

FOL  
328

336

Irineu Alcides Ayres  
CHEFE ADJUNTO TÉCNICO



**EMBRAPA**

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**



**MONOGRAFIA DA SOJA**

Monografia da soja.

FL - 0328



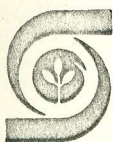
1044 - 1

MONOGRAFIA DA SOJA

1. Introdução

A soja, Glycine max (L.) Merr., ~~é uma~~ leguminosa de alto valor protéico e oleaginoso, constitui-se em uma importante alternativa para a batalha contra a fome mundial. Não só através da utilização direta de seus vários subprodutos na alimentação humana, como também no arraçamento animal. Há referências de seu uso na dieta alimentar da população, no sudeste da Ásia, há mais de 4.000 anos. Da China passou a Coreia, Japão e Ásia Sul-Oriental, provavelmente durante os primeiros séculos antes de Cristo. A introdução da soja nos países ocidentais ocorreu mais recentemente, havendo uma rápida expansão somente a partir dos últimos 40 anos.

As primeiras sementes de soja foram introduzidas no Brasil por imigrantes japoneses, em 1908. Porém só adquiriu expressão econômica em solo brasileiro a partir de 1948 quando começou a ser cultivada no Rio Grande do Sul, em sucessão ao trigo.



**EMBRAPA**

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

2

## 2. Importância Mundial

Aumentos significativos da área cultivada e produção da soja, fora do Oriente, ocorreram principalmente nos Estados Unidos, onde ela emergiu como uma importante cultura comercial durante a década de 1930. Desde aquela época, a produção vem aumentando continuamente, sendo que no ano agrícola de 1973/74 / chegou a 42 milhões de toneladas, com uma participação de 66% da produção mundial.

No ano agrícola de 1974/75 os cinco maiores produtores foram: Estados Unidos, China, Brasil, Argentina e Rússia, com uma participação no total da produção mundial de 58%, 17%, 16% 0,8% e 0,6% respectivamente (Quadro 1). Segundo o Blue Book de 1975, os dados mais recentes de produtividade são de 1973, e o quadro apresenta os Estados Unidos com uma produtividade de 1871 kg/ha, a China com 838 kg/ha, Brasil com 1355 kg/ha, Indonésia 793 kg/ha e México com 1665 kg/ha.

No Quadro 2 são apresentados os maiores importadores de Soja nos últimos três anos, despontando como países que mais importam no ano de 1974 a Alemanha Ocidental, Japão, Países Baixos, Espanha e Itália.

Segundo a mesma fonte, no Quadro 3 são apresentados os países exportadores de soja em grãos de 1971/72 a 1974/75, sendo que em 1974/75 os Estados Unidos tiveram uma participação de 78,5% do total da soja exportada no mundo, o Brasil participou com 18,7%, a China com 1,6% e Paraguai com 0,7%.

QUADRO 1. - Produção Mundial de Soja em Grão e Principais Países Produtores, 1970/71 a 1975/76  
 (1.000 toneladas)

País	1970/71		1971/72		1972/73		1973/74		1974/75 <sup>(1)</sup>		1975/76 <sup>(2)</sup>	
	Produção	% Produção	Produção	% Produção	Produção	% Produção	Produção	% Produção	Produção	% Produção	Produção	% Produção
Estados Unidos	30.675	67,8	32.006	66,4	34.581	66,9	42.185	66,2	33.533	58,3	39.216	60,0
Brasil	2.077	4,6	3.223	6,7	4.826	9,3	7.000	11,0	9.730	16,9	11.500	17,6
China	9.700	21,4	9.600	19,9	9.200	17,8	9.600	15,0	9.750	16,9	9.800	15,0
Argentina	59	0,1	78	0,2	272	0,5	496	0,8	470	0,8	500	0,8
URSS	595	1,3	535	1,1	258	0,5	424	0,7	357	0,6	380	0,6
Paraguai	75	0,2	97	0,2	120	0,2	160	0,2	240	0,4	250	0,4
Outros	2.094	4,6	2.641	5,5	2.498	4,8	3.880	6,1	3.463	6,1	3.700	5,6
Total mundial	45.275	100,0	48.180	100,0	51.755	100,0	63.745	100,0	57.543	100,0	65.346	100,0

<sup>(1)</sup> Dados preliminares.

<sup>(2)</sup> Estimativas.

Fonte: Oil World Weekly, USDA, Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 2 - Importação e Variação de Soja em Grãos, 1972-74  
(1.000t)

Irineu Alcides Bays  
CHEFE ADJUNTO TÉCNICO

4

País	1972	1973	1974	Variação (%)	
				1973/72	1974/73
Alemanha Ocidental	2.236,6	2.837,4	3.714,5	26,9	30,9
Japão	3.395,6	3.634,6	3.243,9	7,0	-10,7
Países Baixos	1.608,7	1.269,1	1.590,0	-21,1	25,3
Espanha	1.428,5	834,5	1.587,9	-41,6	90,3
Itália	818,6	887,5	1.225,0	8,4	38,1
Reino Unido	537,6	779,4	803,6	45,0	3,1
URSS	296,8	705,3	-	137,6	-
China	-	130,0	650,0	-	400,0
Taiwan	711,6	626,0	528,6	-12,0	-15,6
Dinamarca	533,3	388,5	471,0	-27,2	21,2
Noruega	235,2	266,2	332,1	13,2	24,8
Outros	2.085,5	2.177,0	3.243,8	4,4	49,0
<b>Total</b>	<b>13.888,0</b>	<b>14.535,5</b>	<b>17.390,4</b>	<b>4,7</b>	<b>19,6</b>

Fonte: Oil World Weekly - nº 21/XVIII - 30/maio/1975.

QUADRO 3 - Exportação Mundial e Principais Países Exportadores de Soja em Grãos, 1971/72 - 1974/75 (1)

País	1971/72		1972/73		1973/74		1974/75	
	1.000t	%	1.000t	%	1.000t	%	1.000t	%
Estados Unidos	10.957,6	87,5	12.843,6	87,1	15.170,9	84,0	14.300,0	78,5
Brasil	1.035,5	8,2	1.782,5	12,1	2.393,5	13,3	3.400,0	18,7
China	430,0	3,4	-	-	340,0	1,8	300,0	1,6
Paraguai	41,3	0,4	53,5	0,3	88,6	0,5	145,0	0,7
Outros	52,0	0,5	80,0	0,5	68,0	0,4	90,0	0,5
Total	12.516,5	100,0	14.759,6	100,0	18.061,0	100,0	18.235,0	100,0

(1) Ano comercial - 1º de outubro - 30 de setembro.  
 Fonte: Oil World Weekly, nº 17/XVIII, 02/maio/1975.

## CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

## 3. Importância Nacional

A produção brasileira de soja aumentou consideravelmente / nos últimos 10 anos tendo atingido, no ano agrícola de 74/75 a expressiva marca de 9,5 milhões de toneladas (Quadro 4), com uma produtividade média de 1.502 kg/ha (Quadro 5).

O Rio Grande do Sul, maior produtor nacional desta legumi-  
nosa, participou com 48,4% do total, seguido pelo Paraná com 35,7%,  
s. Paulo com 7,4%, Santa Catarina com 3,2% e os demais estados com 5,3%.

Os principais estados produtores estão relacionados nos quadros 4 e 5 com suas respectivas produção, produtividade e % da produção nacional.

Incentivo governamental, mercado interno, exportações:

A rede bancária oficial e particular possui regulamentação específica para os seguintes tipos de financiamento:

1 - Para investimento - que se destinam a formação de capitais fixos e semi-fixos. Entende-se por capital fixo a construção / de benfeitorias tais como garagens, depósitos, galpões, destoca, eletrificação rural, conservação de solo etc. Já os investimentos semi-fixos são definidos os bens que não se fixam ao imóvel, tais como máquinas e equipamentos, animais, veículos, etc. São empréstimos pagáveis em 12 e 5 anos respectivamente, a juros de 15% ao ano.

**QUADRO 4 - Produção Brasileira e Principais Estados Produtores de Soja, 1970/71 - 1974/75**  
 (tonelada)

Estado	1970/71		1971/72		1972/73		1973/74 <sup>(1)</sup>		1974/75 <sup>(1)</sup>	
	Produção	% Produção	Produção	% Produção	Produção	% Produção	Produção	% Produção	Produção	% Produção
Rio Grande do Sul	1.200.000	57,1	2.000.000	57,1	2.826.500	56,5	3.800.000	51,5	4.600.000	48,4
Paraná	567.100	27,0	966.203	27,6	1.460.300	29,2	2.500.000	33,9	3.400.000	35,7
São Paulo	93.600	4,5	222.000	6,4	330.000	6,6	522.000	7,1	705.000	7,4
Santa Catarina	100.000	4,8	130.000	3,7	166.100	3,3	200.000	2,7	300.000	3,2
Outros	139.300	6,6	181.800	5,2	220.400	4,4	350.000	4,8	500.000	5,3
<b>Brasil</b>	<b>2.100.000</b>	<b>100,0</b>	<b>3.500.003</b>	<b>100,0</b>	<b>5.003.300</b>	<b>100,0</b>	<b>7.372.000</b>	<b>100,0</b>	<b>9.505.000</b>	<b>100,0</b>

<sup>(1)</sup> Dados preliminares.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola, SP, Comissão de Estudos de Previsão de Safras do Paraná, Ministério da Agricultura.



Quadro 5 Soja: Produtividade, em kg/ha, nos Estados Produtores, 1963/74

Estado	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	Média
RS	776	605	1.205	1.253	1.267	821	1.476	1.497	1.476	1.500	1.295	1.407	1.205
PR	1.348	1.094	1.285	1.527	1.366	1.365	1.239	1.210	1.608	2.250	1.850	2.184	1.527
SP	1.162	1.065	1.456	1.483	1.381	1.347	1.295	1.462	1.320	1.896	1.650	1.656	1.431
SC	1.547 <sup>2/</sup>	1.577 <sup>2/</sup>	1.501 <sup>2/</sup>	1.332 <sup>2/</sup>	1.251 <sup>2/</sup>	1.289 <sup>2/</sup>	988 <sup>2/</sup>	804 <sup>2/</sup>	763 <sup>2/</sup>	1.000 <sup>2/</sup>	1.287	1.800	1.262
MT	1.091	1.031	939	1.300	1.157	1.275	1.077	1.548	2.066	1.405	1.209	1.405	1.292
GO	-	-	-	-	-	-	1.202	1.245	1.033	1.488	1.500	1.033	1.250
MG	418	435	355	941	1.056	861	1.144	1.158	796 <sup>2/</sup>	1.000 <sup>2/</sup>	1.695	1.033	908

1/ FONTE: Grupo de Coordenação Estatística Agropecuária ( IBGE-S.Agricultura RS- FECOTRIGO-INSTISOJA- IRGA-ASCAR- DEE) segundo citado em "Cultura da Soja", Boletim Técnico-DF-nº 5-UFSM e ASCAR (7)

2/ FONTE: IBGE-EAGRI-SUPLAN-MA, citado em SOJA, Situação e Perspectivas, 1973 - Secretaria da Agricultura ,FS.(14)

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

2 - Para custeio - que atendem às despesas ocorrentes normalmente na atividade agrícola, desde o preparo da terra, até o beneficiamento primário da produção e seu armazenamento. O Governo Federal tem condicionado a utilização de crédito de custeio ao emprego de insumos modernos, quais sejam: sementes melhoradas, adubos, fungicidas, inseticidas, corretivos inoculantes. Com referência a adubos químicos ressalta-se o subsídio / de 40% sobre o valor da compra, assumindo desta forma, o agricultor 60% do total da dívida.

3 - Para comercialização - que objetiva proporcionar ao agricultor os recursos financeiros que asseguram condições do produtor esperar melhores condições de mercado para colocar sua produção. Existem duas modalidades de financiamento para a comercialização: com e sem opção de venda para o governo. No primeiro caso ocorre um adiantamento de 100% do preço mínimo. No segundo caso ocorre um adiantamento de 80% do preço mínimo. O prazo previsto é de 180 dias com juros de 15% ao ano.

Como incentivo do governo federal às atividades agrícolas ressalta-se ainda o Programa Nacional de Armazenagem que visa a mobilização de recursos para dotar o país de infra estrutura de armazenagem no período de 1975-1980, através da criação de uma rede de armazenagem a nível de fazenda bem como a expansão das redes intermediárias e terminal.

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

Finalmente cita-se como incentivo ao produtor a existência do PROAGRO que é o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária, instituído em fins de 1973, e que nada mais é do que o seguro da atividade rural.

**Mercado interno:**

Com a irregularidade do mercado, verificada em 1973 até / meados de 1974 (Quadro 6) o agricultor brasileiro adotou o sistema de venda em consignação, além de efetuar a exportação a través de cooperativas.

Assim as cooperativas deverão responder por mais de 70% da exportação desta oleaginosa em 1975. A relativa estabilidade / de preços alcançado pelo mercado interno a partir de julho de 1975 se deveu ao fato do governo haver decidido comprar ou financiar o armazenamento de 1 milhão de toneladas a Cr\$ 75,00 a saca de 60 kg, preço considerado satisfatório pelo produtor.

**Exportações brasileiras:**

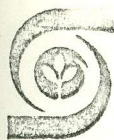
A participação brasileira na exportação mundial desta leguminosa tem evoluído anualmente. Assim sendo de uma participação de 8,2% no quadro das exportadores o Brasil encerrou 1975 com uma participação de 18,7% (Quadro 7).

Relativamente a farelo de soja a exportação brasileira é igualmente crescente (Quadro 8).

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**
**QUADRO 6 - Preços de Soja em Grão, Recebidos pelos Agricultores nos Principais Estados Produtores da Região Centro-Sul, 1973-75**

Mês	Rio Grande do Sul			Paraná			São Paulo			Santa Catarina			Mato Grosso		
	1973	1974	1975	1973	1974	1975	1973	1974	1975	1973	1974	1975	1973	1974	1975
Jan.	34,20	77,40	75,60	42,60	68,40	80,40	42,84	70,05	89,35	39,00	69,00	70,20	34,20	70,20	76,20
Fev.	41,40	75,60	78,60	45,00	69,00	81,60	58,54	72,83	78,52	42,60	65,40	73,80	49,20	52,20	74,40
Mar.	42,60	75,60	73,20	48,00	69,60	81,60	58,60	59,45	70,63	43,20	61,80	71,40	51,00	60,00	69,00
Abr.	48,00	69,00	70,80	46,80	73,80	74,40	53,90	62,50	71,85	43,80	61,20	69,00	54,00	60,60	70,20
Mai.	57,00	61,20	70,20	49,20	55,80	74,40	64,31	57,89	74,28	51,00	51,00	70,20	63,00	49,20	63,00
Jun.	67,20	60,60	70,20	60,60	57,60	72,00	84,46	54,49	74,13	54,60	50,40	63,60	75,00	51,00	63,60
Jul.	84,00	59,40	71,40	76,20	61,20	76,20	99,54	59,04	75,85	62,40	53,40	64,80	93,00	54,60	69,00
Ago.	84,00	66,60	...	86,40	72,60	87,60	96,82	76,38	83,45	75,00	67,20	69,00	96,60	66,60	90,60
Set.	84,60	67,80	...	75,00	77,40	...	93,67	77,17	...	72,60	69,00	...	100,20	72,60	...
Out.	79,80	73,80	...	79,20	81,00	...	73,10	79,75	...	70,20	70,80	...	100,20	78,60	...
Nov.	79,20	76,80	...	76,80	85,20	...	69,94	88,68	...	71,40	70,80	...	100,20	85,20	...
Dez.	76,20	78,00	...	81,00	88,80	...	70,94	88,02	...	70,80	70,20	...	100,20	85,20	...

Fonte: Fundação Getúlio Vargas e Instituto de Economia Agrícola.



EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

QUADRO 7 - Exportação Mundial e Principais Países Exportadores de Soja em Grão, 1971/72 a 1974/75 (1)

País	1971/72		1972/73		1973/74		1974/75	
	1.000t	%	1.000t	%	1.000t	%	1.000t	%
Estados Unidos	10.957,6	87,5	12.843,6	87,1	15.170,9	84,0	14.300,0	78,5
Brasil	1.035,5	8,2	1.782,5	12,1	2.393,5	13,3	3.400,0	18,7
China	430,0	3,4	...	...	340,0	1,8	300,0	1,6
Paraguai	41,3	0,4	53,5	0,3	88,6	0,5	145,0	0,7
Outros	52,0	0,5	80,0	0,5	68,0	0,4	90,0	0,5
Total	12.516,5	100,0	14.759,6	100,0	18.061,0	100,0	18.235,0	100,0

(1) Ano comercial - 1º de outubro a 30 de setembro.  
Fonte: Oil World Weekly, nº 17/XVIII, 02/maio/1975.



EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

13

QUADRO 8 - Exportações Brasileiras de Soja em Grão e Farelo, 1972-75  
(tonelada)

Ano	Soja em grão	Farelo de soja
1972	1.037.273	1.405.329
1973	1.786.139	1.581.493
1974	2.724.068	2.030.942
1975 <sup>(1)</sup>	2.570.000	2.030.000

<sup>(1)</sup> De janeiro a setembro.

Fonte: CACEX.



EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

Irineu Alcides B.  
CHEFE ADJUNTO TÉCNICO

14

4. ~~X~~ Objetivos e Metas da Pesquisa, num Programa de 4 anos.

As áreas de pesquisa que constituirão o programa de soja, a ser desenvolvido no país, incluem os aspectos básicos das linhas de pesquisa que visam à solução dos problemas limitantes relacionados a esta cultura.

Assim, além de pesquisas de aplicação imediata, serão conduzidas pesquisas básicas que visam ao conhecimento dos fatores do complexo limitante da produção.

Antes de iniciar a pesquisa de resistência a certo orga - nismo patogênico, por exemplo, é mister, primeiramente, conhecer a variabilidade do patógeno ou as raças do agente patogênico. A demais, é necessário saber como o ambiente, as práticas culturais, a nutrição e os cultivares influíram na flexibilidade de raças predominantes. Com este conhecimento, será possível aos fitopatologistas e melhoristas desenvolver um programa a longo prazo que conduzirá a um controle estável. Ao contrário, a ori - entação de somente se conduzir pesquisa que leve à solução de problemas imediatos e práticos, talvez possa aumentar o problema da doença. Criada um variedade com resistência restrita a algumas raças de patógenos, o uso contínuo desta nova cultivar, e em grandes áreas, poderia levar a uma epidemia severa, causada por outras raças, resultando em perdas maiores que aquelas percebidas antes de se ter iniciado o programa de melhoramento.

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

Para resolver problemas complexos, que limitam a produção será estabelecido um sistema viável de diagnose, a fim de facilitar mudanças no programa de pesquisa, para que ele reflita, continuamente, às necessidades práticas dos agricultores.

Por outro lado, será desenvolvida uma tecnologia capaz de ser adaptada a várias regiões climáticas e o nível de sua utilização será ampliado pela pesquisa sobre a adaptação dessa tecnologia a ser desenvolvida através das diversas regiões produtoras de soja do país.

A orientação inicial, no que diz respeito à pesquisa será para o que é chamado de "Solução de Problemas" ou seja, de aproximação da definição específica dos problemas. As limitações da produção de soja no Brasil, como será delineado no item 5 deste documento, constituem as linhas mestras para o planejamento de subprojetos específicos.

Esses pontos de estrangulamentos sugerem, entre outras, as seguintes linhas de pesquisa:

- a. Adubação e inoculação;
- b. Época de semeadura, espaçamento e densidade;
- c. Controle de ervas daninhas;
- d. Controle de pragas e doenças;
- e. Interação de época de semeadura x fertilidade de solo x variedade x densidade.



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

- f. Níveis econômicos de corretivos da acidez;
- g. Maquinaria <sup>adequada</sup> ~~adequada~~ às regiões da cultura;
- h. Interação de fatores meteorológicos com outros fatores relacionados com a produção e com a conservação de recursos naturais;
- i. Níveis de intensidade de manejo.

Dar-se-á ênfase especial às iniciativas, visando a criar oportunidades e a desenvolver atmosfera de pesquisa apropriada a estimular a criatividade, na solução dos problemas da cultura. Para tanto, pretende-se que:

- Cada pesquisador assista às reuniões e congressos nacionais e internacionais relativos à sua área;
- Em cada período de três anos, os pesquisadores passem três meses trabalhando e trocando idéias com um colega de renome, em sua área de especialização. Vale assinalar a existência de oportunidade única para este intercâmbio profissional, principalmente com os Estados Unidos da América, já que as safras de soja daquela país e do Brasil, atualmente os dois maiores produtores mundiais, ocorrem em diferentes épocas do ano. Com isso, sem interferência no programa normal de pesquisa poder-se-ia promover o intercâmbio de pesquisadores com instituições de pesquisa daquele e de outros países produtores, si



tuados no hemisfério norte.

#### 4.1 - Programa de Pesquisa

##### 4.1.1 - Fitopatologia

As pesquisas em Fitopatologia da soja, visarão a atender em primeiro lugar, as doenças que maiores problemas trazem à cultura.

O intensivo aumento experimentado pela cultura da soja em todo o território nacional, tem acarretado, como consequência lógica, o gradual e proporcional aumento das doenças. Este fato é agravado pela pouca pesquisa que vem sendo desenvolvida para solucionar esses impasses, devido, principalmente, à inexistência de uma infra-estrutura adequada de pesquisa, de pessoal especializado em número suficiente e de quantidade e diversificação de equipamentos.

Embora este fato seja patente, as pequenas e isoladas equipes, em diversos pontos do país, já realizaram alguns trabalhos, os quais ficaram, em sua grande maioria, restritos quase exclusivamente a levantamentos de incidência de doenças ou constatação de novas enfermidades. Esses levantamentos foram restritos às áreas tradicionais de plantio, nada existindo ainda sobre as áreas que cultivam esta leguminosa há pouco tempo.



A introdução de sementes provindas do exterior, bem como a disseminação de sementes oriundas das áreas tradicionais de plantio, onde diversas doenças graves estão presentes, para as áreas novas merece atenção muito especial. Um processo de quarentena, atuando no sentido de intervir na entrada de material contaminado com doenças aqui inexistentes, é indispensável.

O desenvolvimento das moléstias (aparecimento de novos agentes patogênicos e de novas raças dos patógenos já existentes) é um processo dinâmico, que acompanha as variações ecológicas e biológicas do ambiente, representado pela substituição de diversas espécies botânicas (cultura anterior e plantas silvestres), por uma única espécie ou por variedades, que apresentam reações variadas aos organismos. Assim, tem lugar uma pressão de seleção para novas raças mais adaptadas a essa situação, ou ocorre o desenvolvimento de uma nova doença, presente nas pequenas quantidades de sementes introduzidas.

Portanto, é necessário estabelecer um processo, também dinâmico, de produção de variedades resistentes, ou pelo menos tolerantes, aos novos patógenos e às novas raças dos já existentes para que não haja flutuação na produtividade.

Um aspecto que merece especial atenção é o das regiões novas, como o sul do Estado do Mato Grosso, que está expandindo aceleradamente a área cultivada com soja. Por falta de outras va

## CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

riedades de ciclo longo, está plantando cerca de 95% dessa área com uma única variedade. Há, pois, o risco de, muito em breve, a região ter de enfrentar todos os problemas que o plantio extensivo de uma única variedade pode acarretar.

O controle de doenças, sob condições de campo, por meio de tratamentos com produtos químicos é, até o presente, prática não econômica e de efeito duvidoso, visto que são raríssimos os trabalhos de pesquisa neste sentido. Todavia, com o avanço da tecnologia de produção de defensivos e equipamentos, é possível que o processo se torne uma opção economicamente viável.

Até o presente, o principal meio de controle de doenças, economicamente viável, é através de variedades resistentes. Portanto, um amplo programa de levantamento de doenças, determinação de possíveis raças, avaliação de danos e melhoramento genético com introdução de variedades, seleção e cruzamentos, deve ser elaborado. Tal programa, suficientemente amplo e dinâmico e apoiado por recursos materiais e humanos, deve permitir o atendimento à demanda de novas variedades, em quantidade e qualidade, à medida que novas doenças e novas raças dos patógenos já presentes, tornem as atuais cultivares inadequadas ao plantio.

Assim, as pesquisas relativas à resistência varietal, principalmente aos patógenos Rhizoctonia solani, Cercospora sojina, Peronospora manshurica, Pseudomonas glycinea, Xanthomonas phaseoli var. sojense, Septoria glycines e Meloidogyne spp., serão desenvolvidas por meio de testes em casa-de-vegetação e sob con

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

ções de campo, em variedade e material segregante.

A biologia, a ecologia e a epidemiologia dos patógenos Rhizoctonia solani, Pseudomonas glycinea, o Cercospora sojina, serão alvo de maior atenção. Devido as dificuldades de controle, por meios químicos ou através da obtenção de resistência - varietal, pesquisas sobre a biologia e epidemiologia desses patógenos poderão sugerir novos métodos de controle.

4.1.2 - Solos.

O programa de pesquisa na área solos, contemplará as áreas de química, fertilidade, biologia, física e conservação do solo. Através do trabalho integrado com as disciplinas de fisiologia vegetal, bioquímica, ecologia e análise de tecidos identificará e resolverá os problemas de nutrição vegetal e de manejo dos recursos naturais, que estão limitando a cultura.

As linhas de pesquisa de prioridade alta, que serão desenvolvidas incluem:

- Necessidade de calcáreo;
- Resposta a P e K;
- Necessidade de nutrientes secundários e micronutrientes;
- Calibração de análise química do solo.
- Efeito residual de corretivos e fertilizantes.



- Interação, reação e movimento dos nutrientes do solo;
- Efeito da localização e granulometria dos fertilizantes sobre o rendimento da espécie;
- Eficiência dos fertilizantes tradicionais e dos fertilizantes novos;
- Efeito da constituição mineralógica do solo sobre a disponibilidade de nutrientes essenciais;
- Interação da absorção de nutrientes x elementos tóxicos do solo x cultivares de soja;
- Avaliação de métodos químicos que determinem a disponibilidade de nutrientes no solo;
- Efeito da inoculação com inoculantes disponíveis e relação ótima à semente.
- Eficiência de estirpes de Rhizobium, sob várias condições ecológicas.
- Fatores químicos e físicos do solo que afetam a inoculação;
- Efeito de germicidas e herbicidas sobre a população de Rhizobium e sobre a inoculação.
- Efeitos das propriedades físicas e químicas do solo sobre o crescimento das raízes e sobre o rendimento da cultura; e
- Efeito do clima, das práticas culturais, da rotação de culturas e do manejo do solo sobre a conservação do solo e dos recursos naturais.

Pela necessidade de adaptação aos diversos ambientes ecológicos, as pesquisas sobre fertilidade serão executadas em cada ambiente particular do solo.

#### 4.1.3 - Práticas Culturais e Controle de Ervas Daninhas

Analisando as necessidades neste campo de pesquisa, as linhas que mais contribuirão, a curto prazo, para a produtividade e conservação do patrimônio do agricultor referem-se a estudo das melhores combinações de época de sementeira, variedades, densidade, espaçamento, e níveis de fertilidade do solo.

Variedade e níveis de fertilidade têm sido estudados separadamente e num único sistema de manejo. Da mesma forma, época de sementeira tem sido examinada isoladamente ou, às vezes, apenas em combinação com variedades. Raramente a relação entre época de sementeira, espaçamento, densidade e os diversos níveis de fertilidade do solo, tem sido considerados. O resultado é que a época ou a densidade, o espaçamento, fertilidade ou variedade ótimas têm sido determinados dentro de um sistema padronizado de manejo. Assim, não existem recomendações seguras que sirvam para orientar o agricultor sobre o complexo de práticas mais adequadas, quando for necessário plantar fora da época, ou num nível de fertilidade diferente daquele em que as pesquisas foram feitas.

## CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

Os fatores de crescimento das plantas, tais como luz e nutrientes, que determinam o poder competitivo das espécies, - devem ser manipulados em favor da soja e contra as invasoras.

Assim, a pesquisa de controle de invasoras será conduzida por meio de estudo integrado da produção de soja. Serão estabelecidas práticas culturais, que incluem várias intensidades de lavração, desde a lavração convencional da soja, sem outra lavoura em sucessão, até o plantio direto do trigo e da soja em sucessão. Serão combinados, com cada método de lavração, dois níveis de fertilidade e dois métodos de plantio. Serão sobrepostos tratamentos de herbicidas em cada uma das combinações de práticas culturais. O objetivo principal deste trabalho será o controle das espécies de invasoras Brachiaria, Bidens, Sida, Commelina e Euphorbia.

O segundo estudo, dentro do programa de pesquisa de ervas daninhas, será determinação de prejuízos na produção, causados por população conhecida de espécies de invasoras. As perdas na produção serão divididas em duas categorias: as provocadas pela competição das invasoras com a soja e as ocasionadas pelas dificuldades que tem a colheitadeira, quando a lavoura está infestada de invasoras.

Com a intensificação do cultivo de terrenos de classe III, estão sendo realizados, no Brasil, estudos sobre cultivo mínimo, que se constituem pesquisas altamente prioritárias. Nossas pesquisas devem ser determinadas combinações de herbicidi



**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

das capazes de controlar as invasoras que crescem nos restos do trigo e que, ao mesmo tempo, ofereçam ação residual para combater os que emergem após a semeadura da soja. Afim de evitar-se problemas de manifestação no trigo da toxidez dos herbicidas usados na soja, é necessário implantar sistema de estudo dos resíduos de herbicidas da soja. Serão desenvolvidos dois métodos complementares para detectar os resíduos de herbicidas no solo:

- a. uso de plantas susceptíveis, como indicadores biológicos; e
- b. uso de equipamentos especializados, como na cromatografia a gás.

A base para o primeiro método de detecção é a análise biológica feita em vasos, em casa de vegetação.

#### 4.1.4 - Entomologia

No momento atual, uma das tarefas importantes da pesquisa entomológica deve ser orientar os extensionistas, visando acabar com o uso indiscriminado de inseticidas no controle de insetos pragas das espécies vegetais.

Cada ano, lavradores morrem de intoxicação, pela ignorância do modo correto de aplicação de inseticidas. Da mesma forma, muitos inseticidas acabam com os inimigos naturais de pragas de soja, deixam resíduos nos grãos e poluem o meio.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

Assim, será atribuição dos pesquisadores fazer chegar ao agricultor, recomendações baseadas na pesquisa, para: (1) orientá-lo acerca do nível de população da praga, a partir do qual o controle é economicamente viável (2) indicar inseticidas e dosagens mais efetivos e econômicos. Ao mesmo tempo, pesquisar métodos de controle que constituam alternativas para os inseticidas comumente usados, tais como agentes biológicos e inibidores de crescimento; (3) criar variedades resistentes às pragas; (4) estabelecer programa de manejo das pragas, por meio de combinação mais efetiva e econômica dos métodos acima mencionados.

Com base em prioridades as áreas de pesquisa a ser desenvolvidas serão:

- a. Levantamento - Determinação de insetos predadores de pragas da cultura da soja.
- b. Determinação de Níveis de Danos Econômicos.
  - b.1. - Percevejos - Nezara viridula e Piezodorus guildinii
  - b.2 - Lagarta das folhas - Anticarsia gemmatalis
  - b.3. - Braca das axilas - Epinotia aporana
- c. Biologia e Ecologia
  - c.1. - Determinar os fatores que regulam o desenvolvimento de Nomuraea rileyi, fungo que ataca a A. gemmatalis e Plusia sp.:
    - Efeito do clima (umidade e temperatura)



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

- Efeito das práticas culturais, inclusive espaçamentos entre as fileiras.
- c.2 - Desenvolver método para prever o nível populacional de A. gemmatalis, baseando-se inclusive na contagem de ovos.
- d. Controle Químico de A. gemmatalis, Percevejos e Mosca Branca.
  - d.1. Efeito dos inseticidas, nos inimigos naturais de pragas de soja.
  - d.2 Determinar os produtos químicos mais eficientes ("mass screening program")
  - d.3 Determinar a economicidade do número de aplicações dos vários inseticidas.
  - d.4 Determinar as menores dosagens efetivas.
  - d.5 Determinar a melhor combinação de lagarticida + ovicida, com o objetivo de obter controle de mais longa duração.
- e. Resistência dos Hospedeiros
  - c.1. Anticarsia gemmatalis
  - c.2. Percevejos N. viridula e P. guildinii
- f. Áreas Multidisciplinares
  - f.1. Estudo de transmissão de viroses por insetos vetores
  - f.2. Efeito dos fungicidas sobre o fungo N. rileyi

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

## f.3. Relação entre fungos e percevejos

## 4.1.5 Melhoramento

Regiões tradicionais de produção.

Na faixa latitude, de 28° a 32° S, o Brasil é o único produtor de soja de importância relativamente alta que dispõe de Centros de Pesquisa que estão e deverão continuar selecionando germoplasma adequado a essas regiões. As cultivares criadas para o sul dos Estados Unidos (grupos V a VIII) em geral, podem adaptar-se para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e, de certa forma, ao Paraná, principalmente ao sul daquele estado. Cultivares com resistência a insetos e doenças devem ser criados. A obtenção de tolerância ao Al e ao Mn, também devem ser considerados.

Regiões com produção em expansão.

Existem poucas variedades adaptadas às condições desta região. Os materiais que estão sendo criados pelos melhoristas em Minas Gerais (UFV) se apresentam altamente promissoras, pelas possibilidades que apresentam para as regiões de maior potencial nos Estados de Mato Grosso e de Goiás.

Regiões Promissoras.

Nestas regiões, a falta de informação é quase total. Deve ser seguida, nesse caso, a ordem da prioridade própria às

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

pesquisas exploratórias, isto é:

- a. Introdução e competição de cultivares;
- b. Necessidade de calagem P, K e micronutrientes;
- c. Eficiência dos inoculantes disponíveis;
- d. Identificação de pragas e moléstias.

Tecnicamente é possível a introdução e cultivo da soja na região. Econômica e socialmente, deve ser estudada com cuidado a conveniência do estímulo a uma outra cultura industrial em zona carente de alimentos. A menos que seja desenvolvido um forte programa de uso da soja diretamente como fonte de proteínas para consumo humano, e indiretamente, para a produção de proteína animal. Se a decisão for para o estímulo à soja, é recomendável a criação de uma unidade forte de pesquisa na região, inclusive contemplando a área do melhoramento. Hartwing diz que muitos genótipos atualmente disponíveis são capazes de bom crescimento a 0° latitude, porém, têm poucas qualidades agronômicas e sugere o estabelecimento de uma unidade de pesquisa a cerca de 8° latitude, com equipe treinada que inclua um melhorista, um fitopatologista, um entomologista e um especialista em fertilidade do solo. Para iniciar e implantar o programa no centro N-NE, poderia ser formado um grupo de especialistas das instituições do sul e sudeste do país.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

Os objetivos a serem visados no programa de melhoramento genético e pesquisa varietal de soja são:

- Alta produtividade;
- Resistência a moléstias, insetos e nematóides;
- Resistência à debulha;
- Adequada capacidade de fixação no nitrogênio, em simbiose com o Rhizobium japonicum;
- Maturação adequada para ajustamento à sucessão soja - trigo e melhor uso da colheitadeira;
- Boa qualidade da semente;
- Altura adequada de inserção da 1ª vagem;
- Altura adequada da planta;
- Resistência ao acamamento;
- Alto teor de óleo e/ou proteína;
- Resistência à seca;
- Tolerância ao alumínio e/ou ao manganês;
- Duração do ciclo;
- Hábito adequado; e
- Época e duração da floração adequados às necessidades da cultura na região.

Esos objetivos devem estar presentes no programa de melhoramento genético, para atender às exigências da cultura nas regiões de abrangência dos resultados. Nos trabalhos regionais de pesquisa varietal, a maioria daqueles objetivos deve também ser

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

visadas, exceto os exigentes de tecnologia básica, como o referente à tolerância ao alumínio e/ou ao manganês.

Apoiando-se na Deliberação nº 067, no "Anteprojeto de Implantação do Centro Nacional de Pesquisa de Soja" de 27/09/74, foram estabelecidos dez objetivos, que servirão para orientar a pesquisa de soja no país:

- a. "Desenvolver uma tecnologia de pesquisa que possa ex -  
plicar os fenômenos científicos que afetam os resultados  
experimentais obtidos;
- b. Desenvolver uma linha de pesquisa de futura aplicação  
para um alto nível tecnológico de agricultura;
- c. Desenvolver uma linha de pesquisa que produza efeitos  
imediatos de aumento de produtividade da lavoura bra-  
sileira de soja;
- d. Desenvolver uma linha de pesquisa que venha criar co-  
nhecimentos que possam substituir paulatinamente, as  
atuais práticas empíricas ainda utilizadas na agricultura;
- e. Desenvolver, coordenar e promover a linha de pesquisa  
em soja no âmbito nacional;
- f. Promover o intercâmbia entre o Centro e outras entidades  
de Pesquisa com soja no país e no exterior;
- g. Promover a divulgação dos resultados obtidos nas diversas  
esferas científicas e nos sistemas de assistência  
técnicas do país;



CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

- h. Promover o treinamento de líderes e pessoal de assistência técnica, através de cursos rápidos;
- i. Promover simpósios, reuniões científicas, seminários e congressos sobre soja, nos âmbitos nacional e internacional;
- j. Criar e manter um centro de informações e divulgações científicas de trabalhos desenvolvidos tanto no CNPS como por outras instituições nacionais e/ou estrangeiros com a finalidade de tornar-se um polo de irradiação do melhor meio de obtenção de recursos bibliográficos sobre assuntos técnicos referentes ao produto.

5. Pontos de Estrangulamento e Linhas de Pesquisa.

5.1 - Pontos de Estrangulamento

Nas regiões tradicionais de produção de soja, existem variedades de bom potencial de produtividade e informações mais ou menos adequadas quanto a (1) correção e adubação do solo, (2) inoculação e (3) época de semeadura, espaçamento e densidade. Há, porém, marcante deficiência no que diz respeito ao seguinte: (1) - estudo básicos sobre pragas e doenças, defensivos e metodologia de sua utilização, (2) controle de invasoras, (3) densidade da população em relação à época de semeadura, à fertilidade do solo e à variedade, (4) níveis econômicos de aplicação de corretivos da acidez e de nutrientes, para as distintas regiões, (5) maquinaria adequada às peculiaridades racionais da cultura, (6) fatores metereológicos e suas relações com a conservação do solo, com a rota-



ção de culturas, com o sistema de plantio direto, com a colheita e com a incidência de pragas e moléstias, (7) tecnologia de produção avançada para proporcionar aumento da renda dos produtores de soja, tanto a curto como a longo prazo e (8) criação de cultivares para resolver problemas específicos.

Os problemas que estão limitando a cultura de soja, estão relacionados aos seguintes fatores:

- a. Solo - Conservação, fertilidade, acidez, toxidez de alúminio e manganês, disponibilidade e custo do calcareo.
- b. Clima - Eventual carência de umidade do solo em algumas regiões, falta de informações detalhadas sobre as interações fotoperíodo x umidade do solo x tipo de solo para estabelecer regiões aptas à cultura.
- c. Germoplasma - Carência de cultivares adaptados às regiões da faixa de latitude de 0° a 22° S.
- d. pragas - Falta de informações sobre a biologia e métodos de controle adequados (inclusive biológico) das principais espécies de insetos que atacam a cultura.
- e. Doenças - Necessidade de levantamento das doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides conhecimento das suas biologias e epidemiologias e pesquisa

## CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

sa de fontes de resistências.

- f. Invasoras - Carência de resultados de pesquisa sobre controle concomitante de gramíneas e espécies de fo<sub>l</sub>has larga; idem sobre competição inter-específica;
- g. Recursos técnicos - Carência de informações que permitam indicar o manejo ideal da cultura e o uso adequado do solo e dos fatores climáticos.
- h. Recursos Humanos - Carência de pesquisadores e do pessoal de assistência técnica devidamente treinados.

Apresenta-se na Figura 1, um mapa da região referida, que mostra a aptidão da região para a cultura da soja, em função das condições agroclimáticas. As classes de aptidão agroedáfica dife<sub>r</sub>enciada foram denominadas de plena, moderada, restrita e inapta.

### 5.2 - Fatores Limitantes da Produção por Área de Pesquisa

#### 5.2.1 - Solos

Os problemas de solo mais importantes, que estão limitando a produção da soja nas regiões do sul e do centro do Brasil, são a acidez e o nível baixo de fertilidade, especialmente quanto ao fósforo. Os solos mais ácidos são associados a teores altos de alumínio trocável e manganês disponível, que tem sido relacionados à nodulação inadequada. Além disso, são tóxicos para as plantas. Estes e outros fatores, são correlacionados com alta capacidade de fixação do fósforo em muitos solos apropriados à produção da soja. Outros problemas numerosos de nutrição da soja, tal como

## CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

desequilíbrio e deficiência de nutrientes tem sido identificados. Estes problemas, em algumas situações, são associadas à aplicação imprópria de corretivos e fertilizantes ou à necessidade de incluir nutrientes adicionais nos corretivos e adubos que são aplicados. Muitos solos bem adequados à produção de soja são fisicamente susceptíveis à intensa erosão. As grandes perdas da camada superficial do solo, já corrigido e adubado, e as voçorocas, deverão ser reduzidas, para conservação destes recursos naturais. Em vista disso, será necessário o desenvolvimento de novas práticas culturais e instalação de novos métodos de conservação do solo, adequado às terras aráveis do sul e do centro do país.

## 5.2.2 - Práticas Culturais e Controle de Ervas Daninhas

As ervas daninhas limitam a produção da soja, pela competição por nutrientes, luz água e espaço.

As perdas durante a colheita, são ocasionadas pela interferência das invasoras e na eficiência da colheitadeira. A produção máxima de soja é conseguida sem a concorrência de invasoras. O estabelecimento da cultura, com distribuição não uniforme da população de plantas de espécies (plantas de soja em fila) cria nichos ecológicos desocupados. As ervas daninhas então ocupam esses nichos e competem com a lavoura pelos requisitos biológicos da produção. As principais invasoras da soja, nos dois primeiros anos de produção, são as gramíneas. As invasoras mais prolíferas na cultura de

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

soja, no sul do Brasil, são Brachiaria plantaginea, Digitaria sanguinalis e Echinochloa cruzgalli. As história de um campo se estende por anos e com o correr do tempo, as ervas daninhas com folhas largas também invadem a lavoura. As principais espécies de invasoras de folhas largas da cultura, no sul do país são: Bidens pilosa, Acanthospermum australe, Raphanus raphanistrum e Sida sp. No Paraná, as invasoras de maior importância econômica são: Brachiaria plantaginea, Bidens pilosa, Commelina diffusa, Euphorbia prunifolia e Sida sp.

O nível relativo de infestação das espécies varia com o clima da região, história da lavoura e tipo de solo. A redução do rendimento da soja, face à competição das invasoras, normalmente flutua entre 20% e 50%. As perdas durante a colheita, causada por ervas daninhas na colheitadeira, ainda não foram determinadas no Brasil.

A intensidade de competição de invasoras em campos de soja, no Brasil, está aumentando anualmente. Diversos fatores contribuem para essa tendência. Alguns, devidos à respostas das invasoras e da soja às condições ecológicas; outros, como resultado da tecnologia aplicada à produção de soja. A densidade de população e diversidade de espécies que anualmente vão invadindo a cultura, aumentam por um período de quatro a seis anos após o ano inicial de um sistema de produção agrícola. A maioria dos campos de soja no

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA**

Brasil estão nesta fase de desenvolvimento. No sul do Brasil aplicam-se comumente, às lavouras de soja, os herbicidas que controlam somente gramíneas. Disso resulta redução da pressão competitiva sobre dicotiledôneas e um conseqüente aumento de infestação destas espécies.

Um aspecto do presente sistema de produção da cultura da soja, que pode ter conseqüência severas, a longo prazo, é a intensificação da erosão. A relativa lucratividade da sucessão (rotação) trigo-soja tem servido como incentivo, à intensificação do cultivo de terrenos de classe III, que requerem cuidados especiais para não sofrerem erosão expressiva. Até agora, o nível de conhecimentos relativos à ecologia e ao controle de ervas daninhas no sistema de cultivo mínimo é elementar.

No que se refere ao trigo a ser produzido em sucessão com soja, os resíduos dos herbicidas aplicados à soja devem ser mínimos. Os cereais comentes são usados como indicadores biológicos de muitos herbicidas de soja. A falta de um sistema de medição contínua de resíduos de herbicidas talvez possa se tornar fator limitante do sistema de sucessão soja-trigo.

A eficácia relativa dos métodos de controle de invasoras no arroz (*Lehinocalon cruzgalli*, por exemplo), dentro de uma rotação soja-arroz é igualmente desconhecida.

### 5.2.3 - Fitopatologia.

Com base em levantamentos realizados no Rio Grande do Sul e no Paraná, e em visitas às regiões produtoras de outros estados e, ainda, tomando em consideração as perdas nos E.E.U.U. e as condições de infecção locais, estima-se que os prejuízos, provocados por moléstias da soja, no Brasil, devem estar ao redor de 10-12% ao ano, em relação à produção total. Portanto, na safra 1973/74, o prejuízo teria sido ao redor de Cr\$ 583.000,000,00 (produção total 7 milhões de toneladas a Cr\$ 50,00/Saco) para os agricultores. Essa estimativa é conservadora e certamente não representa o potencial das moléstias. Com a expansão da cultura da soja, poderá aumentar nas perdas. Esta tem sido a tendência no Rio Grande do Sul e no Paraná. Assim, é necessário determinar os danos causados pelas doenças, nas várias regiões de produção, para estabelecer prioridades na pesquisa básica e na pesquisa aplicada.

Diversos fatores determinam a incidência e as epifitias de patógenos, principalmente: (1) condições climáticas, (2) predominância de variedades susceptíveis, e (3) práticas culturais.

O conhecimento das perspectivas de evolução das moléstias, baseado no conhecimento sobre o hospedeiro, a etiologia, e a epidemiologia dos patógenos, dará aos melhoristas a ordem de prioridade para o melhoramento varietal. Com esses conhecimentos, o melhoramento é empírico e sujeito a resultados prejudiciais à cultura.