sanguinalis* 5,6 plantas/m² de *B. pilosa* e 2,5 plantas/m² de *C. virginica*.

O rendimento de grãos da cv. 'Paraná' na TC foi de 1.596 kg/ha. A redução de rendimento na TNC em relação à TC, em função da infestação predominante de gramíneas, foi de 34%.

b) Controle de invasoras de folhas largas

O experimento foi instalado em Cambê, em 01.12.78, numa área infestada por *C. virginica*, *B. pilosa*, *E. heterophylla* e *E. parviflora*, cuja contagem aos 33 dias indicou médias de 432, 73, 57 e 58 plantas/m², respectivamente. A infestação intensa de *C. virginica* permitiu apenas a sua avaliação e a de *B. pilosa* e, desta, só na primeira avaliação feita. As condições de umidade do solo foram boas na semana após a semeadura.

Não fizeram parte do primeiro grupo estatístico, de melhor rendimento, os tratamentos pré-emergentes MC-10108, bifeno-PM e oxadiazon, juntamente com a TNC (Quadro 26). Os rendimentos dos melhores tratamentos do primeiro grupo situaram-se acima dos 85%, em relação à TC. Os maiores rendimentos foram obtidos com o uso de metolaclor, clorambem, metribuzin-PM e DPX 2504-B (metribuzin "flowable" líquido), que também apresentaram os melhores graus de controle das invasoras dominantes e de sanidade. Ambos os tratamentos com dinoseb, em PE, apresentaram mau controle, bem como os demais tratamentos do grupo. Foram constatados efeitos intensos de fitotoxidez à cultura, dos produtos MC-10108, MC-10982, bifeno-4F e PM, SL 55, SAN 301 e oxadiazon, todos em PE. Alguns destes produtos, quando aplicados em PPI, não apresentaram efeitos visíveis de injúrias.

O rendimento de grãos da cv. 'Viçosa' na TC foi de 2.380 kg/ha. A redução de rendimento na TNC em relação à TC, em função da infestação de *C. virginica*, foi de 23%.

QUADRO 26. Efeito de herbicidas PPI-PE sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Cambé (PR), 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos ^{1/} Nº - Produtos	i.a. kg/ha	Época e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6)		Avaliação de controle - %			Rendimento de grãos	
			18 dias - 33 dias	33 dias - 68 dias	aos 33 dias	aos 68 dias	aos 68 dias	kg/ha	%
01. Metribuzin - PM	0,49	PPI	5,3	6,0	78	73	77	2490 ab ^{2/}	105
02. DPX 2504-A	0,50	PPI	5,7	6,0	77	42	62	2242 abcd	94
03. DPX 2504-B	0,48	PPI	5,3	5,3	75	72	63	2328 abc	98
04. Dinoseb sais	3,60	PE	5,3	5,7	27	33	40	2137 abcd	90
05. Dinoseb acet.	4,90	PE	5,0	5,7	63	20	33	2080 abcd	87
06. MC-10108	0,72	PE	3,0	3,3	0	27	0	1671 d	70
07. MC-10108	0,72	PPI	5,3	6,0	65	23	13	2199 abcd	92
08. MC-10982	0,72	PE	4,0	4,7	13	40	0	2128 abcd	89
09. MC-10982	0,72	PPI	6,0	5,3	73	20	13	2299 abc	97
10. Bifenox-4F	1,20	PE	3,3	3,7	0	27	0	2027 abcd	85
11. Bifenox-PM	1,20	PE	3,7	4,0	27	17	0	1833 cd	77
12. Bifenox-4F	2,00	PPI	5,3	5,7	70	47	46	2256 abcd	95
13. Clorambem	2,88	PPI	5,0	5,7	67	73	70	2589 a	109
14. SL 55	0,80	PE	3,0	4,0	13	43	27	2061 abcd	87
15. SL 55	1,20	PE	3,0	4,0	13	50	53	2090 abcd	88
16. SAN 301	1,00	PE	4,3	5,0	27	23	13	2128 abcd	89
17. SAN 301	1,50	PE	3,7	4,3	47	27	13	2170 abcd	91
18. Oxadiazon	1,00	PE	3,7	4,0	27	17	0	1918 bcd	81
19. Metolaclor	2,52	PE	5,0	5,7	70	63	87	2637 a	111
20. Testemunha não capinada (TNC)	-	-	5,0	6,0	0	0	0	1837 cd	77
21. Testemunha capinada (TC)	-	-	6,0	5,7	100	100	100	2380 abc	100
		C.V. %	-	-	-	-	-	14,2	-

^{1/} Controle de gramíneas com trifluralin 0,96 kg/ha i.a. PPI

^{2/} Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Cabe salientar que, por ocasião do primeiro preparo do solo, um mês antes da semeadura da soja, não houve condições de umidade para realizá-la. Posteriormente, antecedendo à semeadura, os herbicidas PPI foram incorporados com duas gradagens, feitas na área útil das parcelas. Mais tarde, surgiu alta infestação de *Euphorbia* sp. nas bordaduras das parcelas e não na área gradeada, o que não era propósito no experimento.

2.1.3.2. Avaliação preliminar de herbicidas PÓS

a) Controle de gramíneas

Este experimento foi conduzido em Londrina, em 19.12.78, em área com boa infestação de *B. plantaginea* e *D. sanguinalis*, ocorrendo presença restrita e ocasional de invasoras de folhas largas.

Fizeram parte do primeiro grupo estatístico, para rendimento de grãos, os tratamentos SL 501 + bentazon (bentazon complementou o efeito do SL 501 sobre as gramíneas e controlou folhas largas), SL 501, KK-80 (1 kg/ha i.a.), HOE 23408 isolado e em combinação com RH 6201 (Quadro 27). SL 501 isolado e em combinação com bentazon apresentaram controle bom (ALAM) de gramíneas, enquanto que os demais tratamentos apresentaram controle regular. Os tratamentos com NP 48 Na não apresentaram controle satisfatório. Os resultados de controle baixaram da primeira para a segunda avaliação. A seca ocorrida antes e após as aplicações (15.01.79), provavelmente reduziu a atividade fisiológica das invasoras, dificultando a ação dos herbicidas no estágio de 2 a 3 folhas. Também em consequência da seca, os resultados de rendimento foram baixos.

Com relação a sanidade das plantas alguns poucos produtos apresentaram fitotoxicidade mínima.

A contagem de espécies de invasoras, feita aos 34 dias após a semeadura, indicou um número médio de 71,2 plantas/m² de *D. sanguinalis*, 25,6 plantas/m² de *B. plantaginea*, 6,2 plantas/m² de *B. pilosa*, e de 4,4 plantas/m² de *Sida* sp.

O rendimento de grãos da cv. 'Paraná' na TC foi de 1.507 kg/ha. A redução de rendimento na TNC em relação à TC, em função de infestação predominante de gramíneas, foi de 40%.

QUADRO 27. Efeitos de herbicidas PÓS sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Londrina (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos Nº-produtos	i.a. kg/ha	Época e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6) aos 48 dias	Avaliação visual de controle %		Rendimento de grãos	
				Gramíneas		kg/ha	%
				aos 48 dias	aos 48 dias - aos 74 dias		
01. HOE 23408 ^{1/}	0,90	Pós - AT	5,5	64	50	1299ab ^{2/}	86
02. HOE 23408	1,26	Pós - AT	5,0	69	58	1224abc	81
03. HOE 23408 + RH6201	1,26 0,22	Pós - AT	5,0	66	63	1182abc	78
04. NP48Na	1,50	Pós - AT	5,8	43	0	810 def	54
05. NP48Na + Aterbane 0,2%	1,50 -	Pós - AT	6,0	43	0	918 cde	61
06. NP48Na + RH6201 + Aterbane 0,2%	1,50 0,22 -	Pós - AT	5,8	45	0	964 cde	64
07. NP48Na + Bentazon	1,50 0,96	Pós - AT	5,0	40	0	557 f	37
08. NP48Na + Bentazon + RH6201 + Aterbane 0,2%	1,50 0,72 0,22 -	Pós - AT	5,0	48	0	752 ef	50
09. SL 501	1,40	Pós - AT	6,0	72	63	1339ab	89
10. SL501 + Bentazon	1,40 0,96	Pós - AT	5,2	78	70	1442a	96
11. KK - 80	0,50	Pós - AT	6,0	66	43	1103 bcd	73
12. KK - 80	1,00	Pós - AT	6,0	68	55	1346a	89
13. TC	-	-	6,0	100	100	1507a	100
14. TNC	-	-	6,0	0	0	903 cde	60
C.V. %			-	-	-	9,4	

^{1/} HOE 23408, formulação 28 ECT Surf.

^{2/} Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Duncan 5%.

b) Controle de invasoras de folhas largas

Trabalho instalado em Cambé, em 30.11.78, em área com alta infestação de *E. heterophylla* (70%), *C. virginica* (20%) e *B. pilosa* (10%). A contagem das citadas espécies, na testemunha não capinada (TNC), acusou um número médio de plantas/m² de 290,0 (54%); 172,4 (32%) e 75,0 (14%), respectivamente, aos 47 dias.

Tratamentos como 2,4-DB, SL 55, MC 7783 na sua maior dose (0,72 kg), ou na sua menor dose aplicada em duas vezes (0,18 e 0,18 kg), assemelharam-se à TNC, apresentando os menores rendimentos de grãos, maiores problemas de sanidade e menor controle das espécies invasoras (Quadro 28). Os demais tratamentos, situaram-se acima dos 80% de rendimento, em relação à TC. Apresentaram resultados muito bons (escala de ALAM) de controle das três espécies infestantes os tratamentos à base de dinoseb, 2,4-DB + linuron e RH 6201 (acifluorfen) + bentazon. Dinoseb acetato apresentou o maior índice de fitotoxicidade, observado através da menor altura da planta, enquanto que 2,4-DB + linuron, com menor efeito neste sentido, provocou clorose na base das plantas da soja. S-3552 (2,00 kg/ha i.a.) apresentou controle muito bom de *E. heterophylla* e *B. pilosa*, apresentando fitotoxicidade mais acen tuada do que na sua menor dose, sem, no entanto, afetar o rendimento.

RH 6201 apresentou suas melhores características de ação com bentazon, enquanto que, isoladamente, a aplicação em dose única, comparada com sua aplicação dividida, tendeu a apresentar menor controle, porém maior rendimento. Por outro lado, a sanidade foi reduzida com a divisão da dose, o que proporcionou, no entanto, maior controle de *C. virginica* e de *B. pilosa*. Bentazon, em parcelas menos infestadas por *E. heterophylla*, apresentou bom resultado de controle de *C. virginica* e *B. pilosa*, com aplicação única. MC-10978 (0,36 kg/ha i.a.) apresentou o rendimento máximo (109%), e mostrou-se muito eficiente no controle das espécies infestantes, evidenciados através da segunda avaliação feita. O grau de sanidade que foi bom, declinando, porém, na dose maior, juntamente com o rendimento. A subdivisão da dose, em duas aplicações, proporcionou melhor controle de *C. virginica*, baixando o controle de *B. pilosa* e o rendimento. O grau de sanidade melhorou. Tanto para RH 6201 como para MC-10978 a subdivisão da dose indicou a obtenção de menores rendimentos, bem como uma inversão

QUADRO 28. Efeitos de herbicidas PÓS sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Cambé (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos ^{1/} Nº-Produtos	i.a. kg/ha	Epoca ^{2/e} modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6) aos 39 dias	Avaliação visual de controle %			Rendimento de grãos	
				aos 39 dias - aos 92 dias			kg/ha	%
				Euphorbia	Commelina	Bidens		
01. Dinoseb acetato	2,45	Pós - SD	3,8	85 - 69	95 - 80	100 - 80	2263ab ^{4/}	98
02. Dinoseb sais	1,80	Pós - SD	5,2	80 - 70	92 - 82	100 - 82	2235ab	97
03. Dinoseb sais + NP 48 Na	1,80 1,50	Pós - SD	5,2	92 - 82	88 - 85	92 - 85	2360a	102
04. 2,4 - DB	0,20	Pós - SD	4,0	48 - 52	75 - 72	89 - 50	1603 de	70
05. 2,4 - DB + Linuron	0,20 0,50	Pós - SD	4,8	92 - 86	94 - 82	94 - 72	2020abcd	88
06. S - 3552	1,00	Pós - AT	5,2	32 - 55	15 - 40	66 - 75	2146abc	93
07. S - 3552	2,00	Pós - AT	4,8	82 - 82	15 - 40	98 - 80	2340ab	102
08. S - 3552 + NP 48 Na	2,00 1,50	Pós - AT	4,0	85 - 79	22 - 40	74 - 72	2238ab	97
09. RH 6201 + Surfactante ^{3/} 0,2%	0,33 -	Pós - AT	4,8	70 - 72	48 - 62	25 - 55	2374a	103
10. RH 6201 + Surfactante 0,2%	0,17 -	1 ^a Pós - AT						
RH 6201 + Surfactante 0,2%	0,17 -	2 ^a Pós - AT	4,5	88 - 69	79 - 68	54 - 68	2146abc	93
11. RH 6201 + Bentazon + Surfactante 0,2%	0,22 0,72 -	Pós - AT	4,8	79 - 80	79 - 68	100 - 82	2478a	107
12. Bentazon	0,48	Pós - AT	5,8	10 - 51	92 - 76	96 - 80	2164abc	94
13. SL 55	0,60	Pós - AT	3,8	38 - 55	38 - 62	02 - 30	1764 cde	76
14. MC - 10978	0,72	Pós - AT	3,0	80 - 62	42 - 55	34 - 50	2146abc	93
15. MC - 10978 + Surfactante 0,2%	0,36 -	Pós - AT	5,0	81 - 81	46 - 84	20 - 75	2513a	109
16. MC - 10978 + Surfactante 0,2%	0,18 -	1 ^a Pós - AT						
MC - 10978 + Surfactante 0,2%	0,18 -	2 ^a Pós - AT	5,5	82 - 74	80 - 78	25 - 66	2174abc	94
17. MC - 7783	0,72	Pós - AT	3,2	20 - 40	25 - 52	10 - 45	1835 bcde	80
18. MC - 7783 + Surfactante 0,2%	0,36 -	Pós - AT	3,5	40 - 52	22 - 60	10 - 45	2099abc	91
19. MC - 7783 + Surfactante 0,2%	0,18 -	1 ^a Pós - AT						
MC - 7783 + Surfactante 0,2%	0,18 -	2 ^a Pós - AT	4,2	00 - 45	38 - 50	02 - 40	1546 e	61
20. TC	-	-	6,0	100	100	100	2306ab	100
21. TNC	-	-	5,0	0	0	0	1688 cde	73
Nº médio de plantas daninhas/espécie/m ²				290,0	172,4	75,0	C.V. = 14,2%	

^{1/} Controle de gramíneas com Trifluralin 0,96 kg/ha i.a. PPI

^{2/} Plantio: 30/11/78; ^{1^a} aplicação Pós:.....19-12 (E. heterophylla 3-4 folhas; C. virginica 2 folhas, B. pilosa 2 folhas)

^{3/} Aterbane ^{2^a} aplicação ou única 28.12 (E. heterophylla 4-5 folhas (8-10cm); C. virginica 3 folhas (5cm); B. pilosa 4 folhas (5cm))

^{4/} Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Duncan 5%.

nos graus de controle para pior, na segunda avaliação. MC-7783, na dose menor e em aplicação única, apesar de apresentar o melhor rendimento (91%) dos três tratamentos, apresentou controle deficiente das espécies infestantes, bem como acentuados efeitos fitotóxicos.

As aplicações dos herbicidas foram feitas aos 19 e aos 28 dias, após a semeadura, sob boas condições ambientais, exceto o 2,4-DB, que foi aplicado aos 34 dias, época considerada desfavorável para a sanidade da soja, segundo a literatura.

O rendimento de grãos da cv. 'Viçôja' na TC foi de 2.306 kg/ha. A redução de rendimento na TNC, em relação à TC, em função da infestação de folhas largas presentes, com predominância de *E. heterophylla*, foi de 27%.

2.1.3.3. Avaliação de herbicidas para recomendações

O experimento foi instalado em Cambé, em área com alta infestação de invasoras como *B. plantaginea*, *D. sanguinalis*, *C. virginica*, *B. pilosa* e menos de *E. heterophylla*, entre outras. O número médio de plantas/m² destas espécies foram, respectivamente, 45,0; 12,5; 63,8; 22,5 e 8,8 plantas, determinado aos 47 dias, na testemunha não capinada. Observou-se predominância de gramíneas. As condições de umidade e temperatura eram boas na semana após a semeadura.

Tratamentos como pendimetalin + metribuzin, alaclor e metolaclor + linuron, linuron em PE, assemelharam-se à testemunha não capinada, apresentando os menores rendimentos (Quadro 29). Situar-se acima dos 85% de rendimento, no primeiro grupo estatístico, as combinações de trifluralin com metribuzin e com bentazon; aquelas de pendimetalin (PPI) com metribuzin (PPI ou PE); alaclor, ou orizalin, com metribuzin; e aqueles tratamentos complementados com capina manual ou mecânica. Os controles de gramíneas foram considerados excelentes para os tratamentos com trifluralin, pendimetalin (PPI) e para aqueles complementados com capina, e muito bom para os demais. O controle de folhas largas foi aproximadamente similar pelos diferentes tratamentos com herbicidas.

A complementação do tratamento trifluralin + metribuzin com capina manual, não melhorou o tratamento, tendo inclusive baixa

QUADRO 29. Efeitos de tratamentos com herbicidas sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Cambé (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos Nº Produtos	i.a. kg/ha	Epoca e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6)		Avaliação visual de controle - %		Rendimento de grãos	
			25 dias	35 dias	aos 35 dias		kg/ha	%
					Gramíneas	Folhas largas		
01. Trifluralin + Metribuzin	0,96 0,49	PPI	6,0	6,0	98 c	76 b	2210 ab ^{1/}	102
02. Trifluralin + Metribuzin	0,96 0,49	PE	5,2	5,5	98 c	70 b	1994 ab	92
03. Trifluralin + Metribuzin + Capina manual	0,96 0,49 -	PPI -	6,0	6,0	100 c	100 c	2052 ab	95
04. Trifluralin + Capina mecânica	0,96 -	PPI	6,0	6,0	100 c	100 c	2301 a	107
05. Pendimetalin + Metribuzin	1,25 0,49	PPI	6,0	6,0	100 c	84 c	2038 ab	95
06. Pendimetalin + Metribuzin	1,25 0,49	PE	5,2	5,5	96 c	74 b	1990 ab	92
07. Pendimetalin + Metribuzin	1,50 0,49	PE	4,0	3,5	78 b	68 b	919 d	43
08. Metolaclor + Metribuzin	2,52 0,49	PE	5,8	5,8	88 bc	78 b	1828 abc	85
09. Metolaclor + Metribuzin + Capina mecânica	1,26 0,21 -	PE 1/2 faixa -	6,0	5,8	100 c	100 c	2144 ab	100
10. Metolaclor + Linuron	2,52 1,00	PE	5,0	5,2	90 bc	82 bc	1742 bc	81
11. Alaclor + Metribuzin	2,88 0,49	PE	6,0	5,5	89 bc	82 bc	1873 abc	87
12. Alaclor	4,32	PE	5,5	5,2	80 b	69 b	1478 c	69
13. Orizalin + Metribuzin	1,12 0,49	PE	5,5	6,0	85 bc	100 c	2040 ab	95
14. Trifluralin e Bentazon	0,96 0,72	PPI PÓS	5,5	5,0	98 c	86 bc	1977 ab	92
15. TC - manual			5,8	6,0	100 c	100 c	2155 ab	100
16. TNC			6,0	6,0	0 a	0 a	919 d	49
		CV %	-	-	11,1	8,5	15,6	-

^{1/} Médias seguidas pelas mesmas letras dentro da coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

do o rendimento, possivelmente pela dessecação do solo, provocada pela seca de janeiro. Trifluralin + capina mecânica (com formação de sulcos) teve melhor comportamento na ausência de metribuzin e destacou-se entre os tratamentos. Nas condições ambientais que ocorreram, as aplicações de metribuzin, em PPI ou em PE, não apresentaram diferenças significativas de comportamento. O tratamento pendimetalin (1,5 kg/ha i.a.) + metribuzin, em PE, apresentou, além de baixo rendimento de grãos, menor controle das invasoras, manifestando problemas de fitotoxicidade, através de menor altura das plantas. Metolaclor + linuron também evidenciou fitotoxicidade, enquanto que nos demais tratamentos a sanidade praticamente não foi afetada.

O rendimento de grãos da cv. 'Viçosa' na TC foi de 2.155 kg/ha. A redução de rendimento na TNC, em função da infestação de invasoras presentes, foi de 51%, em relação à TC.

2.2. AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

2.2.1. Objetivo

Testar as viabilidades técnica e econômica da aplicação parcial de herbicida, complementada com o controle mecânico das invasoras, na cultura da soja.

2.2.2. Metodologia

O experimento foi instalado, após o preparo convencional do solo, utilizando-se a semeadeira Rogowski (60 cm entrelinhas), adaptada com uma barra de pulverização para a aplicação de herbicida em faixa de 30 cm sobre a linha de semeadura. Para a capina, o cultivador foi equipado com enxadas do tipo "asa-de-andorinha" ou "pê-de-pato", cobrindo uma faixa de 35,6 cm (14") das entrelinhas.

Esse sistema integrado de controle, cuja capina foi realizada em diferentes épocas, foi comparado com a aplicação de herbicida em área total e com o uso apenas de capina.

2.2.3. Resultados e Conclusões

Este trabalho foi conduzido em Cambé. Devido a ocorrência de um longo período de seca, na época de semeadura, o solo que ha

via sido preparado foi gradeado novamente antes da sementeira, para eliminar a reinfestação, baixando muito o seu nível. A data da sementeira foi tardia (11/12), originando menor competição na fase inicial do desenvolvimento da cultura. Por outro lado, o "stand" de plantas da cv. 'Viçoja' foi alto (em média 30 plantas/m²), o que provocou alta competição na linha e o não fechamento das entrelinhas. A infestação, considerada satisfatória para avaliação de controle, reuniu as espécies *B. plantaginea* e *B. pilosa*, principalmente, e a presença de *E. heterophylla*.

Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si (Quadro 30). A testemunha não capinada apresentou rendimento de 1645 kg/ha (68%), enquanto que o tratamento com os herbicidas (PE) aplicados em área total 2428 kg/ha (100%), sendo a média dos tratamentos com capina 2108 kg/ha (87%). O melhor resultado apresentado pelo tratamento com os herbicidas residuais PE, aplicados em área total, deveu-se ao eficiente controle das invasoras dominantes como *B. plantaginea* e *B. pilosa*. Por outro lado, os tratamentos capinados até os 30 dias, apresentaram semelhante controle, porém rendimentos inferiores. Observações feitas após as duas primeiras épocas de capina, nestes tratamentos, indicaram a ocorrência de deficiências hídricas acentuadas no período, aparecendo rachaduras nos sulcos feitos pelo cultivador e maior dessecação da superfície. Isto certamente foi acentuado pela não cobertura das entrelinhas pela cultura. Observou-se que o tratamento com complementação de capina aos 60 dias teve uma redução de rendimento devido à infestação que permaneceu mais tempo competindo nas entrelinhas. De igual forma, a capina aos 45 dias deixou de complementar o controle dos herbicidas, devido à fase mais adiantada da cultura e à falta de cobertura das invasoras pela terra jogada com o cultivador, como ocorreu nos tratamentos capinados aos 18 e 30 dias. A capina mecânica feita aos 60 dias dobrou as plantas de soja com a passagem do cultivador, ocorrendo posterior recuperação.

2.3. AVALIAÇÃO DE HERBICIDAS EM SEMEADURA DIRETA

2.3.1. Objetivo

Avaliar a eficiência de herbicidas dessecantes de pré-semeadura, residuais e de pós-emergência, em diversas combinações, no

QUADRO 30. Efeitos de aplicações de herbicidas PE em área total e em faixas complementadas com capinas, sobre o rendimento de grãos da cultura, observados em Cambê (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos	Capinas		Rendimento de grãos	
	Dias após a emergência	Datas de realização	kg/ha	%
01. Testemunha não capinada (TNC)	-	-	1645 ^{2/}	68
02. Testemunha capinada - cultivador (TCc)	30	16.01	2167	89
03. Testemunha capinada - manual (TCm)	30	16.01	1928	79
04. Herbicidas ^{1/} (PE), em área total	-	11.12.78	2428	100
05. Herbicidas (PE), em 1/2 faixa + cultivador	18	04.01	2101	86
06. Herbicidas (PE), em 1/2 faixa + cultivador	30	16.01	2058	85
07. Herbicidas (PE), em 1/2 faixa + manual	30	16.01	2174	90
08. Herbicidas (PE), em 1/2 faixa + cultivador	45	31.01	2257	93
09. Herbicidas (PE), em 1/2 faixa + cultivador	60	15.02	2091	86
10. Herbicidas (PE), em 1/2 faixa + cultivador	18 e 45	04.01 31.01	2151	89
11. Herbicidas (PE), em 1/2 faixa + cultivador	30 e 60	16.01 15.02	2039	84
			CV = 13,6%	

^{1/}Alaclor + Metribuzin (4,32 + 0,49 kg/ha i.a.) - dose de Alaclor 50% maior do que a recomendada.

^{2/}Não houve diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, pelo F - teste 5%.

controle de espécies invasoras, em semeadura direta da soja.

2.3.2. Metodologia

Relativos a este trabalho, foi conduzido um experimento em Cambê (solo já referido) e dois em Bela Vista do Paraíso (Lato sol Vermelho Escuro, 16% de argila e 1,3% de MO). No primeiro local, as parcelas eram pequenas (2 x 10 m) e os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal, enquanto no segundo as parcelas eram grandes (6 x 25 m) e todas as operações, exceto a colheita, foram realizadas com equipamentos tratorizados.

A semeadura foi efetuada com a semeadeira FNI-Rotacaster.

2.3.3. Resultados e Conclusões

2.3.3.1. Avaliação de herbicidas dessecantes e residuais

Estes testes foram conduzidos em Cambê. A semeadura foi feita em 30.11.78, sucedendo a cultura do trigo. Esta deixou sobre o solo uma resteva de cerca de 2 t/ha, distribuída de modo uniforme. A infestação da área, por ocasião do início da dessecação, era alta e 70% da cobertura era de *B. plantaginea*, com cerca de 15 cm de altura. As demais invasoras, espécies de folhas largas, eram *B. pilosa*, *E. heterophylla*, *S. oleraceus*, *L. virginicum*, *G. parviflora*, todas com 5 a 6 cm de altura e *R. raphanistrum* maior, com flores e sementes. Glifosate apresentou dessecação eficiente das invasoras, pois choveu no dia anterior a sua aplicação. O controle exercido pelos tratamentos com paraquat foi de apenas 75%, em função de prolongado período de seca ocorrido antecedendo a sua primeira aplicação, que também prejudicou a sua segunda aplicação. Com a persistência da seca a semeadura foi atrasada em 30 dias. Neste período ocorreu reinfestação intensa de *E. heterophylla*, principalmente no tratamento com glifosate, e menor de *B. plantaginea*. Em função disso foi feita outra dessecação com paraquat + 2,4-D, dois dias antes da semeadura, em todo o experimento. A avaliação de controle das citadas invasoras pelos dessecantes, feita dias após a semeadura, evidenciou apenas controle eficiente de *E. heterophylla*, enquanto que *B. plantaginea* não foi afetada por esta última dessecação. Não ocorreu uma justificativa definida para este fato. Deste modo, os resultados com paraquat não foram bons, apresentando variação ampla para os tratamentos com os herbicidas PE e PÓS. Por este motivo, o expe

rimento foi separado e analisado para cada dessecante.

O rendimento médio dos tratamentos com paraquat foi inferior aos de glifosate, em 46%. Com paraquat, o controle e o rendimento tenderam a ser maiores com a aplicação das maiores doses dos herbicidas residuais graminicidas (Quadro 31). Com glifosate, apenas o rendimento de grãos do tratamento com orizalin apresentou essa tendência, enquanto que com alaclor e metolaclor as avaliações visuais indicaram menor controle e o rendimento foi igualmente menor (Quadro 32). As avaliações de sanidade indicaram, de modo geral, a ocorrência de variações insignificantes para os tratamentos.

O controle de gramíneas pelos tratamentos herbicidas PÓS, no tratamento com paraquat, foi insuficiente, visto que a dessecação não foi eficiente. Com glifosate, ocorreu deficiência no controle da reinfestação das gramíneas com a dessecação complementar antes da semeadura, semelhante a do tratamento com paraquat, sendo que, neste caso, o controle de gramíneas ainda pode ser considerado de muito bom para todos os tratamentos, inclusive para o de pós-emergência, que foi um tratamento adicional. O grau de controle atribuído à classe de folhas largas está em função da pressão competitiva das gramíneas sobre *B. pilosa* (restrita), *C. virginica* e *E. heterophylla*, no tratamento com paraquat, principalmente.

O rendimento de grãos da cv. 'Viçoja' nas TCs foram de 2.047 e 2.199 kg/ha, para paraquat e glifosate, com redução de rendimento na TNC, em função das infestações, de 70 e 33%, respectivamente.

2.3.3.2. Avaliação de combinações de herbicidas dessecantes, residuais e pós-emergentes

O experimentos foram instalados em Bela Vista do Paraíso, nas condições de lavoura de agricultor. As semeaduras foram feitas em 31.10.78, com a cv. 'Viçoja', suscedendo a cultura do trigo. Este deixou sobre o solo uma resteva de cerca de 1,5 t/ha, distribuída de modo uniforme. A infestação da área, por ocasião do início da dessecação (13.10), era alta, cobrindo 90 a 95% da superfície. As gramíneas representaram 80% da infestação, sendo 70% de *C. echinatus* e 10% de *B. plantaginea*, e os 20% restantes por espécies de folhas largas, como *L. virginicum*, *C. virginica*,

QUADRO 31. Efeitos de herbicidas dessecantes com paraquat e de herbicidas PE e PÓS, em sementeira direta, sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Cambé (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos Nº-Produtos	i.a. kg/ha	Epoca e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6) aos 34 dias	Avaliação visual de controle - % aos 34 dias		Rendimento de grãos	
				Gramíneas	Folhas largas	kg/ha	%
a. Paraquat + ^{1/} 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,30 1,08 -	(20 das) ^{2/} 50 das					
b. Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	(03 das) ^{2/} 35 das					
01. Alaclor + Metribuzin	2,88 0,49	PE	5,8	40	84	739 bcd ^{5/}	36
02. Alaclor + Metribuzin	3,84 0,49	PE	5,5	48	84	1053 bcd	51
03. Orizalin + Metribuzin	1,12 0,49	PE	5,8	56	59	1010 bcd	49
04. Orizalin + Metribuzin	1,50 0,49	PE	5,5	65	56	1409abc	69
05. Pendimetalin + Metribuzin	1,50 0,49	PE	5,0	40	54	518 d	25
06. Pendimetalin + Metribuzin	2,00 0,49	PE	5,0	70	48	1238 bcd	60
07. Metolaclor + Metribuzin	2,52 0,49	PE	5,8	52	85	1561ab	76
08. Metolaclor + Metribuzin	3,24 0,49	PE	6,0	61	70	1200 bcd	59
09. Diclofop e Bentazon	1,26 0,72	PÓS-AT ^{3/} PÓS-AT ^{4/}	5,2	25	95	605 d	30
10. Testemunha capinada	-	-	5,8	100	100	2047a	100
11. Testemunha não capinada	-	-	5,8	20	70	621 cd	30
		CV %	-	-	-	45,9	-

^{1/} 02 das foi reaplicado Paraquat 0,40 kg/ha i.a. + 2,4 - D 1,08 kg/ha i.a.

^{2/} (das)= dias antes da sementeira previstos.

^{3/} B. plantaginea, 15-20 cm, infestação 30%, aos 28 dias.

^{4/} C. virginica, 2 a 3 folhas e afilhos, aos 19 dias.

^{5/} Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Duncan 5%.

QUADRO 32. Efeitos do herbicida dessecante glifosate e de herbicidas PE e PÓS, em semeadura direta, sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Cambê (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos Nº - Produtos	i.a. kg/ha	Época e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6) aos 34 dias	Avaliação visual de controle - %		Rendimento de grãos	
				aos 34 dias		kg/ha	%
				Gramíneas	Folhas largas		
a. Glifosate ^{1/}	1,44	(10 das) ^{2/} 42 das					
01. Alaclor + Metribuzin	2,88 0,49	PE	6,0	86	65	2064ab ^{5/}	94
02. Alaclor + Metribuzin	3,84 0,49	PE	5,5	76	71	1589 bc	72
03. Orizalin + Metribuzin	1,12 0,49	PE	6,0	76	60	1734abc	79
04. Orizalin + Metribuzin	1,50 0,49	PE	6,0	80	61	2205a	100
05. Pendimetalin + Metribuzin	1,50 0,49	PE	6,0	85	62	1942abc	88
06. Pendimetalin + Metribuzin	2,00 0,49	PE	5,2	84	54	1919abc	87
07. Metolaclor + Metribuzin	2,52 0,49	PE	6,0	88	50	2149a	98
08. Metolaclor + Metribuzin	3,24 0,49	PE	6,0	76	62	1788abc	81
09. Diclofop e Bentazon	1,26 0,72	PÓS-AT ^{3/} PÓS-AT ^{4/}	5,5	88	58	1999ab	91
10. Testemunha capinada	-	-	6,0	100	100	2199a	100
11. Testemunha não capinada	-	-	6,0	69	48	1464 c	67
	C.V. %		-	-	-	15,4	-

^{1/} 02 das foi reaplicado Paraquat 0,40 kg/ha i.a. + 2,4 - D 1,08 kg/ha i.a.

^{2/} (das) = dias antes da semeadura previstos.

^{3/} B. plantaginea, 8 cm, infestação 5%, aos 28 dias.

^{4/} C. virginica, 2 a 3 folhas e afilhos, aos 19 dias.

^{5/} Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Duncan 5%.

R. brasiliensis, *A. hispidum* e *B. pilosa*. As gramíneas e *L. virginicum* apresentavam altura de cerca de 20 cm. As invasoras reinfectantes a destacar foram as gramíneas, *C. virginica*, *B. pilosa* e, em menor escala, *E. heterophylla*. As condições de umidade do solo e de chuvas foram favoráveis para a condução do experimento. A densidade média de plantas foi de 27 plantas/m.

a) Dessecantes: Paraquat, 2,4-D amina e diquat

Os rendimentos de grãos obtidos nos tratamentos foram todos superiores à TNC (Quadro 33), exceto o tratamento 12 com paraquat + diquat aplicado em pós-plantio com jato dirigido (PÓS-D). Seu problema foi o menor controle das invasoras junto às fileiras de plantas, melhor evidenciado na segunda avaliação de controle, na qual o grau de controle baixou. Os rendimentos do primeiro grupo estatístico, estão todos situados acima de 92% em relação à TC. Os três primeiros tratamentos com paraquat e orizalin + metribuzin, em PE, apresentaram rendimentos idênticos. A separação de 2,4-D de paraquat apresentou resultados mais eficientes de controle. As avaliações visuais indicaram uma dessecação mais rápida, talvez também pela maior aproximação das aplicações de paraquat. Nos tratamentos 9 e 10, em que se usou a mistura de tanque de paraquat + orizalin, em pré-plantio e dinoseb em Pós-SD, a aplicação de paraquat + 2,4-D, tornou o tratamento menos eficiente em 16%, devido ao menor controle das espécies invasoras, em função duma dessecação menos eficiente. O tratamento 11 com bentazon Pós-AT, em duas aplicações, apresentou resultado de controle excelente (ALAM) para folhas largas como *B. pilosa* e *C. virginica*, enquanto que a dessecação com paraquat, na sua segunda aplicação em mistura de tanque com orizalin, proporcionou controle apenas bom de gramíneas.

O tratamento 08, em que a aplicação dos dessecantes com paraquat foi feita em mistura de tanque com metribuzin (1 das) e foi complementado com o graminicida diclofop, apresentou controle excelente das gramíneas e muito bom para folhas largas, tendendo a ter menor rendimento. Considerando-se a presença de *C. virginica* na área, foi testada a mistura metolaclor + metribuzin (tratamento 4 e 5). Os rendimentos de grãos foram semelhantes nesses tratamentos, bem como o controle das folhas largas, enquanto que o controle das gramíneas foi excelente quando os residuais foram aplicados em mistura de tanque, em pré-plantio. Por outro lado,

QUADRO 33 Efeitos de combinações de diferentes herbicidas dessecantes e herbicidas PE e PÓS, em semeadura direta, sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Bela Vista do Paraíso (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos Nº Produtos	i.a. kg/ha	Época e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6) aos 48 dias	Avaliação visual de controle %				Rendimento de grãos	
				aos 48 dias		aos 112 dias		kg/ha	%
				Gramíneas	F. Largas	Gramíneas	F. Largas		
01. Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante	0,30 1,08 -	12 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -								
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	01 das PE	5,5	82abc ^{1/}	88abcd	92ab	85b bcd	2772ab	107
02. 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,08 -	18 das							
-Paraquat + Surfactante 0,2%	0,30 -	12 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	01 das							
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	PE	6,0	92ab	78 cd	99a	85 bcd	2763ab	107
03. 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,08 -	18 das							
-Paraquat + Surfactante 0,2%	0,30 -	08 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	01 das							
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	PE	5,5	94ab	84 bcd	99a	86 bcd	2770ab	107
04. 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,08 -	18 das							
-Paraquat + Surfactante 0,2%	0,30 -	12 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante	0,30 0,38 -	01 das							
-Metolacior + Metribuzin	2,10 0,35	PE	5,8	79 bc	94ab	80 cd	94ab	2410ab	93
05. 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	2,16 -	18 das							
-Paraquat + Surfactante 0,2%	0,30 -	12 das							
-Paraquat + Surfactante 0,2% + Metolacior	0,40 -								
Metribuzin	2,10 0,35	01 das	5,8	94ab	95ab	100a	96a	2452ab	95
06. Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,30 1,08 -	12 das							
-Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,30 1,08 -	01 das							
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	PE	4,0	58 de	86 bcd	72 d	82 d	2440ab	94
07. Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,30 1,08 -	12 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -								
Orizalin + Metribuzin	1,50 0,49	01 das	5,5	96ab	88abcd	100a	85 bcd	2747ab	106
08. Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,30 1,08 -	12 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2% + Metribuzin	0,30 0,38 -	01 das							
-Diclofop + Hoenix 0,2%	0,35 1,26 -	PÓS-AT	5,8	98a	86 bcd	99a	86 bcd	2388ab	92

Continuação Quadro 33.

Tratamentos Nº Produtos	i.a. kg/ha	Época e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6) aos 48 dias	Avaliação visual de controle %				Rendimento de grãos	
				aos 48 dias		aos 112 dias		kg/ha	%
				Gramíneas	F. Largas	Gramíneas	F. Largas		
09. 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,08								
-Paraquat + Surfactante 0,2%	-	12 das							
-Paraquat + Surfactante 0,2%	0,30								
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2% + Orizalin	0,30 0,38 -	08 das							
-Dinoseb sais	1,50	01 das	5,0	95ab	99a	94ab	94ab	2792a	108
10. Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,80 0,30 1,08	PDS-SD							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2% + Orizalin	0,30 0,38 -	12 das							
-Dinoseb sais	1,50	01 das	6,0	78 bc	78 cd	84 bc	84 cd	2380ab	92
11. Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,80 0,30 1,08	PDS-SD							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2% + Orizalin	0,30 0,38 -	12 das							
-Bentazon	1,50	01 das	5,5	70 cd	94ab	81 bcd	92abc	2641ab	102
12. 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,48 0,72	PDS-AT							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	1,08 -	18 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	12 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	01 das	5,5	90ab	86 bcd	79 cd	80 d	2282 b	88
13. 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,08 -	PDS-SD							
-Paraquat + Surfactante 0,2%	0,50 -	08 das							
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	05 das	5,0	85abc	75 d	92ab	82 d	2621ab	100
14. Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,50 2,16 -	PE							
-Orizalin + Metribuzin + Paraquat + Surfactante 0,2%	1,12 0,35 0,30 -	05 das	4,5	92ab	88abcd	98a	85 bcd	2584ab	100
15. TC/Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,30 1,08 -	PE							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	12 das							
-TNC/Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,30 1,08 -	01 das	6,0	100a	100abcd	100a	100a	2588ab	100
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	12 das							
16. TNC/Paraquat + 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	0,30 1,08 -	01 das	5,5	51 e	60 e	45 e	50 e	1688 c	65
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	01 das	5,5	51 e	60 e	45 e	50 e	1688 c	65
		C.V.z		12,9	9,5	8,2	6,4	11,88	-

1/ Médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Duncan 5%.

o tratamento 7 com a mistura de tanque (1 das) de paraquat + diquat + orizalin + metribuzin, em que os herbicidas residuais foram usados em maior dose (em solo arenoso), em duas aplicações, deu indicações de que resultados máximos de rendimento e controle, sem problemas nas filas das plantas, podem ser obtidos. A simplificação do tratamento clássico (13) para uma aplicação de 2,4-D e dose em dobro (8 das) e outra apenas de paraquat 2,5 l(5 das) e orizalin + metribuzin em PE, apresentou rendimento de 101 %, em relação à TC, e um resultado de controle das invasoras muito bom. O tratamento seguinte, que reúne os dessecantes numa aplicação única, apresentou deficiência do controle das gramíneas por ocasião da semeadura, tendo que ser acrescido de paraquat, por ocasião da aplicação dos herbicidas residuais, feita em PE.

No tratamento 06, com duas aplicações dos dessecantes paraquat + 2,4-D, e orizalin + metribuzin em PE, o rendimento não foi afetado significativamente; no entanto, o controle de gramíneas foi apenas satisfatório e apresentou sanidade mais baixa. A sanidade também foi mais baixa nos tratamentos 14, 13 e 09. Os herbicidas metolaclor, dinoseb e bentazon apresentaram melhor controle de *C. virginica* do que os tratamentos com metribuzin.

O rendimento de grãos da testemunha capinada foi de 2.588 kg/ha. A reinfestação da área pelas principais invasoras *C. echinatus*, *C. virginica* e *B. pilosa* na testemunha não capinada, foi responsável pela redução de 35% no seu rendimento de grãos.

b) Dessecantes: Glifosate, 2,4-D amina, MSMA e amitrole

Os resultados de rendimento de grãos foram todos superiores à TNC, situando-se acima de 85%. Os tratamentos de dessecação com glifosate, considerando-se os quatro primeiros do Quadro 34, foram semelhantes em todos os aspectos considerados, tanto na maior dose como nas menores, em mistura de tanque ou não com 2,4-D. A dessecação foi mais lenta com glifosate 1,44 kg/ha i.a. e com sua mistura de tanque a 0,96 kg/ha + 2,4-D 1,08 kg/ha i.a., do que com sua dose de 1,20 kg/ha com 2,4-D, ou mesmo com sua menor dose, com aplicação anterior de 2,4-D em separado. No tratamento em que metolaclor substituiu orizalin em PE, o controle de gramíneas e de folhas largas (*C. virginica*) foi inferior, conforme a primeira avaliação visual feita.

A aplicação de dinoseb sais PÓS-SD foi feita na parte da tarde do dia, em que as folhas da cultura se encontravam em menor atividade fisiológica e mais caídas. A fitotoxidez manifestada parece ser devida ao contato direto do herbicida com as folhas, ao invés de atingir somente a base da haste.

A aplicação exclusiva de herbicidas PÓS, como bentazon e NP 48 Na, apresentou controle excelente das invasoras infestantes. Por outro lado, parece ter havido manifestação fitotóxica sobre a cultura, avaliada pela sanidade e pelo rendimento. Outro tratamento de pós-emergência envolveu o uso de diclofop (1,26 kg/ha i.a.) PÓS-AT e 2,4-DB + metribuzin, PÓS-SD. O controle das gramíneas foi significativamente inferior ao do primeiro grupo estatístico, enquanto que o controle de folhas largas foi muito bom. A sanidade foi afetada, no entanto, com a aplicação de 2,4-DB + metribuzin, provocando descoloração na base da haste e redução na altura, apresentando também um dos mais baixos rendimentos.

O tratamento com paraquat apresentou controle inferior das invasoras, em relação ao primeiro grupo estatístico, em que se enquadram os tratamentos com glifosate, apresentando também, rendimento ligeiramente inferior.

Dos tratamentos que envolveram MSMA como dessecante, destacou-se o de 2,4-D e MSMA 2,88 kg/ha i.a. (09), aplicados em separado, antes da semeadura, com orizalin + metribuzin, em PE. O controle de gramíneas não foi o melhor, porém apresentou sanidade normal e o melhor rendimento de grãos do experimento.

O tratamento com amitrole não apresentou resultados satisfatórios de controle e teve maiores problemas de sanidade. Quando foi complementado com paraquat, apresentou melhor desempenho.

A aplicação de residuais em faixa, em PE, simulando conjugação com a semeadura e a complementação de controle com paraquat + diquat PÓS-D (tratamento 14) deu resultado excelente. Houve engano na dose dos herbicidas residuais, usados então na dose máxima indicada para solos argilosos. O uso dos citados herbicidas pós-emergentes apresenta, nesta situação, menores riscos, por não exigir maior proximidade às fileiras de plantas e permite um controle amplo de invasoras.

O rendimento de grãos da testemunha capinada foi de 2.704 kg/ha. A reinfestação da área pelas principais invasoras *C. echinatus*, *C. virginica* e *B. pilosa* na testemunha não capinada, foi responsável pela redução de 27% no seu rendimento de grãos.

QUADRO 34. Efeitos de combinações de diferentes herbicidas dessecantes e herbicidas PE e PÓS, em semeadura direta, sobre a sanidade (fitotoxicidade) da cultura, controle de plantas daninhas e no rendimento de grãos de soja, observados em Bela Vista do Paraíso (PR). 1978/79. CNPSoja.

Tratamentos Nº Produtos	i.a. kg/ha	Época e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6) aos 48 dias	Avaliação visual de controle %				Rendimento de grãos	
				aos 48 dias		aos 112 dias		kg/ha	%
				Gramíneas	F. Largas	Gramíneas	F. Largas		
01.-Glifosate -Orizalin + Metribuzin	1,44 1,12 0,35	08 das PE	5,8	96a ^{1/}	90 bcde	99a	91a	2701a	100
02.-2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,08 -	12 das 08 das							
-Glifosate -Orizalin + Metribuzin	0,96 1,12 0,35	PE	6,0	96a	90 bcde	100a	90a	2714a	100
03.-2,4-D amina + Glifosate -Orizalin + Metribuzin	1,08 1,20 1,12 0,35	08 das PE	5,5	95a	90 bcde	99a	86ab	2662a	98
04.-2,4-D amina + Glifosate -Metolaclor + Metribuzin	1,08 0,96 2,10 0,35	08 das PE	5,0	86 b	82 e	96a	92a	2628a	97
05.-2,4-D amina + Glifosate -Orizalin -Dinoseb saís	1,08 1,20 1,12 1,80	08 das PE PÓS-SD	5,0	95a	92 bcd	100a	96a	2684a	99
06.-Glifosate + 2,4-D amina -Bentazon -NP 48 Na + Surf. 0,2%	1,20 1,08 0,48 1,50	08 das PÓS-AT PÓS-AT							
-Bentazon	0,72	PÓS-AT	4,8	96a	96ab	99a	95a	2323a	93
07.-Glifosate 2,4-D amina -Diclofop + Hoenix 0,2%	1,20 1,08 1,26 -	08 das PÓS-AT							
-2,4-DB + Metribuzin	0,20 0,18	PÓS-SD	4,5	86 b	90 bcde	79 b	91a	2347ab	87
08.-2,4-D amina + Surfactante 0,2%	1,08 -	18 das							
-Paraquat + Surfactante 0,2%	0,30 -	12 das							
-Paraquat + Diquat + Surfactante 0,2%	0,30 0,38 -	01 das PE							
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	PE	5,2	86 b	85 de	91a	85ab	2515a	93

Continuação Quadro 34.

Tratamentos	i.a. kg/ha	Época e modo de aplicação	Sanidade (ALAM 1 a 6) aos 48 dias	Avaliação visual de controle %				Rendimento de grãos	
				aos 48 dias		aos 112 dias		kg/ha	%
Nº Produtos				Gramíneas	F. Largas	Gramíneas	F. Largas		
09.-2,4-D amina + Surfactante 0,2% -MSMA	1,08 -	12 das 08 das							
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	PE PE	6,0	81 b	91 bcd	68 c	92a	2843a	105
10.-MSMA 2,4-D amina + Surfactante 0,2%	2,88 1,08 -	08 das PE							
-MSMA + Surf. 0,2% + Orizalin + Metribuzin	1,92 1,12 0,35	PE	5,8	69 d	88 cde	70 bc	91a	2362ab	87
11.-MSMA Surfactante 0,2%	3,04 -	08 das							
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	PE	5,5	74 cd	91 bcd	68 c	86ab	2494a	92
12.-Amitrole + Surfactante 0,2%	(15 1) -	12 das							
-Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35	PE	4,0	50 e	90 bcde	90a	91a	2303ab	85
13.-Amitrole + Surfactante 0,2%	(15 1) -	12 das							
-Paraquat + Surfactante 0,2% + Orizalin + Metribuzin	0,30 -								
14.-Glifosate 2,4-D amina -Orizalin + Metribuzin	1,12 0,35 1,20 1,08 0,75 0,24	PE	5,0	80 bc	86 de	98a	88ab	2441ab	90
-Paraquat + Diquat	0,30 0,18	1/2 faixa PÓS-D	5,0	95a	95abc	98a	92a	2760a	102
15.-TC/Glifosate + 2,4-D amina	1,44 1,08	08 das	6,0	100a	100a	100a	100a	2704a	100
16.-TNC/Glifosate + 2,4-D amina	1,44 1,08	08 das	5,2	68 d	56 f	90a	50 c	1964 b	73
		C.V.%	-	5,5	5,1	7,5	13,1	12,5	-

1/ Médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan 5%.

D. FISILOGIA VEGETAL

1. Pesquisadores

Shin R Wang e Gamin Ma Wang

2. Pesquisas realizadas

2.1. RESISTÊNCIA À SECA

2.1.1. Objetivos

Testar cultivares (genótipos) em condições hídricas desfavoráveis para a germinação e verificar a duração da vitalidade das plântulas nessas condições.

Determinar a capacidade da soja para suportar déficit hídrico em condições de "veranico".

Determinar parâmetros fisiológicos para seleção de cultivares de soja mais resistentes à seca, através do estudo do comportamento dos estômatos ao déficit hídrico.

Pesquisar métodos para reduzir a perda de água pelas plantas, através de aplicações de substâncias químicas e verificar o efeito de antitranspirante sobre a soja.

Verificar o efeito da irrigação na soja em época de seca.

2.1.2. Metodologia

Utilizou-se solução de NaCl para induzir déficit hídrico, durante a germinação. Foram testadas 16 cultivares de soja com 3 repetições.

Determinou-se, em 16 cultivares, utilizando as folhas com desenvolvimento máximo, o limite em que a soja pode perder água sem atingir o ponto de murchamento permanente.

O déficit hídrico foi preparado em casa de vegetação, de onde se verificou a sensibilidade dos estômatos a diferentes níveis de stress hídrico, associados ao decréscimo do potencial hídrico da folha.

Aplicou-se o antitranspirante no campo, em diferentes fases do ciclo da soja. Verificou-se em seguida o fechamento estomático, o potencial hídrico de folha e, finalmente, a produção e o tamanho do grão.

Irrigação por sulco, em 3 épocas.

2.1.3. Resultados

Os resultados do teste de germinação estão expressos na Fig. 33. Observou-se que as cultivares 'UFV-1', 'Bossier', 'São Luiz' e 'Paraná' apresentaram melhor percentagem de germinação que as demais testadas, em baixo potencial hídrico, e que a 'Sant'Ana' apresentou maior sensibilidade de germinação ao déficit, com um decréscimo brusco na percentagem de germinação com a variação do potencial hídrico. As cultivares 'UFV-1', 'São Luiz', 'Viçõja', 'Santa Rosa', 'Andrews' e 'Mineira', apresentaram melhor percentagem de germinação a -8 atm.. A -12 atm., 'UFV-1' e 'São Luiz' mantiveram melhores índices de germinação em relação a 'Viçõja', 'Santa Rosa', 'Andrews' e 'Mineira'.

A capacidade de a planta suportar o murchamento tem sido considerada como uma qualidade importante de resistência à seca. Com a defasagem entre transpiração e absorção de água, a planta controla a perda d'água até o limite em que ainda é possível a recuperação de seu teor hídrico ideal, o qual ocorre quando se efetua a irrigação.

A cultivar 'Davis' apresentou o menor valor de 40,68 e a 'IAC-3' apresentou o maior valor de 52,28, o que significa que a 'IAC-3' pode perder até 52,28% de água durante a seca e ainda tem capacidade de recuperação hídrica para seu estado ideal, enquanto para a 'Davis' só pode perder 40,68% de água (Quadro 35).

O comportamento dos estômatos da folha de soja representa um papel importante no controle da perda de água, através da transpiração, e na absorção de CO_2 para o processo fotossintético. Esse comportamento é controlado principalmente pela luz, mas quando ocorre stress hídrico, a água na folha torna-se o fator limitante da abertura estomática. A sensibilidade estomática ao déficit hídrico foi comparada em duas cultivares 'Davis' e 'Hardee'. O comportamento dos estômatos da 'Davis', sob condições de stress hídrico, durante quatro dias, manteve-se semelhante ao do controle, enquanto o da 'Hardee', do 3º dia em diante, apresentou altos valores de resistência difusiva em relação aos do controle. Isto significa que os estômatos dessa cultivar se encontravam bem fechados devido ao déficit hídrico foliar, que sofrem mais com a seca, conforme mostra a Fig. 34.

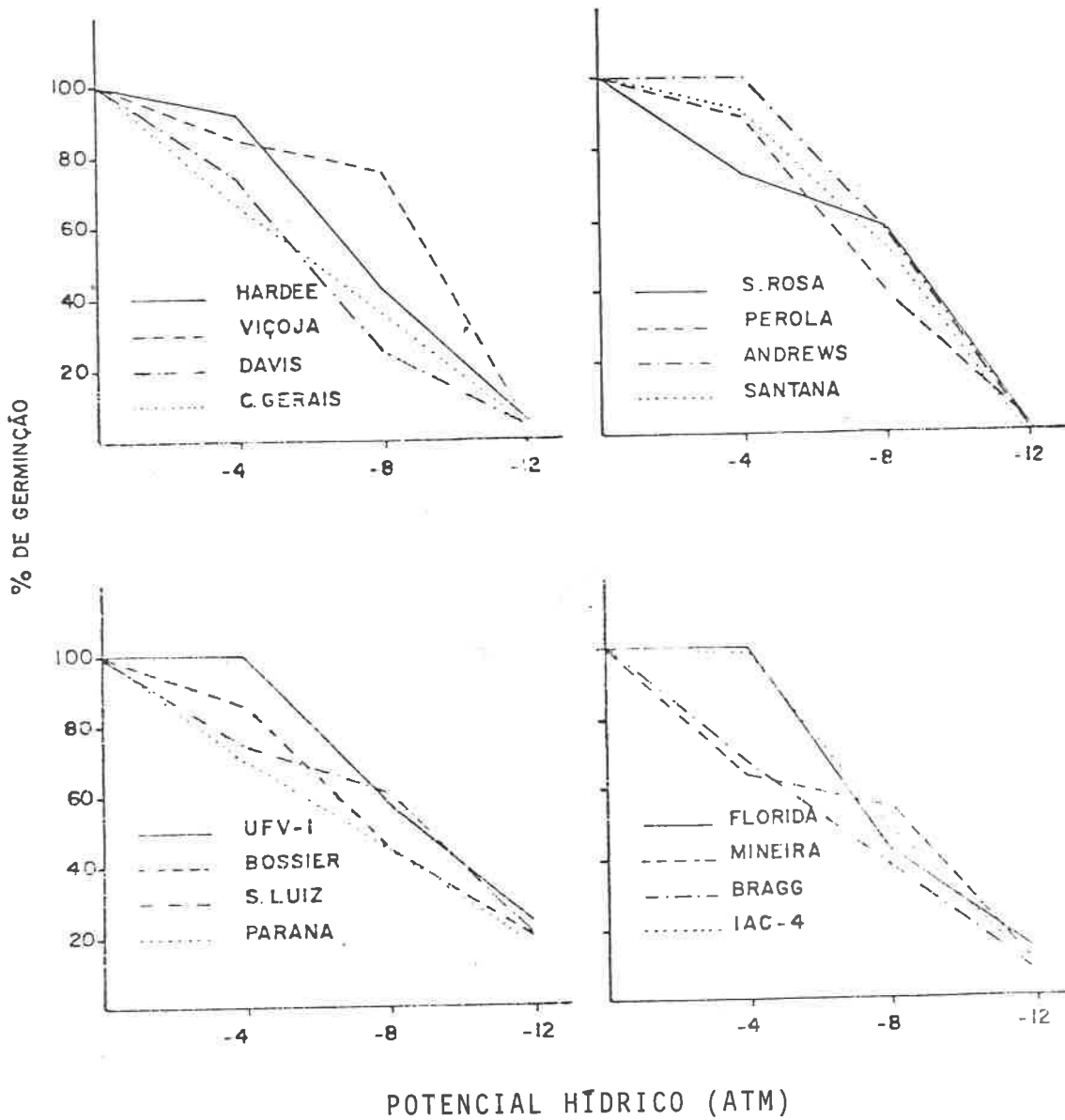
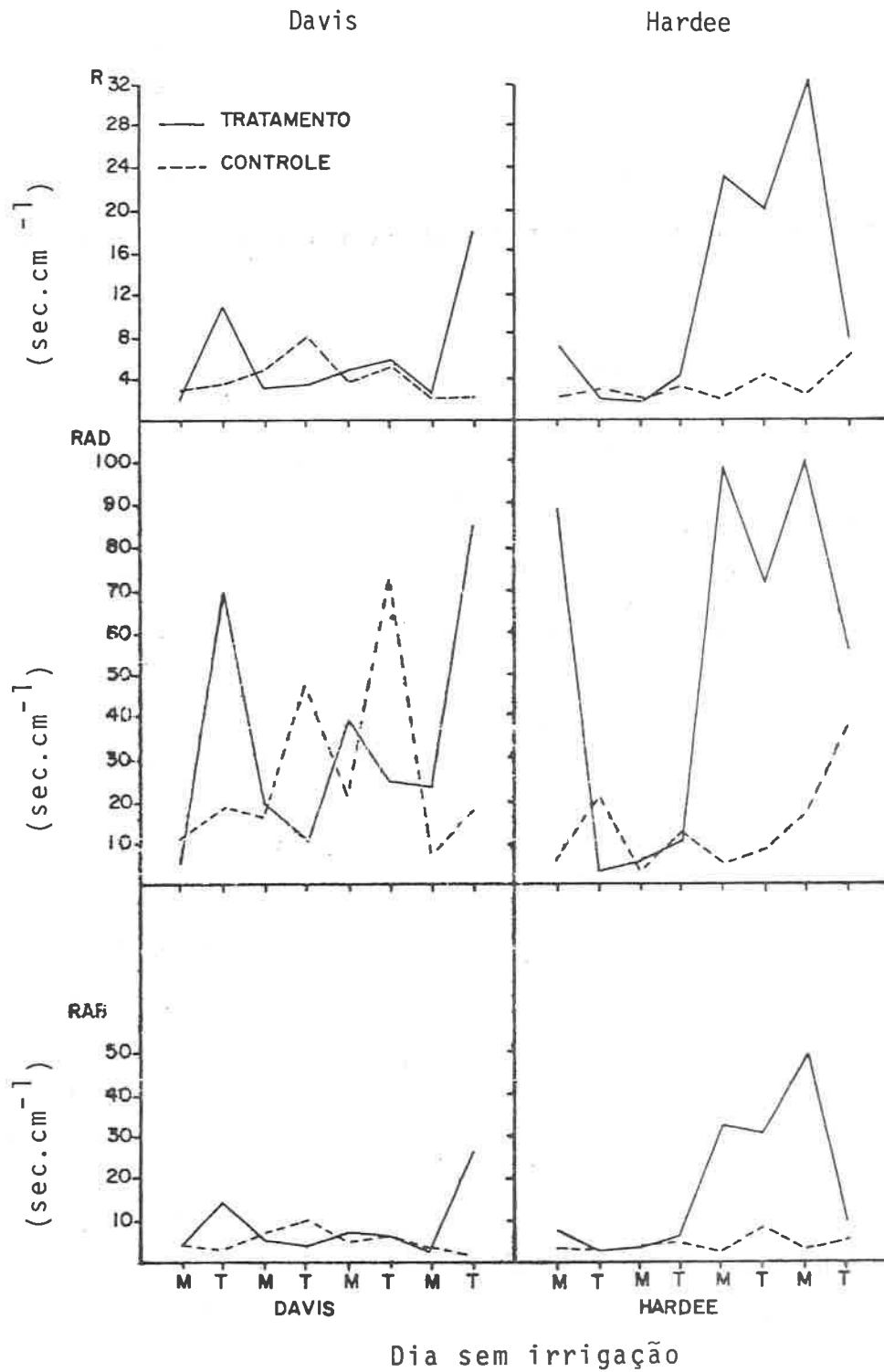


Fig. 33. Efeito de déficit hídrico sobre o poder germinativo de 16 cultivares de soja. CNPSOja, Londrina, PR. 1978/79.



M = manhã

T = Tarde

Fig. 34. Comparação da sensibilidade estomática ao déficit hídrico de 2 cultivares de soja. CNPSoja, Londrina, PR. 1978/79
 (R-Resistência difusiva total. RAD - Resistência difusiva a daxial. RAB - Resistência difusiva abaxial).

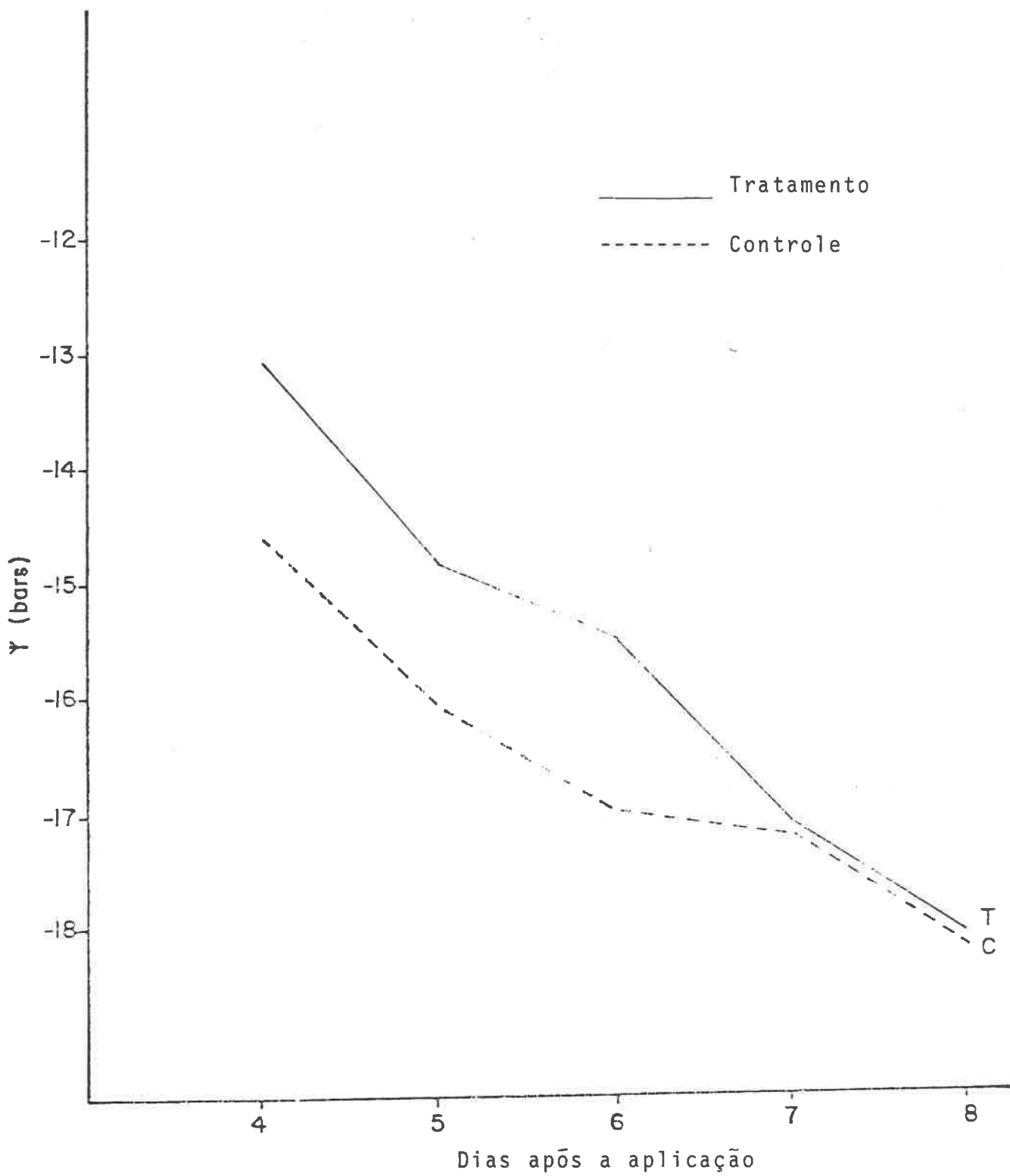


Fig. 35. Efeito do ácido abscísico sobre o potencial hídrico da folha de soja, CNPSoja, Londrina, PR. 1979

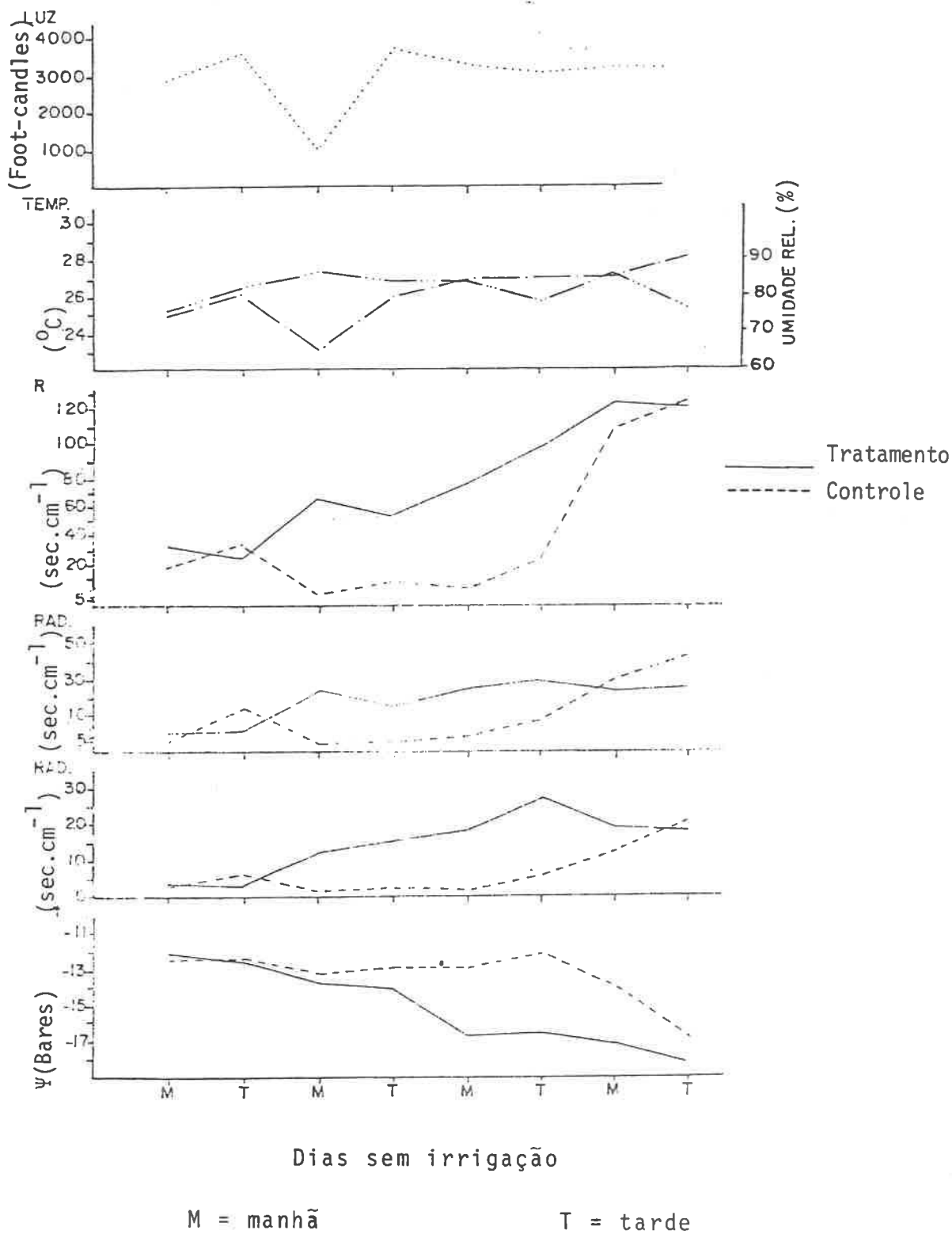


Fig. 36. Efeito do antitranspirante MSD 400 sobre a Resistência Difusiva Estomática e o Potencial Hídrico da folha de soja. CNPSoja, Londrina, PR, 1978/79.

QUADRO 35. Déficit crítico de saturação de várias cultivares de soja. CNPSoja, Londrina, 1979.

Cultivar	D.C.S.
IAC-3	52,28
Bossier	51,05
UFV-1	48,45
Bragg	48,10
BR-1	47,91
C. Gerais	46,10
IAC-4	46,18
Santa Rosa	45,88
São Luiz	45,76
Paraná	45,12
Pérola	43,86
Andrews	42,26
Mineira	42,01
Flórida	41,68
Hardee	40,74
Davis	40,68

Após a aplicação de ABA, foi medido o potencial hídrico da folha com o aparelho bomba de Scholander no 4º, 5º, 6º, 7º e 8º dia. Os resultados, expressos na Fig. 35, mostram que a cultivar 'Viçoja', tratada com ABA, apresentou potencial hídrico da folha mais positivo que a testemunha, mormente até o 6º dia. O principal efeito do antitranspirante é minimizar o efeito do stress hídrico, particularmente na época mais crítica da soja, (enchimento de grãos), na qual a planta é mais sensível ao baixo potencial hídrico).

No teste do antitranspirante MSD400, provalmente devido a inadequada concentração utilizada, o resultado apresentado foi inverso do que se esperava. A folha sofreu desidratação, o potencial hídrico da folha caiu mais rapidamente nos tratamentos e, conseqüentemente, aumentou os valores de resistência difusiva foliar, conforme mostra a Fig. 36.

Os resultados de irrigação estão expressos no Quadro 36. Observou-se que nas parcelas com tratamento ocorreram aumentos em altura da planta, área foliar, índice de área foliar, peso foliar, peso seco da raiz, peso seco da parte aérea, potencial hídrico da folha, peso seco da haste, comprimento da raiz e número de folhas por planta.

O aumento do número de folhas por planta foi de 17,8% e o da área foliar 54,3%. Isso significa que a soja irrigada apresentou folhas novas bem mais desenvolvidas, promovendo o aumento do peso seco da folha em 49,7%.

Comparando-se os aumentos de peso da haste (49,2%) e foliar (49,7%) com o sistema radicular, cujo peso apresentou aumento de 36,5%, verifica-se que a irrigação teve mais efeito na parte aérea.

Esses aumentos verificados na planta, como um todo, são devidos à elevação do potencial hídrico da folha, que, causando a turgescência celular, estimulam o crescimento através do maior suprimento de substâncias orgânicas e inorgânicas para a síntese de novo protoplasma e parede celular. O maior potencial hídrico da folha favorece também a taxa fotossintética, enquanto que o déficit hídrico causa efeito inverso, afetando sensivelmente a alongação da haste e das folhas. O aumento de rendimento de grãos foi de 123 kg/ha, não expressivo devido à recuperação da soja pelas chuvas ocorridas na fase do enchimento de grãos.

QUADRO 36. O efeito da irrigação sobre a cultura da soja. CNPSoja, Londrina, PR, 1979. Média de 50 plantas.

	Não irrigado	Irigado	% de aumento
Altura da planta	57,44 cm	65,82 cm	14,5
Área foliar/pl.	1332,50 cm	2046,15 cm	54,3
Índice área foliar	4,1640	6,3958	53,5
Peso foliar/pl.	5,33 g	7,98 g	49,7
Peso raiz/pl.	1,75 g	2,39 g	36,5
Peso parte aérea/pl.	20,36 g	30,42 g	49,4
Potencial hídrico	-19,6 bares	-16,3 bares	16,8
Peso da haste/pl.	15,03	22,44 g	49,2
Comprimento raiz/pl.	24,38 cm	26,78 cm	9,8
nº de folhas/pl.	51,18	60,30	17,8
Rendimento (kg/ha)	2.750	2.873	4,4

2.2. EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA

2.2.1. Objetivos

Avaliar o teor de clorofila de cultivares de soja para a inferência das respectivas eficiências fotossintéticas.

2.2.2. Metodologia

Folhas de cada uma das 20 cultivares foram coletadas e depositadas em recipientes com gelo. A extração da clorofila foi feita com acetona 80%, em ambiente escuro e centrifugação por 5 minutos a 20.000 rpm.

A leitura foi efetuada no espectrofotômetro com comprimentos de onda de 645 e 663 nm de absorvância.

Para o cálculo, usa-se a fórmula:

$$[(A_{645} \times 20,2) + (A_{663} \times 8,02)] \times \text{diluição total/peso da amostra} \\ = \mu\text{g clorofila/g peso fresco.}$$

2.2.3. Resultados

Das cultivares testadas, 'Paraná', 'Viçosa', 'IAC-4' e 'Pérola' foram as que apresentaram maior teor de clorofila, enquanto 'Bossier', 'Andrews', 'UFV-1' e 'BR-1', as menores, conforme mostra o Quadro 37.

A clorofila tem importância vital no processo fotossintético, maior do que qualquer outro fator interno, pois o valor alcançado pela fotossíntese é proporcional à concentração de clorofila na célula. Alta taxa fotossintética favorece o aumento de produção de carboidrato líquido, o qual por sua vez, aumenta a produtividade da soja.

2.3. ESTUDO SOBRE RETENÇÃO FOLIAR

2.3.1. Objetivos

Determinar os fatores que causam a retenção foliar, procurar métodos para evitar esse problema e avaliar as perdas causadas pela mesma.

QUADRO 37. Teor de clorofila de 20 cultivares de soja. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Cultivar	Teor de clorofila ($\mu\text{g/g}$ peso fresco)
Bossier	1406,7873
Andrews	1595,8208
UFV-1	1870,4714
BR-1	1887,9218
Campos Gerais	1968,5170
Santa Rosa	2026,2504
São Luiz	2169,569
Sulina	2196,6413
Hardee	2247,4934
Flórida	2260,8657
Bragg	2327,8657
Missões	2336,8869
Sant'Ana	2437,1972
IAC-3	2443,8301
Mineira	2506,2625
Davis	2620,0357
Pérola	2684,3543
IAC-4	2763,2584
Viçoja	3676,9986
Paraná	3685,9541



2.3.2. Metodologia

Foram estudadas as cultivares 'Paraná' e 'Viçoja', usou-se blocos casualizados de 120 vasos em casa de vegetação. Os 6 tratamentos foram constituídos por três períodos com excesso de água (0, 1 e 2 semanas), dois períodos de seca (4 e 8 dias) e um período de ataque de percevejos. Ao mesmo tempo, foram semeadas em campo 16 cultivares, em cinco repetições, sem controle de seca e de percevejo, para observação sob condições naturais.

Após ocorrer a retenção foliar, foi aplicado etileno em três concentrações, em casa de vegetação e campo, em três épocas. Calculou-se as percentagens de vagens chochas e de retenção foliar.

2.3.3. Resultados

Na ocorrência do fenômeno de retenção foliar, observou-se, em vários locais e em várias cultivares de soja, que as plantas não completam o ciclo, apresentando hastes verdes muitas vagens chochas, dificultando a colheita mecânica e reduzindo o rendimento de grãos.

Os fatores que causam retenção foliar podem ser:

1. "excesso de água no solo" (ex.: terra de arroz), pode causar deficiência de O_2 no solo e intoxicação de CO_2 , prejudicando a translocação dos produtos de fotossíntese da folha e da haste para a semente; como decorrência, a semente não se desenvolve bem e não produz hormônio(s) suficiente(s) para a senescência das plantas;
2. a seca prolongada pode causar a queda de flores e de vagens; quando as plantas não conseguem produzir um determinado número de vagens, não há produção suficiente de hormônios (ABA e/ou etileno) para induzir a senescência;
3. o ataque de percevejos prejudica a formação normal da semente, inibindo, conseqüentemente, a produção de ABA para produzir a senescência das plantas;
4. época da semeadura - em diversos municípios do Paraná e do Rio Grande do Sul a soja semeada antes de 15/11 tem apresentado percentagem de retenção foliar maior do que em semeaduras posteriores a essa data;

5. desequilíbrio nutricional - esta hipótese foi levantada por vários pesquisadores; especialmente em solos com deficiência de potássio e excesso de fósforo, a ocorrência tem sido mais frequente.

Os resultados obtidos no campo experimental, sobre a percentagem de retenção foliar, variaram muito entre as 16 cultivares testadas, como mostra a Fig. 37, assim como a percentagem de vagem chocha (Fig. 38) e o número de vagens normais (Fig. 39).

A aplicação de etileno em alta concentração (50%) provocou, após três dias, o amarelecimento e o início de queda das folhas. A abscisão foliar foi total, posteriormente.

2.4. EFEITO DE BIOESTIMULANTE

2.4.1. Objetivo

Verificar o efeito da aplicação de bioestimulantes sobre o rendimento e outros caracteres agronômicos da soja.

2.4.2. Metodologia

Delimitação de blocos casualizados com quatro repetições, envolvendo duas cultivares, ('Paraná' e 'Davis'), uma concentração do bioestimulante agrostemin em 4 épocas de aplicação, tratamento de semente, pulverização da cultura aos 20, 40 e 60 dias após a emergência. As parcelas eram de 4 x 4 m, tendo-se efetuado o plantio de milho para cortina entre as mesmas. Coletou-se 40 plantas da área útil de 2 x 2 m para medir o rendimento e os demais parâmetros fisiológicos.

2.4.3. Resultados

A produção de grãos da cultivar 'Paraná' apresentou aumento de 168 kg em relação à testemunha, o qual, pelo teste Duncan a 5%, não foi significativo. O mesmo se concluiu com 'Davis', cujo aumento foi de 44 kg (Fig. 40).

Estes resultados, ratificando dados obtidos em dois anos anteriores pelo CNPSoja, indicam que a aplicação de agrostemin em soja não tem apresentado vantagens que justifiquem a sua recomendação para uso comercial.

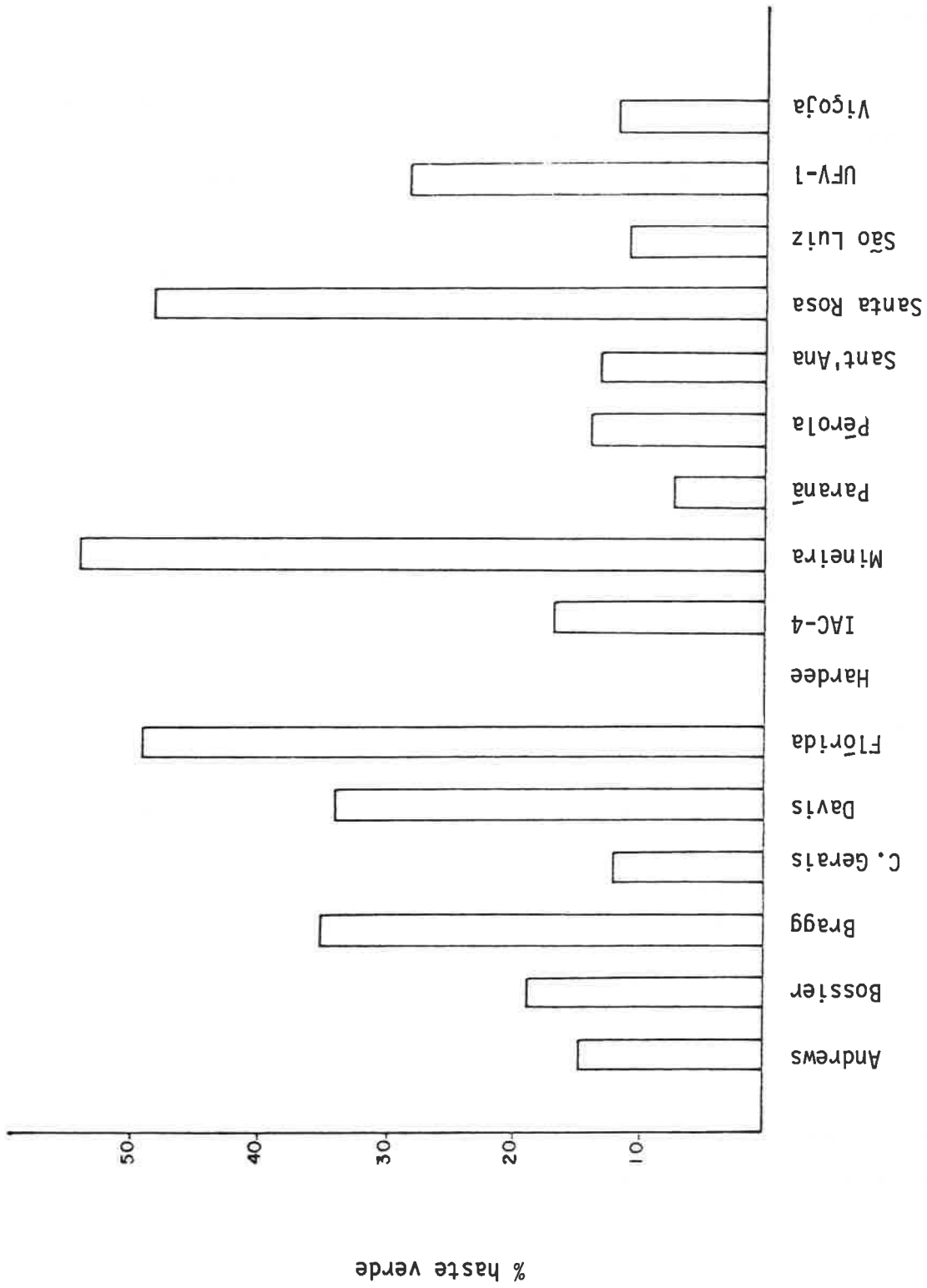


Fig. 37. Percentagem de Retenção Foliar de 16 cultivares de soja. CNPSoja, Londrina PR. 1978/79.

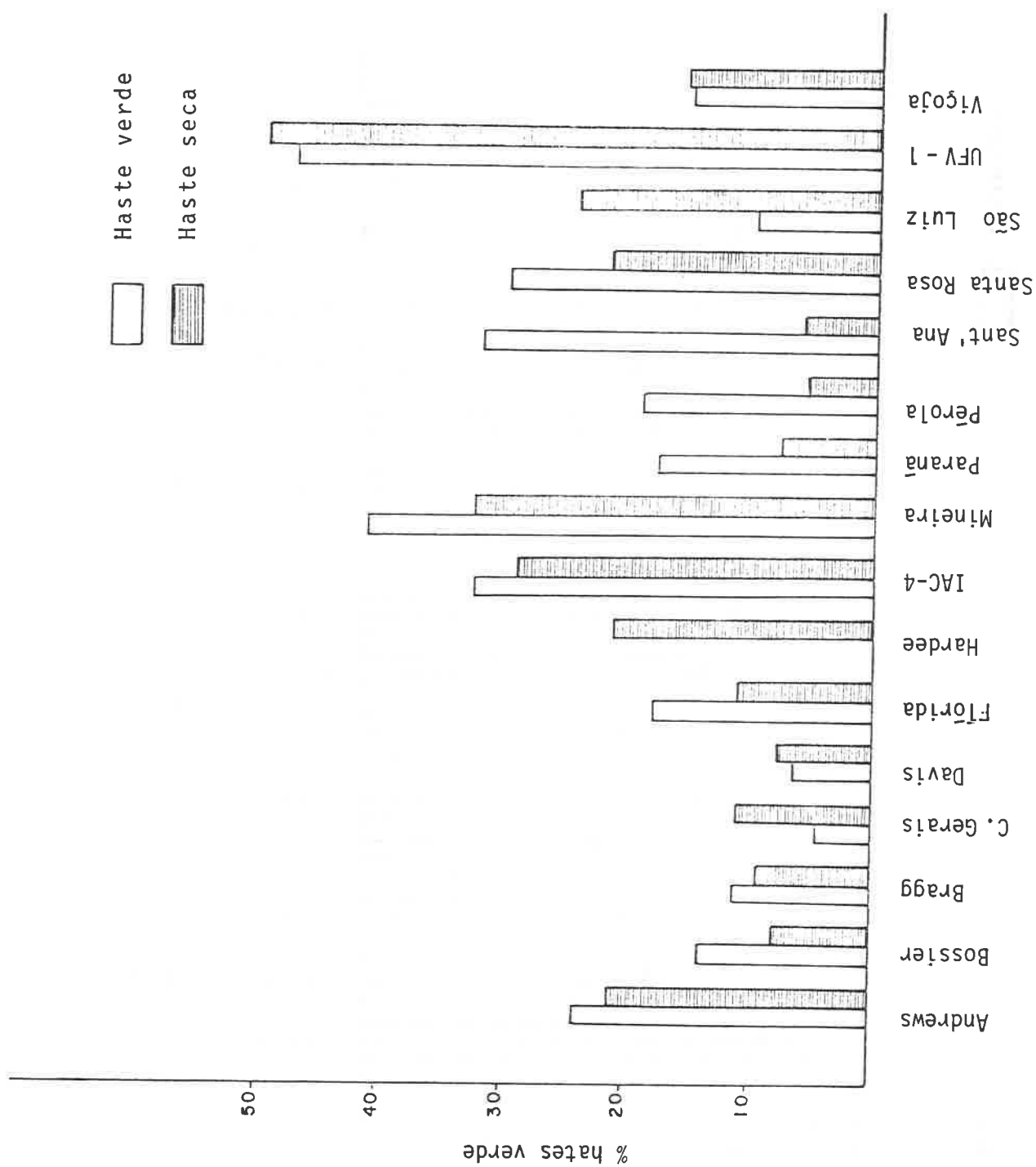


Fig. 38. Percentagem de vagens chochas de 16 cultivares de soja. CNPSoja, Londrina, PR. 1978/79.

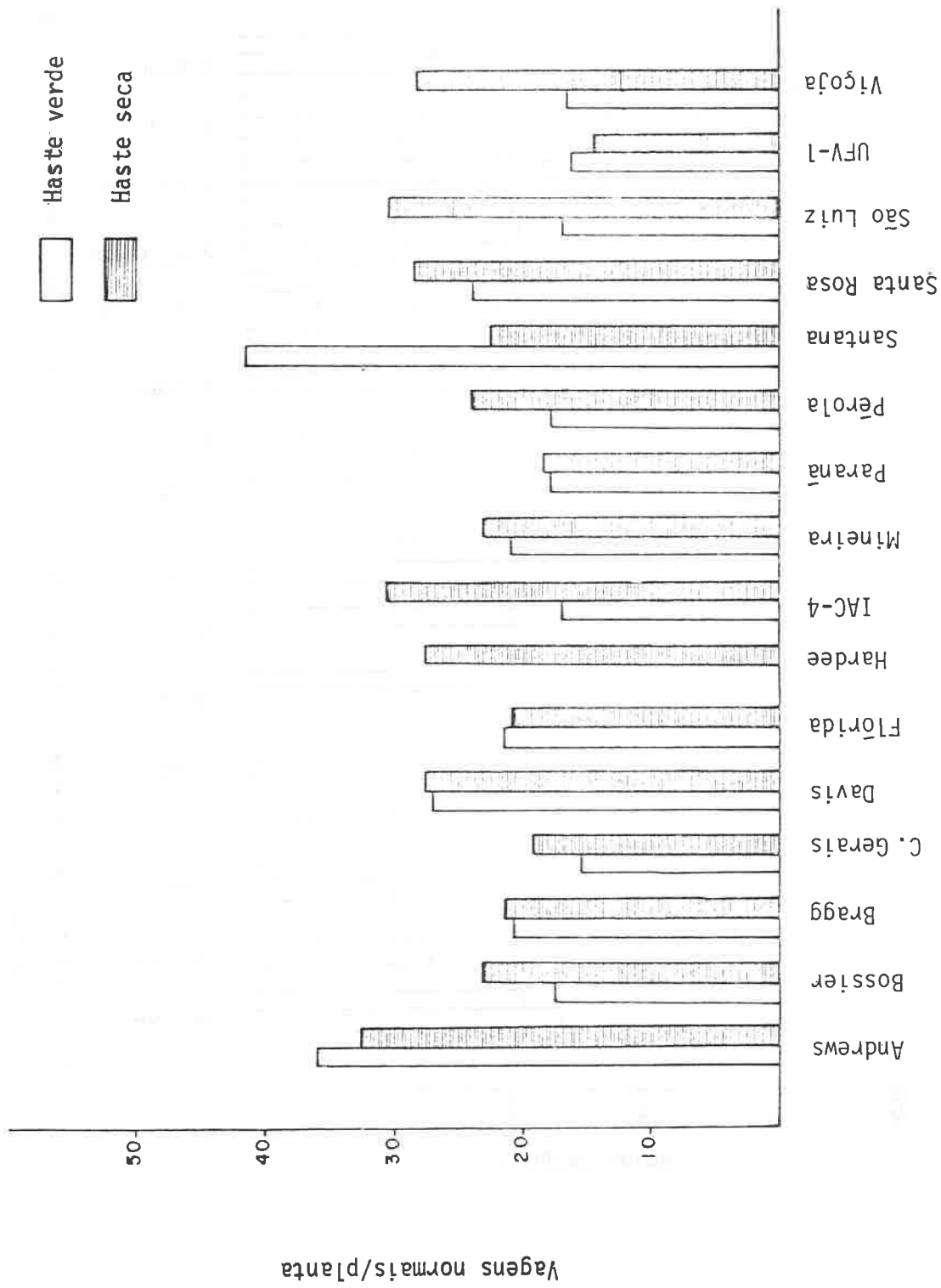


Fig. 39. Número de vagens boas de 16 cultivares de soja. CNPSoja, Londrina, PR. 1978/79.

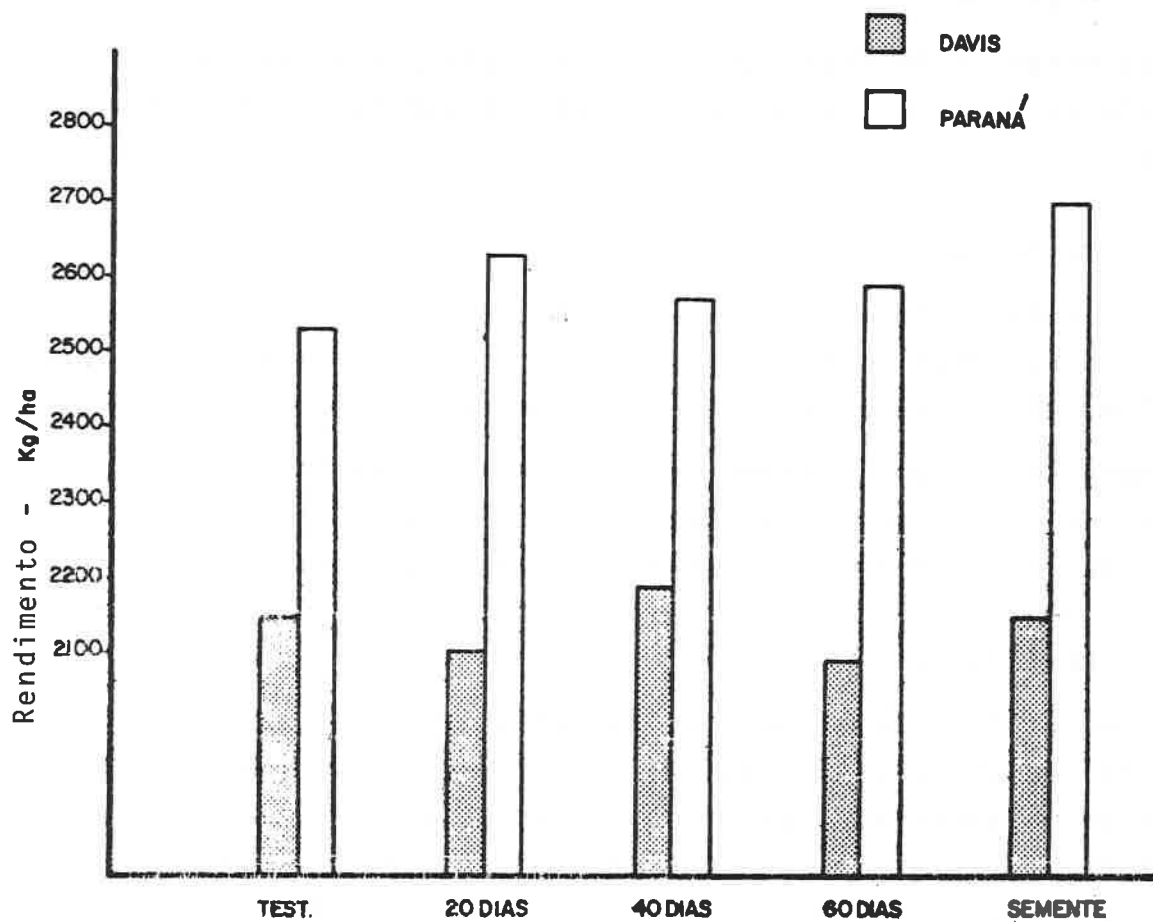


Fig. 40. Efeito da aplicação de agrostemin sobre o rendimento de duas cultivares de soja. CNPSoja, Carambêi, PR. 1978/79.

2.5. ESTUDO SOBRE A QUEDA PREMATURA DE FOLHAS

2.5.1. Objetivos

Determinar os fatores que causam a queda prematura das folhas na época de floração, e pesquisar métodos que evitem essa anormalidade.

2.5.2. Metodologia

Este trabalho foi conduzido no município de Castro, utilizando-se blocos casualizados com 4 repetições, com parcelas de 3,5 x 4,00 m. Aplicou-se $Zn SO_4$ nas concentrações de 15 e 30 kg/ha.

Determinou-se percentagem de queda foliar, peso de raízes, área foliar e rendimento de grãos. Procedeu-se também a observação do desenvolvimento das plantas e a análise foliar.

2.5.3. Resultados

Na região dos Campos Gerais, na safra 1976/77, ocorreu queda de folhas na época de floração em uma lavoura de 13 hectare, prejudicando totalmente o rendimento final. Sabe-se que a abscisão foliar da soja é estimulada por etileno endógeno e o seu desequilíbrio próximo à zona de abscisão é causado pela falta de auxina. O etileno estimula a atividade da enzima celulase, para hidrolisar a celulose da parede celular. Consequentemente, causa o rompimento dos tecidos que ligam o pecíolo ao caule. A síntese da auxina está relacionada com a presença de zinco.

A análise do solo onde ocorreu o problema indicou que este micronutriente ocorria em teores deficientes. Supõe-se que a aplicação de auxina e o suprimento de zinco deva evitar a queda prematura das folhas de soja.

No ano 1978/79, conduziu-se um ensaio, naquela região, com duas cultivares: 'Paraná' e 'Davis'. Em nenhuma das cultivares ocorreu queda significativa de folhas na época de floração, porém, 'Paraná' parece ser mais sensível que 'Davis', em termos de folhas amarelecidas e queda parcial. Em 20/02/79, observou-se que 'Davis' tinha as folhas verdes, sem queimaduras, enquanto 'Paraná' apresentava várias parcelas com folhas amarelecidas, cujos sintomas se iniciavam das bordas para dentro, parecendo estar ligadas ao déficit hídrico.

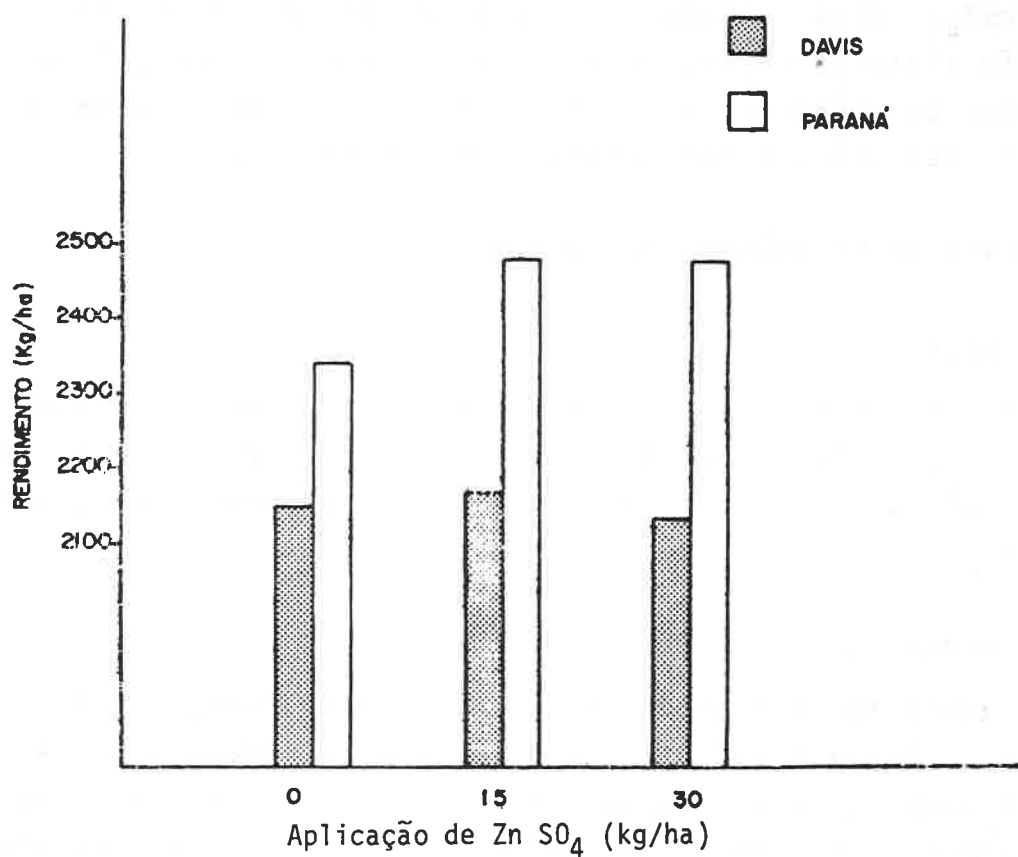


Fig. 41. Efeito da aplicação de Zn SO₄ sobre o rendimento de duas cultivares de soja. CNPSoja, PR. 1978/79.

Nas parcelas testemunhas de 'Davis' as plantas eram normais, porém de baixo porte e com poucas vagens, enquanto que, nas parcelas com o tratamento de 30 kg/ha de $ZnSO_4$, as plantas se apresentaram mais altas e com folhas verdes.

Na cultivar 'Paraná', as testemunhas apresentaram as folhas mais amareladas; enquanto as parcelas com o tratamento de 30 kg/ha de $ZnSO_4$, esse sintoma era menos evidente. As folhas amarelas não afetaram o rendimento final (Fig. 41). Encontrou-se nematóides dos gêneros *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Dorylaimus*, prováveis responsáveis pelo amarelecimento foliar.

2.6. TESTE DE TOLERÂNCIA AO ALUMÍNIO

2.6.1. Objetivo

Avaliar o comportamento de diversas cultivares de soja em função dos componentes da acidez dos solos, principalmente a tolerância a altos percentuais de saturação de alumínio no complexo de troca.

2.6.2. Metodologia

Esse teste foi executado com as cultivares 'Bragg', 'Biloxi', 'Bossier', 'Santa Rosa', 'UFV-1', em casa de vegetação. A soja foi cultivada em caixas de madeira, com um lado de vidro para a observação do crescimento das raízes. Os solos foram preparados com duas camadas, sendo a primeira camada de 0 - 25 cm de profundidade e a segunda camada de 25 - 70 cm. Constituiu-se três tratamentos: A - uniforme para a primeira e a segunda camada, com NPK + Ca; B - a primeira camada com NPK + Ca e a segunda apresentando alto teor de Al^{+3} trocável; C - a primeira camada sem correção de calcário, apenas adubado com NPK, e a segunda com alto teor de Al^{+3} trocável, sem adubação.

2.6.3. Resultados

A correção da acidez somente da primeira camada foi suficiente para promover o desenvolvimento adequado sistema radicular para garantir boas produções, (Quadros 38 a 42) embora haja sido observado redução no seu crescimento. Pelo que se pode observar na

QUADRO 38. Efeito de calcário e NPK sobre o crescimento e produção da cultivar 'Biloxi'. CNPSoja
Londrina, PR. 1979

TRATAMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	PESO DAS RAIZES (FRESCO)	PESO DAS RAIZES (SECO)	PESO DA PARTE AÉREA	ALTURA DAS PLANTAS	Nº DE VAGENS	Nº DE SEMENTES	PESO DE SEMENTES
NPK + Ca	0 - 25	268,1	60,0					
NPK + Ca	25 - 70	96,7	21,8					
Média				35,7	67,2	191,3	330,0	54,8
NPK + Ca	0 - 25	181,7	41,6					
A1	25 - 70	92,6	10,7					
Média				49,2	82,0	217,0	286,6	54,06
NPK	0 - 25	266,9	91,8					
A1	25 - 70	143,3	30,7					
Média				45,7	63,8	174,0	338,3	41,9

QUADRO 39. Efeito de calcário e NPK sobre o crescimento e produção da cultivar Bossier. CNPSója, Londrina, PR. 1979.

TRATAMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	PESO DAS RAÍZES (FRESCO)	PESO DAS RAÍZES (SECO)	PESO DA PARTE AÉREA	ALTURA DAS PLANTAS	Nº DE VAGENS	Nº DE SEMENTES	PESO DE SEMENTES
NPK + Ca	0 - 25	209,0	46,9					
NPK + Ca	25 - 70	97,6	16,0					
Média				35,8	75,8	190,3	347,6	70,13
NPK + Ca	0 - 25	225,1	53,2					
A1	25 - 70	70,1	9,1					
Média				39,6	81,6	199,3	394,3	58,8
NPK	0 - 25	227,9	62,9					
A1	25 - 70	115,5	27,1					
Média				44,9	72,0	209,0	459,0	64,2

QUADRO 40. Efeito de calcário e NPK sobre o crescimento e produção da cultivar 'Bragg'.
CNPSoja, Londrina, PR. 1979

TRATAMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	PESO DAS RAÍZES (FRESCO)	PESO DAS RAÍZES (SECO)	PESO DA PARTE AÉREA	ALTURA DAS PLANTAS	Nº DE VAGENS	Nº DE SEMENTES	PESO DAS SEMENTES
NPK + Ca	0 - 25	105,0	33,0					
NPK + Ca	25 - 70	30,8	7,0					
Média				26,9	71,6	190,6	423,3	56,5
NPK + Ca	0 - 25	143,6	31,4					
A1	25 - 70	21,1	3,0					
Média				25,8	74,8	243,3	288,0	72,03
NPK	0 - 25	164,4	45,3					
A1	25 - 70	105,6	17,6					
Média				35,8	67,2	233,0	469,0	79,9

QUADRO 41. Efeito de calcário e NPK sobre o crescimento e produção da cultivar Santa Rosa.
CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

TRATAMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	PESO DAS RAÍZES (FRESCO)	PESO DAS RAÍZES (SECO)	PESO DA PARTE AÉREA	ALTURA DAS PLANTAS	Nº DE VAGENS	Nº DE SEMENTES	PESO DE SEMENTES
NPK + Ca	0 - 25	233,2	51,0					
NPK + Ca	25 - 70	95,0	18,3					
Média				54,3	69,0	242,3	423,6	62,6
NPK + Ca	0 - 25	220,2	65,5					
Al	25 - 70	179,2	42,5					
Média				45,7	79,7	241,6	339,6	59,4
NPK	0 - 25	293,1	76,0					
Al	25 - 70	236,0	34,0					
Média				45,6	64,3	250,6	457,0	69,4

QUADRO 42. Efeito de calcário e NPK sobre o crescimento e produção da cultivar 'UFV-1'. CNPSoja, Londrina, PR. 1979

TRATAMENTO	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	PESO DAS RAÍZES (FRESCO)	PESO DAS RAÍZES (SECO)	PESO DA PARTE AÉREA	ALTURA DAS PLANTAS	Nº DE VAGENS	Nº DE SEMENTES	PESO DAS SEMENTES
NPK + Ca	0 - 25	302,5	67,8					
NPK + Ca	25 - 70	233,8	49,0					
Média				66,1	78,13	247,3	453,3	68,9
NPK + Ca	0 - 25	322,0	87,5					
A1	25 - 70	260,9	64,1					
Média				70,8	81,06	282,3	313,0	60,9
NPK	0 - 25	382,8	90,2					
A1	25 - 70	164,3	38,0					
Média				55,2	64,6	328,6	479,6	72,1

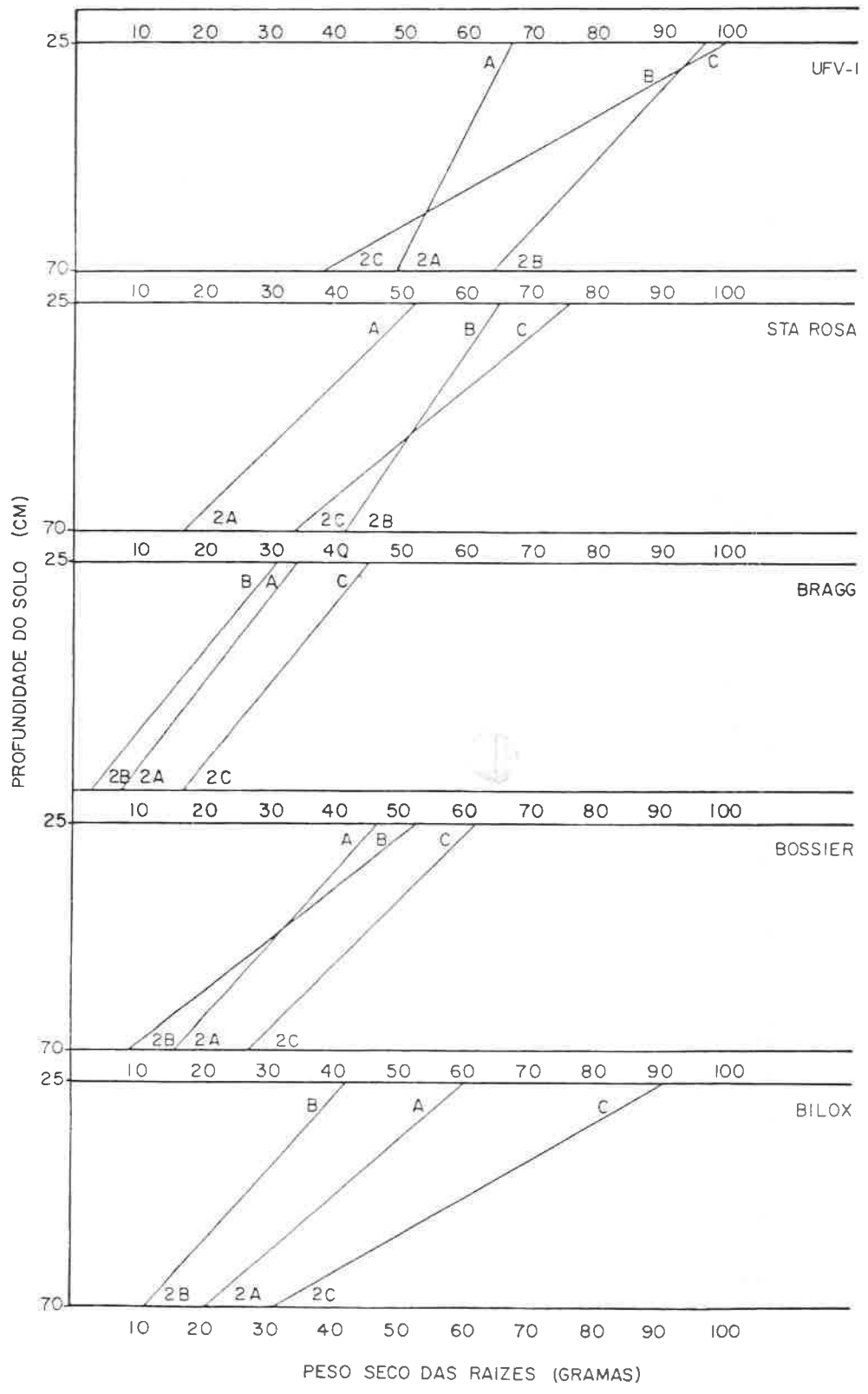


Fig. 42. Peso seco das raízes nas camadas de solo. (Tratamento A: primeira e segunda camada com NPK + Ca; tratamento B: primeira camada com NPK + Ca e a segunda sem NPK e sem correção; tratamento C: primeira camada com NPK e a segunda sem NPK e sem correção). CNPSoja, Londrina, PR. 1979

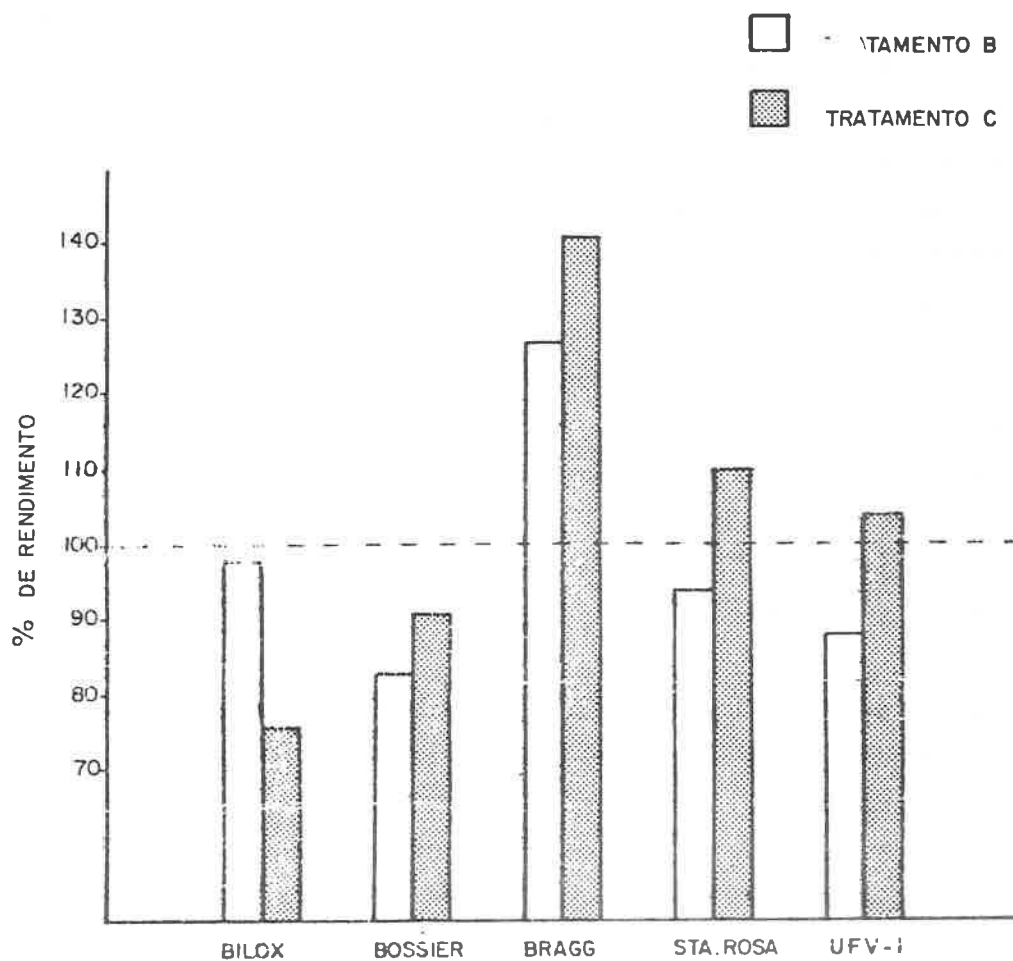


Fig. 43. Efeito de calcário e NPK sobre o rendimento de cinco cultivares de soja, em condições de solos ácidos. CNPSoja, Londrina, PR., 1979. (Tratamento A = 100%).

Fig. 42, a cultivar 'Bilóxi' na primeira camada do tratamento C (NPK/Al) apresentou melhor sistema radicular que no tratamento B (NPK + Ca/Al).

Baseado na Fig. 42, comparando-se as camadas de alumínio no tratamento B e C, as cultivares 'Bilóxi', 'Bossier' e 'Bragg' apresentaram maior peso de sistema radicular no tratamento C (NPK/Al) que no B (NPK + Ca/Al) devido provavelmente à adaptação na primeira camada sem correção de calcário, crescendo melhor na segunda camada, como se pode observar pelo peso seco das raízes, que foi em torno de 25 a 30%.

Observou-se que neste experimento não houve correlação entre volume de raiz e rendimento de grãos. Com base nisso, supõe-se que, quando o suprimento hídrico é suficiente, o volume de raiz não é fator limitante de produção, visto que, mesmo em condições normais, a soja já apresenta raiz em quantidade superior à necessária para a absorção de nutrientes.

Os efeitos do alumínio na produção final, observados na Fig. 43, mostram que o rendimento relativo da cultivar 'Bragg' nos tratamentos C e B foi maior que o controle (A), enquanto a cultivar 'Bilóxi' apresentou rendimento relativo menor nos tratamentos C e B em relação ao controle.

Adams e Penson (1967) sugeriram que a toxicidade do alumínio é um fator limitante de crescimento de raiz em solos ácidos. O excesso de alumínio solúvel no solo é precipitado pela adição de calcário, tornando-o não tóxico para as plantas (Kamprath, 1969).

Trabalhos de Foy (1964) mostraram que em soluções nutritivas contendo Al solúvel, foram necessárias concentrações de P muito mais altas para permitir o crescimento normal das plantas. Foy (1973) evidenciou que teores elevados de alumínio nas camadas mais profundas do solo, limitaram a penetração de raízes em alguns solos ácidos.

Rorison (1958) verificou que em altas concentrações, o alumínio afeta a planta saturando as células livres do córtex inibindo o crescimento da raiz.

O resultado obtido nesse experimento, contraditório ao da literatura acima citada, é de causa desconhecida. Estudos mais aprofundados sobre o assunto serão realizados.

2.7. MICORRIZA E SISTEMA RADICULAR DE SOJA

2.7.1. Objetivo

Determinar o efeito micorrizal na absorção de nutrientes (especialmente fósforo) pela soja.

2.7.2. Metodologia

Em seis blocos casualizados, com quatro cultivares ('Paraná', 'Davis'; 'Viçoja', 'UFV-1'), foram estudados os seguintes tratamentos : sem micorriza e sem rizobium, com micorriza e sem rizobium, sem micorriza e com rizobium, com micorriza e com rizobium.

O solo foi adubado com 160 kg/ha de fosfato Patos de Minas-CRA.

2.7.3. Resultados

Na primeira medida de altura de planta, aos 30 dias após a emergência, observou-se que para as cultivares 'Paraná', 'Viçoja' e 'UFV-1' o tratamento micorriza mais rizobium teve efeito bastante significativo em comparação com o controle. Na segunda medida, aos 60 dias, somente 'Davis' e 'UFV-1' apresentaram efeito positivo para esse tratamento; 'Viçoja' apresentou maior altura quando somente com micorriza. Esses resultados podem estar ligados principalmente à seca, cujo período se prolongou por 40 dias aproximadamente, tendo-se utilizado processos artificiais de irrigação nas primeiras semanas após a emergência da soja.

Observando-se o efeito da micorriza sobre o rendimento (Quadro 44), sobre o comprimento da raiz (Quadro 45) e sobre o peso da raiz (Quadro 46), de um modo geral e sem muita margem de segurança, poderia se afirmar que a micorriza afeta tanto a produção como o desenvolvimento do sistema radicular da soja, visto que este ano foi a primeira vez a ser testado em campo e também devido à presença de micorrizas nativas, cuja ação competitiva com as inoculadas não é ainda conhecida.

A percentagem de infecção micorrizal, expressa no Quadro 47, apresentou muita variação, sendo difícil explicar a razão disso, pois são vários os fatores que atuam sobre ela, como por exemplo, a presença de micorrizas nativas.

QUADRO 43. Altura de planta (cm), determinada em duas épocas, de quatro cultivares de soja, tratadas e não tratadas com Rhizobium e com micorriza. CNPSoja, Londrina, PR. 1978/79.

Cultivares	Altura aos 30 dias				Altura aos 60 dias			
	* <u>1/</u>	R	M	RM	*	R	M	RM
Paraná	28,1 b ^{2/}	27,3 b	31,8 a	32,2 a	41,7 a	41,4 a	41,2 a	40,9 a
Davis	30,9 a	27,9 b	31,6 a	33,0 a	36,6 c	37,1 c	57,8 a	53,9 b
Viçosa	26,9 b	25,4 b	25,8 b	30,3 b	38,3 b	33,1 c	42,3 a	38,3 b
UFV-1	17,0 d	23,1 c	26,4 b	35,7 a	49,7 c	55,4 b	60,7 a	65,3 a

1/ * Soja sem inoculação de Rhizobium e com micorriza
 R Soja inoculada com Rhizobium
 M Soja inoculada com micorriza
 RM Soja inoculada com Rhizobium e com micorriza

2/ As comparações (teste de Duncan a 5%) foram feitas somente entre os valores de cada cultivares, em cada época.

QUADRO 44. Rendimento final (kg/ha) de quatro cultivares de soja, tratadas e não tratadas com Rizobium e micorriza. CNPSoja, Londrina, PR. 1978/79.

Cultivares	Tratamentos			
	Testemunha	Rizobium	Micorriza	Micorriza + Rhizobium
Paraná	1028	1425	1802	1048
Davis	1179	1217	1692	1350
Viçoja	1245	1492	1700	1480
UFV-1	1254	1408	1645	1591

QUADRO 45. Comprimento de raízes (cm) de quatro cultivares de soja, tratadas e não tratadas com Rizobium e micorriza. CNPSoja, Londrina, PR., 1978/79.

Cultivares	Tratamentos			
	Testemunha	Rizobium	Micorriza	Micorriza + Rhizobium
Paraná	14,5	13,0	13,8	15,7
Davis	10,2	13,2	14,5	16,2
Viçoja	13,3	15,8	15,3	20,4
UFV-1	16,2	16,4	19,5	20,5

QUADRO 46. Peso de raízes (g.) de quatro cultivares de soja, tratadas e não tratadas com Rhizobium e micorriza. CNPSoja, Londrina, PR., 1978/79.

Cultivares	Tratamentos			
	Testemunha	Rhizobium	Micorriza	Micorriza + Rhizobium
Paraná	33,7	33,0	32,8	43,6
Davis	27,1	37,3	41,6	48,0
Viçosa	31,8	40,1	41,5	40,3
UFV-1	41,2	51,4	41,5	63,8

QUADRO 47. Percentagem de infecção micorrizal em duas cultivares de soja. CNPSoja, Londrina, PR., 1978/79.

Cultivares	Tratamentos			
	Testemunha	Rhizobium	Micorriza	Micorriza + Rhizobium
Viçosa	21	18	10	43
UFV-1	25	261	132	256

A micorriza endotrófica, apesar de ter uma distribuição universal, foi descoberta em 1900. A sua importância na absorção de fósforo, foi inicialmente estudada em 1964. Os fungos acumulam cerca de 80% dos íons e cedem 10% para as raízes hospedeiras, porém essa proporção varia de acordo com o déficit externo de fosfato, e a sua presença ocorre mais abundantemente quando o fósforo, o potássio, o cálcio e o nitrogênio estão em desequilíbrio no solo.

Todas as informações até agora obtidas a respeito da ação micorrizal, estão associadas com outros tipos de cultura, sendo que só recentemente estão se realizando pesquisas associadas à soja.

E. NUTRIÇÃO VEGETAL

1. Pesquisadores

Daltro Silva Cordeiro, Gedi Jorge Sfredo, Clóvis Manuel Bor kert e Rubens José Campo.

2. Pesquisas Realizadas

2.1. FONTES DE FÓSFORO

2.1.1. Objetivos

Determinar a eficiência de fontes fosfatadas em diversos níveis, tanto no residual como no residual mais manutenção, no rendimento de grãos na sucessão soja-trigo.

2.1.2. Metodologia

Deste subprojeto, atualmente fazem parte cinco experimentos. Em dois deles um em Londrina e outro em Guarapuava, estão sendo estudados os efeitos de níveis de fósforo de diferentes fontes de adubo fosfatado. Em Londrina, estão sendo testados o fosfato de Patos de Minas, o fosfato de Gafsa e o superfosfato triplo, enquanto que em Guarapuava, foram aplicados ao solo os fosfatos Patos de Minas, Araxá, Olinda, Catalão, Termofosfato IPT e o superfosfato triplo.

Dentro dessas diversas fontes, estão sendo testados diversos níveis de P_2O_5 aplicados como adubação corretiva, à lanço, somente no primeiro ano, nos níveis 0, 80, 160, 320 e 640 kg de P_2O_5 /ha em Londrina e 0, 150, 300 e 600 kg de P_2O_5 /ha em Guarapuava.

Estas parcelas foram divididas, sendo metade reservada ao estudo do efeito residual e metade com adubação de manutenção com superfosfato triplo. Em Londrina, estão sendo usados 70 kg de P_2O_5 /ha, como adubação de manutenção, enquanto que em Guarapuava, a dose aplicada é 100 kg de P_2O_5 /ha.

Em outros dois experimentos, um em Londrina e outro em Guarapuava, está sendo estudada a viabilidade da mistura de fosfato de rocha com fosfato solúvel, em diferentes proporções, como adubação corretiva e adubação de manutenção.

Em todas as parcelas em que foi aplicado fosfato de rocha ao

solo, serão tomadas amostras de solo anualmente (antes da sementeira da soja e do trigo) e analisadas por métodos de extração a seguir relacionados: Carolina do Norte, Bray-1, Bray-2, Bray & Kurtz modificado e Olsen. Os teores de fósforo encontrados a través da extração serão correlacionados com a produção de grãos de soja e com os teores de fósforo nas folhas das plantas.

Em outro experimento, instalado em Londrina, será estudado o comportamento de três cultivares de soja (Paraná, Bossier e Viçosa), em cinco níveis de adubação fosfatada (0, 80, 160, 320 e 640 kg de P_2O_5 /ha, onde se pretende determinar, além do rendimento de grãos, a altura de planta, a altura de inserção da 1ª vagem e os componentes do rendimento.

2.1.3. Resultados

O ensaio testando seis fontes de adubos fosfatados (superfosfato triplo, fosfato de Olinda, termofosfato IPT, fosfato de Patos de Minas - CRA, fosfato de Araxá e fosfato de Catalão) num LbD de Guarapuava foi muito prejudicado pela estiagem ocorrida em fevereiro, apresentando baixa produção da cultivar 'Paraná' em relação aos resultados obtidos no ano agrícola 77/78. A análise estatística dos dados mostrou somente efeito para o residual. Embora a seca tenha prejudicado o ensaio, nota-se que a eficiência dos fosfatos de rocha brasileiros em relação ao superfosfato triplo (Fig. 44) continua semelhante aos resultados obtidos no ano passado (ver relatório de resultados de pesquisa de soja do CNPSoja, distribuído na VI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Florianópolis, SC. 31/07 a 04/08/78).

Entre os fosfatos salientam-se o fosfato de Olinda com 81% e o termo IPT com 70% da eficiência do superfosfato triplo (100%). Os demais fosfatos (Araxá, Patos de Minas e Catalão) demonstraram eficiência muito baixa nesse 2º ano de cultivo com soja.

No ensaio de mistura de fontes num LbD de Guarapuava, testam-se as seguintes misturas de fosfato de Patos de Minas com superfosfato triplo:

- | | | |
|-------------|---|---|
| Tratamentos | } | 1. 160 kg de P_2O_5 total na forma de Patos de Minas (PM) |
| | | 2. 128 kg de P_2O_5 do PM + 32 kg de P_2O_5 do Super triplo |
| | | 3. 96 kg de P_2O_5 do PM + 64 kg de P_2O_5 do Super triplo |
| | | 4. 64 kg de P_2O_5 do PM + 96 kg de P_2O_5 do Super triplo |
| | | 5. 32 kg de P_2O_5 do PM + 128 kg de P_2O_5 do Super triplo |
| | | 6. 0 kg de P_2O_5 do PM + 160 kg de P_2O_5 do Super triplo |

Estes tratamentos foram aplicados à lãço e incorporados na parcela. Nas subparcelas foi aplicado, no 2º ano, manutenção na linha de semeadura de zero, 50, 100 e 150 kg de P_2O_5 com su perfosfato triplo.

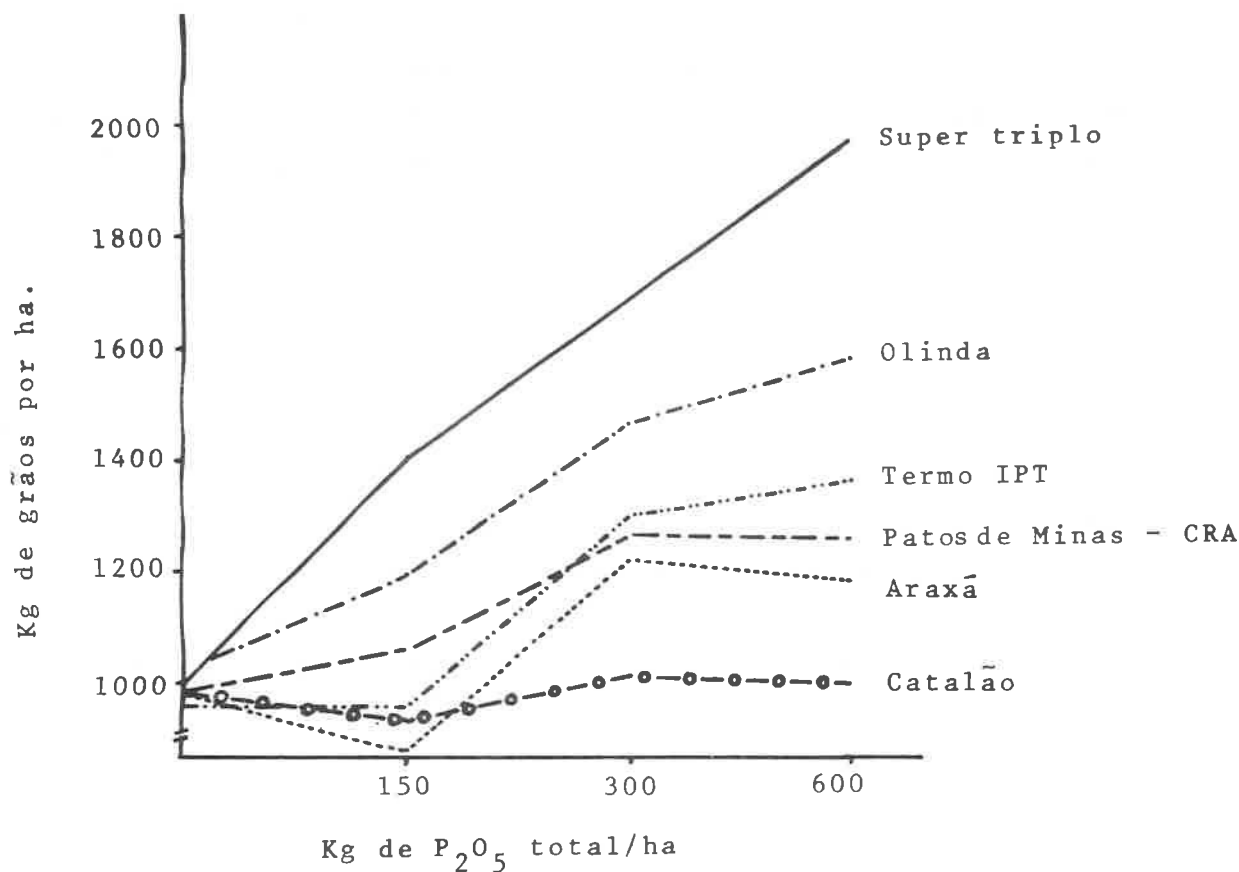


FIG. 44. Efeito de cinco níveis de seis fontes de adubo fosfatado, sobre o rendimento de grãos da cultivar 'Paraná'. Guarapuava, PR. 78/79. EMBRAPA-CNPSoja.

Neste ano, houve efeito linear somente para os níveis de P_2O_5 aplicados na forma de superfosfato triplo (Fig. 45). Como manutenção, os níveis de 50, 100 e 150 kg de P_2O_5 /ha foram semelhantes na produção de grãos de soja. Considerando que 160 kg de P_2O_5 como super triplo aplicado à lãço e incorporado, mais uma manutenção de 50 kg de P_2O_5 na linha de semeadura (dose mais econômica) atingiu a maior produção (1900 kg de grãos/ha), o mesmo nível aplicado sem manutenção atingiu somente 78% desta.

Manutenção:

$$Y_0 = 975 + 3,1313X$$

$$Y_{50} = 1141 + 4,6363X$$

$$Y_{100} = 1185 + 3,8719X$$

$$Y_{150} = 1298 + 3,4963X$$

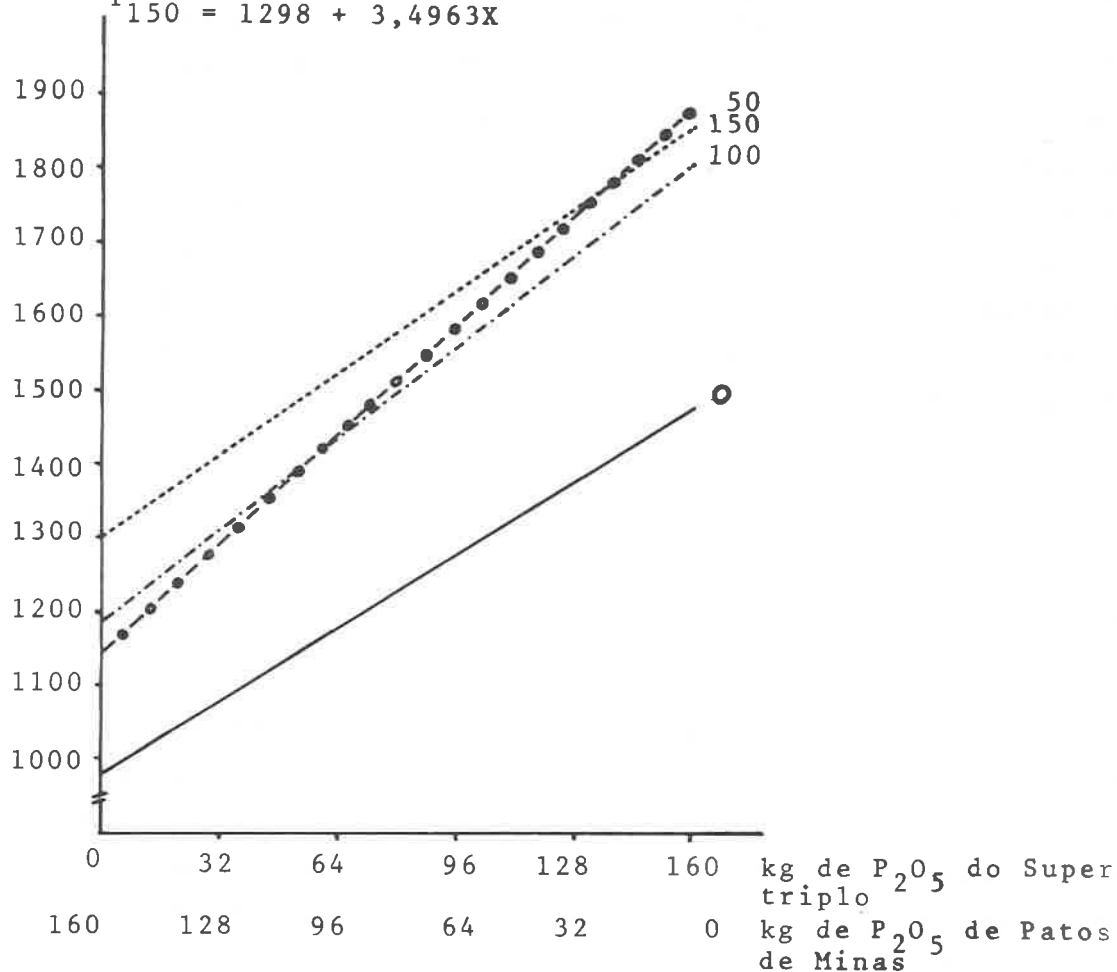


FIG. 45. Efeito estimado da aplicação de mistura de fosfato de Patos de Minas e superfosfato triplo em diferentes proporções, sobre o rendimento de grãos da cultivar 'Paraná'. Guarapuava, PR, EM BRAPA - CNPSoja.

No ensaio de mistura de fontes em Londrina, testa-se a aplicação de 160 kg de P₂O₅/ha na forma de fosfato de Gafsa, fosfato de Patos de Minas - CRA e superfosfato triplo. A mistura consta da aplicação de 70% da dose total (160 kg P₂O₅) mais 30% na forma de superfosfato triplo aplicado à lãço e incorporado e na linha de sementeira. O efeito da mistura no 3º ano é apresentado no Quadro 48.

QUADRO 48. Efeito da mistura de fosfatos, à lanço e na linha, no rendimento de grãos de soja. EMBRAPA, CNPSoja. 78/79.

Fontes	kg de P_2O_5 /ha aplicado		kg/ha de grãos ^{1/}
	Lanço	Linha	
Fosfato de Gafsa	112+48	-	2058 a
Patos de Minas - CRA	112	48	2011 a
Fosfato de Gafsa	112	48	1970 a
Fosfato de Gafsa	160	-	1832 ab
Patos de Minas - CRA	112+48	-	1800 ab
Patos de Minas - CRA	160	-	1757 ab
Superfosfato triplo	112	48	1732 ab
Testemunha	-	-	1457 b

^{1/}As médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

Os melhores resultados, nesses três anos de aplicação das misturas, foram obtidos pelo fosfato de Gafsa, tanto com a adição de supertriplo à lanço como no sulco de semeadura. A dose de 112 kg de P_2O_5 /ha na forma de fosfato de Patos de Minas - CRA mais 48 kg de P_2O_5 /ha de super triplo na linha, apresentou efeito e quivalente ao fosfato de Gafsa na produção de grãos.

Os resultados obtidos no 4º ano da aplicação dos diversos níveis (zero, 80, 160, 320 e 640 kg de P_2O_5 total/ha) das fontes: fosfato de Gafsa, superfosfato triplo e fosfato de Patos de Minas - CRA, mostraram que, no residual, ocorreu efeito linear entre os níveis de P_2O_5 aplicados (Fig.46). As fontes tiveram a mesma eficiência na produção. Cumpre salientar o efeito marcante do fosfato de Gafsa e do fosfato de Patos de Minas - CRA, equiparando-se à eficiência do superfosfato triplo.

Quando aplicou-se manutenção anual de 70 kg de P_2O_5 solúvel por hectare, o superfosfato triplo e o fosfato de Gafsa atingiram a máxima eficiência técnica com 320 kg de P_2O_5 total aplicado à lanço. A partir desse ponto, a aplicação de fósforo na linha prejudicou a produção de grãos de soja (Fig.47). Os resultados obtidos com o fosfato de Patos de Minas - CRA, indicam, pelas médias observadas, um efeito linear. Na maior dose de fósforo aplicada (640 kg P_2O_5 /ha) esse fosfato suplantou a produção devi

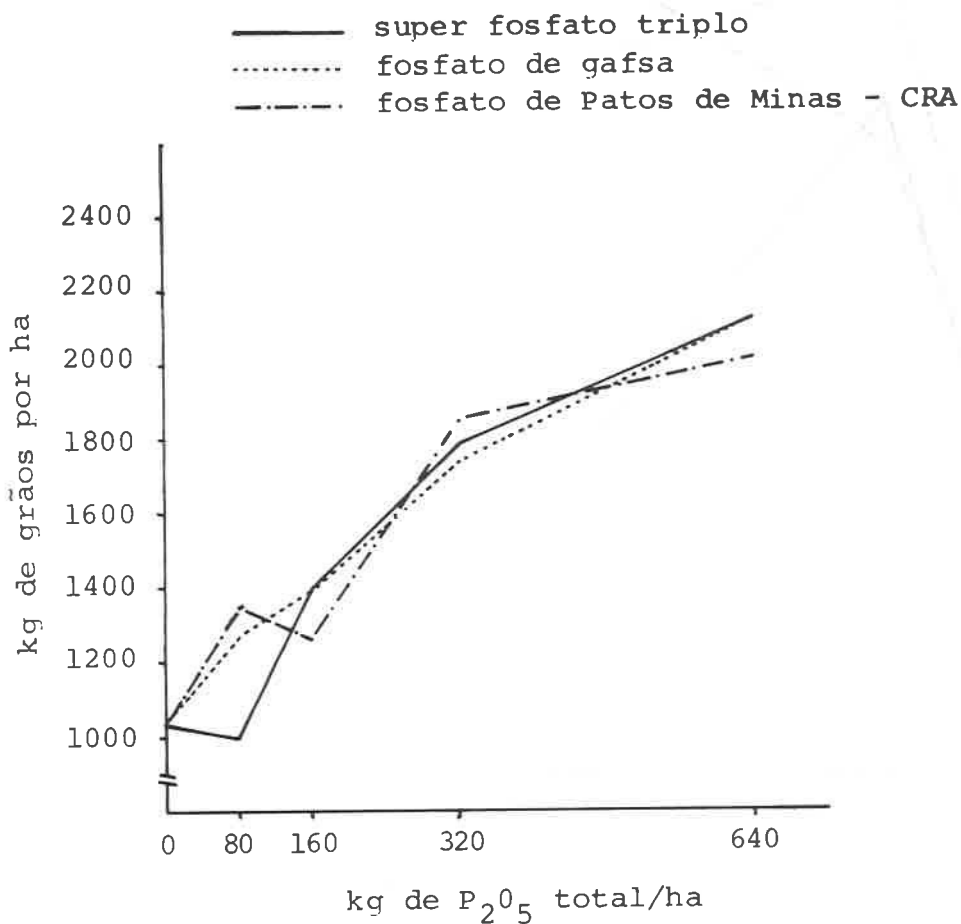


FIG. 46. Efeito residual de níveis de P₂O₅ total, provenientes de três fontes fosfáticas no rendimento de grãos de soja. EMBRAPA-CNPSO 1978/79.

do ao super triplo em 325 kg de grãos/ha. Vê-se na produção total do ensaio uma supremacia evidente dos fosfatos naturais sobre o superfosfato triplo. (Fig.47)

Em parcelas adicionais estuda-se o efeito acumulativo do fosfato de Patos de Minas - CRA. Após quatro anos de aplicação anuais à lâmpada dos níveis: 4 x 40, 4 x 80, 4 x 160 e 4 x 320 kg de P₂O₅ total/ha, observou-se um efeito quadrático do fósforo aplicado. A máxima eficiência técnica, pelas médias observadas, foi atingida com 1280 kg de P₂O₅ total/ha. Esse efeito do fosfato de Patos de Minas - CRA confirma os resultados obtidos no ensaio geral (Figs 46 e 47) em todos os níveis de P₂O₅ aplicados (Fig.48).

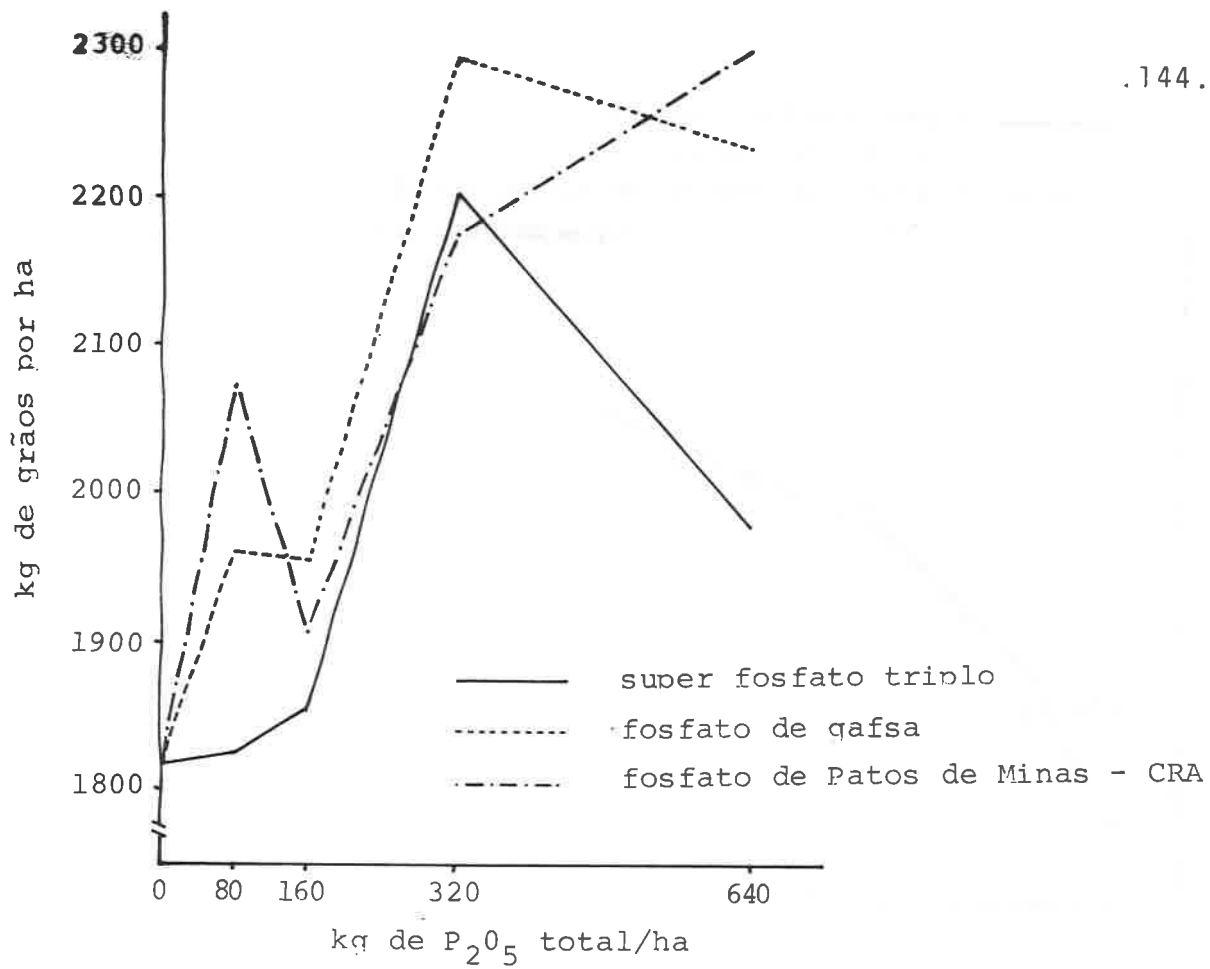


FIG. 47. Efeito residual de níveis de P₂O₅ total mais manutenção, de três fontes fosfáticas, no rendimento de grãos de soja. EMBRAPA - CNPSoja. 1978/79.

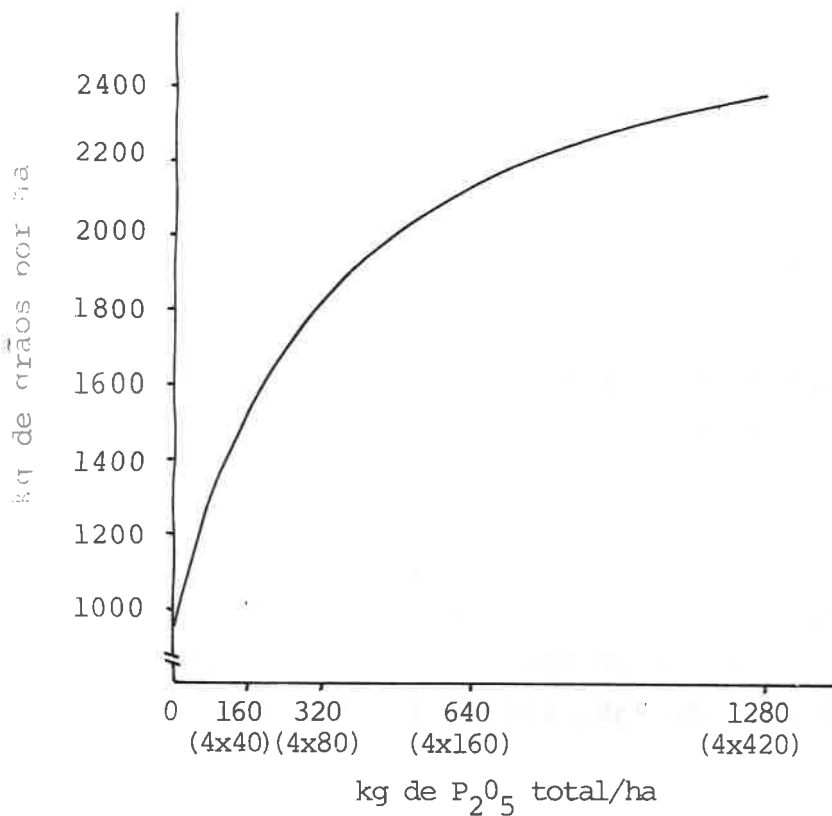


FIG. 48. Efeito acumulativo da aplicação anual de quatro níveis de P₂O₅, como fosfato de Patos de Minas-CRA na produção de grãos de soja. EMBRAPA-CNPSoja 1978/79.

2.2. CALIBRAÇÃO DE MÉTODOS DE ANÁLISE DE SOLO

2.2.1. Objetivos

a) Calibrar métodos de análise de solo para o elemento fósforo; b) Estudar a ação da aplicação de fósforo a lanço e no sulco de semeadura e testar cinco métodos de extração de manganês trocável do solo.

2.2.2. Metodologia

Deste subprojeto fazem parte três experimentos, dos quais, dois são de métodos de extração e formas de aplicação de fósforo no solo. Um testa métodos de extração de manganês do solo (casa de vegetação).

Para esse estudo foram instalados em 1975/76 experimentos em Londrina (LRd) e em Bela Vista do Paraíso (LE). O esquema experimental foi de blocos casualizados, sendo cinco níveis de P_2O_5 aplicados a lanço e incorporados na parcela, e quatro níveis de P_2O_5 aplicados no sulco de semeadura. O esquema dos tratamentos dos dois experimentos aparece no Quadro 49.

QUADRO 49. Níveis de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo aplicados a lanço nos experimentos.

Local	Níveis de P_2O_5 aplicados a lanço por ha ^{1/}				
	A	B	C	D	E
Londrina	0	115	230	460	690
Bela Vista do Paraíso	0	48	96	192	288

^{1/} As doses estabelecidas a partir da capacidade máxima de adsorção de fósforo para cada solo.

A adubação no sulco, para os dois locais, foi de zero, 50, 100 e 150 kg de P_2O_5 /ha. Os experimentos foram divididos, de maneira que se pudesse estudar o efeito dos tratamentos na soja, quando se adubou o trigo e vice-versa. Os métodos de extração utilizados são: Mehlich, Olsen, Bray-1, Bray-2 e Bray & Kurtz modificado.

Os métodos CH_3COONH_4 pH 7,0, $Mg(NO_3)_2$ 1N, HCl 0,1N e $SrCl_2$ 0,001M, foram utilizados para extrair manganês de seis diferen-

tes tipos de solo do Estado do Paraná (LRd de Cascavel, LRd e LRe de Londrina, LBd e um solo hidromórfico de Guarapuava e um LE de Bela Vista do Paraíso).

2.2.3. Resultados

A Fig.49 mostra que no ensaio de aplicação de P_2O_5 a lanço e no sulco antes do plantio da soja, no LRd de Londrina, que a interação sulco x lanço é linear para os níveis 230 e 690 kg de P_2O_5 aplicados a lanço no primeiro ano. O nível de 460 kg de P_2O_5 aplicado a lanço, também no primeiro ano, não sofreu influência das doses aplicadas no sulco de semeadura. O efeito das doses de P_2O_5 aplicadas no sulco apresentou um ponto de máxima eficiência técnica com 142 kg de P_2O_5 /ha. Na análise da Fig.49 salientam-se dois aspectos de suma importância: a) a aplicação de 460 kg de P_2O_5 a lanço no 1º ano (o ensaio em questão tem três anos de duração), independente da adubação no sulco, alcançou alta produção de grãos; b) a adubação estimada de 142 kg de P_2O_5 anual (426 kg de P_2O_5 em três anos) aplicada antes do plantio de soja, atingiu produção equivalente a 460 kg aplicados a lanço. Isso mostra, considerando somente os aumentos anuais do preço de P_2O_5 , as vantagens da adubação a lanço. O trigo nesse ensaio foi plantado no residual da adubação aplicada na soja. Cumpre salientar que as parcelas com 115 kg de P_2O_5 aplicados a lanço, nesse ensaio, foram muito prejudicadas, sendo por isso eliminadas da análise estatística.

Nesse outro ensaio, onde aplica-se as doses de P_2O_5 antes da semeadura do trigo (a soja é semeada no residual), o comportamento das interações P_2O_5 a lanço e no sulco (Fig.50) foram semelhantes ao ensaio anterior (Fig.49). A diferença está na produção máxima do ensaio, que neste foi menor, e também na máxima eficiência técnica que, neste caso, foi atingida com 121 kg de P_2O_5 /ha no sulco de semeadura. As considerações a respeito da economicidade que envolvem as formas de aplicações da adubação fosfatada, são as mesmas discutidas anteriormente.

No ensaio desenvolvido em Bela Vista do Paraíso, num LE fase arenosa, estudam-se também as interações da aplicação de níveis de P_2O_5 /ha a lanço e no sulco de semeadura. Os resultados obtidos neste ano, mostraram efeitos, na produção de soja, somente quando as aplicações de fósforo foram feitas antes da semeadura de trigo (a soja aproveitou o adubo residual da cultura do trigo).

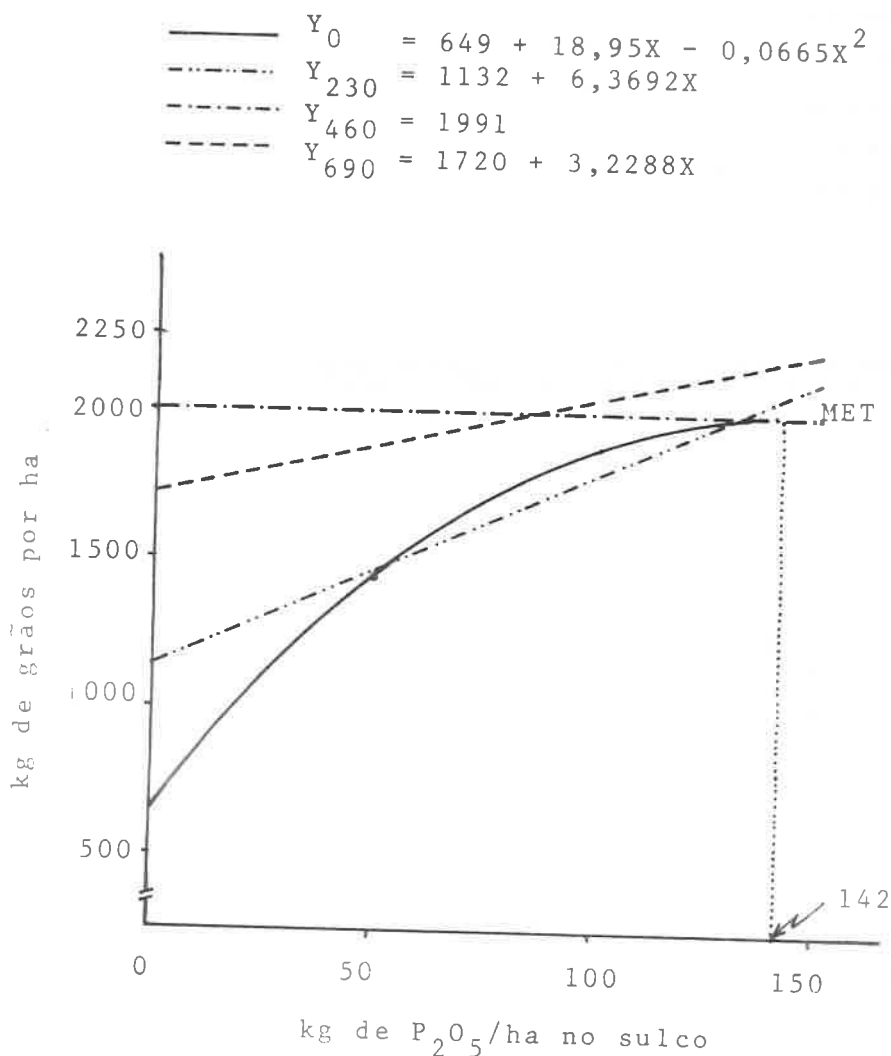


FIG. 49. Efeito estimado da aplicação de diversos níveis de P_2O_5 a lanço e no sulco de semeadura no rendimento de grãos. EMBRAPA-CNPSoja. 78/79.

Quando aplicou-se o fósforo no sulco (zero kg a lanço) o efeito foi linear (Fig 51). A melhor interação (sulco x lanço) foi a aplicação de 48 kg de P_2O_5 a lanço mais a aplicação anual de 94 kg de P_2O_5 no sulco de semeadura. Como o ensaio tem três anos de duração, foram aplicados realmente 48 kg de P_2O_5 a lanço, no primeiro ano, mais duas aplicações anuais de 94 kg de P_2O_5 no sulco, totalizando, nesses três anos, 235 kg de P_2O_5 /ha. A maior produção do ensaio foi alcançada pela aplicação de 192 kg de P_2O_5 a lanço no primeiro ano (Fig. 51). As doses de 96 e 288 kg de P_2O_5 /ha aplicados a lanço no primeiro ano, também proporcionaram boas produções, independente das doses de P_2O_5 aplicadas no sulco da semeadura.

kg de P_2O_5 aplicados a lanço

$$Y_0 = 800 + 16,3492X - 0,0676X^2$$

$$Y_{115} = 1024 + 5,5660X$$

$$Y_{230} = 1090 + 5,3180X$$

$$Y_{460} = 1747$$

$$Y_{690} = 1767$$

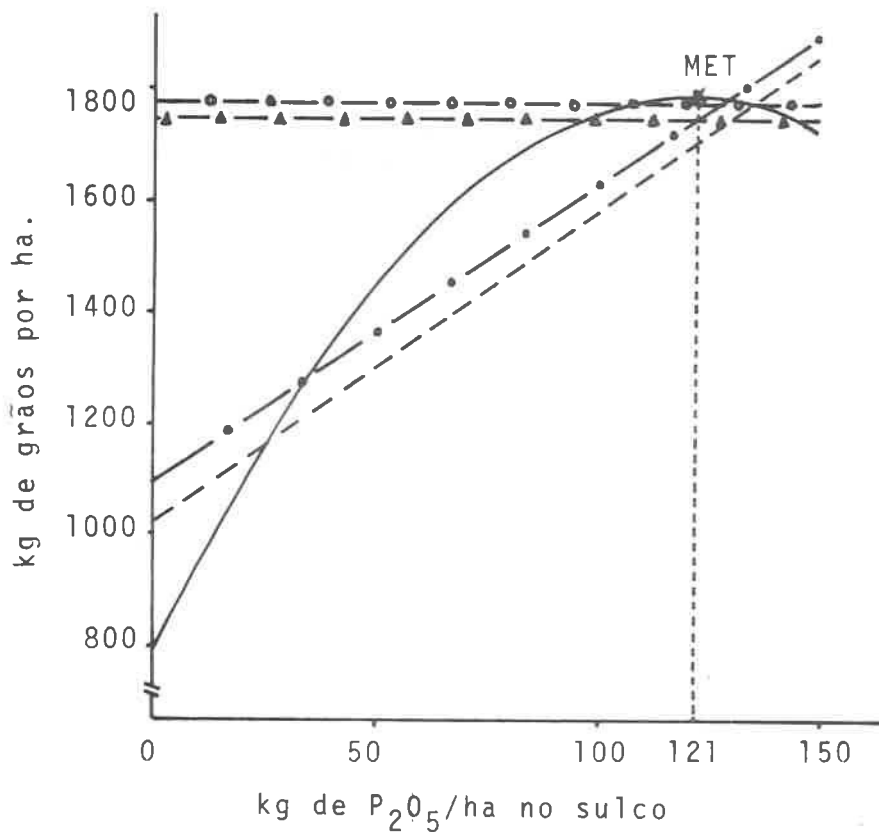


FIG. 50. Efeito estimado da aplicação de diversos níveis de P_2O_5 a lanço e no sulco de semeadura, no plantio de trigo, no rendimento de grãos de soja em LR d de Londrina. EMBRAPA-CNPSoja. 78/79.

O relacionamento entre o manganês extraído pelos quatro métodos e a concentração de manganês no tecido de plantas de soja estão apresentados na Fig. 52.

Os coeficientes de correlação, para três dos métodos empregados, são significativos ao nível de 1%. O extrator ácido clorídrico 0,1N apresentou significância ao nível de 5%.

Dos métodos estudados, o cloreto de estrôncio 0,001M foi o que apresentou maior coeficiente de correlação ($r = 0,88$), demonstrando ser o melhor método para estimar o manganês disponível para as plantas nos solos do Estado do Paraná.

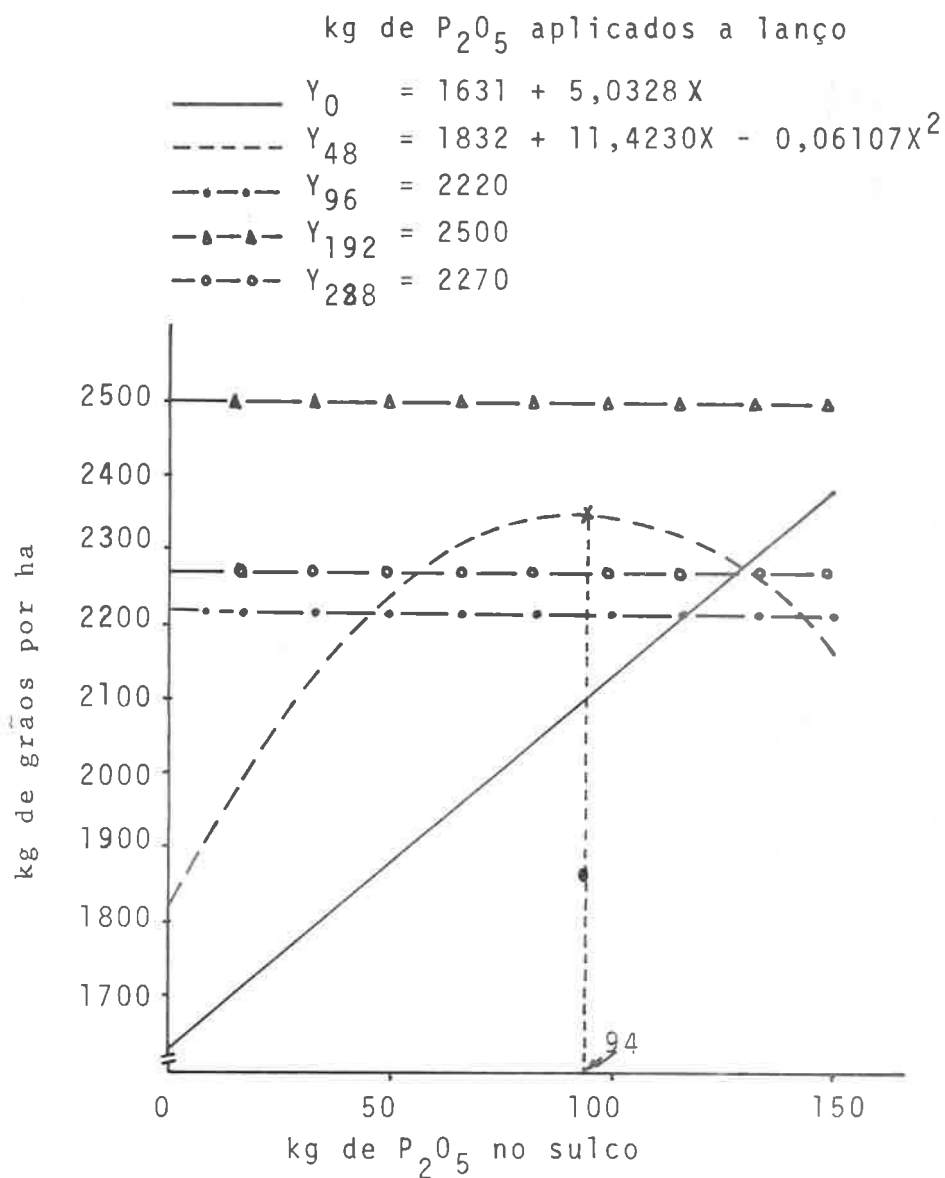
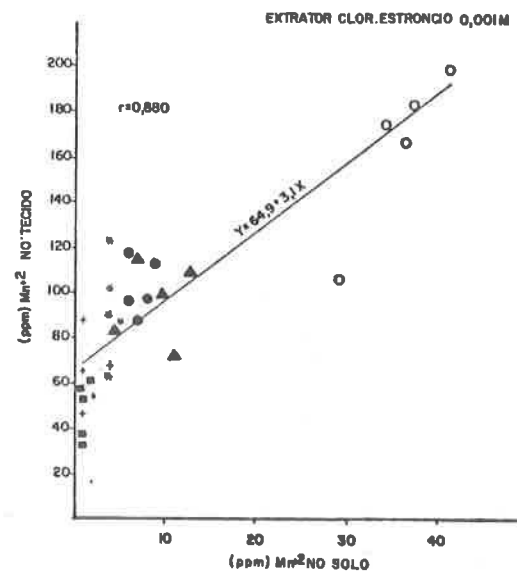
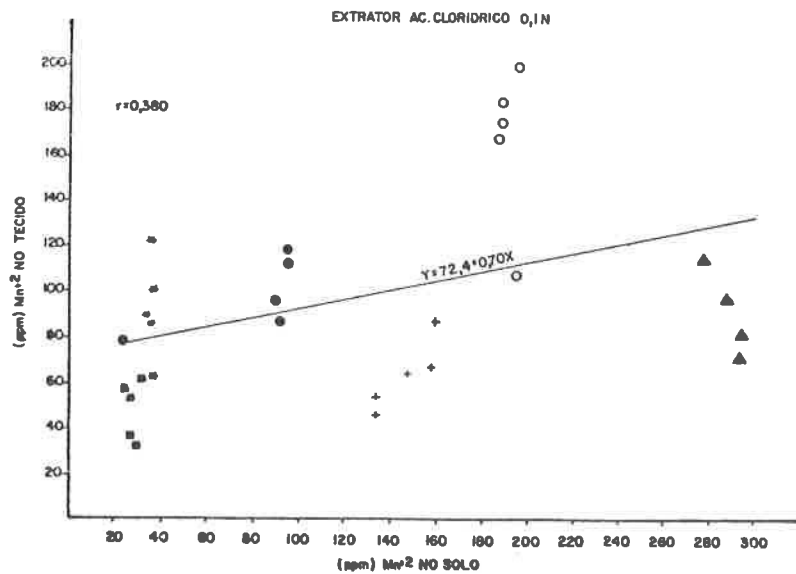


FIG. 51. Efeito da aplicação de diversos níveis de P_2O_5 a lanço e no sulco de semeadura no rendimento de grãos de soja em LE de Bela Vista do Paraíso, PR. EMBRAPA-CNP-Soja. 78/79.

O acetato de amônio pH 7,0 ($r = 0,76$) e o nitrato de magnésio 1N ($r = 0,75$), com coeficientes de correlação muito aproximados, são métodos de extração que apresentam bom desempenho para estimar teores de manganês disponível para as plantas.

O ácido clorídrico 0,1N foi o método que apresentou o menor coeficiente de correlação ($r = 0,38\%$).



- LRD CASCAVEL
- LRD LONDRINA
- ▲ LDE LONDRINA
- + LVE BVPARAÍSO
- L BRUNO GUARAPUAVA
- ✦ S. HIDROM GUARAPUAVA

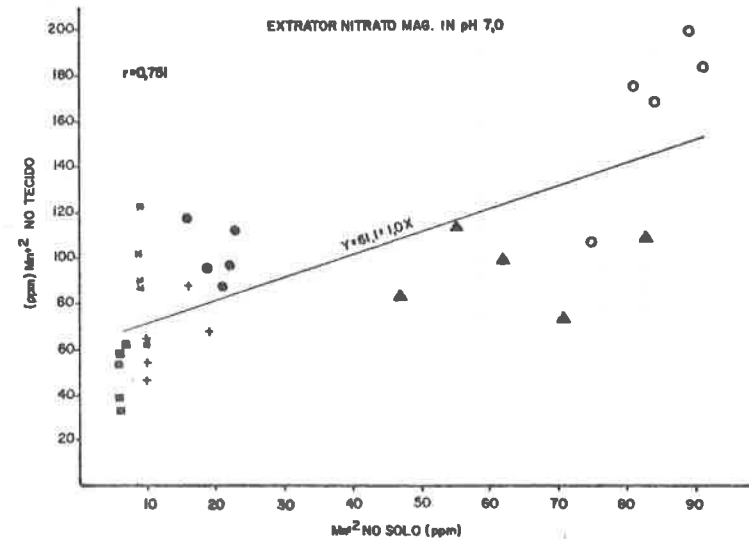
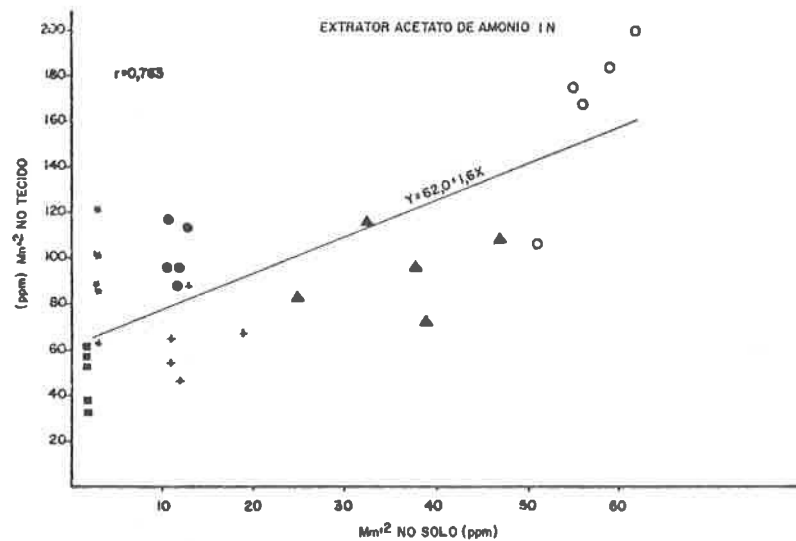


FIG. 52. Correlação entre os teores de manganês no solo, extraídos por quatro métodos, e concentrações do elemento na planta, em seis solos do Estado do Paraná. EMBRAPA - CNPSoja. 1978/79.

2.3. ESTUDO DA ACIDEZ DO SOLO E DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO PARA O CULTIVO DA SOJA

2.3.1. Objetivos

Determinar a dose de calcário que possibilite obter a máxima produção; com o resultado, obter uma correspondência com os métodos de recomendação para calcário: $Al^{3+} \times 2$ e SMP. Verificar o efeito residual, no decorrer do tempo, das doses de calcário aplicadas. Avaliar o comportamento de diversas cultivares de soja em função dos componentes da acidez dos solos, principalmente a tolerância a altos teores de alumínio no complexo de troca.

2.3.2. Metodologia

Esse trabalho, em 1978/79, constituiu-se de dois experimentos já em andamento: um em Guarapuava (LBd), onde testa-se as doses de zero, 3, 6, 9, 12, e 18 toneladas de calcário/ha, e outro em Campo Mourão (LRd) com as doses de zero, 2, 4, 6, 8 e 10 toneladas de calcário/ha. A adubação PK foi aplicada no sulco de semeadura de acordo com a tabela de recomendações de adubação para soja do Paraná.

Em Guarapuava, devido as baixas produções obtidas no ano passado, dividiram-se as parcelas em duas subparcelas. Uma recebeu a adubação PK recomendada (100 kg de P_2O_5 /ha com super triplo e 50 kg de K_2O /ha com o KCl) e outra recebeu 200 kg de P_2O_5 /ha, com o super triplo aplicado à lanço e incorporado.

2.3.3. Resultados

Os resultados obtidos com níveis de calagem em Guarapuava, no ano agrícola 78/79, mostraram efeito quadrático, apontando 13 toneladas de calcário/ha como o nível que alcançou a produção máxima, quando usou-se o nível de fósforo (100 kg de P_2O_5 /ha) recomendado pela tabela do Estado. Entretanto, quando usou-se na subparcela 200 kg de P_2O_5 /ha, aplicado a lanço, o efeito das doses de calcário aplicados foi linear (Fig. 53). Isso demonstra a ineficiência da tabela para esse tipo de solo em relação ao fósforo. Por esse resultado vê-se a necessidade de pesquisas na região para testar a interação calcário x fósforo.

Em Campo Mourão (LRd) o efeito de dois anos dos níveis de calcário aplicados, mostram efeito linear (Fig. 54).

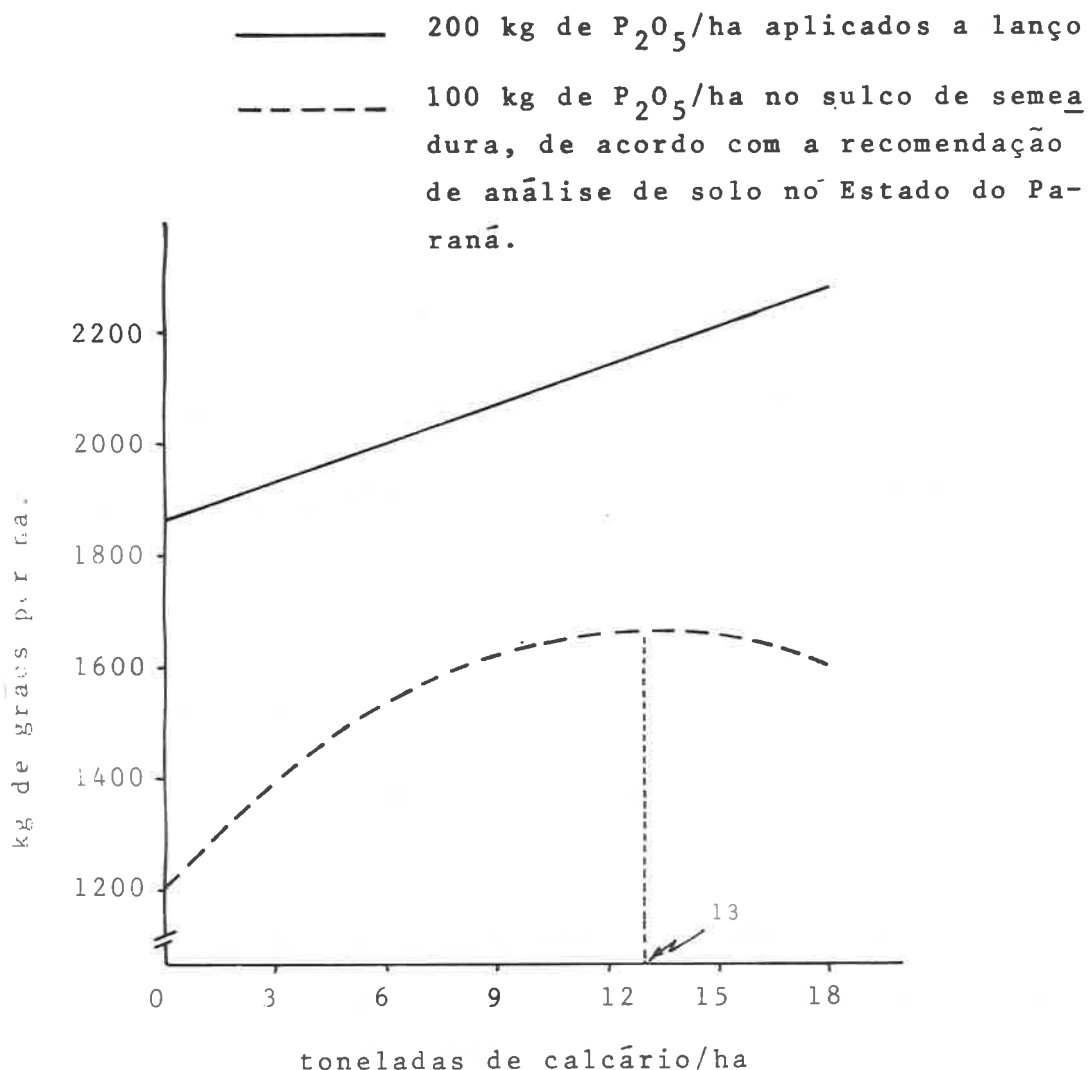


FIG. 53. Efeito estimado da aplicação de níveis de calcário, em função da aplicação de fósforo a lanço e no sulco de sementeira no rendimento de grãos de soja em Guarapuava (LBd), PR. EMBRAPA/CNPSoja. 1978/79.

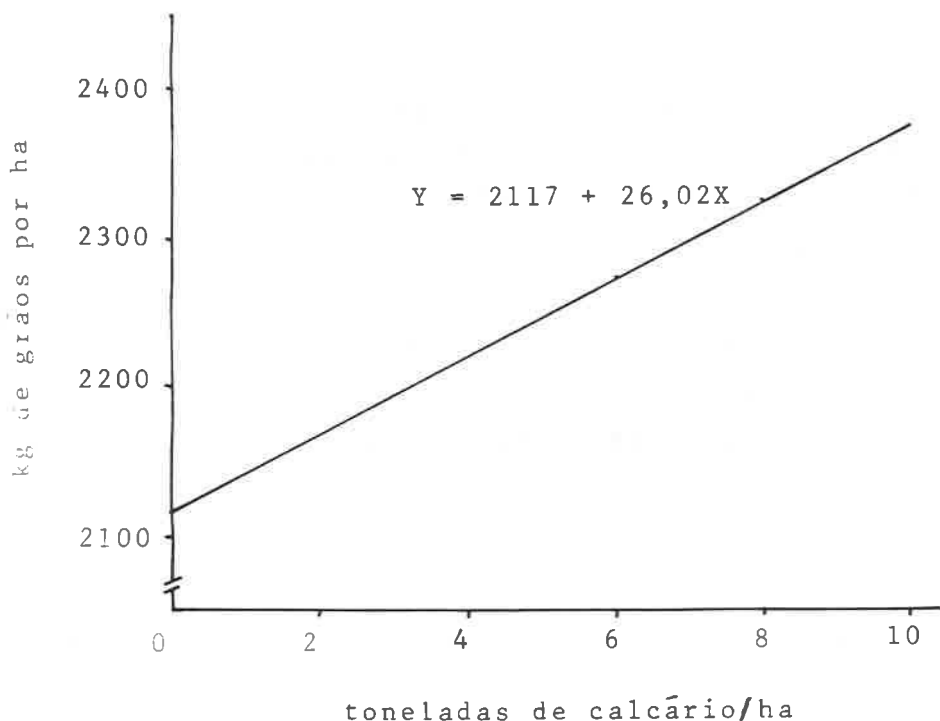


FIG. 54. Efeito estimado da aplicação de níveis de calcário, no rendimento de grãos de soja em Campo Mourão (LRd), PR. EMBRAPA/

Como parte do experimento "Efeito do equilíbrio $Ca^{2+}:Mg^{2+}:K^+$, sobre o rendimento da soja", foi instalado, em condições de campo, um ensaio testando níveis de potássio (zero, 40, 80, 120, 160 e 200 kg de K_2O/ha) aplicados a lanço e no sulco de semeadura. O ensaio objetiva verificar, além dos efeitos das doses crescentes de potássio no rendimento de soja, observar também os efeitos no cívicos, na planta, da concentração de KCl (cloreto de potássio) no sulco de semeadura. Os resultados do primeiro ano não mostraram efeitos significativos para as doses de potássio aplicadas. A maneira de aplicação do sal, a lanço e no sulco de semeadura, foi estatisticamente diferente (Fig. 55). A diferença média de 310 kg/ha de grãos a favor da aplicação de KCl a lanço, indica claramente que a concentração desse adubo no sulco prejudica seriamente o rendimento de grãos de soja.

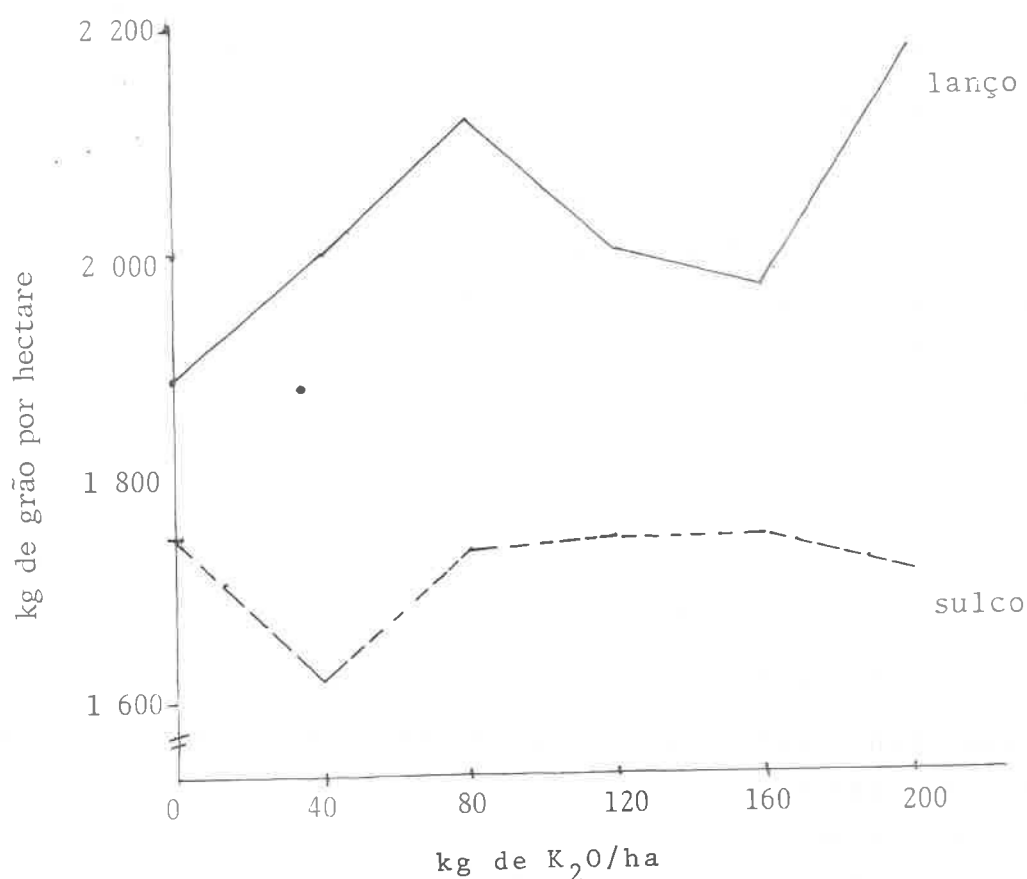


FIG.55. Efeito de doses crescentes de potássio, aplicadas a lanço e no sulco de semeadura, no rendimento de grãos de soja. EMBRAPA/CNPSoja. 1978/79.

2.4. ESTUDO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA SUCESSÃO SOJA-TRIGO

2.4.1. Objetivos

a) Estudar o efeito da incorporação de diversos adubos verdes sobre a produção de grãos de soja. b) Verificar as variações nas propriedades físicas e químicas do solo em função da adubação verde, através do perfil do solo até 40 cm de profundidade. c) Determinar o efeito da quantidade de palha e dos níveis de nitrogênio incorporados ao solo, sobre nodulação, fixação de nitrogênio, teor de nitrogênio nas folhas, rendimento e teores de proteína e de óleo nos grãos de soja.

2.4.2. Metodologia

Deste subprojeto fazem parte dois experimentos, ambos instalados em Londrina (LRd).

2.4.2.1. Adubação verde na sucessão soja-trigo

O experimento foi instalado durante o ano agrícola 1977/78, em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos são mucuna + milho, milho, mucuna preta, lab-lab, guandú, *Crotalaria juncea* e soja. A área das parcelas é de $9,6 \times 10 = 96 \text{ m}^2$. Do segundo até o quarto ano serão semeados soja e trigo. No quinto ano volta-se ao esquema do primeiro ano. No segundo ano as parcelas foram divididas para semeadura direta e convencional.

2.4.2.2. Efeitos de doses de nitrogênio e de condições de manejo de palha de trigo incorporada ao solo, sobre a nodulação, o rendimento de grãos e a estrutura do horizonte Ap do solo.

O experimento vem sendo instalado desde o ano agrícola 75/76, num LRd em Londrina, estando, pois, no seu terceiro ano de cultivo. O delineamento é em blocos casualizados com três repetições. A partir do segundo ano dividiu-se as parcelas para semeadura direta e convencional. Foram utilizadas duas doses de nitrogênio (zero e 60 kg/ha), em quatro condições de manejo de palha de trigo incorporada ao solo (queima da palha, sem palha, resteva de trigo e o dobro da resteva de trigo). São observados o rendimento de grãos, a nodulação e outros fatores relacionados

ao crescimento da soja, e, a longo prazo (mínimo de 10 anos), o efeito destas práticas sobre as propriedades físicas de solo.

2.4.3. Resultados

A produção de soja, semeada aproximadamente seis meses após a incorporação da adubação orgânica, não foi significativamente afetada pelos tratamentos utilizados (Quadro 50). Os sistemas de semeadura (convencional e cultivo mínimo) foram estatisticamente diferentes. Embora as observações visuais no campo mostrassem um melhor desenvolvimento das plantas em cultivo mínimo, a produção de grãos de soja foi maior no sistema convencional. Devido ao coeficiente de variação ter sido muito baixo, para condições de campo, a diferença de 105 kg de grãos/ha, a favor do sistema convencional, foi significativa. Esta diferença, na prática, pode não ter muita importância. Resultados mais promissores deverão aparecer na produção de trigo deste ano.

QUADRO 50 . Efeito da incorporação da palha de milho, milho + mucuna e de diversas leguminosas de verão, no rendimento de grãos de soja. EMBRAPA/CNPSoja. 1978/79.

Tratamento utilizado	Sistema de plantio (kg/ha)		Médias (kg/ha)
	Convencional ^a	Cultivo mínimo ^b	
Milho	2286	2098	2192
Milho + mucuna preta	2261	2117	2189
Soja	2011	2186	2099
Soja e trigo	2127	1832	1979
Mucuna preta	2263	2126	2195
Guandú	2236	2170	2203
<i>Crotalaria juncea</i>	2277	2146	2216
Lab-lab	1968	1913	1940
Médias	2179 a*	2074 b*	

* Teste de Duncan a 5%.

CV ^a = 7,8%

CV ^b = 6,9%

Como complemento do estudo da incorporação de adubação orgânica no solo, foi feita uma avaliação dos efeitos que os resíduos orgânicos exercem na atividade dos microorganismos do solo. Para isso, algumas determinações foram efetuadas. A metodologia utilizada foi a contagem por diluição em placas.

Verificou-se uma diferença na população de microorganismos nos tratamentos após oito meses de incorporação da matéria orgânica (Quadro 51). Isso mostra que os diferentes materiais incorporados, com predominância para o tratamento milho + mucuna (tratamento indicado para adoção imediata pelos agricultores), exerce uma marcante influência na atividade microbiana do solo tornando-o mais ativo, com conseqüente aumento na disponibilidade de nutrientes para as plantas.

QUADRO 51. Número de microorganismos por grama de solo seco, nos diferentes tratamentos (média de três repetições). EMBRAPA/CNPSoja, 1978/79.

Tratamento	nº de microorganismo /g solo
Controle	586.250
Milho + mucuna	192.020.670
Soja	32.232.640
Mucuna	44.936.340
Guandū	76.937.690
<i>Crotalaria juncea</i>	39.759.250
Lab-lab	49.553.930

As populações de bactérias, fungos e actinomicetos foram medidas em duas profundidades (0-20 e 20-40 cm) do perfil (Quadro 52). Os tratamentos escolhidos foram: mucuna e soja.

QUADRO 52. Número de bactérias, fungos e actinomicetos por grama de solo seco (média de três repetições). EMBRAPA/CNPSoja. 1978/79.

Tratamento	Bactérias	Fungos	Actinomicetos
Mucuna 0 - 20 cm	9.341.400	45.000	6.027.300
20 - 40 cm	534.640	5.390	377.360
Soja 0 - 20 cm	5.689.000	40.890	6.362.830
20 - 40 cm	93.240	450	142.340

Observa-se no Quadro 52 que a população dos microorganismos foram superiores nas parcelas onde a mucuna foi incorporada. As parcelas com resíduo de soja incorporada foi inferior, tanto na camada de 0 - 20 cm como na camada de 0 - 40 cm do perfil. Isso mostra, que a incorporação de matéria orgânica influenciou também a camada mais profunda do solo, sendo esta responsável por boa parte do desenvolvimento do sistema radicular. Isto permite, devido à maior atividade microbiana, maior disponibilidade de nutrientes nessa região.

No experimento que estuda a aplicação de duas doses de nitrogênio sobre quatro condições de manejo da palha de trigo incorporada ao solo, não foi encontrado neste ano, efeitos significativos entre os tratamentos para produção de grãos de soja.

2.5. ADUBAÇÃO FOLIAR EM SOJA

2.5.1. Objetivos

Comparar adubos foliares comerciais entre si e com a adubação aplicada ao solo, através do efeito no desenvolvimento da planta, nos teores de nutrientes no tecido e no rendimento de grãos.

2.5.2. Metodologia

Este subprojeto é composto de apenas um experimento, instalado em Londrina (LRd). Foi iniciado no ano agrícola 1976/77. A descrição dos tratamentos utilizados é apresentada no Quadro 53.

O efeito dos tratamentos foram avaliados através do rendimento de grãos e da análise dos elementos, no tecido foliar, colhido 96 horas (4 dias) após cada aplicação do adubo foliar. No ano 1978/79 uma marca comercial foi eliminada do comércio. Em seu lugar foi testado outro adubo foliar de ampla comercialização.

2.5.3. Resultados

Os resultados obtidos neste terceiro ano de aplicação de adubos foliares, comparada com a adubação do solo num LRd de Londrina, aparecem no Quadro 54.

QUADRO 53 . Descrição dos tratamentos utilizados no experimento de adubação foliar.

Nº do tratamento	Descrição do tratamento
01. Adubação de correção *	- 120 kg de P_2O_5 /ha, com Hiperfosfato.
Adubação de manutenção **	- 75 kg de P_2O_5 /ha, superfosfato triplo. 10 kg de K_2O /ha, KCl.
02. Adubação de correção (idem 1) + adubação de manutenção (idem 1)	Micronutrientes* - Enxofre - 30 kg de S/ha (Gipsita) - Boro - 1 kg de B/ha (Borax) - Cobre - 4 kg de Cu/ha (Sulfato de cobre) - Zinco - 10 kg de Zn/ha (Sulfato de zinco) - Molibdênio - Tratamento da semente com Molicothy.
03. Adubação de correção (idem 1) + adubação de manutenção (idem 1)	Adubação foliar*** - Produto A - 3 aplicações 10-52-10 5 kg/ha (diluição 0,6%) 1 aplicação 15-15-30 5 kg/ha (diluição 0,6%)
04. Adubação de correção (idem 1) + adubação de manutenção (idem 1)	Adubação foliar - Produto B - 4 aplicações 8-24-8 6 l/ha (diluição 0,73%)
05. Adubação de correção (idem 1) + adubação de manutenção (idem 1)	Adubação foliar - Produto C - 3 aplicações 30-20-10 3 kg/ha (diluição 0,36%) - 1 aplicação 18-33-18 3 kg/ha (diluição 0,36%)
06. Adubação de correção (idem 1) + adubação foliar com produto A (doses idem 3)	
07. Adubação de correção (idem 1) + adubação foliar com produto B (doses idem 4)	
08. Adubação de correção (idem 1) + adubação foliar com produto C (doses idem 5)	
09. Somente adubação foliar com produto A (doses idem 3)	
10. Somente adubação foliar com produto B (doses idem 4)	
11. Somente adubação foliar com produto C (doses idem 5)	
12. Testemunha	

* Aplicados somente no primeiro ano (1976/77), a lanço.

** Aplicados anualmente antes do plantio, a lanço.

*** As quatro aplicações dos três produtos foram efetuadas nos seguintes estádios: início da floração (R_1), 15 dias apòs, início do enchimento de grãos (R_5) e 15 dias apòs.

QUADRO 54. Efeito da aplicação de adubos foliares comerciais e da adubação do solo, na produção de grãos de soja. EMBRAPA/CNPSoja. 1978/79. (Média de quatro repetições).

Tratamento ^{1/}	kg de grãos por hectare ^{2/}	
3	2558	a
1	2462	a
4	2194	ab
2	2119	ab
5	2055	ab
6	1991	abc
8	1959	abc
7	1830	abc
11	1648	abc
9	1627	bc
10	1595	bc
12	1263	c
		CV = 23%

^{1/} Ver descrição dos tratamentos no Quadro 53 .

^{2/} As médias seguidas pela mesma letra não diferiram estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

O terceiro ano de comparação de adubos foliares comerciais com adubação do solo, mostra que somente cinco tratamentos diferiram da testemunha. Entre eles, a adubação de correção do solo mais manutenção foi dos que proporcionaram as maiores produções. Os adubos foliares aplicados não influíram no rendimento de grãos de soja.

X 2.6. MICROBIOLOGIA DO SOLO - Estudo da ação simbiótica entre o *Rhizobium japonicum* e a soja.

2.6.1. Objetivos

a) Verificar a influência que o tratamento de sementes com fungicidas exerce na fixação de nitrogênio, na nodulação e na produção de grãos de soja. b) Avaliar a influência de diferentes adesivos na germinação, na nodulação, na fixação de nitrogênio e na produção de grãos. c) Verificar a influência do enxofre e do molibdênio sobre a nodulação e a produção de grãos.

2.6.2. Metodologia

O subprojeto consta de três experimentos, sendo instalados dois em Guarapuava (LBd) e um em Londrina (LRd).

2.6.2.1. Tratamento de sementes com fungicidas e sua influência na fixação de nitrogênio.

O ensaio foi instalado em Guarapuava, em blocos casualizados com quatro repetições. Os fungicidas aplicados na semente foram Benlate, Captan, PCNB, Thiran e Tecto-10S, nas dosagens recomendadas. O ensaio constituiu-se de sete tratamentos. As sementes receberam os cinco fungicidas acima, mais a inoculação com *Rhizobium*. Os dois tratamentos restantes sem aplicação de fungicida na semente, sendo um deles inoculado e outro não.

Foram determinados: teor de nitrogênio no tecido, peso seco de nódulos e rendimento de grãos.

2.6.2.2. Influência do enxofre e do molibdênio sobre a fixação de nitrogênio em soja.

O ensaio foi instalado em Londrina, em blocos casualizados com três repetições. Foram testadas quatro doses de enxofre elementar (zero, 10, 20 e 40 kg por hectare), aplicadas no sulco de semeadura, e quatro doses de molibdênio (zero, 30, 60 e 120g de $\text{Ca}(\text{MO}_4)_2$ por hectare), aplicadas na semente. Foi avaliada a interação das doses dos nutrientes. Foram determinados: peso seco de nódulos, teor de nitrogênio na planta e rendimento de grãos.

2.6.2.3. Avaliação de diferentes adesivos utilizados na inoculação do *Rhizobium*.

O ensaio foi instalado em Guarapuava, em blocos casualizados com três repetições. As substâncias utilizadas como adesivos fo

ram: água; açúcar a 10%; goma arábica a 20%; goma arábica a 40%; Leite desnatado a 20%; querosene e óleo diesel. Para cada uma dessas substâncias utilizaram-se duas doses do inoculante (200 e 400 g por 50 kg de semente) e um tratamento não inoculado (controle). Foram determinados: percentagem de germinação, peso seco de nódulos e rendimento de grãos.

2.6.3. Resultados

2.6.3.1. Tratamento de sementes com fungicidas e sua influência na fixação de nitrogênio.

Não se verificou diferença significativa entre as produções de grãos dos tratamentos. Os valores de produção dos tratamentos não se correlacionaram significativamente com os de percentagem de nodulação (Quadro 55).

Apesar da diferença na % de nodulação, esses resultados não influíram na produção de grãos porque os nódulos formados, eram ineficientes, provavelmente provenientes de estirpes nativas.

QUADRO 55 . Resultados médios de produção de grãos de soja (cultivar 'Paraná') e % de nodulação para tratamentos de semente com fungicidas. Média de quatro repetições. EMBRAPA/CNPSoja. 1978/79.

Tratamento	Produção (kg/ha)	% de nodulação
Benlate + Inoculante (I)	2517	100,00
Captan + I	2616	97,24
PCNB + I	2355	57,79
Thiran + I	2312	69,72
Tecto-10S + I	2601	51,37
Sem fungicida + I	2369	44,95
Sem fungicida + Sem I	2489	77,98

2.6.3.2. Influência do enxôfre e do molibdênio sobre a fixação de nitrogênio

Pela produção de grãos não se verificou efeito signigicativo de nenhuma dose dos nutrientes aplicados (Quadro 56).

QUADRO 56. Produção de grãos obtida com quatro doses de enxôfre e quatro de molibdato de cálcio. Média de três repetições. EMBRAPA/CNPSoja. 1978/79.

CaMO ₄ (g/ha)	Doses de S (kg/ha)			
	0	10	20	40
0	3050	2615	2856	2812
30	2819	2693	2985	2999
60	2837	2898	2597	2611
120	3017	2856	2860	2948

Os resultados de peso seco de nódulos estão no Quadro 57.

A análise de variância do peso seco de nódulos somente mostrou efeito significativo das doses de molibdênio nas doses zero e 40 kg/ha de enxôfre (Fig. 56). Na dose zero de enxôfre o maior peso seco de nódulos (g) foi com a aplicação de 74 g de Ca(MO₄)₂/ha; na dose 40 kg de enxôfre, o ponto de máximo foi com a aplicação 77 g de Ca(MO₄)₂/ha.

2.6.3.3. Avaliação de diferentes adesivos utilizados na inoculação de *Rhizobium* em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).

A análise de variância não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos para produção de grãos (Quadro 58). As análises de correlação entre produção e percentagem de germinação e entre produção e percentagem de nodulação não apresentaram coeficientes significativos.

Apesar da diferença de nodulação dos tratamentos, não houve influência sobre a produção de grãos, porque os nódulos formados eram ineficientes, possivelmente, provenientes de estirpes nativas. Essa afirmação é confirmada ao se observar o número de nódulos nos dois níveis de inóculo.

QUADRO 57. Peso seco de nódulos obtido com quatro doses de enxofre e quatro de molibdato de cálcio. Média de três repetições. EMBRAPA/CNPSoja, 1978/79.

CaMO ₄ (g/ha)	Doses de S (kg/ha)			
	0	10	20	40
0	0,33	1,03	0,73	0,46
30	0,76	0,76	0,86	0,60
60	1,86	1,16	0,80	1,83
120	1,03	1,16	0,60	1,10

kg de Enxofre/ha aplicados no sulco

$$\text{—} \quad Y_0 = 0,196 + 0,0392X - 0,000265X^2$$

$$\text{- - -} \quad Y_{40} = 0,29 + 0,0324X - 0,00021X^2$$

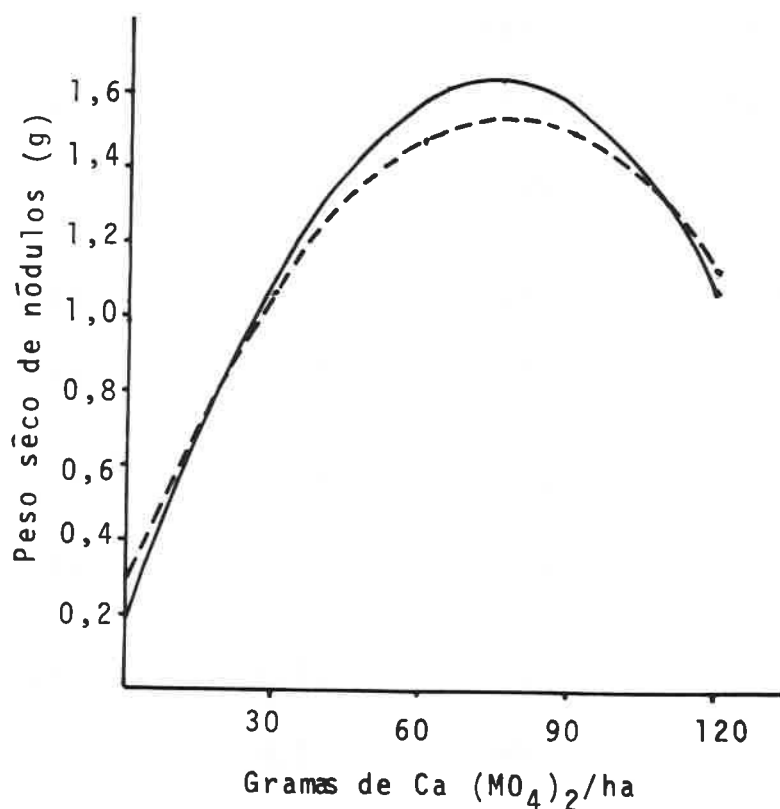


FIG. 56. Efeito estimado da aplicação de Ca(MO₄)₂ na semente e de zero e 40 kg de S/ha no sulco, sobre o peso seco de nódulos. EMBRAPA/CNPSoja, 1978/79.

QUADRO 58 Resultados médios para produção de grãos de soja (Cultivar 'Paraná'), número de nódulos/20 plantas e % de germinação para os diferentes adesivos, em dois níveis de inóculo (g/50 kg semente). Média de três repetições. EMBRAPA/CNPSoja. 1978/79.

Tratamento Adesivos - Inoculante	Produção (kg/ha)	Número de Nódulos	Germinação (%)
Água - 0	2410	12,3	80,0
Água - 200	2550	12,6	82,6
Água - 400	2344	15,6	59,2
Açúcar 10% - 200	2203	32,3	72,6
Açúcar 10% - 400	2513	13,3	71,2
Goma arábica 20% - 200	2306	10,3	63,2
Goma arábica 20% - 400	2541	17,6	70,6
Goma arábica 40% - 200	2316	10,6	76,6
Goma arábica 40% - 400	2400	13,3	79,2
Leite desnatado 20% - 200	2438	15,6	76,6
Leite desnatado 20% - 400	2316	22,6	83,2
Querosene - 200	2222	11,0	75,2
Querosene - 400	2269	9,0	82,6
Óleo diesel - 200	2203	28,3	79,2
Óleo diesel - 400	2456	23,6	84,6

F. FITOPATOLOGIA

1. Pesquisadores

Álvaro Manuel Rodrigues Almeida

Carlos Caio Machado

2. Pesquisas Realizadas

a. Epidemiologia e controle

2.1. EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE SEMENTES MANCHADAS PELO VÍRUS DO MO SAICO COMUM DA SOJA SOBRE EMERGÊNCIA, RENDIMENTO E PERCENTA GEM DE SEMENTES COLHIDAS COM MANCHA.

2.1.1. Objetivo

Determinação da percentagem máxima de sementes com mancha ca
fê que pode ser utilizada para sementeira sem afetar o rendimento
e a qualidade das sementes produzidas.

2.1.2. Metodologia

Utilizaram-se, na sementeira, lotes de 0, 10, 20, 40, 80 e 100
% de sementes com mancha. Determinaram-se as percentagens de e
mergência, de transmissão do vírus e de sementes colhidas que
exibiam esse aspecto, o peso médio das sementes e o rendimento.

Empregou-se delineamento estatístico de blocos casualizados ,
com quatro repetições por tratamento. Cada parcela foi constituí
da por 4 fileiras de 6m, espaçadas de 0,60m.

2.1.3. Resultados e Conclusões

A mancha café do tegumento, induzida pelo VMCS, não afetou a
capacidade germinativa das sementes. A transmissibilidade do ví
rus foi baixa nos lotes de até 40% de sementes manchadas.

As sementes colhidas apresentaram percentagens crescentes de
sementes com mancha segundo o aumento do grau de infecção dos lo
tes utilizados (Quadro 59). Admite-se que, quanto maior for o nū
mero de plantas infectadas por sementes, maior será a possibili
dade de disseminação às plantas vizinhas através de insetos veto
res (Quadro 60).

QUADRO 59. Percentagens de emergência, de transmissão do vírus do mosaico comum da soja e de sementes colhidas com mancha café em sementeiras com diferentes percentagens de sementes manchadas, em dois locais. CNPSoja, 1978/79.

% Sementes com mancha utilizadas na sementeira	% Emergência ^a		% Transmissão do VMCS ^a		% Sementes colhidas com mancha café ^a	
	Londrina	Maravilha	Londrina	Maravilha	Londrina	Maravilha
0	82,98 a	81,75 a	0,00 a	0,00 a	20,75 a	10,69 a
10	82,78 a	82,59 a	0,83 ab	1,04 ab	22,30 a	11,95 a
20	81,48 a	82,72 a	1,03 ab	0,83 ab	29,08 b	24,30 b
40	82,36 a	82,50 a	1,87 b	2,08 b	40,47 c	36,11 c
80	81,64 a	82,28 a	8,74 c	9,16 c	83,25 d	52,38 d
100	81,17 a	82,72 a	10,83 c	10,20 c	83,85 d	50,93 d
C.V. %	5,20	3,59	18,25	18,98	5,64	7,78

^a Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

QUADRO 60. Flutuação populacional de afídeos coletados em armadilhas de água durante o ciclo da soja, nos campos experimentais do CNPSoja.^a

Mês	Ano	<i>Acyrtosiphon dirhodum</i>	<i>Schizaphus graminum</i>	<i>Myzus persicae</i>	Afídeos não identificados
Outubro	1978	-	-	3	16
Novembro	1978	3	1	15	48
Dezembro	1978	7	-	4	41
Janeiro	1979	8	5	5	66
Fevereiro	1979	2	-	3	3
Março	1979	1	-	1	90
Abril	1979	2	-	2	53

^a Levantamento realizado pelo Eng^o Agr^o Walter Jorge dos Santos, pesquisador da Fundação IAPAR, Londrina, PR.

A redução de rendimento, verificada nos níveis de 80 e 100 % de sementes manchadas utilizadas na semeadura, deveu-se provavelmente ao decréscimo do peso médio das sementes produzidas (Quadro 61). Os dados obtidos sugerem que devam ser usados, preferencialmente, lotes com níveis inferiores a 40% dessa anormalidade para semeadura.

2.2. EFEITOS DA INFECÇÃO DE *Septoria glycines* Hemmi E DE *Cercospora soja* Hara SOBRE O RENDIMENTO DE CULTIVARES DE SOJA SUSCETÍVEIS.

2.2.1. Objetivo

Avaliação dos danos provocados por níveis de infecção de *S. glycines* e de *C. soja* no rendimento de cultivares suscetíveis a essas doenças.

2.2.2. Metodologia

Empregou-se delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos constam do Quadro 62. Cada inoculação foi efetuada três vezes, com intervalos de 10 dias. No tratamento sem inoculação, com proteção de fungicida, efetuaram-se duas aplicações da mistura benomil 0,5 kg + maneb 2,0 kg, aplicando-se volume de 300 l/ha.

Cerca de 20 dias após a última inoculação procedeu-se à avaliação dos índices de infecção e de desfolha.

As cultivares usadas foram 'Davis' e 'Bragg', suscetíveis, respectivamente, a *S. glycines* e a *C. soja*.

2.2.3. Resultados e Conclusões

As percentagens de redução de rendimento de ambas as cultivares permitem afirmar que, caso ocorressem naturalmente infecções que atingissem os níveis obtidos artificialmente, poderia ser útil a utilização de fungicidas visando reduzir ou eliminar o processo infectivo e a consequente desfolha.

Entretanto, os dados contidos no Quadro 62 mostram que o tratamento onde ocorreu infecção natural de ambos os patógenos testados não diferiu estatisticamente daquele onde se efetuou controle com fungicidas, demonstrando que, para os níveis de infecção observados, a utilização dessa prática é desnecessária.

QUADRO 61. Rendimento e peso médio de 100 sementes obtidas a partir da semeadura de sementes percentagens de sementes com mancha café, em dois locais.
CNPSoja, 1979.

% Sementes com mancha café utilizadas na semeadura	Rendimento (kg/ha) ^a		Peso médio de 100 sementes (g) ^a	
	Londrina	Maravilha	Londrina	Maravilha
0	1418,85a	2104,53ab	13,53a	14,95a
10	1433,63a	2126,44ab	13,52a	14,98a
20	1418,59a	2117,54ab	13,56a	14,96a
40	1430,21a	2142,81a	13,48a	15,04a
80	1298,64ab	1804,05bc	11,20b	12,48b
100	1179,33b	1829,01c	11,19b	12,34b
C.V. %	6,86	9,26	2,66	2,29

^aMédias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

QUADRO 62. Efeito de dois níveis de infecção de *Septoria glycines* Hemmi e *Cercospora sojina* Hara sobre o rendimento e a desfolha das cultivares 'Davis' e 'Bragg', respectivamente. CNPSoja, 1979.

Tratamento		Rendimento (kg/ha)		% Redução		Índice de infecção		Índice de desfolha	
		Davis	Bragg	Davis	Bragg	Davis	Bragg	Davis	Bragg
A) Inoculação forte 10 ⁶ esporos/ml	<i>S. glycines</i>	2294,00b	-	25,85	-	3,12a	-	3,05a	-
	<i>C. sojina</i>	-	2018,00b	-	34,00	-	3,24a	-	2,73a
B) Inoculação leve 10 ⁴ esporos/ml	<i>S. glycines</i>	2489,00b	-	15,99	-	3,03a	-	2,82a	-
	<i>C. sojina</i>	-	2104,00b	-	28,89	-	3,11a	-	2,39b
C) Sem inoculação 2 aplicações de fungicida		2861,00a	2706,00a	0,90	0,22	2,60b	2,63b	2,50b	1,91c
D) Infecção natural		2887,00a	2712,00a	-	-	2,62b	2,58b	2,20b	1,68c
C.V. (%)		9,7	8,9			10,2	10,7	13,7	9,6

^aMédias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidades pelo teste de Duncan.

Embora ambas as concentrações hajam induzido perdas que não diferiram estatisticamente entre si, nota-se que a cultivar 'Bragg' foi mais prejudicada que a cultivar 'Davis'.

2.3. ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE FUNGICIDAS EM SOJA

2.3.1. Objetivo

Avaliação dos efeitos de fungicidas sobre o rendimento e a qualidade das sementes.

2.3.2. Metodologia

Utilizou-se delineamento estatístico de blocos casualizados com quatro repetições. A parcela foi constituída por 6 fileiras de 6m, espaçadas de 0,6m, efetuando-se colheita das 4 fileiras centrais. As cultivares e os fungicidas utilizados constam dos Quadros 63e 64 .

Efetuaram-se duas aplicações, sendo a primeira quando a maioria das vagens apresentavam cerca de 1,5 cm de comprimento e a segunda 15-20 dias após, gastando-se 300 l/ha.

2.3.3. Resultados e Conclusões

Em ambos os locais, Londrina e Ponta Grossa, os tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha (Quadros 63e 64) exceto a cultivar 'Bossier', que apresentou diferenças entre alguns tratamentos em Londrina.

Pelos dados obtidos não se caracterizou efeito positivo dos produtos aplicados, sobre o rendimento e há evidências de que não houve melhoria da qualidade sanitária das sementes oriundas de plantas pulverizadas em comparação às testemunhas.

2.4. EFEITOS DE NÍVEIS E DE MODOS DE APLICAÇÃO DE POTÁSSIO, SOBRE A INCIDÊNCIA DE *Phomopsis sojae* Leh.

2.4.1. Objetivo

Avaliação das influências de níveis de cloreto de potássio e de modos de aplicação (no sulco e a lanço) na incidência de *P. sojae* nas plantas e nas sementes.

QUADRO 63. Efeito da aplicação de fungicida sobre rendimento de cinco cultivares de soja.
Londrina, PR. CNPSoja, 1979.

Princípio ativo e dose (kg/ha)	Rendimento (kg/ha) ^a				
	Davis	Bragg	Paraná	Bossier	Hardee
Benomil 0,5 kg	2152,00a	2038,00a	2214,00a	1756,00d	1978,00a
Metiltiofanato + clorotalonil 1,5 kg	2146,00a	2109,00a	2109,00a	1934,00bcd	2033,00a
Tiabendazol 0,5 l	2086,00a	1965,00a	2006,00a	2121,00ab	2118,00a
Metiltiofanato + Maneb 2,0 kg	2132,00a	2145,00a	1978,00a	1968,00abc	2079,00a
BCM + Ziram 1,5 kg	2054,00a	1955,00a	2212,00a	2158,00a	2036,00a
Maneb 1,0 kg	2076,00a	2162,00a	2275,00a	1853,00cd	1848,00a
Acetato de trifenil estanho 1,5 kg	2139,00a	1946,00a	2230,00a	2015,00abc	1728,00a
Testemunha	2027,00a	2134,00a	2190,00a	2050,00ab	2006,00a
C.V. (%)	6,09	10,51	9,19	6,22	11,89

^aMédias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

QUADRO 64.. Efeito de aplicações de fungicidas sobre rendimento de cinco cultivares de soja.
Ponta Grossa, PR. CNPSoja, 1979.

Princípio ativo e dose (kg/ha)	Rendimento (kg/ha) ^a				
	Davis	Bragg	Paraná	Bosseir	Hardee
Benomil 0,5 kg	1646,00a	2063,00a	1192,00a	1172,00a	1821,00a
Metiltiofanato + Clorotolonil 1,5 kg	1653,00a	1978,00a	1199,00a	1123,00a	1872,00a
Tiabendazol 0,5 l	1686,00a	1891,00a	1247,00a	1036,00a	1759,00a
Metiltiofanato + Maneb 2,0 kg	1583,00a	1940,00a	1346,00a	1208,00a	1917,00a
BCM + Ziran 1,5 kg	1698,00a	1803,00a	1289,00a	1250,00a	1745,00a
Maneb 1,0 kg	1678,00a	1766,00a	1247,00a	1123,00a	1797,00a
Acetato de trifenil estanho 1,5 kg	1550,00a	1871,00a	1385,00a	1189,00a	1771,00a
Testemunha	1632,00a	1857,00a	1342,00a	1190,00a	1808,00a
C.V. (%)	8,33	9,19	7,07	7,25	12,30

^aMédias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

2.4.2. Metodologia

Retiraram-se, das fileiras consideradas como bordaduras de um ensaio de nutrição potássica, com a cultivar 'Paraná', trinta plantas por parcela, no final do ciclo, as quais foram avaliadas quanto ao grau de incidência de *P. sojae*, sendo grau 1 ausência de doença e grau 4, máxima infecção observada, com abundante formação de picnídios e tecido necrosado.

Dessas plantas, retiraram-se as vagens esterilizaram-se-as superficialmente por flambagem e hipoclorito de sódio 2,5%. As sementes foram retiradas assepticamente e colocadas em meio de batata-dextrose-agar, com adição de herbicida na concentração de 50 ppm. As placas de Petri foram incubadas a 26°C por 5 dias. A seguir procedeu-se à identificação dos patógenos presentes.

2.4.3. Resultados e Conclusões

Não houve diferenças estatisticamente significativas entre doses (Quadro 65). Porém, houve quanto ao modo de aplicação sendo que aplicação a lanço induziu menor infecção. Da mesma forma a % de sementes sadias foi maior na distribuição a lanço.

Embora haja necessidade de novos estudos para maior esclarecimento, convém ressaltar que, para o objetivo principal do experimento, a maior produção foi também obtida com aplicação de KCl a lanço, sugerindo que a planta deva ter absorvido mais potássio. Como consequência, e pelos relatos existentes, é provável que maior teor de potássio nas plantas confirmam maior resistência a *P. sojae*.

2.5. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO MOSAICO COMUM DA SOJA E QUEIMA DO BROTO NO ESTADO DO PARANÁ

2.5.1. Objetivo

Avaliação da distribuição e da intensidade de ocorrência dos vírus do mosaico comum e da queima do broto nas principais regiões produtoras de soja do Estado do Paraná.

2.5.2. Metodologia

Selecionaram-se 21 localidades. Em cada localidade foram esco

QUADRO 65 Efeitos de níveis de potássio e de modo de aplicação, sobre incidência de *Phomopsis sojae* Leh. em plantas de soja, cv. 'Paraná', e aspecto sanitário das sementes. CNPSoja, 1979.

Níveis de KCl e modo de aplicação	Média das leituras de grau de incidência de <i>P. sojae</i> em plantas (1 a 4)	% Sementes infectadas ^a					% Sementes sadias
		Ck	C	P	B	F	
Sulco 0	3,76	51,00	-	0,10	0,83	2,49	46,66
40	3,84	42,00	-	-	0,83	4,16	56,03
80	3,73	41,00	-	1,66	-	2,77	49,16
120	3,58	48,00	-	-	-	5,82	53,11
160	3,46	46,00	-	-	-	1,24	55,85
200	3,54	43,00	-	-	-	6,87	51,00
Média	3,65	45,16		1,38	0,83	3,89	51,96
Lanço 0	3,42	40,00	0,83	0,83	0,83	4,16	54,74
40	3,59	47,00	-	1,66	-	0,83	51,03
80	3,59	48,00	2,49	-	-	9,16	49,15
120	3,59	47,00	-	2,49	-	-	49,76
160	3,35	41,00	-	-	-	-	57,70
200	3,40	43,00	-	0,83	-	-	52,90
Média	3,57	44,33	1,66	1,45	0,83	2,35	52,54

- ^a Ck = *Cercospora kikuchii*
 C = *Colletotrichum dematium* var. *truncata*
 P = *Phomopsis sojae*
 B = Bactérias
 F = *Fusarium* sp.

lhidas, pelo menos, duas lavouras onde eram determinadas as porcentagens de infecção.

Para identificação do VMCS, foi feita a coleta de uma folha das plantas que apresentavam sintomas de mosaico e, posteriormente, inoculando o extrato, na presença de tampão fosfato pH 7,0, em plantas de soja cv. 'Santa Rosa' e de feijoeiro do grupo Preto, Manteiga e Rosinha.

O vírus da queima do broto era identificado no campo pelo escurcimento da medula e pela queima dos brotos. Em alguns casos, a identificação só era possível em laboratório mediante inoculação mecânica em plantas de fumo *N. tabacum* TNN.

2.5.3. Resultados e Conclusões

Pelos dados do Quadro 66 observa-se que em todas as localidades amostradas foi constatada a presença das duas viroses, notando-se que, na média dos três últimos anos, houve maior incidência do VQB. As plantas, infectadas por este vírus em estádios jovens, apresentam nanismo ou morrem, dificultando sua constatação na lavoura. Isto tem levado à suposição de que o VMCS ocorra em maior intensidade. A queima do broto, embora apresente maior frequência, apenas em poucos casos tem conduzido a severas perdas em produção, não se sabendo se esse fato está correlacionado à presença de plantas da vegetação espontânea que servem de reposição do vírus, do vetor ou de ambos.

Devido à possibilidade de disseminação dos vírus a outras áreas, tem-se como nota prioritária a pesquisa de obtenção de fonte(s) de resistência.

b. Pesquisa de fontes de resistência e identificação de raças fisiológicas

2.6. IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE RESISTÊNCIA AO VÍRUS DA QUEIMA DO BROTO DA SOJA

2.6.1. Objetivo

Determinação de fonte (s) de resistência dentro do banco ativo de germoplasma do CNPSoja.

QUADRO 66 Localização e porcentagem de ocorrência do vírus do mosaico comum e do vírus da queima do broto, em soja, no Estado do Paraná. CNPSoja, 1979.

Locais Amostrados	Mosaico Comum da Soja				Queima do Broto da Soja			
	1977	1978	1979	Média	1977	1978	1979	Média
Londrina	3,75	3,25	2,75	3,25	4,75	3,00	3,87	3,87
Cambé	1,50	1,50	2,12	1,70	3,25	2,75	3,87	3,29
Rolândia	3,50	1,75	2,87	2,70	4,25	0,25	6,25	3,58
Arapongas	- ^a	2,25	1,50	1,87	-	0,75	2,75	1,75
Mandaguari	2,00	-	-	2,00	3,25	-	-	3,25
Maringá	2,00	2,75	4,25	3,00	2,50	1,25	2,87	2,20
Campo Mourão	4,50	1,50	2,37	2,79	3,00	1,25	2,50	2,25
Ubiratã	2,00	-	-	2,00	2,50	-	-	2,50
Cascavel	5,00	2,50	2,87	3,45	5,00	2,25	0,75	4,00
Medianeira	0,50	2,25	2,75	1,83	1,00	2,00	1,62	1,54
Guarapuava	4,50	3,25	3,25	3,66	2,25	2,00	3,00	2,41
Ponta Grossa	6,25	7,00	1,00	4,75	3,00	5,50	6,50	5,00
Tibagi	7,25	5,75	2,50	5,16	2,50	4,25	3,00	3,25
Castro	-	4,25	1,00	2,62	-	19,50	12,75	16,12
Ibaiti	-	-	4,12	4,12	-	-	26,50	26,50
Assai	-	2,25	0,87	1,56	-	3,50	10,62	7,06
Conselheiro Mairinck	-	2,25	1,25	1,75	-	35,75	38,05	37,12
Ibiporã	2,50	1,25	1,00	1,58	0,00	2,00	5,25	3,62
Tamarana (Londrina)	-	-	1,00	1,00	-	-	39,87	39,87
S. Jerônimo da Serra	-	-	-	-	41,50	-	-	41,50
Maravilha(Londrina)	2,75	1,00	-	1,87	6,75	1,75	-	4,25
Médias	3,42	2,79	2,34	2,63	5,70	5,98	10,02	7,22

^a Dado não coletado.

2.6.2. Metodologia

Condicionado pela disponibilidade do BAG, foram plantados 470 genótipos no município de Conselheiro Mairinck (PR), onde a doença tem ocorrido com frequência. Cada linhagem ou cultivar foi semeada em linha de 2 metros, distribuindo-se 40 sementes.

Cerca de 30 dias após a floração efetuou-se a avaliação mediante observação da sintomatologia típica: queima do broto e curvatura para baixo, nanismo e superbrotação, além de necrose da medula.

2.6.3. Resultados e Conclusões

Dos 470 genótipos testados em condições de campo, apenas 12 não apresentaram qualquer planta aparentemente infectada. Devido à possibilidade de tratar-se de escape, esses genótipos foram enviados, juntamente com 88 outros ao Dr. Álvaro Santos Costa, do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Os 100 genótipos inoculados mecanicamente demonstraram ser suscetíveis ao vírus.

Pretende-se continuar a avaliação do restante do BAG, em condições de campo e em casa de vegetação.

O germoplasma testado consta do Quadro 67 .

2.7. DISTRIBUIÇÃO E PREVALÊNCIA DE ESTIRPES DO VÍRUS DO MOSAICO COMUM DA SOJA NO ESTADO DO PARANÁ

2.7.1. Objetivo

Determinação das estirpes ocorrentes do VMCS nas regiões produtoras de soja do Paraná.

2.7.2. Metodologia

Ao ser efetuado o levantamento de doenças da soja no Paraná, coletaram-se folhas de plantas aparentemente infectadas com VMCS. Em condições de laboratório, procedeu-se à inoculação mecânica de plantas de soja, anteriormente definidas como diferenciais, para identificação de estirpes do VMCS, utilizando-se extrato proveniente das plantas coletadas.

2.7.3. Resultados e Conclusões

Todos os isolados obtidos, em número de 62, apresentaram reações que permitiram agrupá-los dentro das três estirpes, anteriormente definidas no CNPSoja. Entretanto, dois isolados provenientes do banco ativo de germoplasma apresentaram diferenças, necessitando de novos testes por não se enquadrarem nas reações conhecidas. Dos 62 isolados, a maioria possuía patogenicidade considerada fraca. Os isolados mais fortes, que induziam deformações foliares e bolhas, foram na sua totalidade provenientes do BAG.

Fica caracterizado, assim, que as estirpes prevalecentes no Paraná são, em sua maioria, estirpes estáveis e que induzem mosaicos suaves.

QUADRO 67. Germoplasma utilizado na identificação de fonte (s) de resistência ao vírus da queima do broto da soja. CNPSoja, 1979.

<u>Cultivar</u>	<u>Cultivar</u>	<u>Cultivar</u>
D 61-2002 (CTS 46)	D 72-7815	D 62-6342
D 423-41	EASY COOK 28-60	CALLAND
WELCON	PI 159 094	WOODWORTH
D 72-7643	PI 159 926	ROKUSSUN "A"
K-10 PRETA	LILY ALBA	MENSOY-5
PI 85 897	L-1271	K 28 "B"
PI 71 558	VOLSTATE	N 60-5136 (CTS 156)
D 433-512	RAMPAGE	UFV-3
D 70-8289	D 11 95 "B"	HALE
La 49-10-16 (CTS 127)	D 61-1933 (CTS 45)	ROANOKE
FC 31-649	D 71-8727	L 1117
L-570	D 70-8347	CHIQUITA
D 640-54	WILLIAMS	ARISOY
CHI KEI Nº 10	HP-963	WILSON BLACK
D 64-4484 (CTS 54)	PELICANO 2-66	IAC-2
PICKETT-71	FC 31-707	ESCURA "B"
L 652-3-66	D 632-15	AKSARBEN PRETA
SEMMES	D 72-6850	PI 175 185
Mc. NAIR 800	D 72-8111	PI 165 671
F 66-698	WAKASHIMA	D 61-543 (CTS 40)
PI 183 900	RED TANNER	PI 183 485
PI 166 028	IPB-PP	MANLOXI 6-66
PI 181 698	CHUSEI	FC 30-282
YELNANDA	CTS 201	CHOSEN "B"
PI 181 697	S 56/7 (CTS 196-B)	SEMENTE PEQUENA
PI 174 859	TENN NON POP	D 62-7820
MISSÃO "A"	YANDRA	F 61-1042 (CTS 85)
SEMINOLE "A"	D 72-10288	D 442-1392
KEDELLE Nº 26	BILOXI 1/56	PELICANO-SM-ICA
CHI KEI Nº 15	F 60-2464	KEDELLE 452
PI 174 861	Y 74-116	CHOSEN M 10
PI 175 176	PI 148 259	ASOMARI
PI 175 175	PI 192 873	PI 174 868
PI 175 184	PI 123 439	S 46/52/2/54 (CTS 193)
K-10 MARROM	FC 31-622	PI 159 924
S 46/52/4/56 (CTS 194)	RAD.	BILOXI 252 "N"

Cultivar

CES 16-103
 N 46-2652
 TANNER
 PI 159 093
 LEE
 PI 175 183
 PI 174 866
 PI 174 865
 PI 171 438
 PI 189 402
 PI 192 872
 ESCURA "E"
 Co 61-211 (CTS 8)
 D 70-5366
 D 49-2510
 D 71-9844
 SUDAN "N"
 MANLOXI 4-66
 MITSURI
 PI 165 563
 PI 174 856
 PI 192 874
 FC 31-927
 D 63-6292
 S 46/52/5/56 (CTS 195)
 N 60-5229 (CTS 165)
 AKITA MARROM
 PI 174 860
 BILOXI
 FC 31-416
 D 62-7917
 PI 145 079
 F 61-3134 (CTS 107)
 Co 58-240 (CTS 2)
 JUPITER
 ALIANÇA
 DESCONHECIDA
 GUARÃ
 PI 174 867

Cultivar

EASYCOOK
 ACADIAN
 F 61-3126 (CTS 103)
 F 59-1485 (CTS 79)
 PI 165 674
 La 49-10-12 (CTS 125)
 D 71-8629
 YELREDO
 ROSE NON POP "A"
 PI 180 051
 PI 181 567
 SEL. FOSCARIN
 PI 85 416
 Y 74-37
 PI 159 927
 ROXO SOJA
 F 64-2862 (CTS 121)
 BETHEL
 BARCHET
 BILOXI CLARA
 AKSARBEN "A"
 AVOYELLES 1744
 PI 87 565
 D 64-4648 (CTS 74)
 WAYNE
 D 72-7113
 GL-3600
 D 71-7361
 HALFON 502
 N 60-5127 (CTS 154)
 BLACKNAWR
 COKER 58-240
 PI 97 100
 MF-1
 K 23 "B"
 PI 179 182
 F 64-2602 (CTS 120)
 F 61-3972 (CTS 108)
 S 46/52/1/56 (CTS 192 A)

Cultivar

PI 192 869
 PI 165 896
 BILOXI 1-57
 UFV-72-4
 LILI
 CHEROKEE
 L-1268
 PI 183 929
 DELSTA (HIL-MAR)
 F 61-2998 (CTS 98)
 N 45-2885
 CRISTALINA
 N 60-6400
 MANDARIN 8 "A"
 JEW 45-16-66
 R 61-838 (CTS 190)
 S 46/52/1/56 (CTS 192)
 D 71-8766
 N 60-5293 (CTS 167)
 La 61-160 (CTS 141)
 EDNA
 D 64-4631 (CTS 71 B)
 N 60-5219 (CTS 164 B)
 D 71-9951
 VIRGINIA
 PLUTO
 CES 486
 K 28 "A"
 KEDELL 16
 PI 165 989
 PI 166 032
 PI 174 857
 PI 165 914
 PI 165 929
 La 49-3-2 (CTS 124)
 D 64-4521 (CTS 61)
 D 66-8556
 FC 31-677
 TRACY

Cultivar

PI 153 681
 D 64-4507 (CTS. 57)
 PI 175 180
 PI 165 947
 PI 174 852
 ASOMUSUME
 F 60-1925 (CTS 87 A)
 D 62-7815
 IPT-T
 PI 183 930
 PI 165 578
 PI 165 943
 PI 79 861
 L - 2006
 D 71-8669
 Campos Gerais
 PI 194 773
 COKER 126
 D 64-4573 (CTS 65)
 FC 31-918
 PI 71 677
 FC 32-176
 PI 123 587
 PI 91 159-5
 PI 80 466
 SUI DAO JUANG
 PI 96 786
 PI 170 893
 MENS0Y-8
 HARREL
 PI 84 642
 PI 159 319
 ROSE NON POP
 ARMREDO
 PI 85 476
 MID 10-100
 PEREIRA BARRETO
 PI 82 184-S
 PI 82 588

Cultivar

PI 91 725
 PI 157 487
 PI 170 891
 PI 90 495
 FC 31-935
 FC 32-175
 CLARK
 DORMAN
 PI 170 899
 PI 88 816-S
 HEILL
 PI 86 904
 HONG KONG
 WABASH
 COREPEPE CAJEME
 PI 83 942
 COREPEPE
 MENS0Y-1
 PI 88 820
 PI 90 251
 ROSE
 MENS0Y-10
 CLARK 63
 PI 157 440
 PATTERSON
 BLANCA SM
 LEE 68
 PI 200 449
 PI 346 307
 PI 227 557
 PI 381 670
 PI 381 668
 PI 381 667
 PI 340 000
 PI 339 982
 PI 339 980
 PI 339 863 "B"
 PI 324 924
 PI 399 045

Cultivar

PI 381 678
 PI 399 103
 PI 398 851
 PI 398 469
 PI 371 609
 PI 381 685
 PI 379 618
 PI 201 428
 PI 381 656
 PI 398 828
 PI 200 491 "A"
 PI 241 242
 PI 250 903
 PI 241 424
 PI 346 298
 PI 324 188
 PI 262 181
 PI 222 548
 PI 323 573
 PI 323 551
 PI 200 491 B
 PI 326 578
 PI 240 672 "A"
 PI 230 973
 PI 319 526
 PI 208 784
 PI 200 531
 PI 323 579
 PI 323 554
 PI 227 224
 PI 305 906
 PI 219 655
 PI 323 552
 PI 240 665
 PI 274 506
 PI 277 454
 PI 323 553
 PI 323 567 "A"
 PI 323 568

Cultivar

PI 340 901
 PI 341 243
 PI 210 179
 PI 330 635
 PI 221 716
 PI 210 353
 PI 208 785
 PI 200 549
 PI 323 572
 PI 227 219
 PI 200 532
 PI 200 515
 PI 224 273
 PI 307 865
 PI 205 914
 PI 227 221
 PI 205 899
 PI 204 332
 PI 203 405
 PI 203 400
 PI 203 402
 PI 203 398
 PI 200 454
 PI 210 351
 PI 309 658
 PI 265 497
 ARKSOY
 PI 259 583
 PI 319 533
 PI 224 268
 PI 200 469
 PI 200 488
 PI 203 406
 PI 204 335
 PI 205 909
 PI 209 837
 PI 230 972
 PI 341 257
 PI 315 701

Cultivar

PI 219 654
 PI 200 451
 PI 281 889
 PI 323 276 A
 PI 205 083
 PI 200 507
 PI 341 256
 PI 240 271
 PI 210 350
 PI 208 437
 PI 205 913
 PI 331 795
 PI 240 666
 PI 323 275
 PI 222 546
 PI 209 836
 PI 208 438
 PI 205 907
 PI 204 331
 PI 200 464
 PI 245 007
 PI 340 898
 PI 323 577
 PI 323 576
 PI 323 570
 PI 323 562
 PI 323 561
 PI 323 550
 PI 307 881
 PI 324 187
 PI 205 901
 PI 209 340
 PI 205 908
 PI 219 652
 PI 210 178
 PI 205 915
 PI 206 258
 PI 208 203
 PI 208 204

Cultivar

PI 323 276 B
 PI 200 462
 PI 200 530
 PI 200 456
 PI 204 333
 PI 200 523
 PI 200 484
 PI 200 498
 PI 239 235
 PI 209 577
 PI 200 493
 PI 229 321
 PI 323 560
 PI 228 065
 PI 205 911
 PI 346 304
 PI 253 657
 PI 324 068
 PI 310 439
 PI 208 788
 PI 341 245
 PI 200 509
 PI 309 655
 PI 200 492
 PI 224 270
 F 63-737 (CTS 111)
 La 49-10-14 (CTS 126)
 N 60-5101 (CTS 153)
 N 60-5132 (CTS 155)
 N 60-5303 (CTS 168 A)
 N 60-6187 (CTS 172)
 N 60-6401 (CTS 179)
 N 60-6407 (CTS 180)
 R 50-459 (CTS 185)
 R 61-117 (CTS 187)
 D 63-3933
 D 70-8960
 D 1115
 HIGO MUSUME

G. ENTOMOLOGIA

1. Pesquisadores

Antônio Ricardo Panizzi, Beatriz S. Corrêa Ferreira, Décio Luiz Gazzoni, Geni L. Villas Bôas e Ivan Carlos Corso.

2. Pesquisas Realizadas

2.1. PARASITISMO EM LAGARTAS E PERCEVEJOS DA SOJA

2.1.1. Objetivo

Verificar a incidência de parasitismo nos principais insetos-pragas da soja, determinando as espécies mais comuns, seu índice de ocorrência e potencial para programa de controle biológico.

2.1.2. Metodologia

2.1.2.1. Parasitismo em lagartas

Efetuar-se coletas de lagartas, de novembro de 1978 a março de 1979, na região de Londrina e arredores, utilizando-se o método do dó pano. No laboratório, esses insetos foram mantidos individualmente em placas de Petri com papel-toalha úmido. A alimentação constituiu de folhas de soja, repostas diariamente.

Numa área de 1200 m² da cultivar 'Santa Rosa', em Londrina, foram efetuadas amostragens semanais (10 panos) de janeiro a março de 1979, para verificar a flutuação populacional das lagartas da soja. Para constatação de parasitismo, foram coletados manualmente lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner e *Pseudoplusia includens* (Walker).

2.1.2.2. Parasitismo em percevejos

a. Levantamento

As coletas de percevejos foram efetuadas em campos de soja, na região de Londrina, de janeiro a maio de 1979.

No laboratório era feita a determinação do parasitismo, anotando-se também o sexo dos percevejos parasitados e não parasitados, de cada espécie coletada.

Coletou-se posturas das diferentes espécies de percevejos

que ocorrem em soja, mantendo-as individualmente em placas de Petri com papel-toalha úmido. As posturas eram numeradas, anotando-se o número de ovos por postura e o local de oviposição nas plantas. As posturas eram observadas diariamente, anotando-se, para cada uma, a data da eclosão das ninfas do percevejo ou do adulto do parasita, a espécie do parasita e o sexo, para o cálculo do "sex-ratio", verificando-se também a razão da não eclosão em alguns ovos.

b. Criação e multiplicação de *Trissolcus basalis*

Para a obtenção de ovos de *Nezara viridula*, fêz-se criação de percevejos em gaiolas na casa de vegetação, em vidros no laboratório e em gaiolas no campo. Diariamente às 8 h e às 17 h foi feita a coleta das posturas. Estas eram numeradas, contando-se o número de ovos por postura, e mantidas em geladeiras a 8°C.

O parasita foi criado em tubos de celulõide com tela nas extremidades e alimentado com mel e água. Os parasitas, com 1 a 2 dias de vida, eram colocados nos frascos com ovos de *N. viridula* e mantidos a $\pm 25^{\circ}\text{C}$ e 80% de umidade relativa durante 48 horas, sendo apõs retirados e colocados individualmente em placas de Petri.

c. Liberação de *T. basalis*

Duas liberações de adultos desse parasita foram efetuadas no mês de março em Londrina.

Campo 1 - área de 60m x 21m da cultivar 'Santa Rosa' no estádio de início do enchimento de grão. Campo 2 - área de 75m x 10m da cultivar 'BR-1' no estádio de formação de vagens.

As liberações foram feitas nos campos quando altas populações de percevejos estavam presentes. Para a avaliação dos resultados, dois métodos foram utilizados: o da rede (24 grupos de 5 batidas) e o de coleta de postura, efetuados um dia antes da liberação e 3, 9 e 34 dias apõs a soltura dos parasitas.

2.1.3. Resultados

2.1.3.1. Parasitismo em lagartas

Nas coletas realizadas, obteve-se 36,2% de lagartas de *A. gemmatalis* mortas pelo ataque de parasitas e 24,4% atacadas por doenças (Quadro 68)

QUADRO 68. Parasitismo em lagartas de *Anticarsia gemmatalis*, coletadas em soja, de novembro de 1978 a março de 1979. CNPSoja, Londrina, PR.

Parasitas	Meses					Total	Porcentagem de ataque
	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.		
<i>Microcharops bimaculata</i>	3	37	276	138	5	459	33,0
<i>Euplectrus chapadae</i>	1	1	3	0	0	5	0,3
<i>Ophion flavidus</i>	0	0	1	4	1	6	0,4
<i>Patelloa similis</i>	15	10	5	3	0	33	2,3
Outros parasitas	1	2	0	0	0	3	0,2
<i>Nomuraea rileyi</i>	1	0	15	39	23	78	5,5
<i>Entomophthora</i> sp.	0	0	0	4	0	4	0,3
Vírus	9	122	81	46	4	262	18,6
Morte por causas desconhecidas	25	25	27	17	7	101	7,2
Pupas	113	83	167	90	4	457	32,0
Nº de lagartas coletadas	168	280	575	341	44	1408	-

De 1408 lagartas coletadas, 33% foram parasitadas pelo ichneuonídeo *Microcharops bimaculata* (Ashmead), confirmando ser esta espécie o principal parasita de *A. gemmatalis*. Os himenópteros *Euplectrus chapadae* Ashmead, *Ophion flavidus* Brullé e o taquídeo *Patelloa similis* (Townsend) ocorreram esporadicamente.

Baculovirus anticarsia (vírus de poliedros nuclear) foi o principal agente responsável pela mortalidade de *A. gemmatalis*, atingindo 18,6%, enquanto que a incidência do fungo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, neste ano, foi de apenas 5,5%.

Dados semelhantes foram obtidos em levantamentos efetuados na área experimental do CNPSoja, verificando-se a estreita dependência do fungo *N. rileyi* às condições de temperatura e umidade (Fig. 57). No mês de janeiro, a incidência do parasita *M. bimaculata* atingiu 84% das lagartas coletadas, enquanto que a ocorrência de doenças (vírus) atingiu 2,2%. *N. rileyi* só começou a aparecer no mês de fevereiro, atingindo 75% no mês de março, após um pe

rīodo de chuva ocorrido no final de fevereiro, o que possibilitou a multiplicação do fungo. Nessa época, a ocorrência de *M. bimaculata* caiu bruscamente.

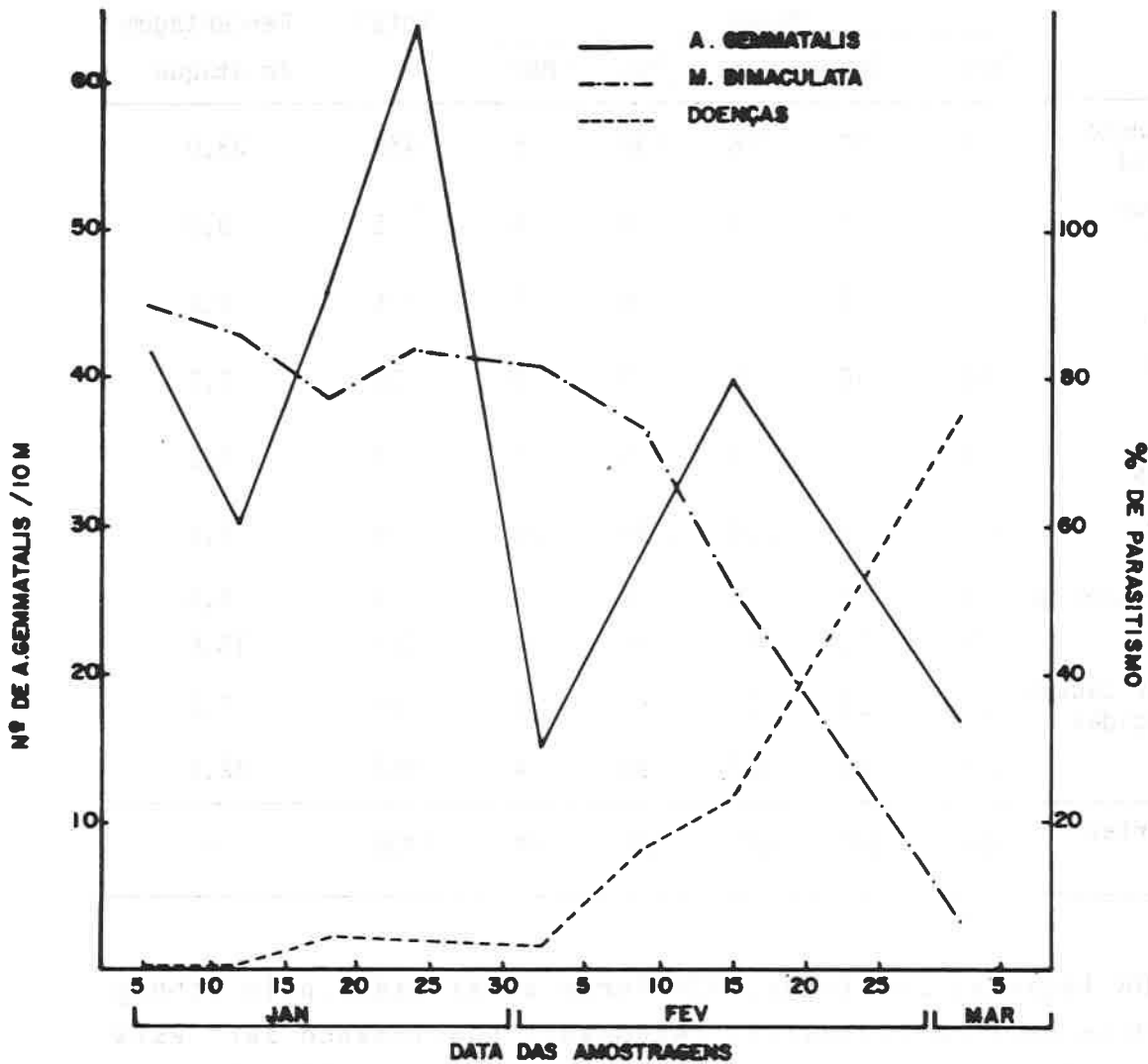


Fig. 57. Flutuação estacional e percentagem de parasitismo em populações de *Anticarsia gemmatalis*. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Em lagartas de *P. includens* verificou-se a ocorrência de 3 espécies de parasitas: *Litomastix truncatellus* (Dalman), *M. bimaculata* e *Voria ruralis* (Fallén). A incidência de doenças esteve representada por vírus, *N. rileyi* e *Entomophthora* sp., em baixas percentagens (Quadro 69).

QUADRO 69. Parasitismo em lagartas de *Pseudoplusia includens*, coletadas em soja, de novembro de 1978 a fevereiro de 1979. CNPSoja, Londrina, PR.

Parasitas	Meses				Total	Porcentagem de ataque
	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.		
<i>Litomastix truncatellus</i>	0	-	31	3	34	25,5
<i>Microcharops bimaculata</i>	0	-	7	1	8	6,0
<i>Voria ruralis</i>	0	-	14	4	18	13,5
<i>Nomuraea rileyi</i>	0	-	2	2	4	3,0
<i>Entomophthora</i> sp.	0	-	2	1	3	2,2
Vírus	0	-	8	4	12	9,0
Morte por causas desconhecidas	0	-	6	4	10	7,5
Pupas	3	-	38	3	44	33,0
Nº de lagartas coletadas	3	-	108	22	133	-

2.1.3.2. Parasitismo em percevejos

a. Levantamento

Dois grandes grupos de parasitas foram importantes na população de percevejos da soja: parasita de adultos e parasita de ovos.

O parasitismo predominante em percevejos adultos ocorreu na espécie *N. viridula*, onde de um total de 2559 indivíduos coletados, 42% estavam parasitados pelo taquinídeo *Eutrichopodopsis nintens* (Blanchard). O índice máximo de parasitismo ocorreu no mês de maio, quando 86% apresentavam-se parasitados por esta espécie (Quadro 70).

O parasitismo em *N. viridula* foi maior nos machos do que nas fêmeas, totalizando 59% e 42%, respectivamente. Esses dados confirmam a presença de um feromônio nos machos de *N. viridula*, que é atrativo para as fêmeas do percevejo e para o adulto do parasita.

QUADRO 70. Parasitismo em adultos de *Nezara viridula* por *Eutricho podopsis nitens*, CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Meses	Nº de percevejos coletados		Nº de percevejos parasitados		% de parasitismo	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Janeiro	101	155	56	64	55	41
Fevereiro	338	417	110	105	32	25
Março	389	400	131	147	34	37
Abril	239	297	96	168	40	56
Maiο	91	132	80	113	88	85
Total	1158	1401	473	597	59	42

Casos esporádicos de parasitismo por *E. nitens* foram encontrados em adultos de *Acrosternum* sp. e *Thyanta perditor* (F.).

O parasitismo em ovos de percevejos foi representado principalmente por três espécies de microhimenópteros: *Telenomus mormideae* Costa Lima, *Trissolcus basalis* (Wollaston) e *Microphanurus scuticarinatus* Costa Lima, todos pertencentes a família Scelionidae.

Nos levantamentos realizados neste ano, a percentagem de parasitismo de ovos encontrada em diferentes espécies de percevejos está expressa no Quadro 71.

Maiores índices de parasitismo em ovos de *Piezodorus guildinii* foram ocasionados pela espécie *T. mormideae*, o mesmo ocorrendo em posturas de *Euschistus heros*, *Acrosternum* sp. e *Dichelops* sp. Nas duas primeiras espécies de percevejos foram encontradas posturas onde duas espécies de parasitas estavam associadas: *T. mormideae* + *M. scuticarinatus* e *T. mormideae* + *T. basalis*.

A ocorrência da espécie *T. basalis* é pela primeira vez registrada no Brasil parasitando ovos de *N. viridula*. Foi encontrada em Londrina, PR., no mês de janeiro de 1979.

T. basalis é um parasita solitário, que completa seu desenvolvimento de ovo a adulto dentro do ovo do hospedeiro. Várias gerações ocorrem em cada ano, tendo desenvolvimento muito rápido. A temperatura de 25°C, o ciclo de ovo a adulto durou em média 12 dias. Normalmente, o macho nasce primeiro e espera a emer

QUADRO 71. Percentagem de parasitismo em ovos de percevejos de soja, CNPSoja, Londrina, PR, 1979.

Parasitas	Espécies hospedeiras					
	<i>P. guildinii</i>	<i>N. viridula</i>	<i>E. heros</i>	<i>T. perditor</i>	<i>Acrosternum</i> sp.	<i>Dichelops</i> sp.
<i>Telenomus mormideae</i>	22,1	0,0	38,0	0,0	40,0	22,2
<i>Trissolcus basalis</i>	11,8	39,4	9,9	31,2	33,3	11,1
<i>Microphanurus scuticarinatus</i>	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>T. mormideae</i> + <i>M. scuticarinatus</i>	1,2	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0
<i>T. mormideae</i> + <i>T. basalis</i>	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0
Total de parasitismo	37,9	39,4	50,7	31,2	73,3	33,3
Nº de posturas coletadas	322	132	71	16	15	9

gência da fêmea, ocorrendo, logo após, o acasalamento. A fêmea inicia a oviposição nesse mesmo dia, depositando praticamente todos os ovos nos primeiros 4 ou 5 dias.

Em laboratório, avaliou-se o parasitismo de *T. basalis* em outros percevejos que ocorrem em soja, obtendo-se resultado positivo em ovos de *E. heros*, *T. perditor*, *Acrosternum* sp. e *Dichelops* sp. Nesta safra, foi constatada a ocorrência natural desse microhimenóptero parasitando ovos daqueles percevejos como também em ovos de *P. guildinii*.

b. Multiplicação e Liberação

T. basalis foi multiplicado em laboratório e duas liberações foram efetuadas.

Campo 1. Nas amostragens de posturas de *N. viridula*, coletadas antes da liberação, não foi encontrado parasitismo; apenas uma fêmea de *T. basalis* foi coletada com a rede. No dia 20.03.79, 1767 adultos do parasita foram liberados no ponto central do campo. Foram efetuadas amostragens de ovos de percevejo e adultos do parasita aos 3, 9 e 34 dias após a soltura. Obteve-se, na última amostragem, o índice de parasitismo de 67% nas posturas de *N. viridula* coletadas e, em média, quatro adultos de *T. basalis*/10m de fileira de soja.

Campo 2. Nas amostragens anteriores à liberação, nenhum adulto do parasita foi coletado com a rede; entretanto, 60% das posturas já apresentavam-se parasitadas. Isto possivelmente deve-se à proximidade dos campos, sendo este microhimenóptero facilmente transportado pelas correntes de vento. Um mil, cento e três parasitas foram liberados no dia 27.03.79, aumentando o índice de parasitismo, aos 20 dias após a soltura, para 83%.

Este aumento no índice de parasitismo após a liberação de *T. basalis* foi significativo também em ovos de outros percevejos que atacam a soja, especialmente de *P. guildinii* e *E. heros*.

Vários estudos sobre o ciclo de vida, comportamento de acasalamento, oviposição e longevidade de *T. basalis* estão sendo desenvolvidos em laboratório. Estão sendo testadas também, as melhores condições de armazenamento de ovos de percevejos a baixas temperaturas.

2.2. OBSERVAÇÃO DE INIMIGOS NATURAIS EM LAGARTAS DE *Spodoptera eridania*.

2.2.1. Objetivo

Verificar a incidência de inimigos naturais sobre populações de *Spodoptera eridania* atacando soja.

2.2.2. Metodologia

Em lavoura de agricultor, severamente atacada por lagartas da espécie *S. eridania*, realizaram-se coletas deste inseto nas datas de 15.02 e 21.02.79. Em laboratório, as lagartas foram criadas individualmente em placas de Petri até a fase pupal para serem detectados os seus inimigos naturais.

2.2.3. Resultados e Conclusões

A população de *S. eridania* mostrou-se bastante atacada por dois agentes patogênicos: um patógeno não identificado e o fungo *Nomuraea rileyi*. As percentagens de ataque desses agentes foram aproximadamente as mesmas nas duas datas de coleta, com tendência de aumento do fungo e de decréscimo do patógeno não identificado, conforme mostra o Quadro 72. Verificou-se, também, alta presença do parasita *Winthemia* sp. (Diptera; Tachinidae) nas lagartas, principalmente na primeira coleta.

QUADRO 72. Percentagem de parasitismo em lagartas de *Spodoptera eridania*. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Parasitas	Datas de coleta	
	15/02	21/02
<i>Nomuraea rileyi</i>	13,2	14,2
<i>Winthemia</i> sp.	42,1	3,6
Patôgeno não identificado	24,0	14,2
Morte por causas desconhecidas	2,0	0,0
Pupas	18,7	68,0
Nº de lagartas coletadas	166	28

Pelo exame do microscópio comum, o patôgeno não identificado pareceu ser vírus. Para uma comprovação mais segura, lagartas mortas pelo mesmo foram encaminhadas ao setor de microscopia eletrônica do CENA, em Piracicaba, não sendo ainda conhecido o resultado do exame. Elas se apresentavam com coloração avermelhada, na maioria das vezes com a epiderme rompida e circundadas por uma mancha de líquido expelido do corpo.

2.3. PERMANÊNCIA DO INÓCULO DE *Baculovirus anticarsia* EM ÁREAS TRATADAS COM O PATÓGENO NA SAFRA 1977/78

2.3.1. Objetivo

Observar a efetividade do vírus *Baculovirus anticarsia* de uma safra de soja para outra.

2.3.2. Metodologia

O experimento foi instalado em Assaí (PR), sobre lavoura de agricultor, no mesmo local do ensaio com pulverização de poliedros do vírus sobre plantas de soja, realizado no ano agrícola 1977/78. Nas parcelas de cada tratamento aplicado na safra 1977/78, a partir do aparecimento de lagartas de *A. gemmatilis*, fizeram-se coletas semanais das mesmas, em número variável, até o índice populacional tornar-se inexpressivo.

Criaram-se essas lagartas, em laboratório, até a fase pupal para verificar a mortalidade causada pelo vírus.

2.3.3. Resultados e Conclusões

O número de lagartas mortas pelo vírus, aparece na Fig. 58. Os resultados deste ano mostram uma ocorrência expressiva do patógeno nos três tratamentos estudados, obtendo-se a média de 4,4 lagartas mortas por data de coleta, comparada à média de 0,8 obtida em 1977/78. Este dado indica um aumento de inóculo na área experimental, de uma safra para outra, e fornece indícios de que o vírus aplicado em 1977/78 permaneceu ativo na entre-safra.

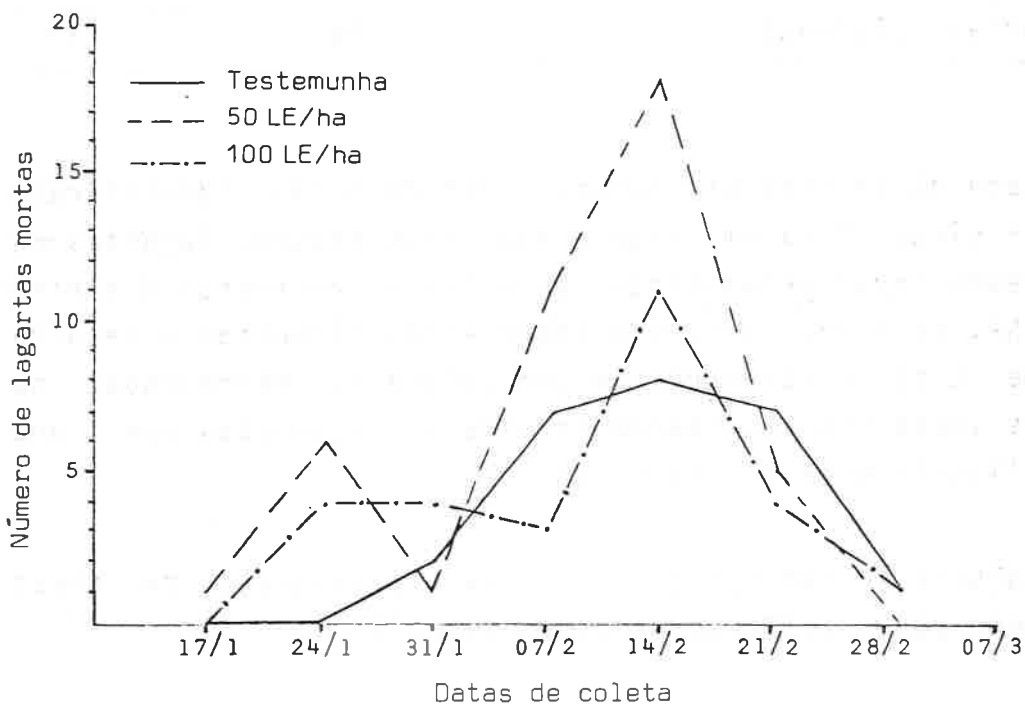


Fig. 58. Incidência do vírus *B. anticarsia* em lagartas de *A. gemmatilis*. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.
LE = lagartas equivalente

2.4. MISTURA DE POLIEDROS DE *Baculovirus anticarsia* ÀS SEMENTES DE SOJA

2.4.1. Objetivo

Verificar a possibilidade de aumentar o inóculo do vírus *Baculovirus anticarsia* na lavoura, por meio da semeadura.

2.4.2. Metodologia

O experimento foi instalado em Londrina (PR), em uma lavoura de agricultor. Basicamente, constou da mistura de poliedros do vírus, retirados de lagartas mortas de *A. gemmatalis*, às sementes. A dose utilizada foi de 150 lagartas equivalentes (LE)/ha. Houve uma área tratada (30 x 50 m) e outra não tratada (50 x 100 m), que serviu de testemunha, distanciada 200 m da primeira.

Desde o início do seu aparecimento, coletaram-se lagartas de *A. gemmatalis* nas duas áreas, a cada semana e em número variável, de acordo com a flutuação populacional. Essas lagartas foram criadas em laboratório até a fase pupal para observação da incidência do patógeno.

2.4.3. Resultados e Conclusões

Como se pode verificar pelo Quadro 73, o método estudado para aumentar o inóculo do vírus na lavoura de soja não apresentou resultados positivos, com a dose utilizada. Ao contrário da situação esperada, houve maior incidência do patógeno na testemunha do que na área tratada. Observou-se, também, um grande ataque de *Microcharops bimaiculata* nas lagartas, sendo esse microhimenóptero um dos mais eficientes parasitas no controle natural de populações de *A. gemmatalis*.

QUADRO 73. Efeito da mistura do vírus *B. anticarsia* às sementes de soja. CNPSoja, Londrina, PR..1979.

Datas de coleta	150 LE/ha						Testemunha					
	NC	Pu	V	Nr	Mb	OC	NC	Pu	V	Nr	Mb	OC
28/11	11	6	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-
13/12	30	13	2	-	11	4	10	2	2	-	3	3
20/12	45	27	1	-	16	1	-	-	-	-	-	-
27/12	17	3	-	-	14	-	1	-	-	-	1	-
03/01	12	-	2	-	8	2	5	-	-	-	5	-
10/01	31	3	4	-	23	1	33	2	1	-	28	2
17/01	19	1	1	-	17	-	27	2	1	-	24	-
24/01	27	8	1	-	18	-	35	1	2	-	31	1
02/02	19	4	2	1	11	1	44	7	4	-	33	-
07/02	14	4	3	-	6	1	25	7	10	2	5	1
Total	225	69	16	1	127	12	180	21	20	2	130	7
%			7,1						11,1			

NC, número coletado; Pu, pupas; V, vírus; Nr, *Nomuraea rileyi*; Mb, *Microcharops bimaiculata*; OC, outras causas.

2.5. PREFERÊNCIA ALIMENTAR E CONSUMO DIÁRIO DOS PRINCIPAIS PREDADORES DE PRAGAS DA SOJA

2.5.1. Objetivo

Verificar o consumo diário e quais os alimentos de maior preferência dos predadores comumente encontrados em lavouras de soja.

2.5.2. Metodologia

2.5.2.1. Consumo

Para a verificação do consumo das espécies predadoras foram efetuados dois testes:

a. Consumo por *Nabis* sp. e *Geocoris* sp. em laboratório: como alimento foram utilizadas lagartas pequenas de *A. gemmatalis* (1ª e 2ª estágio), nas quantidades de 1, 2, 4 e 8 lagartas por predador adulto, em 5 repetições.

Os predadores foram coletados no campo e deixados 24h em jejum, sendo após colocados individualmente em placas de Petri (15 cm de diâmetro), com alimento. Diariamente, foi feita a determinação do número de lagartas sugadas pelo predador. Estas eram substituídas, completando-se o número integral de lagartas por tratamento. Quando ocorriam lagartas mortas pelo ataque de vírus ou *Microcharops bimaeculata*, eram igualmente substituídas.

b. Para verificar o consumo pelos predadores *Calosoma granulatum*, *Nabis* sp., *Geocoris* sp. e uma espécie de Dermaptera, foi colocado em "gerbox" um adulto do predador, após 24h em jejum, com 10 lagartas do 3ª estágio de *A. gemmatalis*, em 10 repetições. Leituras diárias foram efetuadas, anotando-se o número de lagartas atacadas ou consumidas pelo predador. As observações foram realizadas até a morte do predador.

Para *C. granulatum*, o teste foi repetido também com 20 lagartas do 3ª estágio e 30 lagartas do 4ª e 5ª estágio.

2.5.2.2. Preferência alimentar

Para testar a preferência alimentar dos predadores *C. granulatum*, Dermaptera e aranha, foram usados, como alimento, lagartas do 2ª e do 4ª estágio de *A. gemmatalis*, ninfas do 3ª estágio de

N. viridula, adultos de *P. guildinii*, *D. speciosa* e *Colaspis* sp. Para *Nabis* foram oferecidos 12 ovos de percevejos, ninfas do 3º estágio de *N. viridula* e lagartas do 1º e 3º estágio de *A. gemmatalis*. Foi colocado um predador por placa, em 10 repetições, sendo os alimentos distribuídos ao acaso na placa. A leitura foi feita diariamente, sendo o teste concluído com a morte dos predadores.

2.5.3. Resultados

2.5.3.1. Consumo

Das espécies testadas, *C. granulatum* foi o predador que consumiu maior número de lagartas (Quadro 74). Quando 30 lagartas foram oferecidas, o consumo desse predador foi 18,1 lagartas em 24 h, comparando-se com 1 consumida por *Nabis* sp. e 0,40 e 0,37 por *Dermaptera* e *Geocoris*, respectivamente.

QUADRO 74. Número de lagartas de *A. gemmatalis* consumidas por diferentes espécies de predadores, sob condições de laboratório. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Períodos	Lagartas consumidas					
	Dermaptera	<i>Geocoris</i>	<i>Nabis</i>	<i>C. granulatum</i>		
		sp.	sp.	10	20	30
24h	0,40	0,37	1,00	10,00	19,60	18,10
48h	0,10	0,00	0,86	-	-	9,30
72h	0,22	0,00	0,86	-	-	-
96h	0,22	0,00	0,60	-	-	-
120h	0,00	0,25	0,20	-	-	-
144h	0,00	-	0,10	-	-	-
168h	0,00	-	0,00	-	-	-

Nabis sp. foi o segundo predador mais importante de lagartas. Quando foram oferecidas diferentes quantidades de alimento, obteve-se um nítido aumento no consumo quando aquele era mais abundante. De modo geral, verificou-se que *Geocoris* sp. destruiu um número muito pequeno de presas, sendo este resultado acentuado no segundo teste, possivelmente devido ao estágio mais desenvolvido das lagartas oferecidas. Para *Geocoris* sp. não houve diferença de consumo quando a quantidade de alimento foi aumentada. *Dermapteros* não se mostraram bons predadores de lagartas da soja.

Nos testes realizados, foi nítido o tipo de ataque dos diferentes predadores à presa, estando estreitamente relacionado à estrutura do seu aparelho bucal. Enquanto *C. granulatum* destrói a presa, consumindo-a totalmente, *Nabis* sp. suga todo o fluído do corpo, deixando o cadáver completamente seco, e *Geocoris* sp. mata a presa pela sucção da hemolinfa, mas não a seca totalmente.

2.5.3.2. Preferência alimentar

Dos alimentos oferecidos a *C. granulatum*, pode-se observar que lagartas (pequenas e grandes) são o alimento preferido, sendo elas consumidas 100% nas primeiras horas do teste. Em segundo lugar, ninfas de *N. viridula*, em que 70% haviam sido consumidas até o 5º dia; nesse mesmo período *Colaspis* sp., adulto de *P. guil-dinii* e *D. speciosa* foram consumidos em 50%, 40% e 30%, respectivamente.

Nabis sp. mostrou maior preferência por lagartas pequenas, que foram consumidas nas primeiras 24h; posteriormente, são preferidos ovos de percevejos. Ninfas de *N. viridula* foram consumidas somente a partir do 4º dia, enquanto que lagartas grandes foram praticamente rejeitadas.

Para Dermaptera e aranhas, não foi possível determinar qual o alimento de maior preferência, pois o consumo foi mínimo; nos poucos casos de ataque, o predador não consumiu totalmente a presa.

Apesar de os resultados obtidos mostrarem que alguns predadores, muito comuns em lavouras de soja, contribuem pouco no controle natural das pragas, esse fato não indica que eles sejam pouco eficientes no controle biológico. Isto pode ter ocorrido em consequência do tipo da presa não ter sido atraente para o predador. Vários estudos sobre o consumo e preferência alimentar de espécies benéficas deverão ser desenvolvidos ou intensificados, testando-se, inclusive, diferentes tipos de alimento para cada inseto predador.

2.6. BIOLOGIA DE *Euschistus heros* (FABRICIUS).

2.6.1. Objetivos

Obter conhecimentos sobre ciclo de vida, hábito de oviposição, número médio de ovos por postura, amplitude e duração média dos estádios, fecundidade das fêmeas, "sex-ratio" e longevidade dos adultos de *E. heros*.

2.6.2. Metodologia

Os experimentos foram realizados no laboratório e em gaiolas no campo e em casa de vegetação. As posturas, obtidas de adultos coletados no campo, foram levadas à estufa, a $24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa média de 60%, com fotoperíodo regulado para 13 horas/luz.

Ao eclodir, cada ninfa foi colocada em placa de Petri, com papel de filtro umedecido, e com vagens de soja para alimento. Trezentas ninfas foram mantidas em estufa e 163 deixadas à temperatura ambiente (média de $29,2^{\circ}\text{C}$); as ninfas foram observadas diariamente, no mesmo horário, e anotados os diferentes estádios de desenvolvimento. No campo, foram instaladas gaiolas de 2m x 2m x 1,20m, onde colocaram-se adultos de *E. heros*, verificando-se semanalmente o número médio de ovos por postura. Verificou-se o "sex-ratio" de adultos coletados no campo (Londrina e Alvorada do Sul) e de adultos criados em laboratório. Na casa de vegetação (média de 25°C e 80% UR), colocaram-se 39 casais recém eclodidos, em vasos telados e com soja, para se estudar a longevidade dos adultos, a fecundidade e a fertilidade das fêmeas.

2.6.3. Resultados

Do total de 181 posturas de *E. heros*, obtidas em laboratório e em campo, o número de ovos por postura variou de 1 a 27. No laboratório, de 71 posturas, a média de ovos por postura foi 7; no campo, de 110 posturas, a média foi de 4,6. Do total de posturas, 64,1% eram constituídas de 1 a 5 ovos, e 25,4% entre 6 e 10 ovos (Fig. 59).

Em laboratório, a percentagem de eclosão de 500 ovos foi de 93%; no campo, de 501 ovos eclodiram 49,5%. A percentagem de parasitismo causada por *Telenomus mormideae* (Hymenoptera/Scelionidae), no campo, foi de 40,7% (Quadro 75).

Conforme o Quadro 76, verificou-se que a duração média e a amplitude dos diferentes estádios de desenvolvimento de *E. heros* foi menor sob temperatura mais alta ($29,2^{\circ}\text{C}$), com duração média de 25,3 dias; à temperatura de $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$, a duração foi de 34,2 dias.

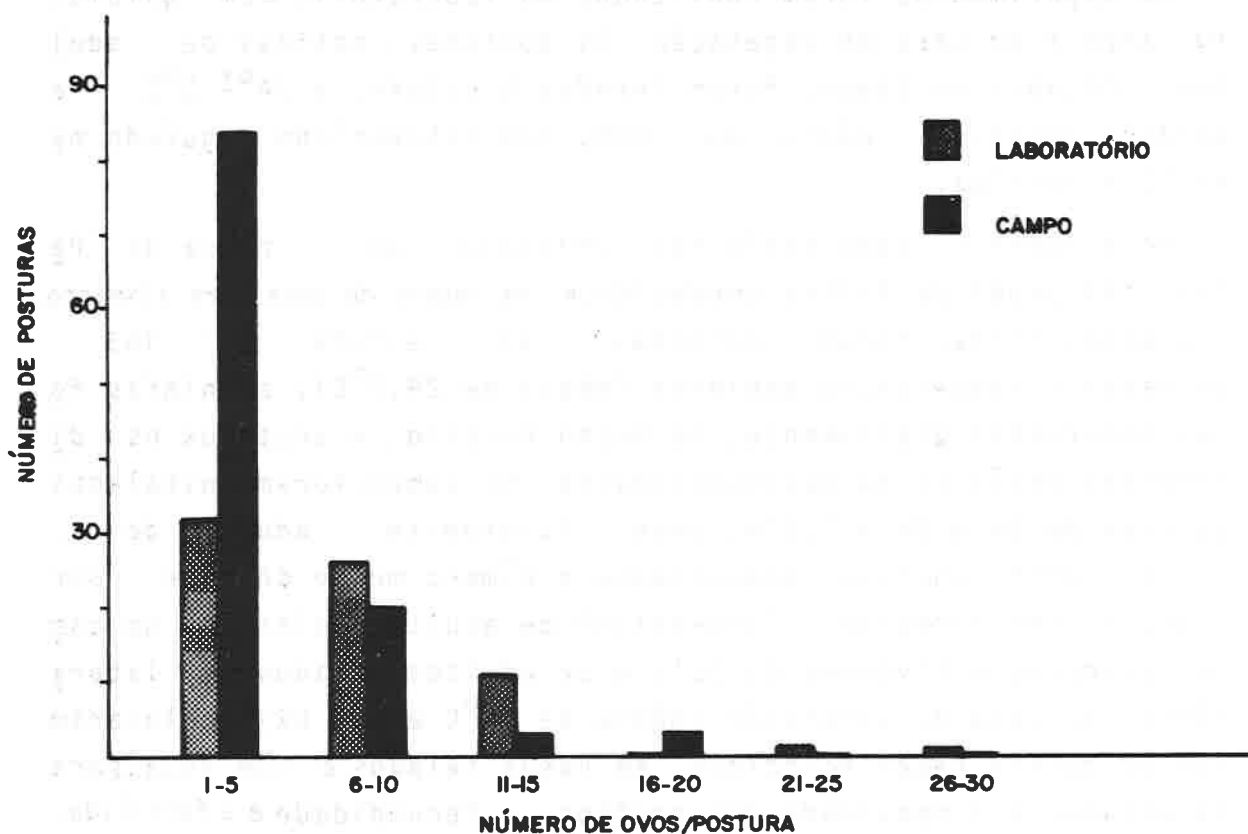


Fig. 59. Número de ovos por postura em 181 posturas de *E. heros* obtidas em laboratório e em campo. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

QUADRO 75. Percentagem de eclosão, mortalidade e parasitismo em posturas obtidas no laboratório e campo. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Local	Nº de posturas	Total de ovos	Número de Ovos		
			Eclodidos	Não Eclodidos	Parasitados
Laboratório	57	500	465 (93%)	35 (7%)	0
Campo	110	501	248 (49,5%)	49 (9,8%)	204 (40,7%)

QUADRO 76. Amplitude e média de duração dos diferentes estádios de *E. heros*. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Estádios	T _q 24 ^o ± 2 ^o C					T _q média de 29,2 ^o C				
	N ^o Inicial	N ^o Final	Mortalidade	Amplitude	Duração (dias)	N ^o Inicial	N ^o Final	Mortalidade	Amplitude	Duração (dias)
Ovo	500	465	35	5-9	6,8	500	465	35	5-9	6,8
1 ^o	300	296	4	3-5	3,9	163	158	4	2-3	2,6
2 ^o	296	268	27	3-8	5,1	158	145	11	3-6	4,1
3 ^o	268	264	4	3-11	4,6	145	135	9	2-7	3,2
4 ^o	264	258	6	4-11	5,7	135	131	2	2-10	3,4
5 ^o	258	249	8	6-14	8,8	131	125	5	4-9	5,5
Ovo-Adulto	300	247	53	30-50	34,2	163	124	32	23-30	25,3

De 647 adultos de *E. heros* coletados, em Londrina e Alvorada do Sul, de fevereiro a fins de abril, a razão sexual encontrada foi de um macho para cada 2 fêmeas (Fig. 60). Em laboratório, a sexagem determinada mostrou a razão de 1:1, em 404 adultos.

Em casa de vegetação, de 39 casais inicialmente colocados em vasos, os machos apresentaram longevidade média maior que as fêmeas. Até 05.06, havia uma fêmea e 17 machos vivos (Quadro 77). Os casais realizaram o primeiro acasalamento, em média, 10,5 dias após a eclosão, e as primeiras posturas foram efetuadas após 12,6 dias da eclosão.

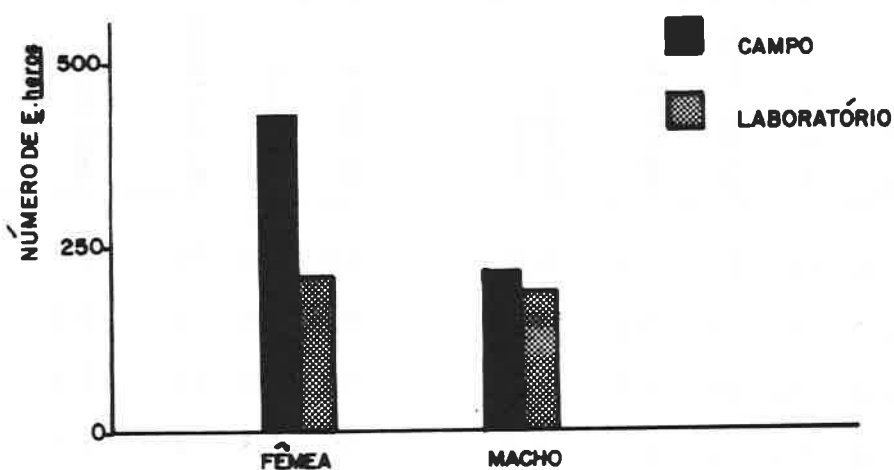


Fig. 60. "Sex-ratio" de adultos de *E. heros*, sob condições de campo e de laboratório. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

QUADRO 77. Amplitude e média de longevidade, em dias, de adultos de *E. heros*, criados em casa de vegetação de fevereiro a junho. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Sexo	Amplitude		Média
	Mínima	Máxima	
Macho (34)	10	115*	81,2
Fêmea (35)	10	115*	70,6

* Adultos vivos até dia 05.06.79.

2.7. ESTUDO DA BIOLOGIA E DANOS DE *Lagria villosa* (Coleoptera: Lagriidae) NA SOJA

2.7.1. Objetivos

1. Verificar se *L. villosa* causa danos à soja e determinar o nível populacional crítico.
2. Testar métodos de amostragem de *L. villosa*.
3. Estudar o ciclo de vida, a preferência alimentar e os hábitos de *L. villosa*.

2.7.2. Metodologia

a. Em gaiolas no campo (2m x 2m x 1,20m) com soja da cultivar 'Santa Rosa', foram testados quatro níveis de populações de *L. villosa*: testemunha (0); 15; 30 e 60 insetos adultos por metro de fileira. As gaiolas foram infestadas dia 05.02.79, no início do desenvolvimento de vagens, e deixados os insetos até a colheita (17.04). Semanalmente eram contados e substituídos os insetos mortos, de maneira a manter constante o nível inicial de infestação de cada tratamento.

b. Foram realizadas amostragens semanais no campo, de 23.11.78 a 18.04.79, em 'Santa Rosa', utilizando-se os métodos de pano, rede, armadilha de solo e contagem no solo. Foram efetuadas 12 batidas com a rede, cinco com o pano e cinco contagens de solo em 2m lineares, totalizando 10m para cada caso. As armadilhas de solo, em número de cinco, foram instaladas uma em cada ponta da parcela, e uma no centro e deixada semanalmente por um período de 24 horas.

c. Em laboratório, à temperatura de $24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa média de 60% e fotoperíodo de 13 horas/luz, foram colocadas posturas de *L. villosa* obtidas de adultos coletados no campo. Dessas posturas eclodidas, as larvas eram individualizadas em placas de Petri, com papel de filtro umedecido e pedaços de folha de soja com área conhecida. Observações diárias eram feitas para se determinar a amplitude e a duração média dos estádios de desenvolvimento. Testou-se também a criação de larvas de *L. villosa* com dieta artificial, usando-se mucilagem de frutos de café, agar e substância bacteriostática, conforme Suplicy (1978).

A preferência alimentar foi testada para adultos e larvas, com folhas em decomposição, folhas verdes e vagens.

2.7.3. Resultados

a. Verificou-se que todos os tratamentos não diferiram da testemunha, quanto ao rendimento (Quadro 78), quando os insetos atacaram a soja do período de desenvolvimento de vagem à maturação.

QUADRO 78. Rendimento médio da soja infestada e não infestada com adultos de *L. villosa*, em gaiolas, no campo. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Nº de insetos/m	Rendimento médio* (g/2m)
0	734,04 a
15	756,65 a
30	746,00 a
60	738,71 a

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente a 5% pelo teste de Duncan.

b. Dos quatro métodos testados, pôde-se concluir que o do pano amostrou melhor adultos de *L. villosa*. O da rede, embora tendo capturado um número maior do inseto (Fig. 61), foi o método que acusou por último a presença dos insetos na cultura. As contagens de solo não se mostraram eficientes, uma vez que a população, tanto de adultos como de larvas de *L. villosa*, ocorre muitas vezes em manchas, no solo, e a amostragem não fornece uma estimativa confiável da população. Armadilhas de solo mostraram-se úteis somente para determinar a presença de larvas.

Adultos de *L. villosa*, coletados pelo método do pano, ocorreram na cultura a partir de 07.12.78 até a colheita (Fig. 62); a maior abundância estacional ocorreu em princípio de fevereiro, atingindo 30 adultos/10 metros.

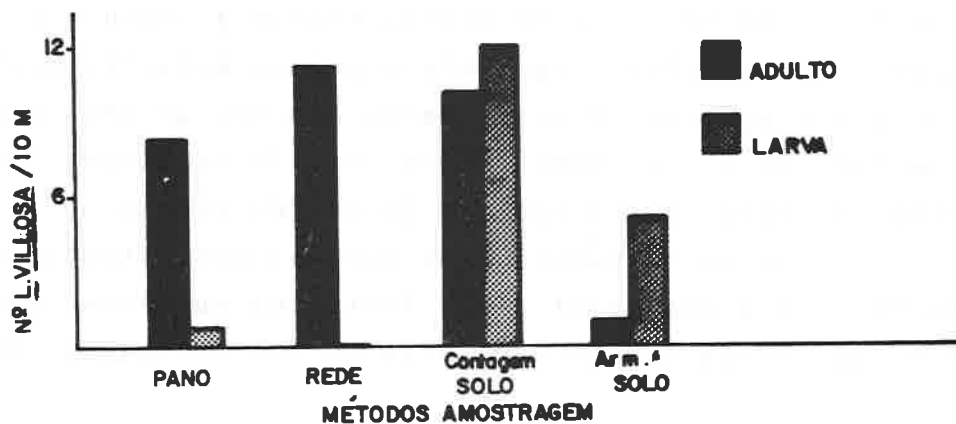


Fig. 61 . Comparação de métodos de amostragem para captura de adultos e larvas de *L. villosa*. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.
* Nº *L. villosa*/5 armadilhas

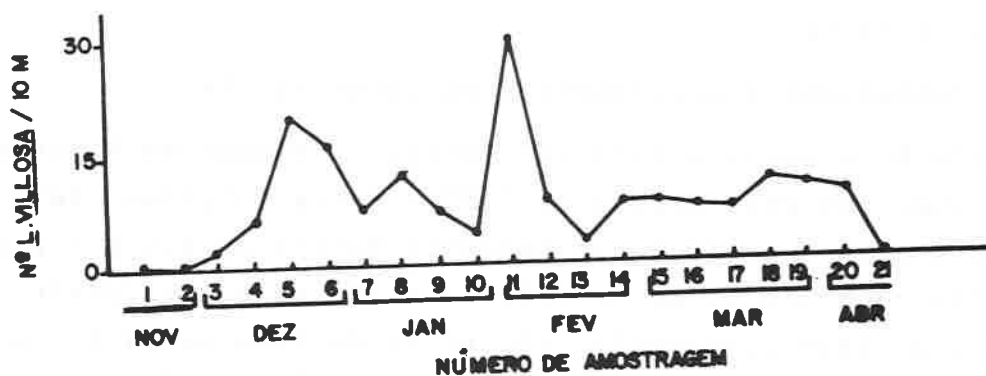


Fig. 62 . Incidência estacional de adultos de *L. villosa*, coletados pelo método do pano. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

c. Em 22 posturas de *L. villosa*, o número médio de ovos por postura foi de 256,2, variando de 50 a 558, levando em média 5,3 dias da postura à eclosão. O número de estágios não foi verificado, pois, de um total de 400 ovos iniciais, nenhum atingiu o estágio adulto. Apenas um exemplar chegou até o oitavo estágio, morrendo no 77º dia após a eclosão. Provavelmente ocorreu um problema de ordem alimentar, pois o alimento oferecido, folha verde, não deve ter fornecido condições adequadas de sobrevivência, e pode ter influenciado inclusive no número e na duração dos estágios de desenvolvimento. Com dieta artificial, feita com mucilagem dos frutos do café, as larvas também não passaram dos primeiros estágios.

O parasitismo por *Hyalomyodes brasiliensis* (Diptera: Tachinidae) foi de 15% em adultos coletados no campo. O "sex-ratio" observado foi de 1:1. A preferência alimentar de adultos e larvas de *L. villosa* foi nitidamente folhas em decomposição. Apenas na falta destas, ou esporadicamente, se alimentaram, em laboratório, de folhas verdes e vagens.

2.8. DISPERSÃO DE NINFAS DE *Nezara viridula* E *Piezodorus guildinii* EM SOJA

2.8.1. Objetivo

Conhecer o modo de dispersão das ninfas de percevejos na lavoura e como se processa a colonização do campo após o aparecimento dos primeiros grupos de indivíduos jovens.

2.8.2. Metodologia

Foram conduzidos 2 experimentos em Londrina, PR.

Experimento A. Usou-se a cultivar 'Bragg', semeada em 4 parcelas de 25m x 25m, com espaçamento de 0,80 m entre fileiras. Seis dias após tratamento da soja com paration metílico (600 g.i.a./ha), foram soltas 300 ninfas de *N. viridula* e 300 de *P. guildinii*, no 2º estágio de desenvolvimento, no centro de cada parcela, sobre uma plataforma de madeira. Sete e 14 dias após a soltura das ninfas foram feitas amostragens com o pano, em intervalos de 1m, em todas as direções.

Experimento B. De modo geral, seguiu-se a metodologia do experimento anterior. Usou-se a cultivar 'UFV-1', semeada com 0,60m de

espaçamento, em 5 parcelas de 25m x 25m. As amostragens para avaliar a dispersão foram feitas aos 8, 12, 16, 20 e 24 dias a soltura das ninfas.

2.8.3. Resultados

Experimento A. Os resultados mostraram que as ninfas das duas espécies dispersam mais no sentido longitudinal das fileiras do que no transversal. Ninfas de *P. guildinii* moveram-se mais do que as de *N. viridula*, tanto no sentido longitudinal como no transversal, conforme indicaram os resultados da recaptura aos 7 dias após a soltura (Fig. 63). Em 14 dias, as ninfas de ambas as espécies afastaram-se, no máximo, 12m no sentido longitudinal e 4 m no transversal.

O número total de ninfas recapturadas, durante todo o experimento, foi maior para *P. guildinii* (500, de 1200 liberadas) do que para *N. viridula* (377/1200), provavelmente devido à maior mortalidade e incidência de predação e parasitismo no segundo, uma vez que o primeiro é uma espécie menos sedentária.

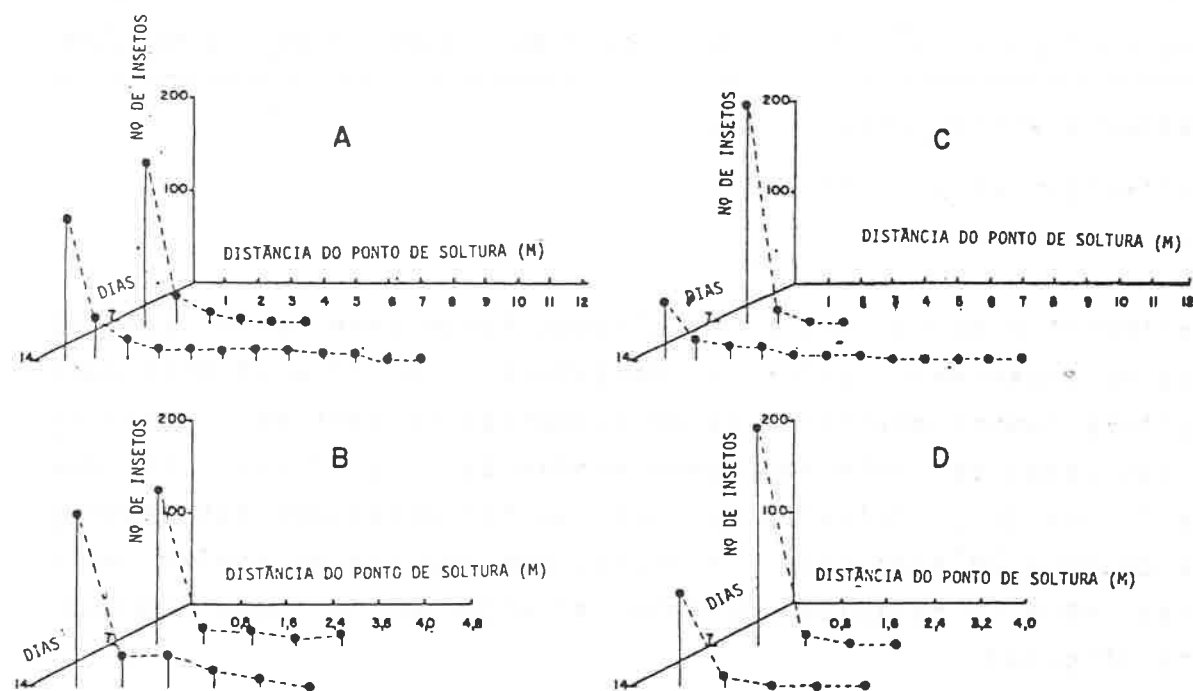


Fig. 63. Número total de ninfas observadas 7 e 14 dias após a soltura. CNPSoja, Londrina, PR. 1979. (Experimento A)

A,B= *P. guildinii* no sentido longitudinal e transversal, respectivamente. C,D= *N. viridula* no sentido longitudinal e transversal, respectivamente.

Os resultados obtidos em cada data de amostragem, apresentaram os melhores coeficientes de determinação para a equação $Y = a + b \log x + \frac{c}{x}$, sendo Y = densidade das ninfas; a = ponto de interseção; b = coeficiente de regressão; x = distância em metros do ponto de soltura das ninfas e c = constante de proporcionalidade (Quadro 79).

QUADRO 79. Coeficientes de determinação obtidos de equações adaptadas para a dispersão de ninfas 7 e 14 dias após a soltura. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.(Experimento A).

Equações	<i>Nezara viridula</i>				<i>Piezodorus guildinii</i>			
	Sentido Longitudinal		Sentido Transversal		Sentido Longitudinal		Sentido Transversal	
	7	14	7	14	7	14	7	14
1. $\log Y = a + bx^*$	0,98	0,83	0,95	0,77	0,71	0,89	0,97	0,52
2. $Y = a + b \log x^{**}$	0,82	0,79	0,24	0,76	0,77	0,80	0,79	0,72
3. $1/y = a + bx^*$	0,70	0,83	0,82	0,56	0,87	0,30	0,74	0,75
4. $Y = a + b \log x + c/x^*$	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,94	0,89	0,99

* Wadley & Wolfenbarger (1944).

** Cartwright et al. (1977).

Experimento B. De modo geral, os resultados foram semelhantes aos obtidos no experimento anterior. Recapturas 8, 12 e 16 dias após a soltura também mostraram maior dispersão no sentido longitudinal (ao longo das fileiras) para ninfas de *P. guildinii* do que para *N. viridula*. Entretanto, isso não foi observado nas amostragens de 20 e 24 dias após a soltura, uma vez que as ninfas mais velhas (4ª e 5ª estádios), de ambas as espécies, se dispersaram igualmente (Fig. 64).

O número total de ninfas recapturadas foi maior para *P. guildinii* (521 de 1500 liberadas) do que para *N. viridula* (378/1500), analogamente ao experimento anterior.

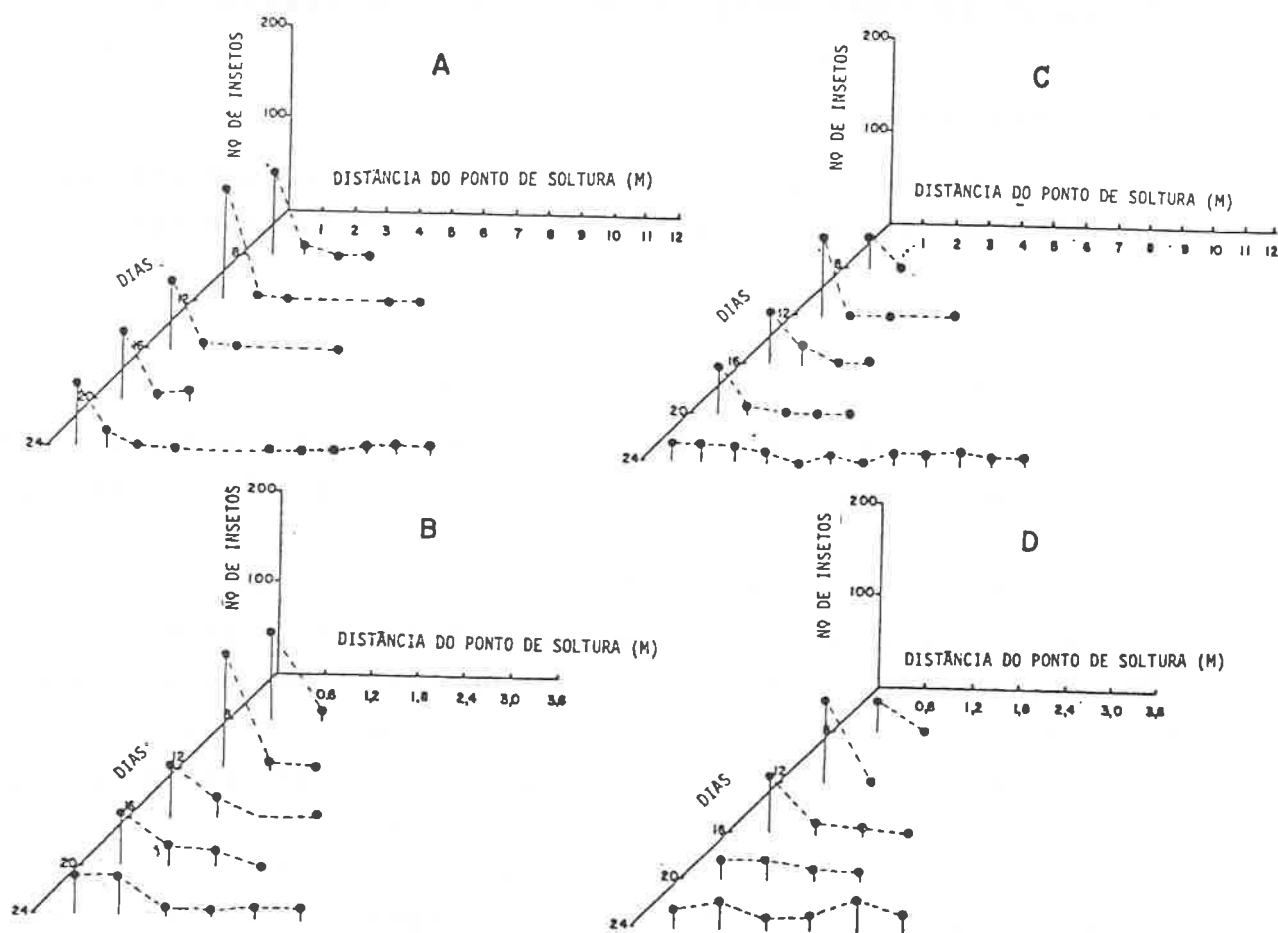


Fig. 54. Número total de ninfas observadas 8, 12, 16, 20 e 24 dias após a soltura. CNPSoja, Londrina, Pr.1979.(Experimento B). A,B = *P. guildinii* no sentido longitudinal e transversal, respectivamente. C,D = *N. viridula* no sentido longitudinal e transversal, respectivamente.

2.8.4. Conclusões

- Ninfas de ambas as espécies dispersaram mais no sentido longitudinal (ao longo das fileiras de soja) do que no sentido transversal.
- Ninfas de *N. viridula* apresentaram hábito gregário mais acentuado do que ninfas de *P. guildinii*, quando estão no 2º e 3º estádios.
- Ninfas de 4º e 5º estágios foram as principais responsáveis pela colonização do campo.
- Ninfas de *N. viridula*, durante todos os estádios do seu desenvolvimento, apresentaram mortalidade cerca de 11% maior do que *P. guildinii*.

2.9. USO DE CULTIVAR ARMADILHA NO CONTROLE DE PERCEVEJOS EM SOJA

2.9.1. Objetivo

Reduzir a quantidade de inseticida usada para controlar percevejos, através da pulverização unicamente nas áreas marginais da lavoura.

2.9.2. Metodologia

Em três lavouras (Arapongas, Rolândia e Assaí), semeadas com as cultivares 'Santa Rosa', 'Bossier' e 'Viçoja', foram semeadas, ao redor, cerca de 12 linhas (\pm 10% da área total) com a cultivar precoce 'Paraná'. Esta cultivar foi semeada com o objetivo de atrair os percevejos, uma vez que ela frutifica antes das outras e os percevejos têm preferência por se alimentar das vagens. Semanalmente foram feitas contagens, pelo método do pano, das populações de ninfas grandes ($>0,5$ cm) e adultos dos percevejos *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (West.) e *Euschistus heros* (F.). Foi aplicado inseticida para controlar os percevejos na área da cultivar precoce, antes da dispersão dos mesmos para o restante da lavoura.

2.9.3. Resultados

Campo 1 (Arapongas). A população atingiu o máximo de 0,6 percevejos/m, na cultivar armadilha 'Paraná', em 01.03. Foi aplicado inseticida dia 03.03 (\pm 25m nas bordas da lavoura), que eliminou os percevejos antes de sua dispersão para dentro da lavoura. No restante da área (com a cultivar 'Santa Rosa'), a população atingiu 3,3 percevejos/m em 28.03, no final do enchimento de vagem, não sendo aplicado inseticida para controlá-los (Fig. 65).

A análise da qualidade da semente da 'Santa Rosa' acusou cerca de 49% de sementes com algum dano, sendo que o peso de 100 sementes foi afetado significativamente; cerca de 35% de sementes apresentaram deformações pelo ataque dos percevejos (Quadro 80).

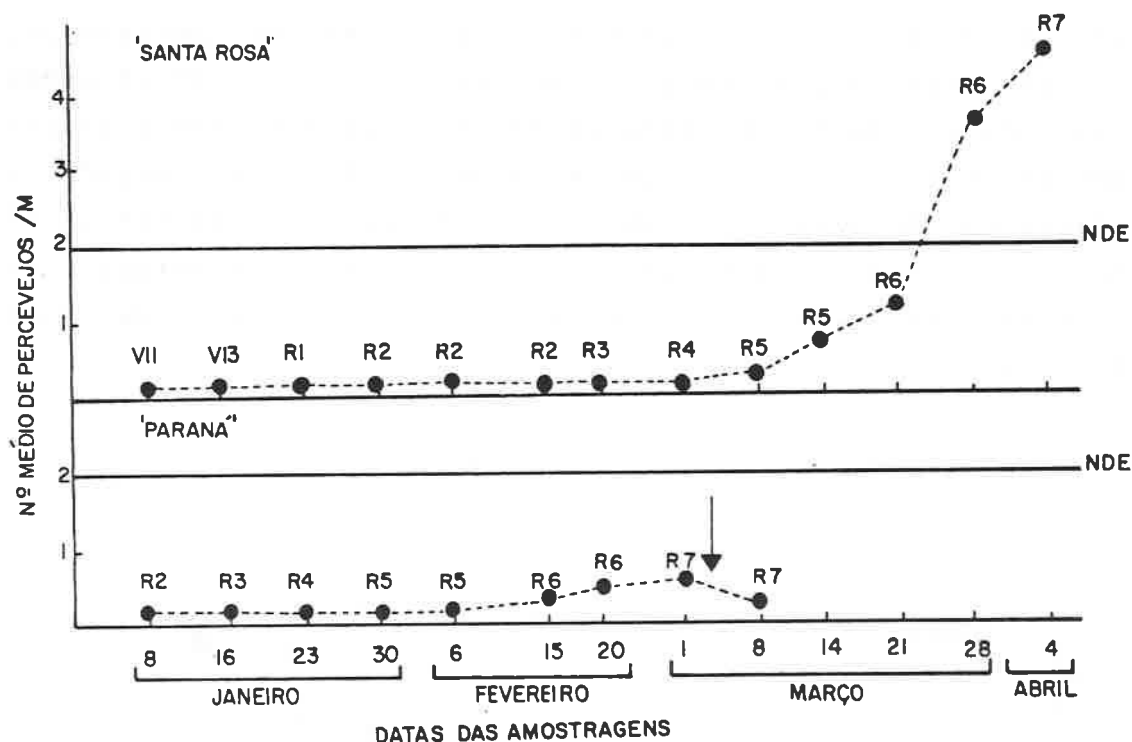


Fig. 65. Flutuação populacional de percevejos em duas cultivares, Arapongas, PR. CNPSoja, 1978/79.

NDE = nível de dano econômico;

↓ = aplicação de inseticida.

QUADRO 80. Efeito do ataque de percevejos sobre a qualidade de sementes de soja, cultivar 'Santa Rosa', Arapongas, PR. CNPSoja, 1978/79.

Amostra nº	Semente Sadia			Sem. Levemente Danif.			Semente Danificada		
	Nº	%	Peso de 100 sem.	Nº	%	Peso de 100 sem.	Nº	%	Peso de 100 sem.
1	204	40,8	18,4	82	16,4	15,7	214	42,8	12,0
2	270	54,0	17,6	60	12,0	16,5	170	34,0	12,4
3	247	49,4	17,8	65	13,0	16,5	188	37,6	11,2
4	285	57,0	18,2	76	15,2	17,0	139	27,8	13,0
5	273	54,6	18,2	71	14,2	16,7	156	31,2	12,2
6	244	48,8	18,0	66	13,2	19,1	190	38,0	11,9
Média	253,8	50,8	18,0a**	70	14,0	16,9b	176,2	35,2	12,1c

* 500 sementes/amostra CV = 4,9 %

** Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Campo 2 (Rolândia). A flutuação populacional de percevejos, na cultivar 'Paraná', atingiu 1,0 percevejo/m no dia 20/02, sendo aplicada inseticida nas bordaduras, em 22/02, para evitar a dispersão dos percevejos, de vez que nessa data, já havia começado a infestação na 'Bossier' (Fig.66). Os percevejos atingiram o nível de dano econômico (NDE) em 08/03, quando a soja já estava no final de enchimento de grão, não sendo aplicada inseticida para controlá-los.

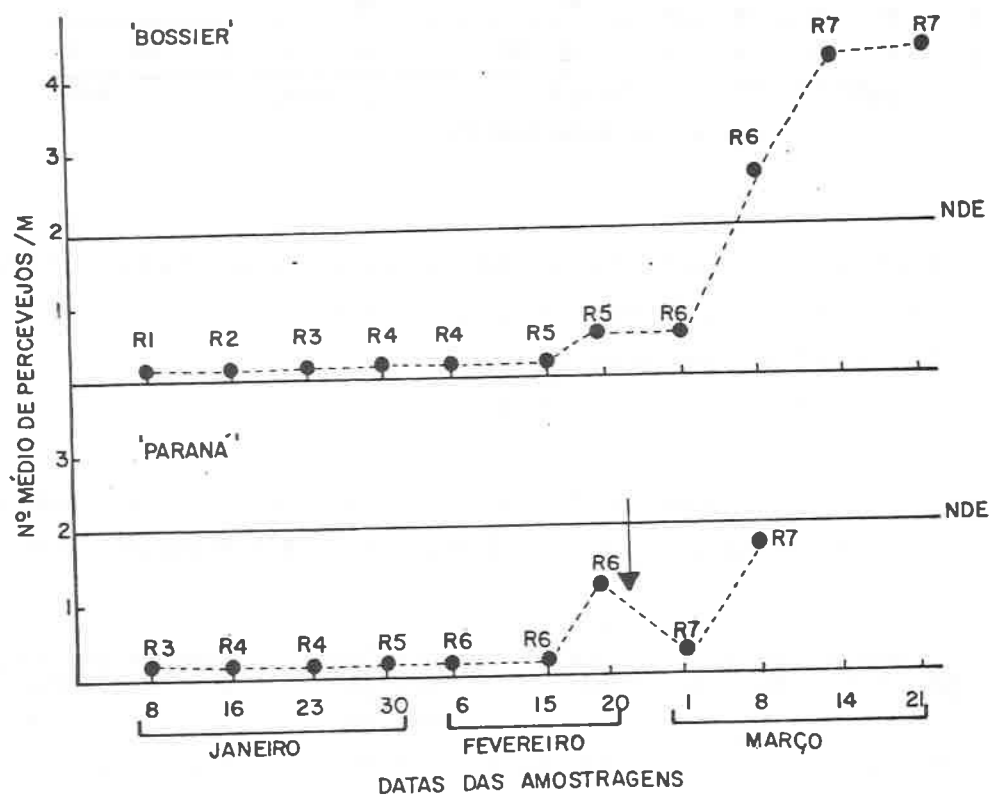


Fig.66. Flutuação populacional de percevejos em duas cultivares, Rolândia, PR. CNPSoja, 1978/79.

NDE = nível de dano econômico

↓ = aplicação de inseticida

Na análise da qualidade da semente da cultivar 'Bossier', observou-se cerca de 37% de sementes com algum dano, as quais apresentaram o peso de 100 sementes estatisticamente inferior ao das sementes sadias. Entretanto, somente 13% das sementes apresentaram deformações pelo ataque dos percevejos (Quadro 81).

QUADRO 81. Efeito do ataque de percevejos a campo na qualidade de sementes de soja, cultivar 'Bossier', Rolândia, PR. CNPSoja, 1978/79.

Amostra nº	Semente Sadia			Sem. Levemente Danif.			Semente Danificada		
	Nº	%	Peso de 100 sem.	Nº	%	Peso de 100 sem.	Nº	%	Peso de 100 sem.
1	344	68,8	11,5	110	22,0	16,0	46	9,2	14,1
2	326	65,2	19,1	105	21,0	16,3	69	13,8	15,5
3	297	59,4	18,1	133	26,6	17,0	70	14,0	14,7
4	297	59,4	18,6	144	28,8	17,6	59	11,8	15,2
5	296	59,2	17,6	125	25,0	18,1	79	15,8	15,2
6	321	64,2	18,5	112	22,4	17,9	67	13,4	16,2
Média	313,5	62,7	18,4a**	121,5	24,3	17,1b	65,0	13,0	15,1c

* 500 sementes/amostra CV = 4,2 %

** Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Campo 3 (Assaí). Na cultivar armadilha 'Paraná', os percevejos atingiram a população máxima em 09/03 (2,9 percevejos/m), sendo aplicada inseticida no dia 11/03 para evitar a dispersão. Na 'Viçosa', os percevejos atingiram o NDE em 28/03, estando a soja na maturação fisiológica, não sendo aplicada inseticida (Fig. 67).

Na análise da qualidade da semente da 'Viçosa', constatou-se cerca de 19% de sementes com algum dano, as quais apresentaram redução significativa no peso de 100 sementes, em comparação com as sementes sadias. Porém, somente 6% das sementes foram deformadas pelo ataque dos percevejos (Quadro 82).

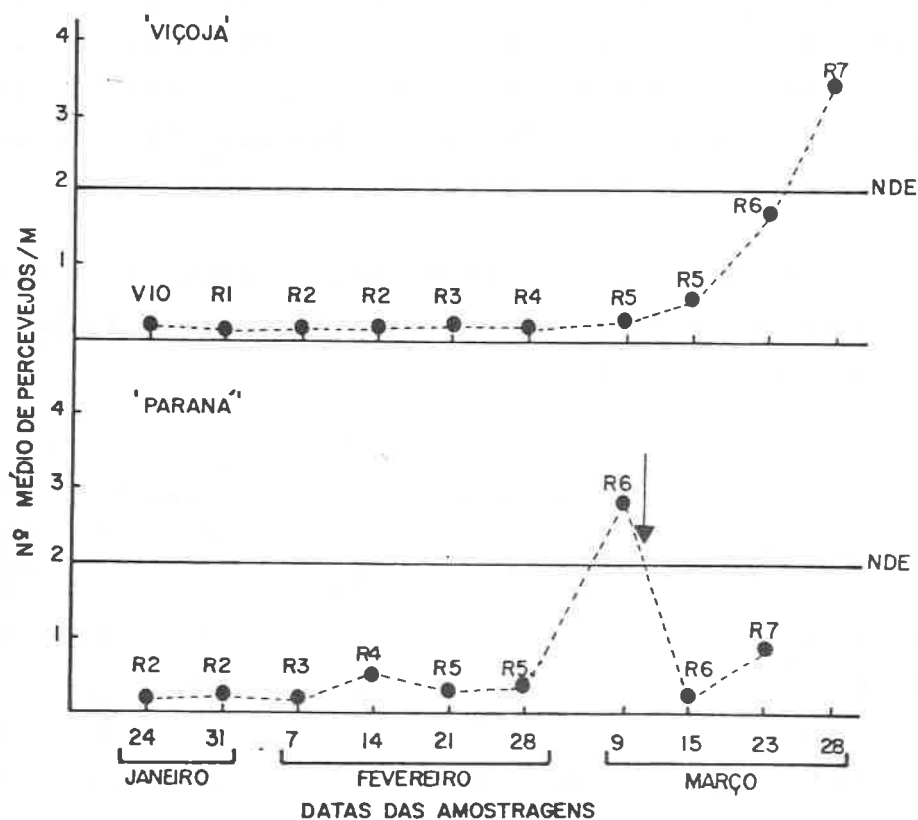


Fig.67. Flutuação populacional de percevejos em duas cultivares, Assaí, PR. CNPSoja, 1978/79.
 NDE = nível de dano econômico
 ↓ = aplicação de inseticida

QUADRO 82 . Efeito do ataque de percevejos a campo na qualidade de sementes de soja, cultivar 'Viçoja', Assaí, PR. CNPSoja, 1978/79.

Amostra* Nº	Semente Sadia			Sem. Levemente Danif.			Semente Danificada		
	Nº	%	Peso de 100 sem.	Nº	%	Peso de 100 sem.	Nº	%	Peso de 100 sem.
1	376	75,2	13,8	84	16,8	11,5	40	8,0	11,1
2	408	81,6	14,0	69	13,8	12,0	23	4,6	11,0
3	398	79,6	13,1	66	13,2	10,7	36	7,2	10,9
4	410	82,0	13,7	63	12,6	11,1	27	5,4	10,3
5	413	82,6	13,7	67	13,4	10,4	20	4,0	11,5
6	410	82,0	13,0	54	10,8	11,4	36	7,2	10,3
Média	402,5	80,5	13,5a**	67,2	13,4	11,2bc	30,3	6,1	10,8c

* 500 sementes/amostra CV = 4,1 %

** Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

Observou-se que ocorreu uma infestação inicial de percevejos na cultivar armadilha e que a sua eliminação, antes da dispersão para toda a área, diminuiu o potencial de dano. Entretanto, há necessidade de um melhor ajustamento entre as cultivares, com respeito ao ciclo. Notou-se que nos campos 2 e 3, tanto a cultivar 'Bossier' como a 'Viçoja', apresentaram menor dano na semente que a 'Santa Rosa', pelo fato de a 'Paraná' haver amadurecido com muita antecedência em relação à 'Santa Rosa', permitindo uma maior infestação no final do enchimento de grão. Também o fato de a área com cultivar precoce ser predominante na região, força migração dos percevejos para as cultivares mais tardias, o que dificulta, em parte, o uso desta medida de controle.

Para o próximo ano, com vistas a melhorar o funcionamento desta técnica, além de um melhor ajuste das cultivares, serão liberados parasitas de percevejos (p. ex. *Trissolcus basalis*) nas áreas marginais para tentar diminuir o potencial de dano dessa praga.

2.10. LEVANTAMENTO DE PLANTAS HOSPEDEIRAS DE PERCEVEJOS QUE ATACAM A SOJA

2.10.1. Objetivo

Determinar os hospedeiros intermediários dos percevejos da soja, dentre plantas nativas e cultivadas, no período de entre-safra da soja.

2.10.2. Metodologia

Foram feitos levantamentos semanais em plantas nativas e cultivadas, com o uso de "guarda-chuva entomológico" ou rede de varredura, registrando-se o número e a frequência das várias espécies de percevejos, nos diferentes hospedeiros.

2.10.3. Resultados

Foram feitos 10 levantamentos de plantas hospedeiras de 09/08 a 13/09/78 em 6 locais (Londrina -3, Assaí, Arapongas e Rolândia). Foram constatados 12 hospedeiros de *P. guildinii*, pertencentes a 11 famílias; 8 hospedeiros de *N. viridula* (6 famílias); 5 hospedeiros de *Acrosternum* sp. (5 famílias) e 2 hospedeiros de *E. heros* (2 famílias)

(Quadro 83). Na espécie *Serjania fuscifolia*, - que é um cipó comum na vegetação nativa da região, foi observado o maior número de *P. guildinii* e foi o hospedeiro que acusou a presença do inseto com maior frequência.

A constatação dos percevejos nessas plantas hospedeiras não significa que eles estejam necessariamente alimentando-se das mesmas.

Dentre 3 leguminosas cultivadas, observou-se que os percevejos *P. guildinii* e *N. viridula* hospedaram-se preferentemente no guandú, após a colheita da soja.

2.11. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ABUNDÂNCIA ESTACIONAL DOS PRINCIPAIS INSETOS-PRAGAS DA SOJA E SEUS INIMIGOS NATURAIS

2.11.1. Objetivo

Estudar a ocorrência e a abundância estacional das principais espécies fitófagas e seus inimigos naturais.

2.11.2. Metodologia

Foram realizados levantamentos das populações de insetos ocorrentes na cultura da soja em três campos: Rolândia, Assaí e Londrina, semeados com as cultivares 'Davis', 'Paraná' e 'UFV-1', respectivamente.

Realizaram-se amostras semanais no período de novembro de 1978 a abril de 1979, utilizando-se o método do pano (6 panos/campo) e o da rede de varredura (10 grupos de 25 redadas sobre uma única fileira de soja/campo), sendo anotado o índice de desfolha e o estágio de desenvolvimento da soja nos locais amostrados. Os insetos coletados foram contados e classificados no laboratório.

2.11.3. Resultados

Entre os insetos-pragas amostrados, três grupos receberam maior destaque: percevejos, lagartas e vaquinhas.

A população de percevejos, constituída especialmente pelas espécies *Piezodorus guildinii* (Westwood), *Nezara viridula* (L.) e *Euschistus heros* (F.), foi mais abundante no final do ciclo da soja (R6 - R7), independente dos locais amostrados (Fig. 68).

QUADRO 83 - Plantas hospedeiras de percevejos em 10 amostragens (9/8 a 13/9/78) em seis locais próximos a Londrina, PR.CNPSoja.

PG = Piezodorus guildinii, NV = Nezara viridula, A = Acrosternum sp., EH = Euschistus heros.

Família	Gênero - espécie	Nome comum	Total de percevejos			
			PG	NV	A	EH
Violaceae	<u>Anchietea salutaris</u>	"cipô-suma"	1(1)*	0	0	0
	<u>Hybanthus atropurpureus</u>	"apanha-saia"	2(2)	0	0	0
Sapindaceae	<u>Serjania fuscifolia</u>	"cipô-timbô"	23(7)	0	1(1)	0
Leguminosae	<u>Cajanus cajan</u>	"guandu"	-**	15(1)	0	0
	<u>Crotalaria</u> sp.	"crotalaria"	0	11(2)	0	0
Amarantaceae	<u>Pfaffia paniculata</u>	-	20(3)	3(2)	1(1)	0
Gramineae	<u>Triticum aestivum</u>	"trigo"	0	2(1)	0	0
Lauraceae	<u>Nectandria</u> sp.	"canela"	10(2)	3(2)	0	2(1)
Ranunculaceae	<u>Clematis dioica</u> var. <u>brasiliensis</u>	"cipô cruz"	0	0	1(1)	1(1)
Cactaceae	<u>Peireskia aculeata</u>	"ora-pro-nobis"	2(1)	0	0	0
Bignoniaceae	<u>Adenocalymma comusum</u>	"guaxindiba"	12(2)	1(1)	0	0
	<u>Pyrostegia venusta</u>	"cipô São João"	12(2)	2(1)	1(1)	0
Nictaginaceae	<u>Bougainvillea glabra</u>	"Primavera"	2(1)	0	0	0
Compositae	<u>Bidens pilosa</u>	"picão preto"	1(1)	0	0	0
Euphorbiaceae	<u>Ricinus communis</u>	"mamona"	1(1)	24(1)	2(1)	0

*Número em parênteses refere-se a frequência de aparecimento do insetos nas 10 amostragens.

**Constatada a presença apenas.

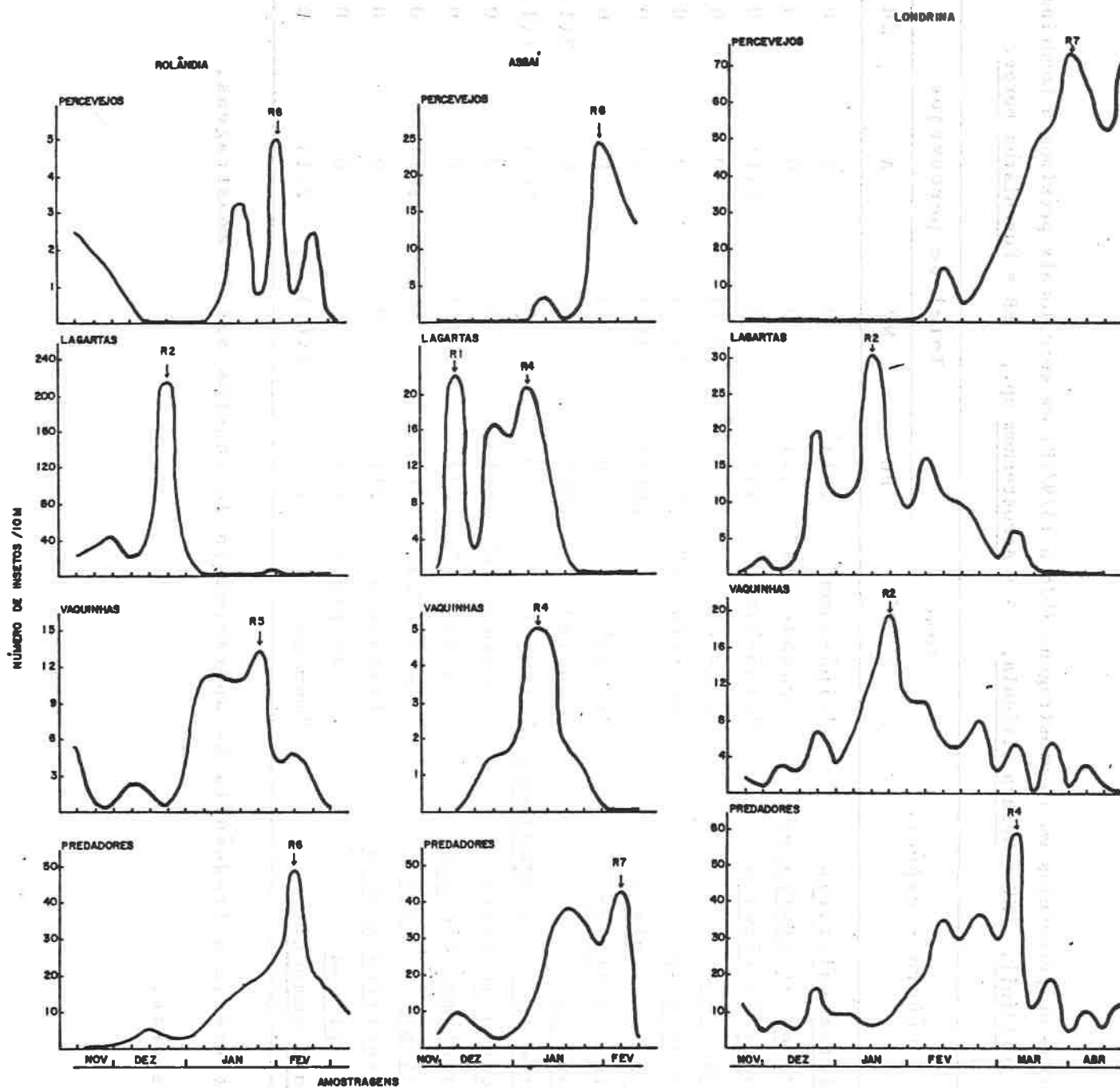


Fig. 68. Flutuação populacional de insetos-praga e seus predadores em soja. CNPSoja, Londrina, PR. 1978/79.

Desde o período vegetativo verificou-se a ocorrência de um pequeno número de percevejos na soja, estes provavelmente pertencentes a última geração da safra anterior. A população destes insetos começou a aumentar a partir do início do desenvolvimento de vagens, crescendo acentuadamente no enchimento de grão, atingindo o pico máximo no final desse período (R6) e no início da maturação (R7). Com o método do pano, obtiveram-se os níveis máximos de 5, 24 e 75 percevejos/10m em Rolândia, Assaí e Londrina, respectivamente, verificando-se esta maior densidade populacional no final de janeiro, nas cultivares precoces ('Paraná' e 'Davis'), e no final de março, na tardia ('UFV-1'). Comparando-se com os resultados obtidos na safra anterior, verificou-se que a população de percevejos, neste ano, foi 2,5 vezes menor nos campos de Rolândia e de Assaí. Pôde-se observar também que o ataque de percevejos às cultivares precoces foi insignificante, quando comparado à cultivar tardia.

Nos três locais, a população de lagartas de *Anticarsia gemmatilis* Hübner e *Pseudoplusia includens* (Walker) foi mais abundante no período da floração (R1 - R2). Em Rolândia, o pico máximo de 215 lagartas/10m ocorreu no mês de dezembro. Em Assaí, a densidade populacional foi bastante baixa, ocorrendo duas gerações bem evidentes (Fig.68), enquanto que em Londrina, o valor máximo ocorreu em janeiro, com 31 lagartas/10m.

Nos locais de Rolândia e Assaí, o pico populacional ocorreu na 2ª quinzena de dezembro, mesma época em que ocorreu maior abundância de lagartas na safra 1977/78 nesses locais; entretanto, o nível máximo atingido foi duas vezes maior. Isto ocorreu possivelmente devido às condições de seca, que não proporcionaram o desenvolvimento de fungos, especialmente de *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, importante fator de mortalidade na população de lagartas.

As vaquinhas foram representadas especialmente por *Diabrotica speciosa* Germar e *Colaspis* sp. A espécie *Ceratomyza* sp., ocorreu em números muito baixos na safra 1978/79, sendo coletados apenas 5 exemplares durante todo o ciclo da soja nos três campos amostrados. Nas cultivares precoces ('Davis' e 'Paraná'), a maior abundância populacional ocorreu no mês de janeiro, no período de desenvolvimento de vagem e de enchimento de grãos. Em Londrina estiveram presentes durante todo o ciclo da soja, atingindo maior densidade populacional no final da floração.

Entre os predadores, várias espécies ocorreram nos campos a mostrados. Entre eles, salientam-se os percevejos *Nabis* sp., *Geocoris* sp. e *Orius* sp. e um grupo de araneídeos. Esses insetos foram mais frequentes nos meses de fevereiro e março, atingindo o nível máximo 7 a 8 semanas após a maior abundância das lagartas, com níveis de 38, 48 e 59 insetos/10 m, respectivamente, em Assaí, Rolândia e Londrina.

2.12. ESTUDO DE REINVASÃO DE PRAGAS EM LAVOURAS TRATADAS COM INSETICIDAS CLORADOS

2.12.1. Objetivos

Avaliar o efeito de produtos clorados sobre populações de pragas da soja e seus predadores, bem como o efeito na ressurgência das pragas.

2.12.2. Metodologia

O trabalho foi realizado em uma lavoura de soja, cultivar 'Bossier', em Rolândia, Paraná.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com sete tratamentos (testemunha, DDT, DDT + toxafeno, diflubenzuron, endosulfan, endrin e toxafeno), em quatro repetições.

Semanalmente, foram feitas cinco amostragens de pano e instaladas três armadilhas de solo em cada parcela, com a finalidade de avaliar as populações de pragas e predadores.

2.12.3. Resultados

O pico de lagartas (*Anticarsia gemmatalis* e *Pseudoplusia includens*) ocorreu no início de janeiro; posteriormente, o número de lagartas se manteve em níveis muito baixos até o final das amostragens. O pico de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*) coincidiu com a maturação da soja, enquanto as maiores populações de predadores foram observadas nas três últimas amostragens. A aplicação dos inseticidas foi feita no dia 04/01/79. Na contagem, efetuada quatro dias após a aplicação, todos os inseticidas usados controlaram lagartas, sendo que alguns deles afetaram também os predadores.

Diflubenzuron demonstrou alta seletividade, seguido de endosulfan DDT, DDT + toxafeno, endrin e toxafeno mostraram alta toxicidade, causando em média 77% de mortalidade dos predadores.

Nas 11 contagens seguintes, foi observado que as parcelas tratadas com diflubenzuron sempre apresentava um número de predadores próximo ao da testemunha, enquanto nas parcelas tratadas com endosulfan houve grande variabilidade, sendo que algumas vezes o número de predadores se aproximava, em outras se distanciava da testemunha.

A ocorrência do pico de lagartas cedo, no início de janeiro, e de percevejos somente no final de março, a má distribuição de chuvas, as temperaturas médias abaixo da normal aliadas às más condições da lavoura do agricultor (baixo "stand", presença de ervas daninhas) prejudicaram grande parte dos objetivos deste trabalho.

2.13. CONTROLE QUÍMICO DE PRAGAS DA SOJA

2.13.1. Objetivo

Determinar os inseticidas e as doses mais eficientes e econômicas para controle das principais pragas da soja.

2.13.2. Metodologia

Foram utilizadas parcelas com 8 linhas de soja, de 8 ou 10m de comprimento.

O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, com 12 tratamentos por ensaio, em 4 repetições. Os inseticidas foram aplicados com pulverizador costal manual Jacto, com vazão entre 75-95 l/ha, sendo os inseticidas aplicados sobre as 6 linhas centrais de cada parcela. As avaliações foram feitas através do método do pano, com 4 amostragens/parcela, aproximadamente 2, 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação. Para os trabalhos com lagartas, foi usada a cultivar 'Paraná'; para percevejos e inimigos naturais, a cultivar 'UFV-1'.

2.13.3. Resultados

Dos 34 produtos testados para *A. gemmatilis*, a maioria apresentou bom efeito inicial, mesmo em doses baixas. Apenas endosulfan e diflubenzuron forneceram bom controle após 28 dias.

Para o controle de *Spodoptera eridania*, 30 produtos foram testados. Esta lagarta mostrou ser de difícil controle, sendo que apenas os produtos clorpirifós etil, monocrotofós, fenvalerato, cipermetrin, triazofós, permetrin, decametrin e metomil forneceram bom controle.

Dos 36 produtos testados para *N. viridula*, os seguintes produtos forneceram bom controle, em uma ou mais doses testadas: endosulfan, triclorfon, ometoate, dimetoate, fosfamidon, metilparathion, fenitrothion, monocrotofós, decametrin NH e metamidofós. *P. guildinii* foi sensível a um número menor de produtos, sendo eficientes endosulfan, triclorfon, carbaril, ometoate, fosfamidon, monocrotofós, metamidofós, decametrin e decametrin NH. Para o controle de *E. heros*, os seguintes produtos forneceram os melhores resultados: endosulfan, monocrotofós e decametrin NH. Devido às baixas populações desse último inseto, é necessário um maior estudo em relação aos demais produtos, para definir sua eficiência.

Diversas espécies de *Acrosternum* podem ser encontrados em soja, normalmente em baixas populações. Dos produtos testados para esta espécie, os seguintes inseticidas podem ser considerados como eficientes: endosulfan, fosfamidon, triclorfon, ometoate e fenitrothion.

Foram avaliados os efeitos dos inseticidas também sobre espécies benéficas, especialmente aracnídeos, *Nabis* sp. e *Geocoris* sp. Trinta e seis inseticidas, em diversas doses, foram estudados para verificar o impacto sobre os aracnídeos, em diferentes datas após a aplicação. O efeito observado está ligado em maior intensidade à dose utilizada do que ao produto em si, variando entre 0 e 50% de mortalidade.

As espécies do gênero *Geocoris* sp., apesar de mais sensíveis a inseticidas que os aracnídeos, apresentaram suscetibilidade menor que *Nabis* spp. Dos 36 produtos testados em diferentes doses para verificar o efeito sobre *Geocoris* spp., diflubenzuron, carbaril, endosulfan e triclorfon apresentaram baixo efeito, independente da dose. Os demais produtos apresentaram normalmente baixo efeito em doses baixas e impacto acentuado nas doses maiores. Os produtos referidos como seletivos para *Geocoris* spp., também o foram para *Nabis* spp. Verificou-se serem, as espécies deste gênero, as mais sensíveis a inseticidas; geralmente, o impac

to de altas doses de inseticidas foi maior sobre *Nabis* spp. do que sobre *Geocoris* spp.

2.14. DIFUSÃO DO PROGRAMA DE MANEJO DE PRAGAS

Como coordenador do Programa a nível nacional, o CNPSoja procurou promover a difusão do mesmo em todos os Estados produtores de soja, através de apoio às instituições estaduais de pesquisa e de assistência técnica.

Especialmente no Estado do Paraná, o trabalho conjunto EMATER/CNPSoja visou atingir 25 a 30.000 agricultores através de diversos métodos de difusão. Entre estes, citam-se cartazes, chamadas em rádio, programas próprios de rádio, programas de TV (Sistema de Alerta), reuniões com agricultores, distribuição de bibliografia (Manual do Produtor), convites à participação, etc. Segundo resultados fornecidos pela EMATER, foi verificada uma economia superior a 50% no uso de inseticidas, na média geral das diversas regiões do Estado e entre aqueles agricultores que utilizaram os conceitos do Programa.

H. TECNOLOGIA DE SEMENTES

1. Pesquisadores

Luiz Antonio Geraldo Pereira e Nilton Pereira da Costa (CNPSoja); Airtton Nonemacher de Mesquita e Cesar Mendes da Silva (UEPAE / Dourados); Luiz Carlos Miranda, Luiz Turkiewicz e Maria Cristina de Lima Dias (IAPAR/Londrina); Leocádio Grodzki (IAPAR/Ponta Grossa); João Francisco Sartori (FECOTRIGO/Cruz Alta).

2. Pesquisas realizadas

2.1. INFLUÊNCIA DO TEOR DE UMIDADE NA CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

2.1.1. Objetivos

a) Determinar o efeito do retardamento da secagem de sementes de soja com diferentes teores de umidade, na manutenção da qualidade. b) Testar a viabilidade do aproveitamento de secadores na produção de sementes de soja.

2.1.2. Metodologia

2.1.2.1. Antecipação de colheita x secadores

Em 1978 foram efetuadas duas colheitas antecipadas de soja, sendo uma no município de Londrina (cultivar 'Davis') e a outra no de Arapongas (cultivar 'Mineira'). Na colheita de 'Davis', foi empregado o dessecante paraquat, na dose de 2,00 l/ha do produto comercial, aplicado quando a soja apresentava teor de umidade superior a 30%. A semente colhida foi avaliada durante o período de armazenamento, utilizando os testes de germinação, envelhecimento precoce e tetrazólio.

A cultivar 'Mineira' foi colhida quando o teor de umidade da semente atingiu 20%, tendo sido utilizado, para secagem, um silo secador com insuflação de ar através de coluna central. No mesmo dia da colheita antecipada, foram colhidas plantas que foram secas ao sol e debulhadas manualmente. A colheita do produtor foi efetuada 10 dias mais tarde, com 10% de umidade, tendo sido colhidas também plantas para debulha manual. Após as operações

de colheita e de secagem, foram tomadas amostras e armazenadas no ambiente do laboratório de análise de sementes, tendo a semente sido avaliada periodicamente, utilizando-se os testes já referidos.

2.1.2.2. Antecipação colheita em Mato Grosso do Sul

Foram executados dois trabalhos pela UEPAE/Dourados, com acompanhamento do CNPSoja. No primeiro trabalho foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e a cultivar 'Bossier'. As colheitas foram efetuadas a partir de 20% de queda de folhas e, sucessivamente, a cada sete dias. Foram realizadas, ao todo, quatro colheitas, coincidindo a última com a que foi efetuada pelo agricultor onde esteve instalado o experimento. As avaliações da qualidade da semente foram realizadas no CNPSoja e constaram de testes de germinação, emergência em casa de vegetação e em campo e tetrazólio.

O segundo trabalho foi efetuado também com 'Bossier'. A semente foi colhida com 16% de umidade, sendo a seguir colocada em dois silos secadores com insuflação central de ar. Num silo foi insuflado ar aquecido a 35°C; no outro, ar à temperatura ambiente. Como testemunha, foi utilizado um lote colhido três dias após, apresentando 13% de umidade, tendo sido denominado lote original. Amostras da semente mantida no laboratório de análise de sementes do CNPSoja, foram submetidas a testes de germinação, vigor e emergência em casa de vegetação e em campo.

2.1.2.3. Efeitos do retardamento de secagem

Sementes de soja da cultivar 'UFV-1', pertencentes a um mesmo lote, porém, com teores de umidade de 17,16 e 15%, foram separadas em amostras de 2 kg cada uma. Essas amostras foram colocadas no meio de uma pilha de sacos, com objetivos de simular as condições de um produtor de semente. A cada dois dias, durante oito dias, era retirada uma amostra de cada teor de umidade e colocada para secar ao sol e a seguir armazenada no laboratório de análise de sementes do CNPSoja. Para avaliar a qualidade da semente durante o armazenamento foram feitos testes periódicos de germinação, tetrazólio e emergência em campo, seguindo o delineamento de blocos ao acaso.

2.1.3. Resultados

2.1.3.1. Antecipação de colheita x secadores

Os resultados obtidos com a cultivar 'Davis', utilizando - se aplicação de dessecante, encontram-se nos Quadros 84 e 85. Saliente-se que, mesmo tendo sido usado o dessecante, a soja colhida cinco dias após a aplicação apresentou teor umidade de 18%, o que evidencia a necessidade de proceder a secagem. O emprego do dessecante possibilitou uma antecipação de cerca de 15 dias, em relação à colheita efetuada pelo produtor. Esse fato deve ter contribuído para tornar mínimas as diferenças entre a semente colhida com antecipação e aquela provinda de colheita normal, uma vez que esta ocorreu já no final de março, ocasião em que as temperaturas eram mais amenas e não houve ocorrência de chuvas.

QUADRO 84. Percentagens de germinação e de vigor (germinação após envelhecimento precoce a 42°C e 62 horas) de sementes de soja da cultivar 'Davis', colhidas antecipadamente (c/ dessecante) e em época normal. CNPSoja/IAPAR. Londrina, PR. 1978.

Colheita	Método e época de análise			
	Germinação		Vigor	
	julho	outubro	julho	outubro
Com dessecante	85	82	75	78
Normal	84	82	71	75

QUADRO 85. Percentagens de germinação potencial e de vigor, avaliados através do teste de tetrazólio, de sementes de soja da cultivar 'Davis', colhidas antecipadamente (c/ dessecante) e em época normal. CNPSoja/IAPAR. Londrina, PR. 1978.

Colheita	Método e época de análise			
	Germinação		Vigor	
	julho	outubro	julho	outubro
Com dessecante	88	82	56	47
Normal	82	79	41	36

Em 'Mineira', os resultados de germinação e de vigor com envelhecimento precoce mostram que a colheita mecânica antecipada foi inferior à normal do produtor (Quadro 86). Tal situação deve ter sido ocasionada pela ocorrência de danos mecânicos, pois a semente processada manualmente, na mesma ocasião, comportou-se de forma excelente. A análise de germinação e de vigor feita através do tetrazólio, acusou resultados ligeiramente inversos (Quadro 87).

QUADRO 86. Percentagens de germinação e de vigor (germinação após envelhecimento precoce e 42°C/62 horas) comparando sementes de soja da cultivar 'Mineira', colhidas antecipadamente e em época normal. CNPSoja/IAPAR. Londrina, PR., 1978.

Colheita	Método e época de análise			
	Germinação		Vigor	
	julho	outubro	julho	outubro
Antecipada manual	88	88	-	81
Antecipada mecânica	78	77	-	61
Normal do produtor (mecânica)	90	85	-	66

QUADRO 87. Percentagens de germinação potencial e de vigor, avaliados através do teste de tetrazólio, comparando sementes de soja da cultivar 'Mineira', colhidas antecipadamente (s/dessecante) e em época normal. CNPSoja/IAPAR. Londrina, PR., 1978.

Colheita	Método e época de análise			
	Germinação potencial		Vigor	
	julho	outubro	julho	outubro
Antecipada manual	97	94	86	79
Antecipada mecânica	90	79	68	48
Normal do produtor (mecânico)	83	80	63	41

2.1.3.2. Antecipação de colheita em Mato Grosso do Sul

Os resultados das avaliações do experimento de épocas de colheita encontram-se no Quadro 88. Em face da ausência de chuvas e da baixa umidade relativa do ar ocorrida durante a maturação, não houve diferenças entre as épocas. A colheita mecanizada, entretanto, mostrou - se inferior, em vista da ocorrência de danos de natureza mecânica.

QUADRO 88. Percentagens de germinação, de germinação potencial e vigor através do teste de tetrazólio e de emergência em casa de vegetação e em campo, de sementes de soja da cultivar 'Bossier' colhidas a intervalos de sete dias a partir de 20% de queda de folhas. UEPAE/CNPSoja. Dourados, MS. 1978.

Época de colheita	Umidade na colheita %	Germinação		Tetrazólio				Emergência		
				Germ. pot.		Vigor		casa de veget.		campo
		jul.	out.	jul.	out.	jul.	out.	jul.	out.	jun.
1ª época	29	84	83	87	91	67	75	86	69	59ab
2ª época	20	85	83	88	87	74	72	85	74	59ab
3ª época	12	83	82	89	85	74	65	78	75	61a
4ª época	12	84	86	88	85	73	73	78	76	57ab
4ª época	12	75	72	73	74	49	54	74	68	48 b

No trabalho de antecipação de colheita e secagem também não foram observadas diferenças entre tratamentos (Quadro 89). Entre a colheita antecipada e a do lote original decorreram boas condições climáticas o que determinou não haver diferenças entre si. Por outro lado, também não houve diferença entre ar aquecido e ar natural, o que permite concluir que qualquer um deles pode ser utilizado.

Os resultados de emergência em campo (Quadro 90) confirmam os resultados do ano anterior e o que foi encontrado por outros autores.

QUADRO 89 . Percentagens de germinação, de germinação potencial e vigor a través do teste de tetrazólio e de emergência em casa de vegetação e em campo, de sementes de soja da cultivar 'Bossier', colhidas com 16% de umidade e submetidas à secagem com ar quente e com ar natural. UEPAE/CNPSoja. Dourados, MS. 1978.

Tipo de secagem	Germinação jul. out.		Tetrazólio				Emergência		
			Germinação		Vigor		Casa de veget.		Campo jun.
			jul.	out.	jul.	out.	jul.	out.	
Ar aquecido	92	86	87	95	72	79	94	89	76a
Ar natural	87	90	92	91	85	72	87	86	74a
Lote original	95	89	92	91	79	81	88	89	82a

QUADRO 90. Percentagem de emergência em campo de sementes de soja da cultivar 'UFV-1', submetidas a diversos períodos de retardamento para início de secagem com três níveis iniciais de umidade. CNPSoja. Londrina, PR. 1978.

Nível de umidade (%)	Retardamento de secagem (dias)				
	0	2	4	6	8
15	86,6	91,2	88,5	84,7	89,2
16	89,8	89,6	87,2	86,2	88,2
17	86,2	90,2	90,6	87,5	87,2

CV = 3,7%

Parece que o fator mais importante é a elevação de temperatura. Quando isso não ocorre, como foi o caso neste trabalho, deve ser necessário, certamente, um período de tempo bem maior para deterioração significativa.

2.2. EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM FUNGICIDAS SOBRE A GERMINAÇÃO.

2.2.1. Objetivos

- a. Pesquisar possíveis efeitos fitotóxicos de fungicidas na viabilidade das sementes.
- b. Em função dos efeitos fitotóxicos, determinar a época mais conveniente de tratamento da semente.

2.2.2. Metodologia

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições. Os tratamentos consistiram de três épocas de aplicação, agosto, outubro e dezembro, em parcelas e cinco fungicidas mais uma testemunha em subparcelas. Os produtos utilizados, nas doses recomendadas pelos seus fabricantes, foram: PCNB (pentacloronitrobenzeno), thiram, captam, benomyl e thiobendazole.

A cultivar empregada foi 'Paraná'.

A avaliação da qualidade fisiológica da semente, para determinação de possíveis efeitos fitotóxicos, foi feita através de análises periódicas de germinação em laboratório e emergência em casa de vegetação e da avaliação do comprimento de plântulas.

2.2.3. Resultados

Pelos resultados, é possível constatar que não houve diferença entre tratamentos, quer na percentagem de germinação (Quadro 91), quer na percentagem de emergência em casa de vegetação (Quadro 92). Algumas variações ocorridas devem ser devidas a uso de amostragem ou mesmo erro experimental.

2.3. EFEITO DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS EM SEMENTES DE SOJA COM DIFERENTES NÍVEIS DE VIGOR

2.3.1. Objetivo

Determinar o nível de vigor das sementes que justifique tratamento químico.

QUADRO 91. Percentagem de germinação de sementes de cultivar 'Paraná', efetuada em três épocas durante o armazenamento, tratadas com cinco fungicidas em três épocas CNPSoja. Londrina, PR., 1978.

Fungicida	Época das análises						
	Agosto	Outubro			Dezembro		
		Épocas dos tratamentos					
	Ago.	Ago.	Out.	Ago.	Out.	Dez.	
Testemunha	93	87	89	88	83	86	
PCNB	86	89	84	92	90	82	
Benomyl	88	87	79	86	85	84	
Thiram	86	85	83	87	87	88	
Captan	87	83	86	82	85	77	
Thiabendazole	88	89	86	91	87	84	
Média	88	87	85	88	86	84	

QUADRO 92. Percentagem de emergência, efetuada em três épocas durante o armazenamento de sementes de soja da cultivar 'Paraná', tratadas em três épocas, utilizando cinco fungicidas. CNPSoja. Londrina, PR., 1978.

Fungicida	Época das análises						
	Agosto	Outubro			Dezembro		
		Épocas dos tratamentos					
	Ago.	Ago.	Out.	Ago.	Out.	Dez.	
Testemunha	96	92	95	94	94	95	
PCNB	96	94	97	95	95	93	
Benomyl	97	77	96	93	93	96	
Thiram	98	93	96	95	98	98	
Captan	99	96	97	97	96	96	
Thiabendazole	96	96	93	94	94	95	
Média	97	94	96	95	95	96	

2.3.2. Metodologia

O experimento foi conduzido em blocos casualizados com fatorial (4 níveis de vigor e 3 tratamentos químicos + testemunha = 16 combinações de tratamentos), com seis repetições em quatro locais.

Os fungicidas utilizados foram thiram, captan e benomyl, nas doses recomendadas pelos fabricantes. Os locais em que foram instalados os experimentos foram Londrina (PR), Medianeira (PR), Dourados (MS) e Cruz Alta (RS).

Sementes da cultivar 'Paraná' foram separadas em níveis de vigor alto, médio, baixo e muito baixo, tendo sido empregado para isso o teste de tetrazólio. Segundo metodologia preconizada por R.P. Moore (Carolina do Norte), as sementes foram analisadas e classificadas em categorias numéricas de 1 a 8, levando em conta o aspecto geral dos tecidos (danos mecânicos, áreas deterioradas, etc.) Nessa escala numérica, são consideradas germináveis as sementes classificadas de 1 a 5, enquanto que as de 6 a 8 não são germináveis. Para efeito de vigor, foram utilizadas apenas as categorias de 1 a 3.

vigor alto = mais de 60% das sementes nas categorias 1 - 3;

vigor médio = entre 40 e 60%;

vigor baixo = entre 20 e 40%;

vigor muito baixo = abaixo de 20%.

Em todos os locais, o experimento foi semeado em meados de novembro, fazendo-se avaliação apenas do percentual de plântulas emergidas aos 28 dias após a semeadura.

2.3.3. Resultados

Observou-se que houve comportamento diferente entre produtos e locais (Quadro 93). Em Medianeira, a semeadura foi feita em solos com severa deficiência de umidade, assim tendo permanecido por mais cinco dias. Esse deve ser o motivo das elevadas diferenças entre sementes tratadas e não tratadas, verificada nesse local.

QUADRO 93. Percentagens de emergência em campo de sementes de soja da cultivar 'Paraná', com quatro níveis de vigor, tratadas com quatro produtos químicos e conduzido em quatro locais. CNP Soja/Londrina e Medianeira; UEPAE/Dourados; e Fecotrigo/Cruz Alta. 1978.

VIGOR	LOTE	T H I R A M					C A P T A N					B E N O M Y L					T E S T.				
		LD	MD	DO	CA	\bar{M}	LD	MD	DO	CA	\bar{M}	LD	MD	DO	CA	\bar{M}	LD	MD	DO	CA	\bar{M}
Alto	1	85	56	86	83	78	84	67	81	77	77	74	67	81	51	68	81	35	72	60	62
	2	83	68	84	86	80	85	82	91	85	86	86	77	83	69	79	89	54	82	76	75
	3	82	64	82	81	77	87	71	84	87	82	70	55	81	49	64	76	31	76	60	61
	\bar{x}	83	63	84	83	<u>78</u>	85	73	85	83	<u>82</u>	77	66	82	56	<u>70</u>	82	40	77	65	<u>66</u>
	4	60	58	67	61	62	66	55	73	68	66	61	46	65	37	52	64	30	58	42	49
Médio	5	62	37	61	54	54	67	45	69	61	61	60	41	64	22	47	64	33	47	32	44
	6	56	40	50	43	47	53	35	44	47	45	36	30	37	4	27	38	12	29	11	23
	7	65	52	71	62	63	75	55	66	66	66	66	55	74	38	58	64	28	62	44	50
	8	57	41	54	49	50	54	42	58	54	52	57	27	50	16	38	50	21	45	24	35
	\bar{x}	60	46	61	54	<u>55</u>	63	46	62	59	<u>58</u>	56	40	58	23	<u>44</u>	56	25	48	31	<u>40</u>
Baixo	9	17	8	19	20	16	26	8	13	28	19	11	3	11	0	6	16	2	5	1	6
	10	18	7	15	19	15	19	4	21	22	17	8	5	11	3	7	19	4	5	2	8
	\bar{x}	18	8	17	20	<u>16</u>	23	6	17	25	<u>18</u>	10	4	11	2	<u>7</u>	18	3	5	2	<u>7</u>
Muito baixo	11	7	0	5	1	3	8	3	6	8	6	3	0	1	1	1	3	0	1	0	1
	12	10	3	4	5	6	8	3	3	11	6	4	2	1	0	2	0	0	1	0	0
	\bar{x}	9	2	5	3	<u>5</u>	8	3	5	10	<u>6</u>	4	1	1	1	<u>2</u>	2	0	1	0	<u>1</u>

Londrina (LD): cv = 10,9%; Medianeira (MD): cv = 17,1%; Dourados (DO): cv = 17,3 ; Cruz Alta (CA): cv = 21,5%.

2.4. EFEITO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA E DO USO DE FUNGICIDA NA GERMINAÇÃO DE SOJA SOB CONDIÇÕES DESFAVORÁVEIS DE UMIDADE.

2.4.1. Objetivo

Verificar o efeito da profundidade de semeadura e do uso de fungicida na germinação de soja sob condições desfavoráveis de umidade.

2.4.2. Metodologia

Foram conduzidas duas séries de experimentos. Na primeira, foram estudados profundidade de semeadura e tratamento da semente com o fungicida thiram na dose recomendada pelo fabricante. Os experimentos foram instalados à máquina (Planet Jr.), dois em Londrina e um em Medianeira. Um dos experimentos de Londrina foi realizado com a cultivar 'Viçoja'; nos demais foi empregada a 'Paraná'. As sementes, analisadas pelo teste de tetrazólio, apresentaram germinações de 86%, 98% e vigores de 71% e 90%, respectivamente para 'Paraná' e 'Viçoja'. Em todos os ensaios, a semeadura foi efetuada no quarto dia após chuva que promoveu a saturação do solo. Nos experimentos onde não ocorreu chuvas após o sexto dia foi feita irrigação.

Na segunda série de experimentos, todos utilizando a cultivar 'Paraná' nas mesmas condições descritas anteriormente, foram instalados dois ensaios em Londrina. A semeadura foi efetuada em solo seco, em profundidade única, utilizando sementes tratadas com o fungicida thiram, com o antibiótico agrimicina e com a combinação desses dois produtos, tendo sido incluída, no experimento, uma testemunha sem tratamento. Após a semeadura, foi feita irrigação em faixas, sendo a primeira faixa irrigada no mesmo dia; na segunda faixa, a irrigação foi iniciada quatro dias após e assim sucessivamente até 12 dias após a semeadura.

2.4.3 Resultados

Os resultados dos experimentos de profundidade de semeadura encontram-se nos Quadros 94, 95 e 96. Esses resultados mostram que a soja semeada a 8 cm de profundidade e tratada com fungicida apresentou emergência superior aos demais tratamentos, confirmando as observações feitas no ano anterior. No ensaio de Media-

neira, entretanto, as condições de umidade preconizadas no planejamento não foram obtidos uma vez que choveu no dia imediatamente após a semeadura. Por isso, nesse local não houve diferença entre os tratamentos.

QUADRO 94. Percentagem de emergência em campo de sementes de soja da cultivar 'Paraná', tratadas e não tratadas com fungicida, semeadas em duas profundidades, sob condições adversas de umidade no solo. CNPSoja/Londrina, PR. 1978/79.

Tratamento	Profundidade de semeadura		Média
	4 cm	8 cm	
Com fungicida	49,5*	80,2	64,8a
Sem fungicida	38,3	69,0	53,7b
Média	43,9B	74,6A	

CV = 13,2%

* Valores não seguidos de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

QUADRO 95. Percentagem de emergência em campo de sementes de soja da cultivar 'Viçoja', tratadas e não tratadas com fungicida, semeadas em duas profundidades, sob condições adversas de umidade no solo. CNPSoja, Londrina, PR. 1978/79.

Tratamento	Profundidade de semeadura	
	4 cm	8 cm
Com fungicida	61,3Aa*	63,7Aa
Sem fungicida	5,2Bb	23,5Ab

CV = 13,5%

* Valores não seguidos da mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

QUADRO 96. Percentagem de emergência em campo de sementes de soja da cultivar 'Paraná', tratadas e não tratadas com fungicidas, semeadas em duas profundidades, em condições adversas de umidade no solo. CNPSoja/Medianeira, PR., 1978/79.

Tratamento	Profundidade de sementes	
	4 cm	8 cm
Com fungicida	80,3	78,2
Sem fungicida	71,6	80,5

CV = 10%

Diferenças não significativas.

Por outro lado, os ensaios instalados em solo seco, utilizando semente tratada com fungicida e antibiótico, mostraram sensível queda de germinação das sementes à medida que foi retardado o início de irrigação. O fungicida e a combinação de fungicida com antibiótico proporcionaram certa proteção à semente no solo, principalmente nos primeiros dias (Fig. 69).

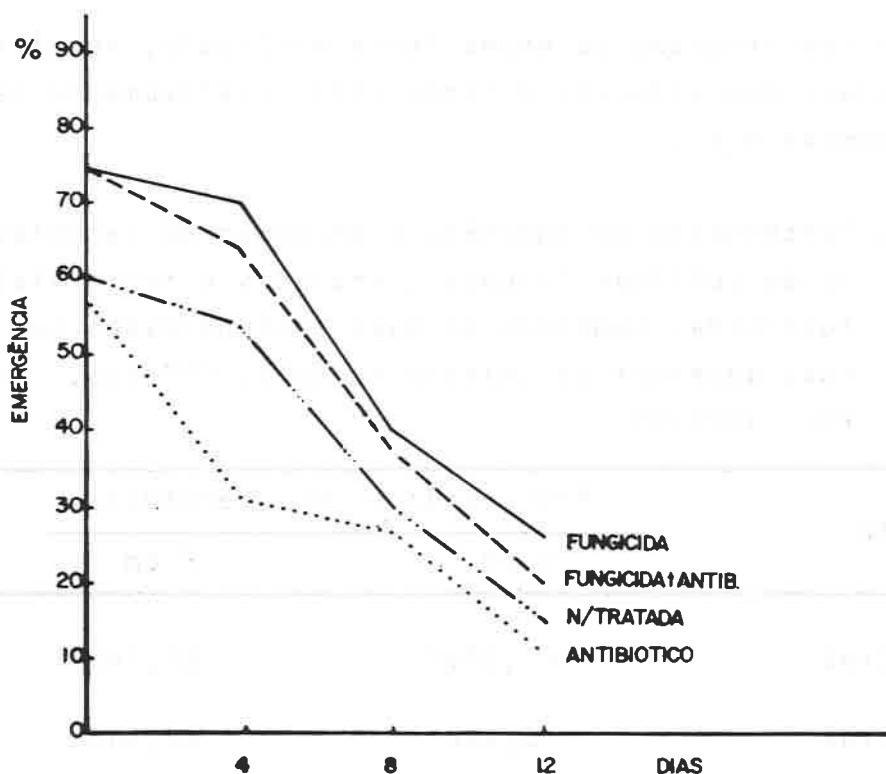


Fig. 69. Percentagem de emergência de sementes de soja (cv. 'Paraná') comparando diversos tratamentos e submetidos à irrigação após permanecerem em solo por diferentes períodos (0, 4, 8 e 12 dias). CNPSoja, Londrina PR. 1978/79.

2.5. EFEITO DA ÉPOCA DA SEMEADURA NA QUALIDADE DA SEMENTE

2.5.1. Objetivo

Determinar o efeito da época de semeadura na qualidade de semente de diversas cultivares de soja.

2.5.2. Metodologia

Foram estudadas as cultivares 'Paraná', 'Bragg', 'Hardee', 'Santa Rosa', 'Viçosa' e 'UFV-1', todas constantes do Ensaio Nacional de Ecologia. As épocas de semeadura foram: 1.^a) 20/10; 2.^a) 5/11; 3.^a) 20/11; 4.^a) 5/12 e 5.^a) 20/12. Seguindo o mesmo delineamento experimental do experimento de campo, bloco ao acaso com parcela dividida, foram determinadas a percentagem de germinação, a germinação potencial, o vigor pelo teste de tetrazólio, a emergência em casa de vegetação e o comprimento de plântula.

2.5.3. Resultados

As cultivares de ciclo curto apresentaram percentual de germinação bastante baixo na colheita de fevereiro, correspondendo à 1.^a época de semeadura, melhorando sensivelmente após. A ocorrência de chuva durante a maturação da cultivar 'Bragg', fez com que a sua germinação decrescesse, levando a crer que essa cultivar apresenta alta sensibilidade às adversidades climáticas. A cultivar 'Paraná' declinou na última época devido ao ataque de percevejos, supondo-se que se não fosse isso, o percentual de viabilidade seria bem mais elevado. As cultivares de ciclo mais longo sofreram ataque de percevejos, pois a medida que as cultivares de ciclo menor foram sendo colhidas tornou o controle mais difícil, para a maior concentração dos insetos. Isto determinou uma queda da qualidade da semente à medida em que a colheita foi realizada mais tarde. Devido à maturação irregular da cultivar 'Hardee' os seus resultados não foram incluídos, pois, foi observado grande variabilidade. Por outro lado, a baixa percentagem de germinação verificada na 1.^a época das cultivares de ciclo mais longo se deve a danos mecânicos uma vez que a semente foi colhida com umidade extremamente baixa.

As figuras 70, 71 e 72 apresentam os resultados da percentagem de germinação observados para cada cultivar e época.

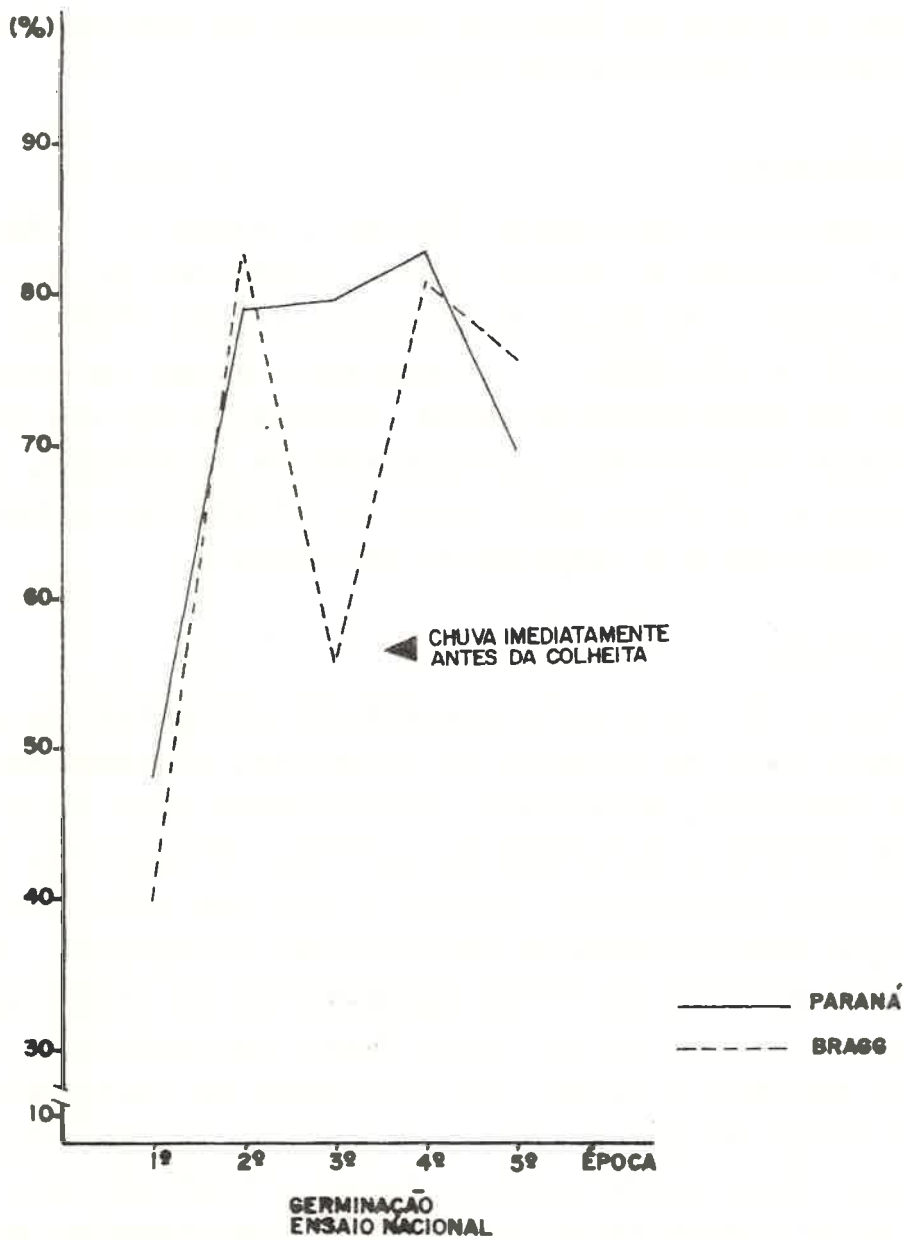


Fig. 70. Percentagem de germinação de sementes de soja provindas de 5 épocas de semeadura. Cultivares 'Paraná' e 'Bragg'. CNPSoja. Londrina. PR. 1978.

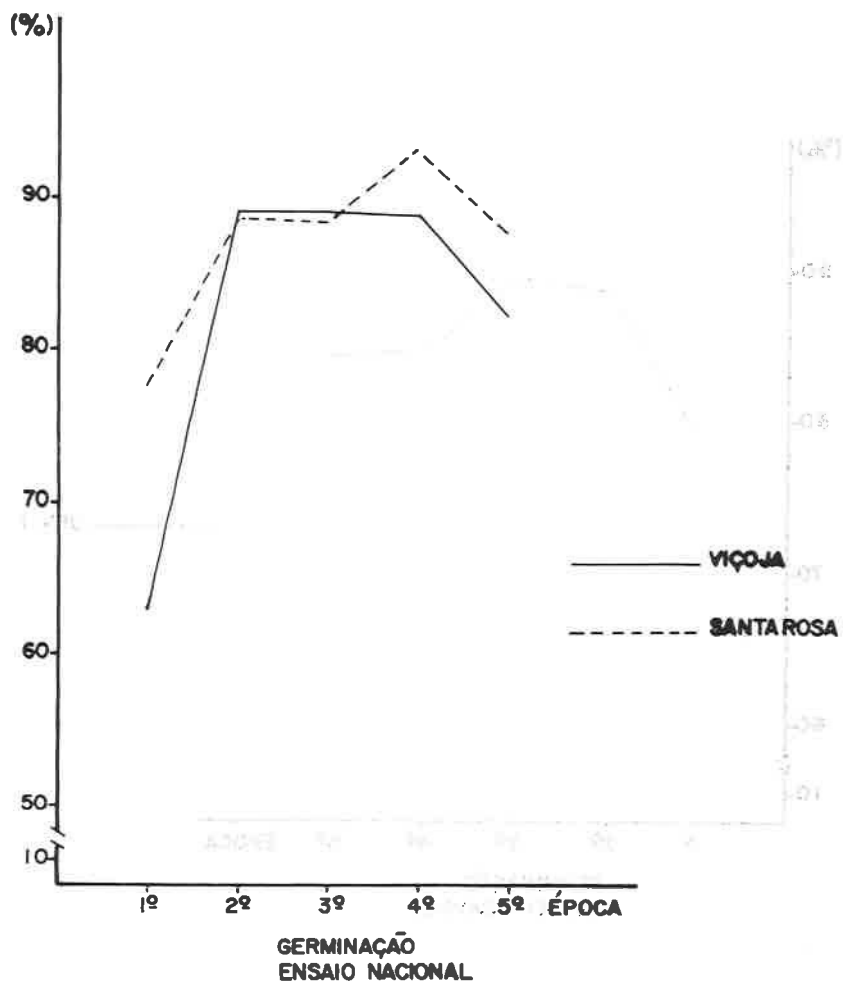


Fig. 71. Percentagem de germinação de sementes de soja provindas de 5 épocas de semeadura. Cultivares 'Santa Rosa' e Viçosa. CNPSoja Londrina, PR. 1978.

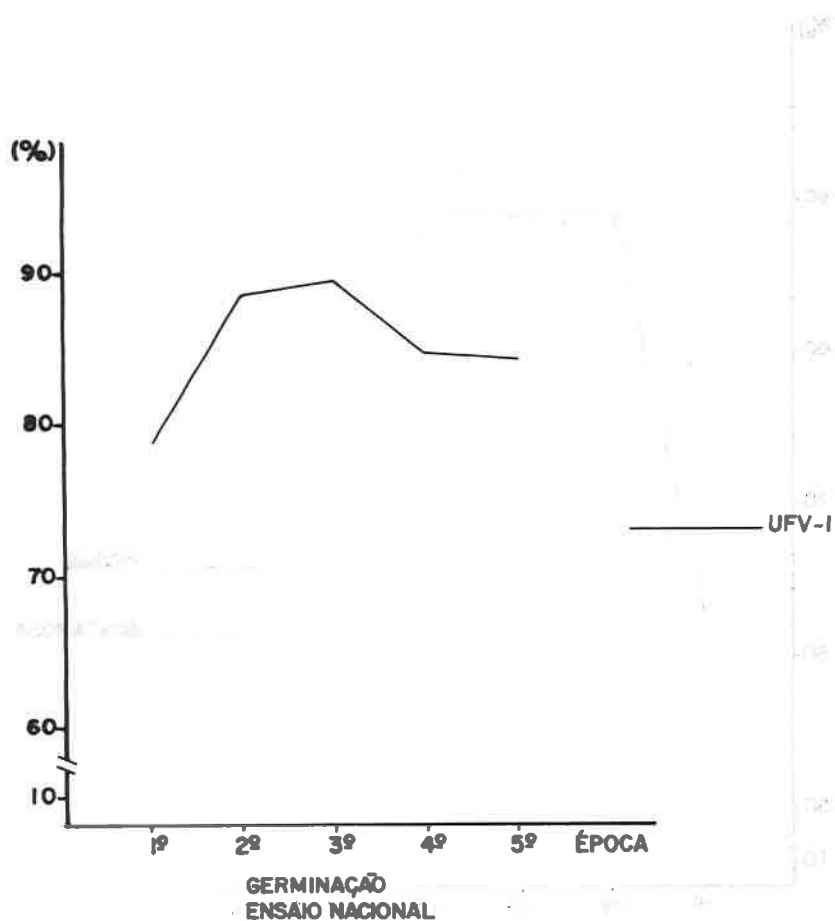


Fig. 72. Percentagem de germinação de sementes de soja provindas de 5 épocas de semeadura. Cultivar 'UFV-1'. CNPSoja. Londrina, PR. 1978.

2.6. EFEITO DE ÉPOCA DE SEMEADURA E DE ESPAÇAMENTO E DENSIDADE NA QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

2.6.1. Objetivos

Determinar o efeito de época associado a população de plantas sobre a qualidade de sementes de três cultivares de soja.

2.6.2. Metodologia

Foram utilizadas as cultivares 'Paraná', 'Santa Rosa' e 'UFV-1', semeadas em meados de outubro, meados de novembro e meados de dezembro nos espaçamentos de 40, 60 e 80 cm entre fileiras.

Foram determinados os percentuais de germinação, comprimento de plântula, emergência em casa de vegetação, germinação potencial e vigor pelo teste de tetrazólio e peso de 100 sementes.

2.6.3. Resultados

Não foram observados efeitos de espaçamento sobre as características estudadas. Houve, no entanto, pronunciada influência de época, confirmando o que foi observado no Ensaio Nacional de Ecologia.

Verificou-se que a cultivar de ciclo curto 'Paraná' apresentou melhor poder germinativo quando semeado em meados de novembro. As sementes obtidas da semeadura de meados de dezembro foram danificadas por percevejos, enquanto que, a maturação da semeadura realizada em meados de outubro coincidiu com altas temperaturas e umidade.

As cultivares 'Santa Rosa' e 'UFV-1' apresentaram um bom desempenho em geral. As variações observadas foram devidas à incidência de percevejos e à ocorrência de danos mecânicos. A fig. 73 mostra as percentagens médias de germinação, dos três espaçamentos, por cada época.

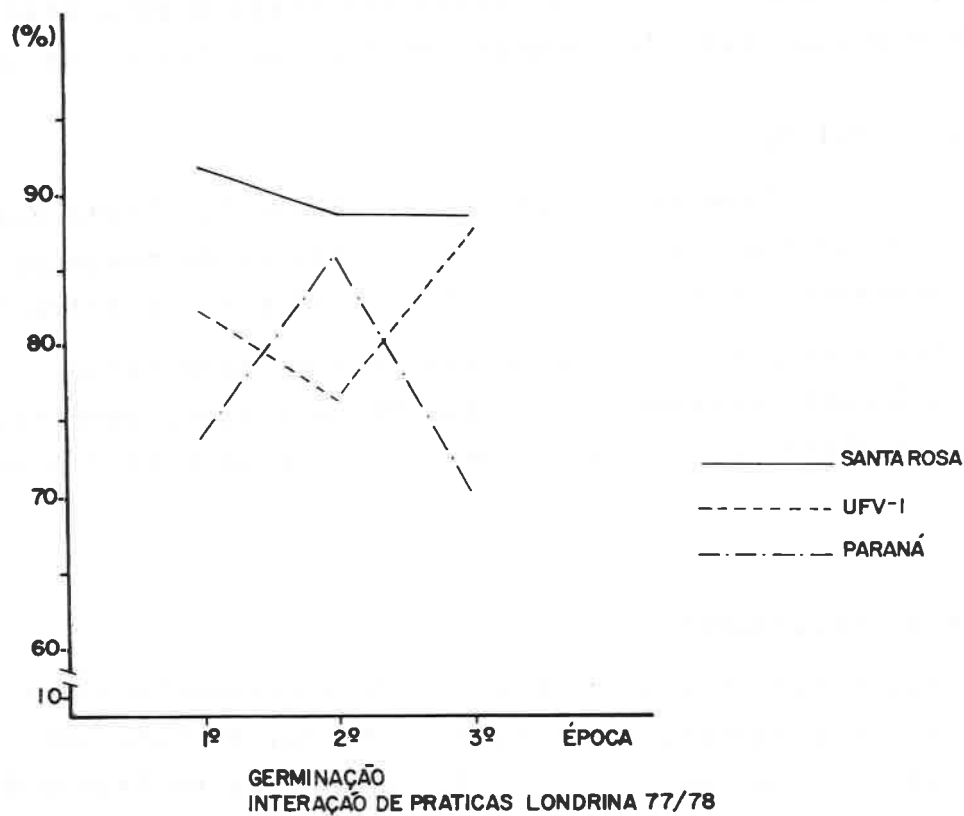


Fig. 73. Percentagem de germinação de sementes de soja das cultivares 'Paraná', 'S. Rosa' e 'UFV-1' provindas das semeaduras de meados de outubro, novembro e de dezembro. Médias de 3 espaçamentos e 3 repetições. CNPSoja. Londrina, PR. 1978.

2.7. INFLUÊNCIA DE DANOS MECÂNICOS SOBRE A QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SEMENTE DE SOJA.

2.7.1. Obejtivo

Determinar o efeito de danos mecânicos provocados à semente durante a colheita sobre a sua qualidade fisiológica.

2.7.2. Metodologia

Este estudo complementa uma pesquisa de perdas de produção na colheita, realizada pelo CNPSoja com a colaboração da OCEPAR (pág. 248 a 255 deste relatório). A metodologia de coleta das amostras está explícita naquele trabalho. A análise de germinação foi realizada pelo método padrão, enquanto as de energia germinativa e de vigor o foram pelo tetrazólio.

2.7.3. Resultados

As análises realizadas nas amostras de 41 lavouras indicaram que as sementes colhidas mecânica e manualmente diferiam significativamente apenas na energia germinativa e no vigor (Quadro 97). Tal fato deve ser atribuído aos diversos impactos sofridos pela semente durante a colheita, nos mecanismos de corte, trilha e retrilha. Essas sementes continuação armazenadas por um período de oito meses para se detectar algum efeito latente que possivelmente tenha se verificado e não tenha se manifestado no teste de germinação até agora realizado. Isso auxiliaria a identificar mais claramente os locais com melhores potencias ecológicos para a produção de semente de boa qualidade.

2.8. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTE DE SOJA NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL

No Estado do Paraná, em consequência da seca de 1978, praticamente tornou-se inviável a realização desta pesquisa, pois, o material que seria analisado não representaria a realidade, e, poderia acarretar problemas quanto a interpretação de resultados. Por isso, o trabalho foi conduzido apenas com lotes de sementes do Mato Grosso do Sul (região de Dourados).

QUADRO 97. Percentagens de germinação e de energia germinativa e vigor pelo teste de tetrazólio de sementes de soja (médias de 41 lotes) colhidos manual e mecanicamente, com 12,9% de umidade. CNPSoja. Londrina, PR. 1979.

Colheita	Germinação	Energia Germ.	Vigor
Manual	95,5 a	97,7 a	93,5 a
Mecânica	93,7 a	90,4 b	86,8 b
C.V.	4,3 %	7,52 %	4,08 %

As médias seguidas da mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

2.8.1. Objetivos

Avaliar a qualidade da semente fiscalizada de soja e identificar as causas da sua depreciação.

2.8.2. Metodologia

Foram coletadas aproximadamente 240 amostras de sementes de lotes produzidos na região de Dourados das seguintes cultivares: 'Bossier' (72 lotes), 'Santa Rosa' (65 lotes), 'Viçoja' (16 lotes), 'UFV-1' (58 lotes), 'Davis' (5 lotes), 'Paraná' (14 lotes), 'IAS-4' (6 lotes) e 'IAS-5' (4 lotes).

Em cada lote estudou-se o índice de mistura varietal, a emergência, danos mecânicos e os sinais de danos devidos a umidade e percevejos.

2.8.3 Resultados

Os resultados apresentados nos quadros 98 e 99 indicam que mais de 50% dos lotes amostrados das cultivares 'Bossier', 'IAS-5' e 'Paraná' apresentaram entre 0-15 sementes de outras cultivares. Esta proporção pode ser considerada satisfatória para as condições locais. Por outro lado, em cerca de 60% dos lotes de 'San-

ta Rosa', 'Davis' e 'UFV-1', foram encontradas percentagens muito acentuadas de mistura, chegando a superar 20 sementes por amostra de 500 g.

Os dados de emergência indicaram que a cultivar 'IAS-4' apresentou melhor desempenho que as demais, porém com apenas 40% dos lotes apresentando percentuais de germinação iguais ou superior a 80%. Os demais lotes dessa cultivar variaram de 40 a 79% de emergência. Mais de 55% dos lotes de 'UFV-1', 'IAS-4', 'Santa Rosa' e 'Bossier' exibiram valores de 40 a 79%. As demais cultivares tiveram emergência ainda inferior, sendo que a totalidade das amostras de 'IAS-5' apresentaram emergência inferior a 20%.

Os danos mecânicos provocados às sementes foram bastante elevados. Mais de 70% dos lotes analisados apresentaram 40-60% de semente danificadas. Nas cultivares 'Davis', 'IAS-5', 'Santa Rosa' e 'Bossier' este índice foi superior a 60%.

A ocorrência de deterioração, devido a umidade situou-se, em grande parte, na faixa de 0-20% dos lotes. No entanto, parece haver uma tendência de aumento de deterioração em 'Paraná', 'Davis' e 'Santa Rosa', pois em mais de 30% dos lotes, a faixa de deterioração foi superior a 20%.

Os danos ocasionados por percevejos nas cultivares de ciclos curto e médio não foram altos, situando-se, na maioria, entre 0-20%. Nas cultivares de ciclo mais longo, esse índice foi mais acentuado não chegando, em nenhum caso, a ultrapassar 60%.

A análise das cultivares 'Davis', 'IAS-4' e 'IAS-5' deve ser feita com reservas, em vista do reduzido número de lotes amostrados.

QUADRO 98. Mistura varietal, emergência, danos mecânicos e sinais de danos devido a umidade e percevejos em quatro cultivares de soja. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Variáveis	Cultivares				
	Davis	UFV-1	IAS-4	IAS-5	
% de lotes nas classes de mistura varietal	0 - 5	-	3,70	-	40,0
	6 - 10	-	1,85	50,0	20,0
	11 - 15	40,0	7,40	-	20,0
	16 - 20	-	3,40	-	-
	> 20 Sem.	60,0	83,33	50,0	20,0
% de lotes nas classes de sem. com perc. de emergência	100 - 80	-	-	40,0	-
	89 40	20,0	70,49	60,0	-
	39 - 20	60,0	22,95	-	-
	< 20	20,0	6,55	-	100
% de lotes nas classes de sem. com danos mecânicos	0 - 20	20,0	3,44	-	-
	20 - 40	-	50,00	16,6	-
	40 - 60	40,0	37,93	50,0	-
	> 60	40,0	8,6	33,3	100,0
% de lotes nas classes de sementes com sinais de danos devidos a umidade	0 - 20	20,0	97,67	83,3	75
	20 - 40	60,0	2,32	16,6	25
	40 - 60	-	-	-	-
	> 60	20,0	-	-	-
% de lotes nas classes de sementes com danos ocasionados p/ ataque de percevejos	0 - 20	100	78,94	100	100
	20 - 40	-	21,05	-	-
	40 - 60	-	-	-	-
	> 60	-	-	-	-

QUADRO 99. Mistura varietal, emergência, danos mecânicos, e, sinais de danos devido a umidade e percevejos em quatro cultivares de soja. CNPSoja, Londrina, PR. 1979.

Variáveis	Cultivares				
		Paraná	Sta. Rosa	Bossier	Viçosa
% de lotes nas classes de mistura varietal	0 - 5	50	-	22,6	11,76
	6 - 10	25	-	16,0	5,88
	11 - 15	12,5	1,17	20,0	23,52
	16 - 20	12,5	-	10,6	23,52
	> 20 Sem.	-	98,8	30,6	35,29
% de lotes nas classes de sem. com perc. de emergência	100 - 80	-	2,27	8,33	5,26
	89 - 40	12,5	56,80	56,80	31,57
	39 - 20	43,75	26,13	26,13	42,10
	< 20	43,75	14,77	14,77	21,05
% de lotes nas classes de sem. com danos mecânicos	0 - 20	-	3,10	-	-
	20 - 40	-	24,6	12,1	12,5
	40 - 60	50,0	40,0	50,0	37,5
	> 60	50,0	32,3	37,8	50,0
% de lotes nas classes de sementes com sinais de danos devidos a umidade	0 - 20	64,3	57,8	90,3	86,7
	20 - 40	35,7	35,9	9,7	6,7
	40 - 60	-	4,7	-	6,6
	> 60	-	1,6	-	-
% de lotes nas classes de sementes com danos ocasionados p/ ataque de percevejos	0 - 20	100	89,83	88,9	81,3
	20 - 40	-	6,77	9,7	18,7
	40 - 60	-	3,38	1,4	-
	> 60	-	-	-	-

I. MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

1. Pesquisador

Cezar de Mello Mesquita

2. Pesquisas realizadas

2.1. LEVANTAMENTO E PREVENÇÃO DE PERDAS NA COLHEITA DA SOJA

2.1.1. Objetivos

Determinar os índices e a representatividade econômica das perdas na colheita mecânica da soja no Estado do Paraná.

Analisar o comportamento de equipamentos oferecidos aos produtores, com objetivos específicos de diminuir as perdas na colheita.

Pesquisar medidas preventivas baseadas principalmente em métodos de operação e regulação dos equipamentos existentes.

2.1.2. Metodologia

A pesquisa constou de dois experimentos distintos:

Experimento 1: Levantamento de perdas causadas pelos mecanismos de colheita (plataforma de corte) e pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) das colhedoras de soja

Experimento 2: Estudo comparativo de perdas na colheita utilizando barras de corte convencional e flexíveis.

A oportunidade oferecida pelo esquema de levantamento através de visitas às propriedades, determinou que se elaborasse um questionário técnico (Quadro 100), onde foi registrada uma série de informações adicionais que permitiram o estudo detalhado sobre o problema das perdas.

Após contatos com a OCEPAR, que assessorou o CNPSoja na realização do trabalho, foi estabelecido um plano de viagem às principais regiões produtoras, em função das épocas de colheita. Entre os itens considerados, destacava-se a coleta de amostras através de utilização de armação de madeira de dimensões ajustáveis. Cinco amostragens foram feitas nas posições A, B e C (Fig. 74), perfazendo um total de 15 amostras por propriedade. Em algumas propriedades foram realizadas 12 amostras, motivadas pelo fator tem

LEVANTAMENTO E PREVENÇÃO DE PERDAS NA COLHEITA DA SOJA - CNPSoja

Propriedade:
 Proprietário:
 Data:

Município:
 Área:..... Alq.:.....Ha.....
 Indústria:.....Semente:.....

COLHEDEIRA

marca.....ano.....
 própria.....alugada.....preço.....
 barra flexível.....marca.....
 cabeçote (largura).....
 raio de molinete:.....
 RPM do motor:.....
 RPM do molinete:.....
 RPM do caracol:.....
 velocidade das facas:.....
 RPM do cilindro batedor:.....
 abertura do côncavo:.....
 RPM do ventilador:.....
 marcha de trabalho:.....
 velocidade de trabalho:.....
 altura do corte:.....
 distância entre dedos:.....
 consumo de combustível:.....

CULTURA

cultivar:.....
 época de plantio:.....
 espaçamento:.....
 dens. plantio (pl/m).....
 alt. da planta:.....
 alt. ins. 1ª vagem:.....
 grau de acamamento:.....
 área de armação:.....

PLANTAS DANINHAS - G. INFESTAÇÃO

a) -
 b) -
 c) -
 d) -
 e) -

SEMENTES

grãos quebrados.....%	mecânica germinação.....%	vel. emergência.....
impurezas.....%	mecânica vigor.....%	armaz. época.....
avarias.....%	manual germinação.....%	
Índice.....%	manual vigor.....%	

COLETA DE AMOSTRAS

Amostras	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Média
Horário						
nº sementes A						
nº sementes B						
nº sementes C						
teor de umidade						
Produtividade						

$$\text{Perda em kg/ha} = \frac{N \times P}{S \times 10} =$$

$$\text{Perda em \%} = \frac{\text{Perda em kg/ha} \times 100}{\text{produtividade}} =$$

N = nº de sementes

P = peso em gramas de 100 sementes

S = área da armação

CONTAGEM DE PERDAS

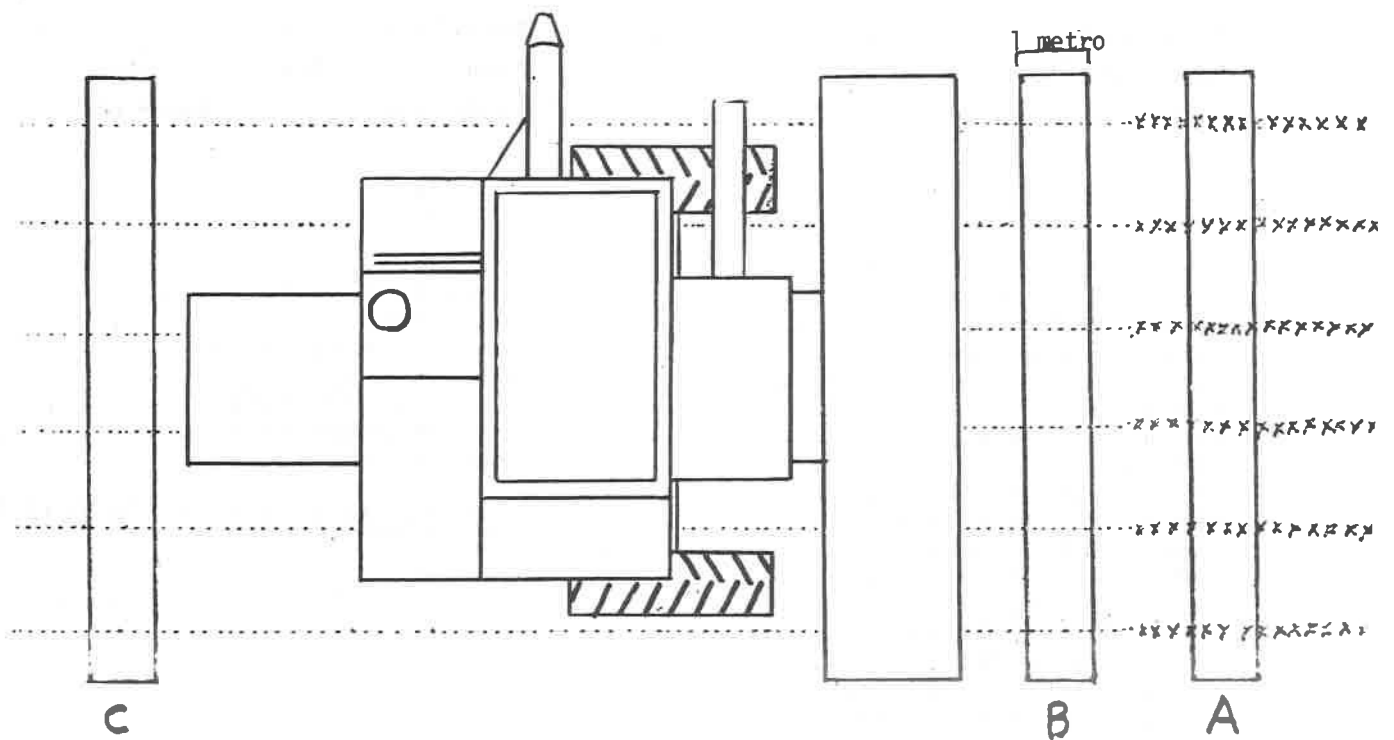


Fig. 74. Esquema de contagem de perdas

Perdas antes da colheita = nº de sementes perdidas em A

Perdas causadas pelo cabeçote = nº de sementes perdidas em B -
nº de sementes perdidas em A

Perdas causadas pelos mecanismos internos (trilha, limpeza, etc) =
nº de sementes perdidas em C - nº de sementes perdidas em B

Perda Total = nº de sementes contidas em C

po, mas considerada como suficientes para representar as condições da propriedade. Além das amostras para determinar o índice de perdas, em cada propriedade foram colhidas cinco amostras de sementes do tanque graneleiro e cinco amostras colhidas e debulhadas manualmente para se detectar a diferença na qualidade das sementes, causadas pelos danos mecânicos, bem como outros índices de importância na depreciação do material, como grãos quebrados, impurezas, avarias, etc.. Parte de cada amostra foi analisada imediatamente para verificar o efeito dos danos mecânicos logo após a colheita; outra parte foi armazenada para se analisar a extensão dos danos após período de oito meses.

2.1.3. Resultados

Das 41 propriedades levantadas, foi encontrado o índice médio de 7 sacos/alqueire. A análise dos dados mostrou perdas de 6,7 sacos/alqueire nas lavouras produtoras de sementes. Estas lavouras apresentaram produtividade média de 3000 kg/ha. As propriedades produtoras de grãos mostraram perdas de 7,8 sacos/alqueire e produtividade média de 2100 kg/ha. Considerando que 25 das lavouras visitadas produziam sementes e que 19,5% da área de soja do Estado é ocupada com esta atividade, a perda média atingiu a 7,6 sacos/alqueire ou 10,2% em relação à produtividade do Estado, estimada em 1830 kg/ha na safra 1978/79.

Com o valor de 10,2%, tem-se o seguinte quadro de perdas em toneladas e cruzeiros (Quadro 101).

QUADRO 101. Perda em toneladas e cruzeiros. Safra 1978/79.

Local	Produção (ton)	Preço/saca 60kg em Cr\$	Perda de 10,2%	
			Em toneladas	Em cruzeiros
Paraná	4.300.000	300,00	438.600	2.193.000.000,00
Brasil	11.400.000*	300,00	1.162.800	5.814.000.000,00

* Média das estimativas de especialistas nacionais (CFP), de especialistas do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) e de especialistas da American Soybean Association, após a quebra ocasionada pela seca no Rio Grande do Sul.

O levantamento indicou que 84,8% das perdas foram causadas pelos mecanismos da plataforma de corte (barra de corte, molinete e caracol), 12% pelos mecanismos internos da colhedeira (trilha, separação e limpeza) e 3,2% foram devidas à debulha natural, isto é, perdas antes da colheita (Fig.75).

Entre os resultados, destaque cabe à comparação entre as perdas ocasionadas por máquinas equipadas com barras de corte flexíveis e máquinas com barras convencionais. A análise estatística evidenciou não haver diferença significativa entre perdas causadas por colheita com barras de corte flexível e convencional. Em números absolutos, a média das perdas com máquinas utilizando barras flexíveis foi de 321 sementes/3,9 m²*, contra 357 sementes/3,9 m² observado na colheita com máquinas equipadas com barras convencionais. É interessante citar que, com a diferença das médias (36 sementes), seriam necessários colher cerca de 228 alqueires para amortizar o investimento da compra de uma barra flexível ao preço de Cr\$ 40.000,00.

Embora não tenha havido diferença significativa entre as perdas, a diferença entre as alturas de corte ocasionadas pelos dois tipos de barra foi altamente significativo, confirmando a característica da barra flexível possibilitar cortes mais próximos à superfície do solo. O teor de umidade confirmou ser um dos fatores de maior importância quando se refere a colheita. A Fig.76 ilustra a incidência de perdas, os níveis de vigor, a energia germinativa e a germinação em três faixas de umidade. O Quadro 102 mostra o nível de significância das diferenças causadas pelas faixas de umidade sobre cada um desses fatores.

Quanto às primeiras análises de qualidade das sementes, cujos números são apresentados nas pag. e , as diferenças foram altamente significativas quando comparados os danos causados pela colheita mecânica e colheita manual. Os testes de tetrazólio, indicaram perdas altamente significativas no vigor e na energia germinativa, causadas por danos mecânicos nas amostras colhidas mecanicamente.

* 3,9 m² = média das áreas delimitadas pela armação de madeira utilizada na contagem das perdas nas 42 propriedades.

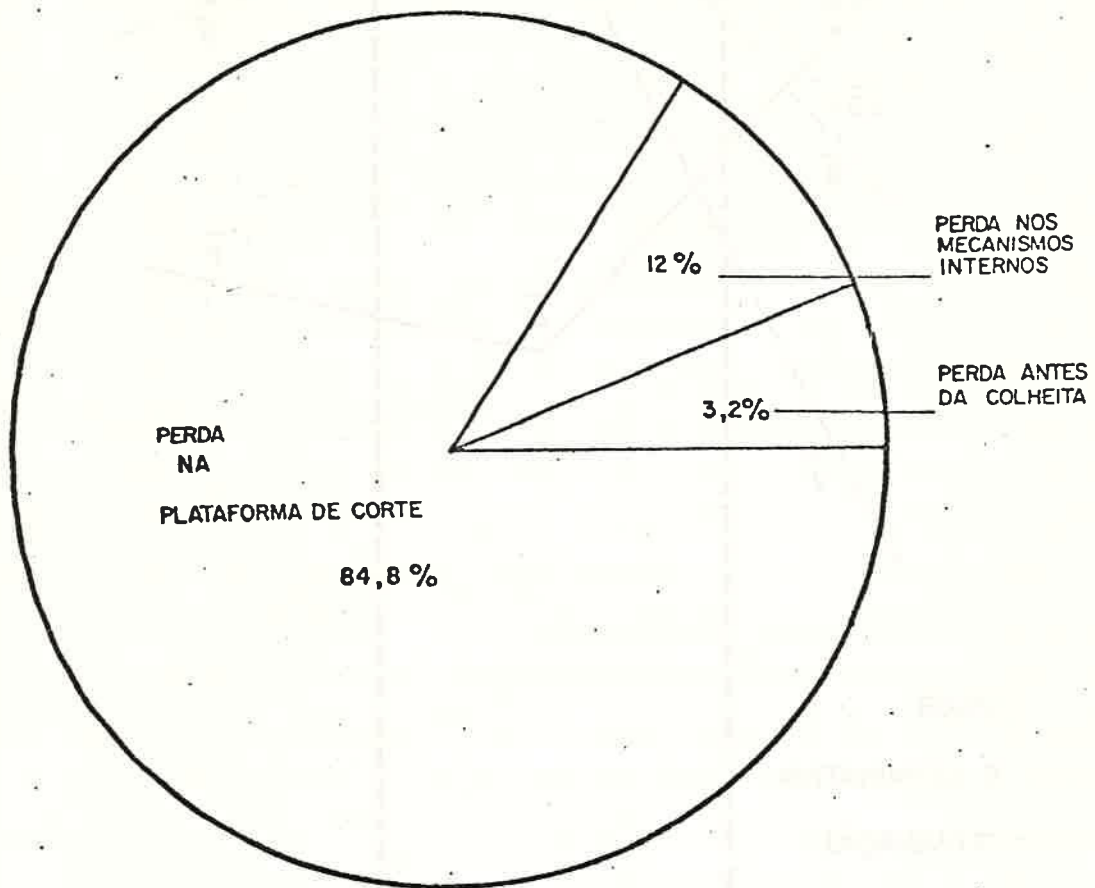


Fig. 75 . Distribuição das perdas de colheita

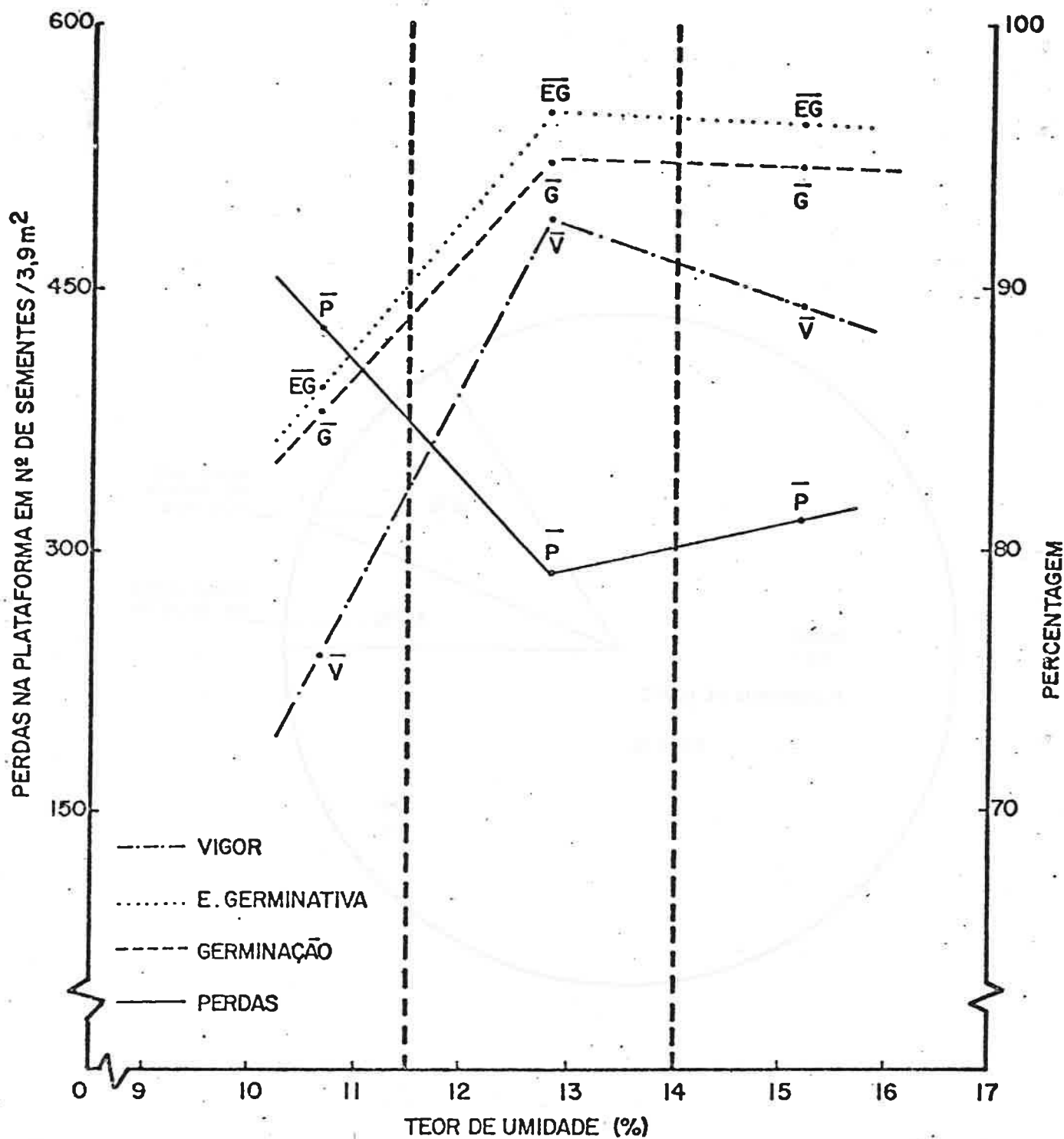


Fig. 76 . Distribuição grãfica dos valores mēdios de perdas na plataforma de corte, de germinação, de energia germinativa e de vigor, em três faixas de umidade.

QUADRO 102. Valores médios de perdas na plataforma de corte, de germinação, de energia germinativa e de vigor, em três faixas de umidade. CNPSoja, Londrina, 1979.

Faixas de umidade (%)	Perdas na plataforma (nº sementes)*	Germinação (%)	Tetrazólio	
			Energia germinativa (%)	Vigor (%)
< 11,5	426 a §	85,2 a	86,2 a	75,9 a
11,5 < Unid. < 14	286 b	94,8 b	96,7 b	92,6 b
> 14	318 b	94,5 b	96,2 b	89,2 b

* Valores encontrados em área média de 3,9 m²

§ Os valores seguidos pelas mesmas letras, dentro de cada coluna, não diferiram significativamente ao nível de 5%, segundo o teste de Duncan.

Entre outras análises já realizadas, outro resultado sugestivo foi a tendência para maior perda, menor produtividade e menor altura de planta das populações maiores que 500.000 plantas/ha, embora estatisticamente os resultados não apresentassem diferenças.

2.1.4. Considerações

Como os dados foram conseguidos em lavouras e não em condições experimentais, os primeiros resultados indicam que novos estudos devem ser realizados sobre a utilização de barras flexíveis, regulagem das máquinas e condução das lavouras, para diminuir os danos mecânicos e proporcionar uma colheita com índice mínimo de perdas.

2.2. CONSUMO DE ENERGIA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SOJA E TRIGO

2.2.1. Objetivos

Comparar o consumo de energia em três diferentes sistemas de produção de soja e trigo.

Analisar as possíveis alterações das características físicas

e químicas do solo e sua influência no rendimento das culturas .

Comparar a perda de solo com a precipitação de chuvas nos três sistemas.

Analisar e comparar economicamente o resultado da aplicação dos três sistemas.

2.2.2. Metodologia

Foram estudados os seguintes sistemas:

Sistema I (Convencional)

1. Aradura
2. Gradagem destorroadora
3. Gradagem de nivelamento
4. Aplicação de herbicida (p.p.i.)
5. Gradagem de incorporação de herbicida
6. Semeadura
7. Colheita

Sistema II (Reduzido)

1. Gradagem pesada
2. Gradagem de nivelamento
3. Aplicação de herbicida (p.p.i.)
4. Gradagem de incorporação do herbicida
5. Semeadura
6. Colheita

Sistema III (Semeadura direta)

1. Aplicação de herbicida dessecante
2. Segunda aplicação de herbicida dessecante
3. Semeadura
4. Colheita

Os três sistemas foram implantados em três faixas semelhantes, situadas uma ao lado da outra na Fazenda Experimental do CNPS₀ ja no distrito de Maravilha. Os sistemas foram sorteados entre as três faixas que diferiam um pouco apenas nas dimensões das áreas. Assim sendo, o Sistema I (convencional), ficou situado na faixa de 6430 m², o Sistema II (reduzido) na faixa de 7810 m² e o Sistema III (semeadura direta) na faixa de 7570 m².

Em cada faixa foi feito um divisor de águas, a 100 metros da estrada e alterações nos terraços que eram em nível passando a

ter ligeiro desnível para possibilitar a determinação da quantidade de solo retirado da faixa pelas chuvas. Foram retiradas amostras de solo para as devidas análises físicas e químicas que serão rotineiras após cada safra, permitindo as observações sobre as possíveis modificações das características do solo.

Para cada operação, foi preparada uma ficha de avaliação, onde além da informação do consumo de combustível, foram registradas outras informações sobre utilização de insumos, equipamentos, determinações de parâmetros, tais como velocidade de trabalho, largura e profundidade de trabalho, tempo de operação, tempo de manobras, derrapagens, etc.. Estes dados permitirão uma análise econômica adequada e determinações de outros parâmetros importantes sobre uso racional das máquinas.

2.2.3. Resultados

Informações adicionais sobre preços de insumos, máquinas, etc. estão sendo coletadas para a devida análise econômica. Desta forma, os Quadros 103 a 105 mostram algumas informações de caráter prático, ou seja, aquelas que interessam mais diretamente ao agricultor.

2.2.4. Considerações

Sem dúvida alguma, as informações contidas nos Quadros 103, 104 e 105 apesar de poucas, apresentam números interessantes que após a devida análise econômica, poderão indicar qual o sistema que se comportou melhor nesta primeira safra de soja. Particularmente, o fator "consumo de combustível" apresentou vantagem da Semeadura Direta, principalmente se for observado que foi realizada uma operação extra de aplicação de dessecante, motivada pela falta de chuvas. Entretanto, no fator produtividade, o Sistema Convencional foi superior.

Outro resultado sugestivo aparece quando se relaciona a produção obtida em cada faixa com o combustível consumido. Nesta comparação, mais uma vez a vantagem foi da Semeadura Direta, que proporcionou o índice de 104 kg/litro, contra 62 kg/litro do Sistema Reduzido e 43 kg/litro do Sistema Convencional.

QUADRO 103. Dados obtidos nos fatores tempo, combustível, velocidade e largura de trabalho com as operações do Sistema I.

SISTEMA I - ÁREA DE 6.432 m²

PRODUTIVIDADE = 2.850 kg/ha

Fatores observados	Aradura	Gradagem destorroadora	Gradagem niveladora	Aplicação herb.p.p.i.	gradagem incorporadora	Semeadura adubação	Colheita	Total
Tempo (min)	63	20	17	8	13	28	38	187(3,1 h)
Combustível (litros)	16	5,28	6	0,23	4	1,97	8,8	42,28
Velocidade (km/h)	5,75	7,45	10,8	6,7	10,8	6,0	4,32	-
Largura (m)	1,27	3,75	3,75	9,5	3,75	3,00	3,5	-

PRODUÇÃO NA FAIXA = 1833 kg

kg/litros = 43,35 kg/ℓ

QUADRO 104. Dados obtidos nos fatores tempo, combustível, velocidade e largura de trabalho com as operações do Sistema II.

SISTEMA II. - ÁREA DE 7.817 m²

PRODUTIVIDADE = 2550 kg/ha

Fatores observados	Gradagem pesada	Gradagem niveladora	Aplicação herb. p.p.i.	Gradagem incorporadora	Semeadura adubação	Colheita	Total
Tempo (min)	36	16	10	16	42	39	159 (2,65 h)
Combustível (litros)	10,6	4,5	0,6	4,9	2,08	9,38	32,06
Velocidade (km/h)	7,7	10,8	6,7	10,8	6,0	4,15	-
Largura (m)	2,3	3,75	9,5	3,75	3,00	3,5	-

PRODUÇÃO NA FAIXA = 1993 kg

kg/litro = 62,175 kg/ℓ

QUADRO 105. Dados obtidos nos fatores tempo, combustível, velocidade e largura de trabalho com as operações do Sistema III.

SISTEMA III - ÁREA DE 7572 m²

PRODUTIVIDADE = 2060 kg/ha

Fatores observados	1 ^a Aplicação herbicida dessecante	2 ^a Aplicação herbicida dessecante	Repetição operação anterior	Semeadura(FNI)	Colheita	Total
Tempo (min)	8	8	8	51	37	112 (1,87 h)
Combustível (litros)	0,8	0,6	0,48	5,7	7,4	14,98
Velocidade (km/h)	7,2	7,0	7,0	5,72	2,77	-
Largura (m)	9,5	9,5	9,5	2,04	3,5	-

PRODUÇÃO NA FAIXA = 1560 kg

kg/litro = 104,13 kg/ℓ