

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas vagens de plantas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivares Santa Rosa, Paraná, Davis, Bossier, Viçosa e UFV-1, desenvolvidas em campo de aumento no Centro Experimental de Campinas, ano agrícola de 1978/79.

As plantas foram divididas em três partes: ápice, centro e base, e as vagens foram colhidas seguindo essa disposição com 3 repetições. As vagens colhidas foram abertas e os grãos mantidos em estufa com circulação de ar a 50°C até peso constante, para determinação de peso seco. Nos grãos secos foram determinados os teores de óleo, ácidos graxos, nitrogênio total, polissacarídeos totais e açúcares solúveis.

O teor de óleo foi determinado por extração com solvente orgânico (hexano) a quente, utilizando extratores soxhlet por 8 horas e avaliação gravimétrica (Triebold & Aurand 1963). Ácidos graxos foram determinados por cromatografia de gás usando coluna com a fase líquida DEGS 10%, após saponificação do óleo e esterificação com metanol- H_2SO_4 dos ácidos graxos (Hartman & Lago 1973).

O teor de nitrogênio total foi determinado após digestão da amostra desengordurada, segundo técnica descrita por Bataglia et al. (1978), o teor de proteína foi calculado utilizando 6,25 como fator de conversão.

Polissacarídeos e açúcares solúveis foram determinados por colorimetria através da reação fenol- H_2SO_4 , segundo metodologia descrita por Teixeira et al. (1979a).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente das cultivares e posições nas plantas, verificou-se nesse ano de 1978/79 a predominância de vagens contendo dois grãos. O peso médio por grão variou em função das cultivares e da posição em que foi amostrado, como revelam os dados da Tabela 1. Por esses dados nota-se que a cultivar Davis apresentou os maiores grãos, ao contrário das cultivares Paraná, Santa Rosa e Bossier. Em função da posição das vagens na planta, os dados mostraram que houve um gradiente de acúmulo de matéria seca nos grãos em relação ao perfil das plantas, isto é, os grãos menores eram de vagens provenientes da base, aumentando até o ápice das plantas onde estavam os maiores. Esses dados diferem dos relatados por Collins & Cartter (1956) que estudando diversas cultivares de soja encontraram grãos menores nas vagens inseridas no ápice das plantas.

A variação do tamanho de grãos observada neste trabalho, resultante de diferente acúmulo de matéria seca, sugere diferenças na composição química dos mesmos. Pelos dados da Tabela 2, verifica-se que a composição de grãos de soja variou

TABELA 1. Peso médio por grão de soja de diversas cultivares de soja em função da posição das vagens na planta.

Cultivares	Posição das vagens na planta			Média
	Ápice	Centro	Base	
	mg/grão			
Santa Rosa	185,87	158,33	132,46	158,89 c ^(a)
Paraná	166,90	171,85	154,51	164,42 c
Davis	205,36	196,04	188,88	196,76 a
Bossier	162,67	173,23	161,81	165,91 c
Viçoja	199,29	176,21	160,36	178,62 b
UFV-1	196,17	189,48	160,70	182,12 b
Média	186,04 a	177,53 b	159,79 c	-

(a) Letras não iguais indicam diferença pelo teste de Tukey 5%, para cultivares e posições.

em relação a cultivares. Para proteína, a cultivar UFV-1 apresentou grãos com maiores teores; para óleo, grãos de Santa Rosa foram mais ricos; para açúcares solúveis, destacaram-se Paraná e Davis e para polissacarídeos, os grãos mais ricos foram das cultivares Paraná, Viçoja e UFV-1.

Em função da posição das vagens nas plantas, os dados da Tabela 3, mostram que os teores de óleo e polissacarídeos não variaram, o teor de proteína foi menor em grãos da base das plantas e o teor de açúcares solúveis variou, decrescendo da base para o ápice.

Além das tendências gerais de variação de composição química para cultivares e posição de vagens nas plantas (Tabelas 2 e 3), verificou-se que as cultivares não se comportaram igualmente em relação à posição de amostragem. Os dados da Tabela 4, mostram essas diferenças obtidas pela interação entre cultivares e posição de desenvolvimento de vagens nas plantas. Esses dados indicam que todos os componentes determinados variaram. O teor de proteína foi menor nos grãos de vagens da base das plantas nas cultivares Santa Rosa, Paraná, Bossier e UFV-1, nos do centro para a cultivar Davis e esse componente não variou para a cultivar Viçoja.

Para o teor de óleo, a variação ocorreu somente para as cultivares Paraná e Viçoja. Os grãos de vagens do ápice e centro das plantas da cultivar Paraná se apresentaram mais ricos em óleo, enquanto que para 'Viçoja' os do ápice e da base apresentaram os teores mais elevados desse componente.

Com relação aos carboidratos dos grãos verificaram-se diferenças no teor de açúcares solúveis para as cultivares Paraná, Davis, Bossier e Viçoja. Para essas cultivares sempre os grãos da base das plantas apresentaram os maiores teores de açúca-

TABELA 2. Composição química de grãos de diversas cultivares de soja.

Compostos	Cultivares					
	Santa Rosa	Paraná	Davis	Bossier	Viçosa	UFV-1
Proteína (%/M.S.)	37,59 c ^(a)	36,17 d	38,69 b	37,43 c	39,38 ab	40,07 a
Óleo (%/M.S.)	22,74 a	21,17 b	20,65 bc	20,41 bc	20,82 bc	20,10 c
Açúcares solúveis (%/M.S.)	12,54 b	17,27 a	16,76 a	11,59 b	9,83 c	12,66 b
Polissacarídeos (%/M.S.)	12,32 b	14,90 a	11,71 b	11,66 b	13,88 a	13,86 a

^(a) Letras não iguais indicam diferença significativa pelo teste de Tukey 5%, para cada composto.

TABELA 3. Variação da composição química de grãos de soja em função da posição das vagens na planta.

Compostos	Posição das vagens na planta		
	Ápice	Centro	Base
Proteína (%/M.S.)	38,71 a ^(a)	38,67 a	37,23 b
Óleo (%/M.S.)	21,19 a	20,93 a	20,84 a
Açúcares solúveis (%/M.S.)	12,64 c	13,38 b	14,30 a
Polissacarídeos (%/M.S.)	12,84 a	13,02 a	13,30 a

(a) Letras não iguais indicam diferença significativa pelo teste de Tukey 5%, para cada composto.

TABELA 4. Variação dos teores de óleo, proteína, açúcares solúveis e polissacarídeos em grãos de diversas cultivares de soja em função da posição das vagens na planta.

Posição das vagens na planta	Cultivares					
	Santa Rosa	Paraná	Davis	Bossier	Viçosa	UFV-1
	Proteína (%/M.S.)					
Ápice	39,35 a ^(a)	37,81 a	39,43 a	37,72 ab	39,54 a	38,39 b
Centro	38,62 a	36,46 a	37,21 b	38,27 a	39,22 a	42,25 a
Base	34,79 b	34,24 b	39,43 a	36,31 b	39,54 a	39,09 b
	Óleo (%/M.S.)					
Ápice	22,52 a	22,15 a	20,85 a	19,86 a	21,31 a	20,45 a
Centro	23,07 a	21,99 a	20,17 a	20,53 a	19,82 b	20,00 a
Base	22,64 a	19,37 b	20,94 a	20,86 a	21,35 a	19,86 a
	Açúcares solúveis (%/M.S.)					
Ápice	12,21 a	15,10 c	15,64 b	10,95 b	9,41 b	12,52 a
Centro	12,28 a	17,58 b	16,45 b	11,66 ab	9,56 b	12,77 a
Base	13,15 a	19,12 a	18,20 a	12,15 a	10,53 a	12,68 a
	Polissacarídeos (%/M.S.)					
Ápice	10,77 b	15,65 a	9,64 b	11,37 a	14,43 ab	15,18 a
Centro	13,96 a	15,18 a	12,74 a	11,56 a	12,23 b	12,45 b
Base	12,22 ab	13,88 a	12,74 a	12,05 a	15,00 a	13,94 ab

(a) Letras não iguais indicam diferença pelo teste de Tukey 5%, para cada cultivar e composto.

res solúveis. Quanto a polissacarídeos as diferenças de teores foram verificadas para as cultivares Santa Rosa, Davis, Viçosa e UFV-1, sendo os grãos das vagens do ápice os de menores teores, exceto para a cultivar UFV-1, onde os do centro da planta foram menores.

As diferenças de composição química refletidas na interação entre cultivares e posição das vagens, mostradas na Tabela 4, provavelmente são devidas às diferentes condições ambientais que ocorrem ao tempo em que os grãos nas diversas partes da planta recebiam compostos translocados de outros órgãos e os metabolizava para síntese de compostos de reserva.

Embora o teor de óleo tenha variado somente em duas cultivares e não tenha variado em função da posição das vagens na planta (Tabelas 3 e 4), os conteúdos de ácidos graxos do óleo, apresentados na Tabela 5, apresentaram maior variabilidade. Os ácidos palmítico e esteárico que são os principais ácidos graxos saturados presentes no óleo de soja, sofreram pequenas variações. Ao contrário, os ácidos graxos insaturados, oléico, linoléico e linolênico tiveram suas concentrações mais afetadas em função da interação cultivar e posição durante o desenvolvimento dos grãos nas plantas. Os ácidos graxos insaturados são considerados muito sensíveis às variações de condições do meio, principalmente temperatura e precipitação pluviométrica (Howell & Collins 1957), e esses fatores podem ter sido responsáveis pelas variações encontradas nesse trabalho, embora para identificação das causas reais seja necessário verificar como esses ácidos graxos são acumulados durante o período de desenvolvimento dos grãos, levando-se em conta as condições do meio.

Howell & Collins (1957) relataram que o decréscimo verificado nos teores de ácidos linoléico e linolênico foi acompanhado pelo aumento do teor de ácido oléico, atribuindo-se esse fato ao aumento de temperatura. Os dados obtidos neste trabalho mostram que toda vez que o ácido linolênico aumentou de concentração, isso correspondeu a decréscimo do teor de oléico, como se verifica na Tabela 5 para as cultivares Santa Rosa, Paraná, Davis e Viçosa. O mesmo ocorreu para ácido linoléico, quando se comparam os dados das cultivares Santa Rosa e Viçosa.

Os fatores do meio não explicam todas as diferenças encontradas, pois não influenciaram todos os materiais estudados no mesmo sentido, revelando a importância da constituição genotípica das plantas ressaltada por Collins & Cartter (1956) ao afirmarem que embora haja variabilidade, as sementes de uma mesma cultivar mostram similaridade de tendência em relação à composição química.

A influência da temperatura, precipitação pluviométrica, água no solo e radiação solar, sobre a síntese e acúmulo de compostos químicos em grãos de soja, principalmente durante determinados períodos do desenvolvimento dos grãos (Howell & Cartter 1953, Yazdi-Samadi et al. 1977 e Chu & Sheldon 1979), aliada à capacidade variável de translocação de fotossintatos, água e compostos nitro-

genados em função da idade da planta (Pate et al. 1977) e competição entre frutos, são os fatores determinantes das diferenças reveladas neste trabalho.

Tendo-se em conta as informações obtidas, deve-se ressaltar que para análise química de grãos de soja há necessidade de se obter amostra de um grande número de plantas, visando a eliminar a possível diferença de composição entre as partes da planta.

Por outro lado, quando se tratar de estudos para seleção genética com população pequena e quantidade diminuta de sementes, analisando-se uma parte e mantendo outra para plantio, dever-se-á atentar para a parte da planta de onde foram tiradas as sementes para análise química, a fim de se poder comparar dados de composição entre diferentes amostras.

TABELA 5. Variação na composição do óleo de grãos de diversas cultivares de soja em função da posição das vagens na planta. Ano agrícola de 1978/79.

Posição das vagens na planta	Cultivares					
	Santa Rosa	Paraná	Davis	Bossier	Viçosa	UFV-1
Ácido Palmítico (%/óleo)						
Ápice	13,31 a ^(a)	11,11 a	10,97 a	9,98 a	10,22 a	9,76 a
Centro	13,61 a	11,36 a	10,82 a	10,36 a	10,58 a	10,03 a
Base	10,48 b	10,44 b	10,94 a	10,52 a	10,66 a	10,18 a
Ácido esteárico (%/óleo)						
Ápice	4,19 a	3,67 a	3,25 a	3,42 a	3,32 a	3,76 a
Centro	4,19 a	3,35 a	3,19 a	3,26 a	3,27 a	3,64 a
Base	3,23 b	3,35 a	2,78 a	3,67 a	3,21 a	3,84 a
Ácido oleico (%/óleo)						
Ápice	28,15 a	19,95 b	18,11 b	22,33 a	24,85 a	23,72 a
Centro	26,33 b	19,02 b	20,64 a	22,27 a	24,04 a	24,73 a
Base	19,84 c	21,49 a	20,43 a	22,15 a	21,55 b	23,56 a
Ácido linoleico (%/óleo)						
Ápice	49,08 b	54,64 a	56,80 a	55,11 a	53,36 b	53,88 a
Centro	50,20 b	55,29 a	56,81 a	54,72 a	53,63 b	52,46 a
Base	56,85 a	56,25 a	58,01 a	54,38 a	55,31 a	53,04 a
Ácido linolênico (%/óleo)						
Ápice	3,96 c	9,16 a	9,56 a	8,11 a	6,92 b	7,66 a
Centro	4,38 b	9,79 a	7,11 b	8,24 a	7,35 a	7,66 a
Base	8,39 a	7,09 b	6,46 b	8,04 a	8,11 a	8,03 a

(a) Letras não iguais indicam diferença pelo teste de Tukey 5%, para cada cultivar e composto.

REFERÊNCIAS

- BATAGLIA, O.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A.M.C. & GALLO, J.R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1978. (Boletim Técnico, 87).
- BRIM, A.C.; SCHULTZ, W.M. & COLLINS, F.I. Nuclear magnetic resonance analysis for oil in soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill, with implications in selection. **Crop Sci.**, Madison, 7:220-2, 1967.
- CHU, W.S. & SHELDON, V.L. Soybean oil quality as influenced by planting site and variety. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, 56:71-3, 1979.
- COLLINS, F.I. & CARTTER, J.L. Variability in chemical composition of seed from different portions of the soybean plant. **Agron. J.**, 48:216-9, 1956.
- COLLINS, F.I. & SEDGWICK, V.F. Fatty acid composition of several varieties of soybeans. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, 36:641-4, 1959.
- HARTMAN, L. & LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Lab. Prac.**: 475-6, 1973.
- HOWELL, R.W. & CARTTER, J.L. Physiological factors affecting composition of soybeans. I. Correlation of temperatures during certain portions of the pod filling stage with oil percentage in mature beans. **Agron. J.**, 69:481-6, 1953.
- HOWELL, R.W. & COLLINS, F.I. Factors affecting linolenic and linoleic acid content of soybean oil. **Agron. J.**, 50:593-7, 1957.
- MAINI, N.S. & BAINS, G.S. Effect of variety and agronomic practices on the yield and composition of soybean. **Indian Oilseed J.**, 9:231-42, 1965.
- PATE, J.S.; SHARKEY, P.J. & ATKINS, C.A. Nutrition of a developing legume fruit: functional economy in terms of carbon, nitrogen, water. **Plant Physiol.**, 59:506-10, 1977.
- TEIXEIRA, J.P.F.; MASCARENHAS, H.A.A. & BATAGLIA, O.C. Efeito de cultivares, tipos de solos e práticas culturais sobre a composição química de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1. Londrina, PR, 1978. **Anais...** Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1979. v.1. p.11-6.
- TEIXEIRA, J.P.F.; MASCARENHAS, H.A.A.; MIRANDA, M.A.C. de & BRAGA, N.R. Efeito de localidades, adubação e anos consecutivos de plantio sobre o teor de proteínas em sementes de soja. cv. 'Santa Rosa'. **Científica**, 7(3):343-6, 1979.
- TRIEBOLD, H.O. & AURAND, L.N. Food composition and analysis. s.l. Ed. Litton Educational Publishing, Inc., s.d., 497p.
- YAZDI-SAMADI, B.; RINNE, R.W. & SEIF, R.D. Components of developing soybean seeds: oil, protein, sugars, organic acids and amino-acids. **Agron. J.**, 69:481-86, 1977.

PALESTRAS PROFERIDAS

CALAGEM E ADUBAÇÃO DA CULTURA DA SOJA NO CERRADO

L.N. de Miranda¹

E. Lobato¹

A.R. Suhet¹

INTRODUÇÃO

O sistema agrícola predominante no cerrado ainda consiste no cultivo de arroz de sequeiro, durante um a três anos, após a abertura da área e, depois, pastagem para uma bovinocultura mista ou de carne.

Características climáticas de solo e de plantas condicionam um alto risco para a cultura do arroz de sequeiro. Existindo a predisposição para investir no melhoramento da fertilidade do solo há, igualmente, o desejo de se cultivar espécies menos sujeitas aos azares climáticos e com maior possibilidade de retorno para os investimentos necessários à prática de uma agricultura racional no cerrado.

Dentre as espécies já experimentadas para uma diversificação de culturas, a soja tem-se mostrado como das mais promissoras, haja visto a expansão da cultura em áreas de cerrado, ocupando o lugar do arroz nos últimos anos.

São poucos os estudos mineralógicos dos solos de cerrado. Contudo, tem-se verificado que, em geral, gibsita, caulinita, óxidos de ferro, materiais amorfos e traços de argila 2:1 são os minerais dominantes na fração argila, havendo predominância de quartzo nas areias e silte. Estas características revelam o avançado estágio de decomposição do solo (Weaver 1974; Rodrigues 1977) e, em consequência, a sua pobreza em nutrientes para as plantas. A análise de amostras superficiais de solos de uma área aproximada de 600.000 km² de cerrado do Brasil Central confirmou que a grande maioria apresenta elevada saturação de alumínio, pH baixo, baixa disponibilidade de Ca, Mg, K, P e Zn, com baixa CTC e teores médios a baixos de matéria orgânica (Lopes 1975).

Como se vê, o cultivo da soja neste ambiente não pode prescindir da calagem e da adubação. Os dados obtidos experimentalmente nestes aspectos serão mostrados a seguir.

CALAGEM

A aplicação de calcário é uma prática agrícola indispensável para o cultivo de soja nos solos de cerrado. Pela sua reação no solo o calcário eleva o pH, neutraliza

¹ Pesquisadores do CPAC-EMBRAPA, Caixa Postal 70-0023, CEP 73300 - Planaltina, DF.

o alumínio trocável e seus efeitos tóxicos e fornece cálcio e magnésio como nutrientes. Não existe um pH determinado para o cultivo da soja e, englobando um grande número de referências pode-se destacar uma faixa de pH no solo, favorável ao seu desenvolvimento de 5,5 a 7,0 (De Mooy et al. 1973). O pH atua principalmente de forma indireta, pois em condições de baixo pH há uma disponibilidade de alumínio e manganês trocáveis em níveis tóxicos além da carência de cálcio e magnésio como nutrientes, o que promove uma grande redução no rendimento da cultura. A um pH de 5,5 nos solos de cerrado todo o alumínio trocável bem como seus efeitos tóxicos estariam neutralizados (Erico 1976; Souza et al. 1981).

Doses de calcário e métodos de incorporação

Na Tabela 1 são mostradas algumas características físicas e químicas do perfil de um Latossolo Vermelho-Escuro do cerrado. Fica bem evidenciada a presença de um alto teor de alumínio trocável, um baixo conteúdo de cálcio e magnésio e uma alta saturação de alumínio em todo o perfil. Neste solo obteve-se uma alta resposta da soja ao calcário com um acréscimo de rendimento até a dosagem de 11,2 t calcário/ha (Fig. 1). Contudo, observa-se que o aumento de rendimento foi relativamente pequeno, acima da dose de 5,6 t calcário/ha. As diversas variedades de soja mostram um comportamento bem individualizado em relação à toxidez de alumínio. A variedade IAC-2 tem sido apontada como uma das mais tolerantes à alta saturação de alumínio no solo, sendo provavelmente uma das razões do seu bom desempenho em cerrado de primeiro ano de cultivo (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1978; 1979; 1980). Entretanto, como se observa na Fig. 1, embora seja muito tolerante ao alumínio, esta variedade apresenta um potencial de resposta ao calcário. Na Fig. 2 pode-se notar um grande decréscimo do rendimento da soja, variedade UFV-1, à medida que se aumentava a saturação de alumínio no mesmo Latossolo Vermelho-Escuro.

Normalmente o calcário é aplicado a lanço e incorporado na camada arável, atingindo no máximo 15 e 20 cm de profundidade. Contudo para solos que apresentem uma alta saturação de alumínio em todo o perfil este calcário será mais eficiente se incorporado à maior profundidade no solo, pois permite que as raízes ocupem maior volume de solo, podendo absorver mais nutrientes e água das camadas internas do solo nos períodos de veranico. Dados obtidos em Latossolo Vermelho-Escuro de cerrado mostram aumentos de rendimento quando o calcário foi incorporado até à profundidade de 30 cm, em relação ao incorporado apenas a 15 cm (Erico 1976; Miranda et al. 1980).

Tempo de reação e efeito residual do calcário

É de conhecimento geral a recomendação de aplicar o calcário com um período mínimo de três meses de antecedência ao plantio, para que no momento do

TABELA 1. Algumas características físicas e químicas do perfil de um Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e um Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), na área do CPAC.

Solo	Profundidade (cm)	Areia %	Silte %	Argila %	pH em água	Al ³⁺ meq/100 g	Ca ²⁺ + Mg ²⁺ meq/100 g	K ⁺ meq/100 g	P ppm	Saturação Al %
LE	0 - 10	33	23	44	4,9	1,9	0,4	0,10	2	79
	- 35	30	22	48	4,8	2,0	0,2	0,05	1	89
	- 70	33	21	46	4,9	1,6	0,2	0,03	-	87
	- 150	33	21	46	5,0	1,5	0,2	0,01	-	88
LV	0 - 10	17	13	70	5,4	0,8	1,5	0,05	1	34
	- 30	14	11	75	5,5	0,3	1,0	0,04	1	22
	- 45	13	8	79	5,6	0	1,0	0,02	1	0
	- 75	11	7	82	5,6	0	1,0	0,01	1	0

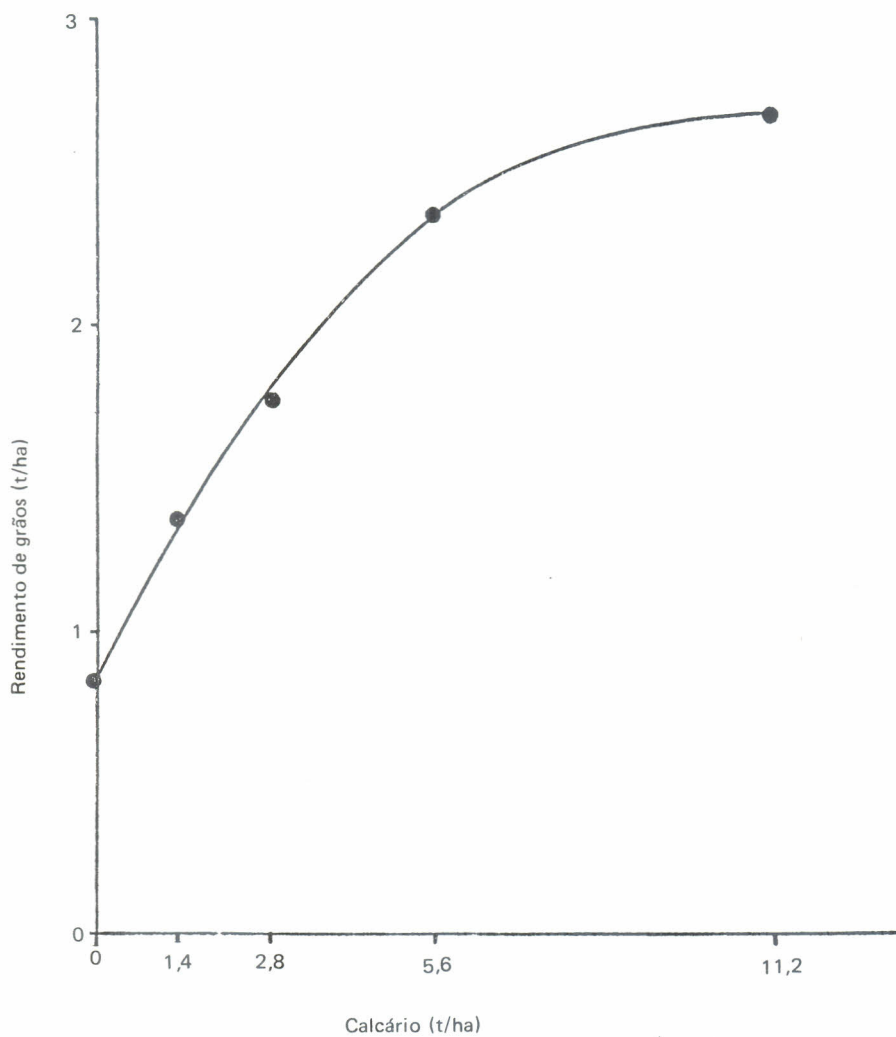


FIG. 1. Produção de grãos de soja, var. IAC-2, no primeiro ano de cultivo em função de doses de calcário dolomítico (PRNT = 100%), em solo LE. Dados cedidos por K.D. Ritchey.

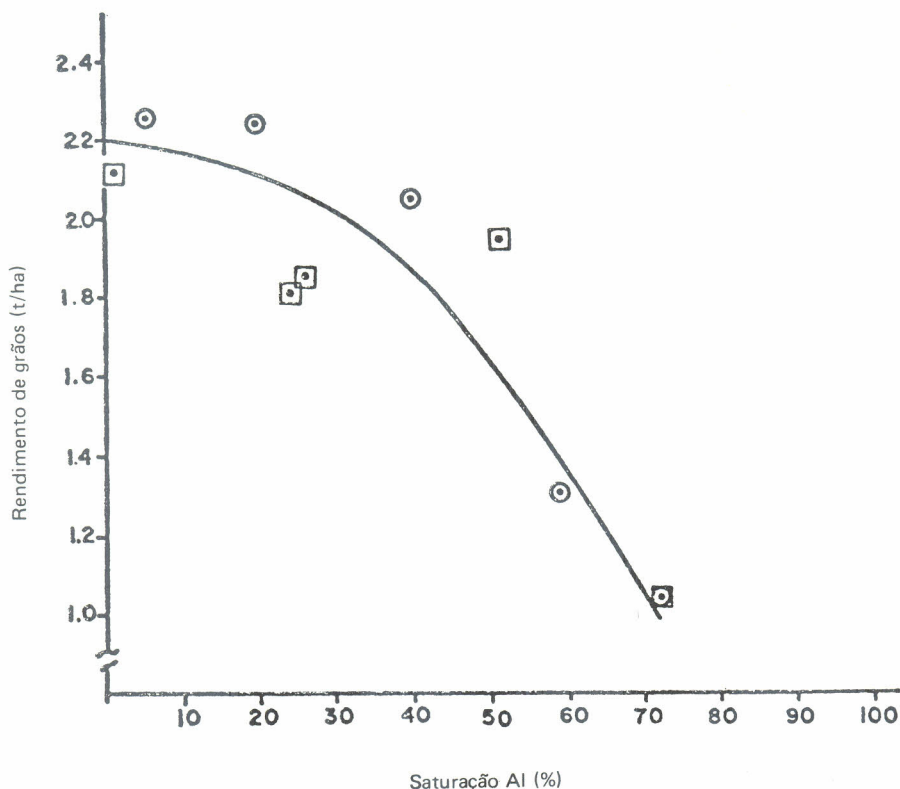


FIG. 2. Rendimento da soja (var. UFV-1), em relação à saturação de alumínio no solo antes do plantio na camada de 0 a 15 cm, em solo LE.

plantio o calcário já tenha reduzido a acidez do solo e neutralizado os elementos tóxicos. Contudo a reação do calcário depende diretamente do teor de água no solo e se esta não for suficiente o material permanecerá praticamente inalterado. Como se pode observar na Fig. 3 a reação do calcário foi relativamente lenta para todas as dosagens utilizadas, atingindo o máximo aos 100 dias após a sua aplicação ao solo. Esta reação foi diretamente proporcional à quantidade de chuva no período. Evidentemente que em termos práticos deve-se aplicar o calcário ao solo com bastante antecedência ao plantio, porém não significa que este material não possa ser aplicado próximo ao plantio, pois sua reação depende do conteúdo de água do solo.

Um dos aspectos mais importantes de calagem em termos econômicos é a durabilidade do seu efeito através de anos consecutivos de cultivo. No Rio Grande do Sul este efeito perdura por um período de quatro a cinco anos quando se utiliza

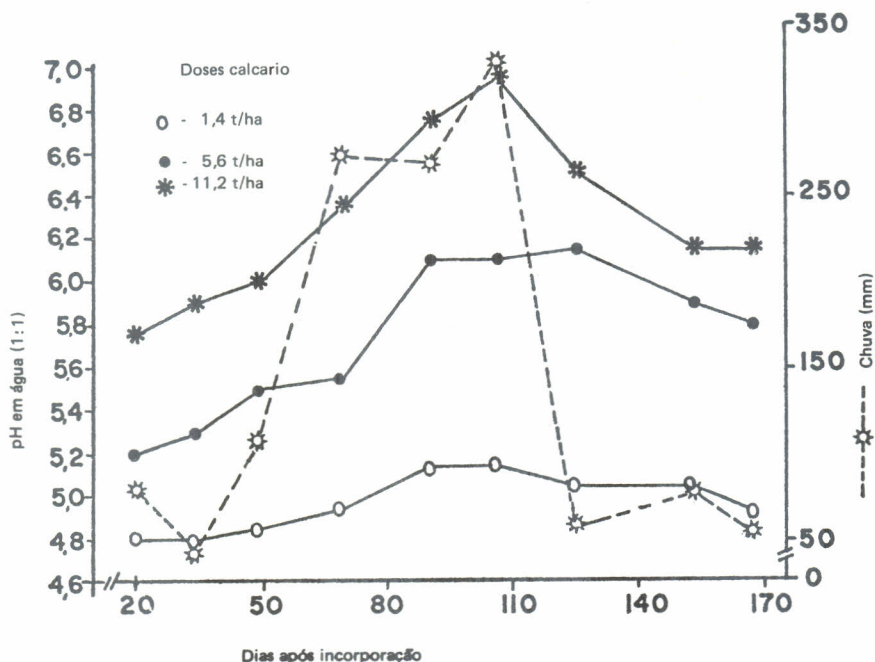


FIG. 3. Dados de pH em água (1:1) do solo LE em função do tempo após a incorporação de diferentes doses de calcário (PRNT - 100%) e precipitação pluviométrica (mm chuva) neste período. Dados cedidos por K.D. Ritchey.

uma dosagem adequada (Mielniczuk & Muerer 1976). Nos solos de cerrado têm sido obtidos resultados semelhantes e como se vê na Fig. 4, aos sessenta e seis meses após sua incorporação ao Latossolo Vermelho-Escuro, a dose de 4 t calcário/ha ainda manteve uma saturação de alumínio em torno de 20% e a dose de 8 t calcário/ha uma saturação de alumínio menor que 10%.

Determinação da necessidade de calcário

Existem vários métodos para recomendação de calcário baseados em princípios diversos. Alguns se propõem apenas a neutralizar o Al nos solos ácidos (Kamprath 1967); outros consideram além da neutralização do alumínio a elevação do teor de cálcio e magnésio a um determinado valor (Cate 1965); outros, ainda, são baseados em soluções tamponadas para estimar as necessidades de calcário para elevar o pH do solo para a faixa de 5,5 a 6,0 (McLean et al. 1966). Souza et al. (1981), estudando diversos métodos, concluíram que, para solos de cerrado de Goiás e do Distrito Federal, o método SMP tem melhor capacidade de predição das

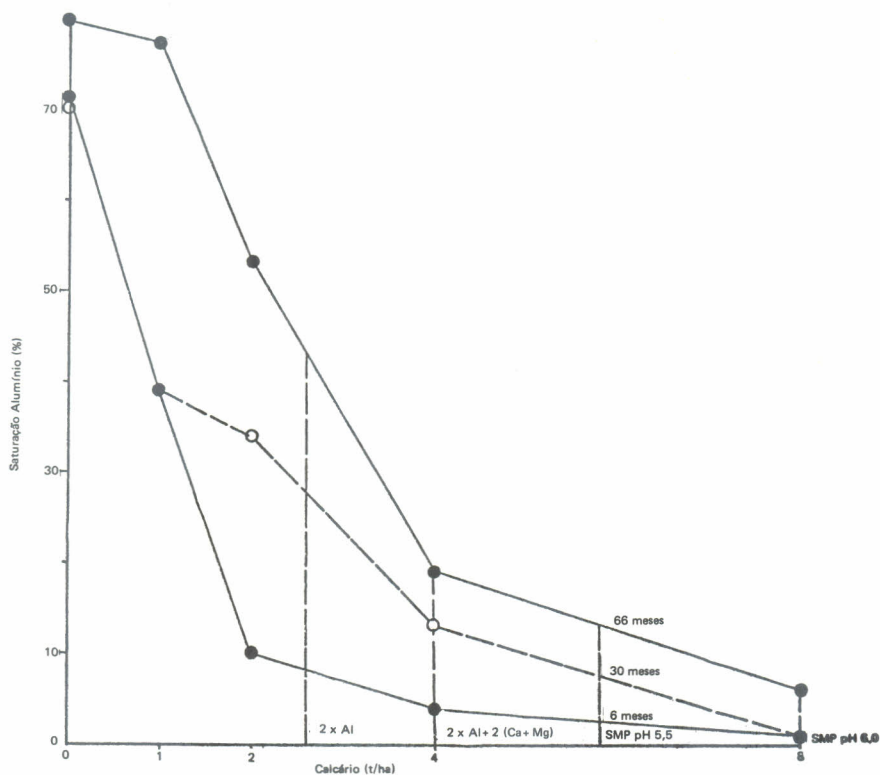


FIG. 4. Efeito de doses de calcário, incorporadas até a profundidade de 30 cm, sobre a saturação de alumínio do solo na camada de 0 a 15 cm, em diferentes períodos após a sua aplicação em solo LE.

necessidades de calcário. Em experimento de calagem a campo em Latossolo Vermelho-Escuro, o maior retorno econômico em sete cultivos sucessivos, englobando milho, sorgo e soja, esteve em torno da dose de calcário recomendada pelo método SMP para pH 6,0 (Miranda et al. 1980).

Como se pode observar na Fig. 4, as doses de calcário que seriam recomendadas pelo método SMP para elevar o pH a 5,5 e a 6,0 teriam um melhor efeito residual, sendo que o método que considera apenas o Al trocável foi o pior de todos.

Considerando-se que o Al trocável está praticamente neutralizado a um pH de 5,5, o método SMP para recomendar calcário para elevar o pH do solo a este ponto seria o mais adequado. Contudo, deve ser mencionado que a principal limitação deste método está na recomendação de calagem para solos que já tenham recebido cal-

cário anteriormente pois, se existir ainda calcário para reagir no solo, este não será levado em conta. Em decorrência, é importante se conhecer o histórico da área para que se possa fazer recomendações adequadas de calcário.

Qualidade do calcário

Além de reduzir as condições adversas de acidez do solo, o calcário fornece dois elementos essenciais para a soja, o cálcio e o magnésio. Ambos, além do aspecto nutricional, têm uma influência direta sobre a fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, seja na própria nodulação ou no desenvolvimento do *Rhizobium*. Estes dois nutrientes são interrelacionados interferindo mutuamente na absorção um do outro bem como na de outros nutrientes como potássio e fósforo (De Mooy et al. 1973). O cálcio é um dos principais nutrientes responsáveis pelo desenvolvimento radicular das plantas e a sua deficiência nas camadas subsuperficiais de alguns solos de cerrado restringem a presença de raízes nestas camadas. Um pequeno aumento do teor de cálcio ao longo do perfil do solo pode resultar num maior aprofundamento do sistema radicular, aumentando o volume de solo a ser explorado em nutrientes e água (EMBRAPA/CPAC 1981).

Usualmente se recomenda a utilização de calcário dolomítico com adequada proporção Ca:Mg para prevenir a deficiência de magnésio, pois grande parte do calcário disponível para uso agrícola é calcítico com teores baixos deste nutriente. Em experimento conduzido no CPAC em Latossolo Vermelho-Escuro, utilizando a mesma dose de calcário com diferentes proporções Ca:Mg, observou-se que quando não houve limitação de pH, em todos os tratamentos se obteve produções semelhantes (Tabela 2) porém, nas proporções 30:1 e 70:1, foi detectada a deficiência de Mg nas folhas, embora esta não tenha se refletido significativamente no rendimento de grãos.

Na escolha do calcário a ser utilizado deve-se considerar, além da proporção Ca:Mg, a eficiência de reação deste calcário que é dado pelo PRNT (poder relativo de neutralização total). Com base no PRNT se pode calcular a quantidade de calcário efetivo que está sendo comprado. Como no transporte de qualquer material se cobra pelo peso será mais econômico transportar um material de melhor qualidade e de maior efetividade no solo.

NITROGÊNIO

A soja contém um alto teor de proteínas nos grãos e, em decorrência, é uma cultura altamente exigente em nitrogênio. Para uma produção de grãos de 2 t/ha, a quantidade de N exportada do solo é superior a 100 kg/ha. Entretanto, o N devolvido ao solo por meio dos restos culturais pode ser também superior a 100 kg/ha, dependendo do desenvolvimento da parte vegetativa.

O nitrogênio absorvido pelas plantas tem três fontes principais: o solo, os adubos e a fixação simbiótica do N_2 . A contribuição do solo depende do teor de matéria orgânica e da sua mineralização. Nos cerrados são encontrados solos com alto e com baixo suprimento de N para a soja.

Em relação à adubação nitrogenada, alguns trabalhos mostram resposta da soja ao N aplicado em cobertura ou via foliar. Em um solo LE de cerrado não se obteve resposta à aplicação de 100 kg N/ha em cobertura, para quatro variedades de soja (Vilela et al. 1978) porém, em um solo LV, considerado de baixo poder de suprimento de N, a variedade IAC-2 respondeu à aplicação de até 400 kg de N/ha (Tabela 3).

TABELA 2. Efeito de diferentes proporções Ca:Mg, na mesma dose de 3,6 t calcário/ha, na soja (var. IAC-2) em Latossolo Vermelho-Escuro, CPAC, 1980. *

Relação Ca: Mg	Rendimento de grãos kg/ha	Teor de nutrientes	
		Ca %	Mg %
70:1	1.864 b	0,88	0,21 **
35:1	2.079 ab	0,90	0,25 **
6:1	2.129 ab	0,75	0,33
3:1	2.177 ab	0,55	0,45
1:3	2.238 ab	0,42	0,53

* Dados cedidos por J.E. da Silva.

**Valores considerados deficientes (Small & Ohlrogge 1973). Números seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% (Duncan).

TABELA 3. Efeito de estirpes e inoculantes comerciais para a soja (var. IAC-2) em solo LV, no primeiro ano de cultivo (Vargas & Suhet 1980b).

Tratamentos	Nº de nódulos/planta		Peso nódulos/planta (86 dias)	Rendimento de grãos kg/ha	Nitrogênio nos grãos kg/ha
	12 dias	86 dias			
Testemunha	0	3	25	1.003	58
Inoculante A *	3,5	18	120	1.331	76
Inoculante B *	0	6	39	1.029	59
Estirpe 965	0,5	5	18	958	57
Estirpe 29W	7,9	93	567	1.569	92
400 kg N/ha	2,4	6	23	1.836	117

* Inoculantes comerciais.

A fonte mais importante de nitrogênio para a soja é a fixação simbiótica do N_2 atmosférico. Por meio dela, o Brasil tem economizado anualmente cerca de 1 bilhão de dólares em fertilizantes nitrogenados (considerando uma produção de 15 milhões de toneladas de grãos, 5% de N no grão, 50% de eficiência do adubo nitrogenado e Cr\$ 50,00 por kg de N).

Uma série de fatores podem interferir na fixação simbiótica do N_2 . A presença de grandes quantidades de N no solo, freqüente em solos recém-desbravados, pode influenciar negativamente na formação de nódulos de soja. Durante muito tempo se recomendou a aplicação de doses baixas de N no plantio de soja inoculada com *Rhizobium*. Porém, de um modo geral, a resposta a este nitrogênio aplicado no plantio estava aliada à baixa nodulação ou à nodulação tardia. Já existe tecnologia de inoculação disponível para se obter uma nodulação precoce e abundante, o que reduz ou elimina as chances de resposta à adubação nitrogenada no plantio. No solo LV de cerrado, já mencionado, não se observou nenhum efeito na soja, das doses de 0, 10, 20 e 30 kg de N/ha aplicadas no plantio (Tabela 4). Para todos os tratamentos obteve-se uma produção em torno de 2 t de grãos/ha; o aparecimento dos nódulos foi observado aos quatro dias após a germinação das plantas e aos doze dias foi possível detectar a fixação do N_2 pelo método de redução do acetileno, a qual, embora relativamente baixa, pode suprir grande parte do nitrogênio requerida pelas plantas nessa idade. Como se vê, a aplicação de doses pequenas de nitrogênio no plantio, torna-se desnecessária quando as plantas estão bem noduladas. Entretanto, dificilmente se encontram fórmulas comerciais de adubo sem nitrogênio, que permitiriam uma grande economia na produção da soja.

No primeiro ano de cultivo da soja em solos de cerrado, tem sido observada a ocorrência de baixa nodulação do *Rhizobium*. Uma série de fatores podem ter contribuído negativamente para o estabelecimento da bactéria, como a presença no solo de uma alta população de actinomicetos produtores de antibióticos (M.R.L. Scotti, comunicação pessoal). Além disso, pode-se mencionar a baixa qualidade do inoculante utilizado na dosagem e as estirpes de *Rhizobium* contidas no mesmo (Vargas & Suhet 1980a, 1980b).

A variedade IAC-2, recomendada para plantio no primeiro ano, apresenta certa especificidade com estirpes de *Rhizobium* e os inoculantes comerciais utilizados no período de 1976 a 1979 nodulam esparsamente ou não nodulam esta variedade (Tabela 4). As estirpes 965 e 29W específicas para a variedade IAC-2 (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1978; Vargas & Suhet 1980b) só foram incluídas nos inoculantes a partir de 1978. Atualmente, os inoculantes contêm as estirpes 29W e 587 que além de serem eficientes para a variedade IAC-2 também o são para as outras variedades de soja. Estas estirpes apresentam também alta capacidade de sobrevivência no solo e alta competitividade por sítios de infecção nodular.

Outro procedimento eficiente para a obtenção de uma boa nodulação é o uso

de doses mais elevadas de inoculante. Na Fig. 5 pode-se observar o grande aumento do peso de nódulos por planta e no rendimento de grãos com o acréscimo dos níveis de inoculante. Com base nestes dados, passou-se a recomendar a dose de 1 kg de inoculante/40 kg de sementes para plantio de soja no primeiro ano. Se a nodulação for abundante no primeiro ano não há necessidade de se reinocular a soja, embora por precaução se recomenda a utilização de 250 g de inoculante por 40 kg de sementes.

TABELA 4. Efeito de doses de nitrogênio (N) aplicados no plantio da soja inoculada, em solo LV. Dados médios de três repetições.

Doses de nitrogênio kg/ha	Nº de nódulos/plantas (12 dias)	Peso nódulos/planta (84 dias)	Rendimento de grãos kg/ha	Nitrogênio nos grãos kg/ha
0	1,3 a	605 a	1.909 a	101,8 a
10	1,2 a	676 a	1.905 a	97,5 a
20	1,7 a	796 a	2.105 a	110,8 a
30	2,1 a	518 a	1.983 a	105,7 a

* Números seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% (Duncan).

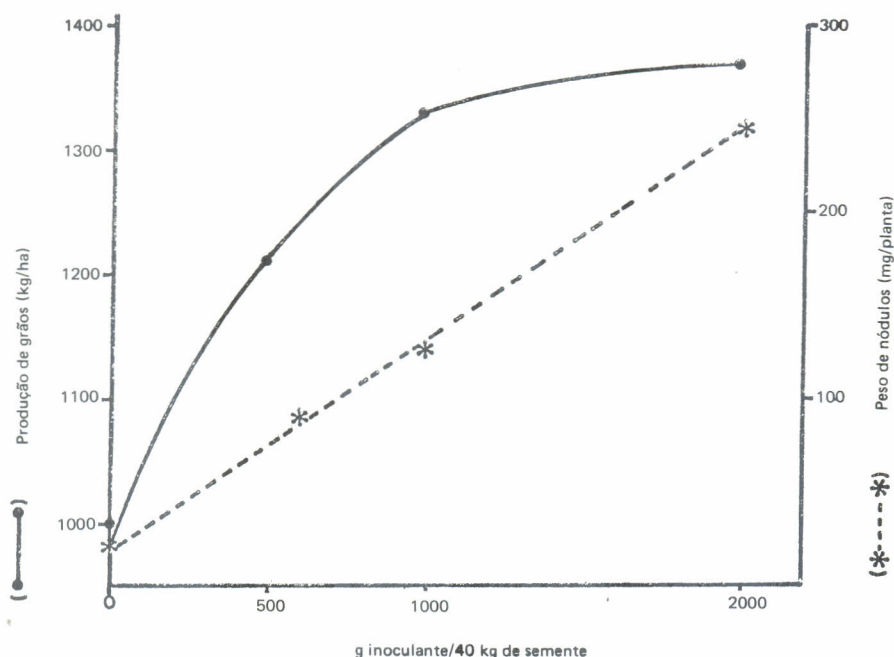


FIG. 5. Rendimento de grãos de soja (var. IAC-2) e peso de nódulos em função de doses de inoculante em solo LV.

Outra técnica que aumenta a chance de sucesso da inoculação é o uso de um aditivo para o inoculante. A sacarose (açúcar cristal + água) promove uma nodulação precoce muito mais abundante que a obtida quando se usa apenas água.

Além dos aspectos já mencionados, é extremamente importante observar a qualidade do inoculante em termos de número de células de *Rhizobium* por grama do inoculante. Uma série de amostras tomadas a nível de agricultor tem apresentado contagem abaixo do mínimo exigido pela legislação brasileira que é de 10^7 células/g. Isto pode ser devido a condições inadequadas de transporte ou de armazenamento do inoculante em ambientes com pouca circulação de ar e sujeitos a altas temperaturas. O aumento do inoculante também pode prejudicar a obtenção de uma boa nodulação, como o uso de fungicidas mercuriais nas sementes ou a exposição das sementes inoculadas à luz solar.

FÓSFORO

Para o cultivo da soja é necessária a presença do fósforo em concentrações relativamente altas no solo. Além de ser um nutriente essencial para as plantas, o fósforo tem grande influência sobre a nodulação e, conseqüentemente, sobre a atividade simbiótica de fixação do nitrogênio atmosférico (De Mooy et al. 1973; Vidor & Freire 1970). Os solos de cerrado têm, naturalmente, um baixo teor de fósforo disponível para as plantas e, uma série de trabalhos em fertilidade do solo mostram a importância da adubação fosfatada para se obter bons rendimentos da soja (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1978; 1979; 1980).

Manejo da adubação fosfatada

Existem várias alternativas de uso do fertilizante fosfatado, todas tecnicamente viáveis porém, evidentemente, com diferentes tetos de produtividade. Grande parte dos agricultores costuma aplicar o adubo apenas no sulco de plantio o que pode ser funcional, embora possa ocorrer uma concentração de raízes em um pequeno volume de solo o que, no caso de ocorrência de deficiência hídrica (veranico), o risco de perda é muito maior. Na Fig. 6 pode-se observar uma curva de resposta da soja ao fósforo aplicado no sulco de plantio até a dose de $150 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$, em Latosolo Vermelho-Amarelo com 70% de argila. A mesma dose de P_2O_5 aplicada no mesmo sulco de plantio, nos anos subseqüentes, permitiu a obtenção de rendimentos gradativamente maiores. Parte do fósforo aplicado permanece adsorvido na fase sólida do solo elevando pouco a pouco o nível de fertilidade do solo (Van Raij & Volkweiss 1980) o que permite a obtenção de rendimentos crescentes com a mesma adubação, desde que outros fatores não sejam limitantes.

O adubo fosfatado pode também ser aplicado a lanço e incorporado ao solo,

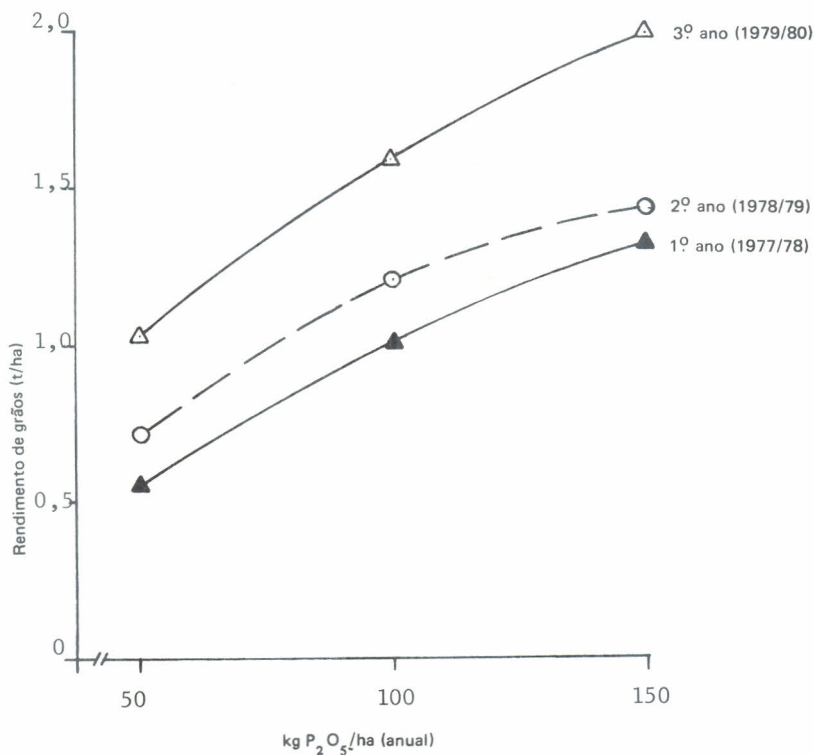


FIG. 6. Rendimento de soja (var. UFV-1) em função de doses de fósforo aplicado anualmente no sulco de plantio, em três cultivos sucessivos, em Latossolo Vermelho-Amarelo.

produzindo grande acréscimo de rendimento como pode ser visto na Fig. 7. No primeiro ano de cultivo em Latossolo Vermelho-Escuro com 45% de argila, houve aumento significativo de produção até a dose de 300 kg P_2O_5 /ha. Um aspecto muito importante a ser considerado é o efeito residual do adubo através dos cultivos sucessivos. Como se pode notar na Fig. 7, o fósforo foi aplicado apenas no primeiro ano e permaneceu promovendo aumento de rendimentos, pelo menos, até o quinto cultivo. A decisão sobre a dose de adubo a ser usada deve, necessariamente, levar em conta este aspecto. Se tomarmos como exemplo a dose de 300 kg P_2O_5 /ha, no primeiro ano se obteve um rendimento de grãos de 2,75 t/ha porém, em cinco cultivos sucessivos se produziu um total de 8 t/ha.

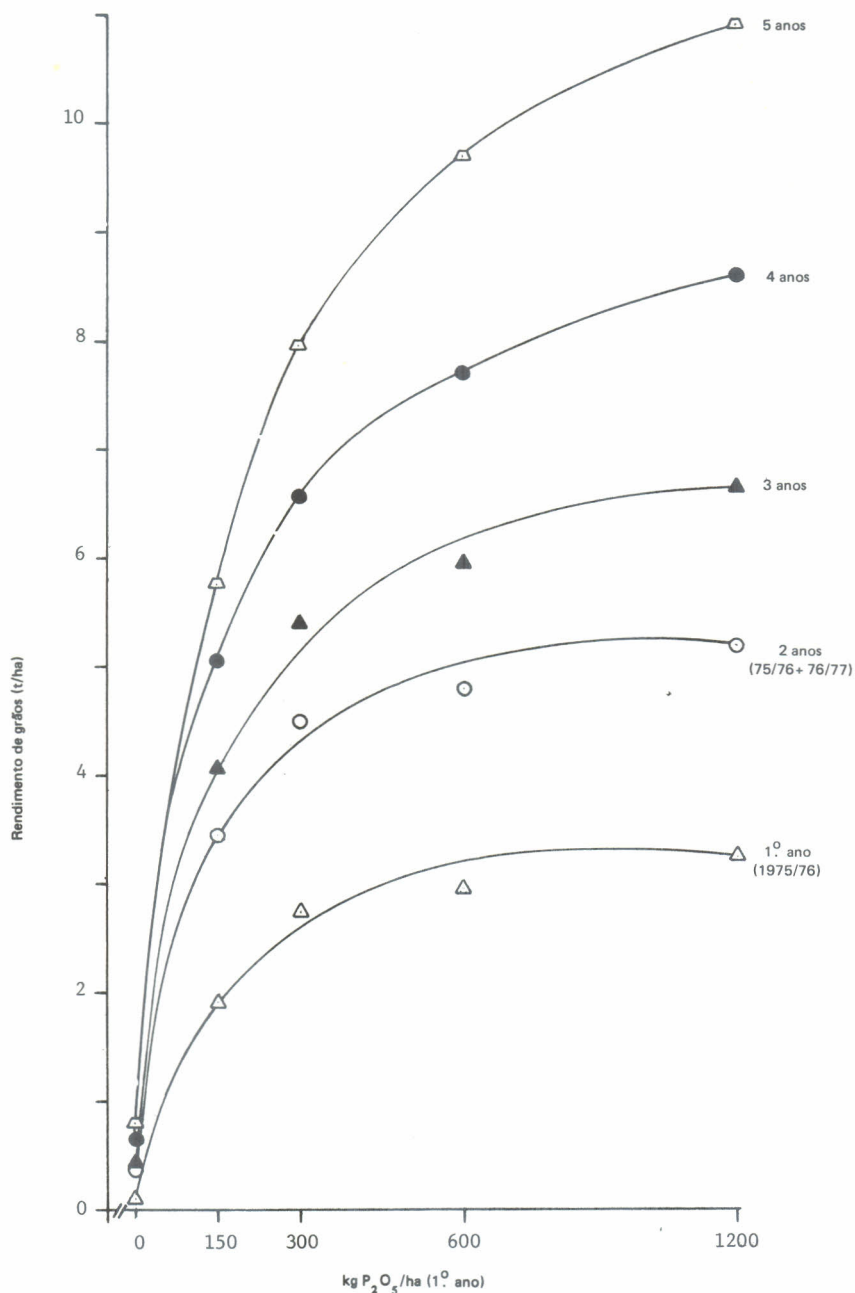


FIG. 7. Rendimento acumulado de grãos de soja (var. 'UFV-1') em cinco anos de cultivos sucessivos em Latossolo Vermelho-Escuro, com diferentes níveis de P_2O_5 aplicados a lavoura no 1º ano.

Costuma-se classificar a adubação fosfatada em dois tipos: corretiva e manutenção. Na primeira se aplicaria fósforo a lanço até atingir um nível adequado e com a segunda se manteria este nível pela reposição anual, no sulco de plantio, do fósforo absorvido pelas plantas. Existe também uma adubação corretiva parcial em que, pela aplicação, no sulco de plantio, de uma quantidade de fertilizante um pouco maior que a recomendada para manutenção, se elevaria gradativamente o nível de fertilidade, o que está bem demonstrado pelos dados da Fig. 5. Na Fig. 8 são mostrados os resultados de diferentes combinações de adubo fosfatado a lanço e no sulco de plantio com soja variedade UFV-1 em Latossolo Vermelho-Amarelo. Se considerarmos cerca de 80% do rendimento máximo como um ponto de melhor retorno do capital investido, este poderia ser obtido, para três cultivos sucessivos, com um total de 750 kg P_2O_5 /ha aplicados a lanço no primeiro ano, com um total de 550 kg P_2O_5 /ha (400 a lanço no primeiro ano e 50 no sulco anualmente), com um total de 500 kg P_2O_5 /ha (200 a lanço no primeiro ano e 100 no sulco anualmente) ou com 600 kg P_2O_5 /ha (150 a lanço no primeiro ano e 150 no sulco anualmente).

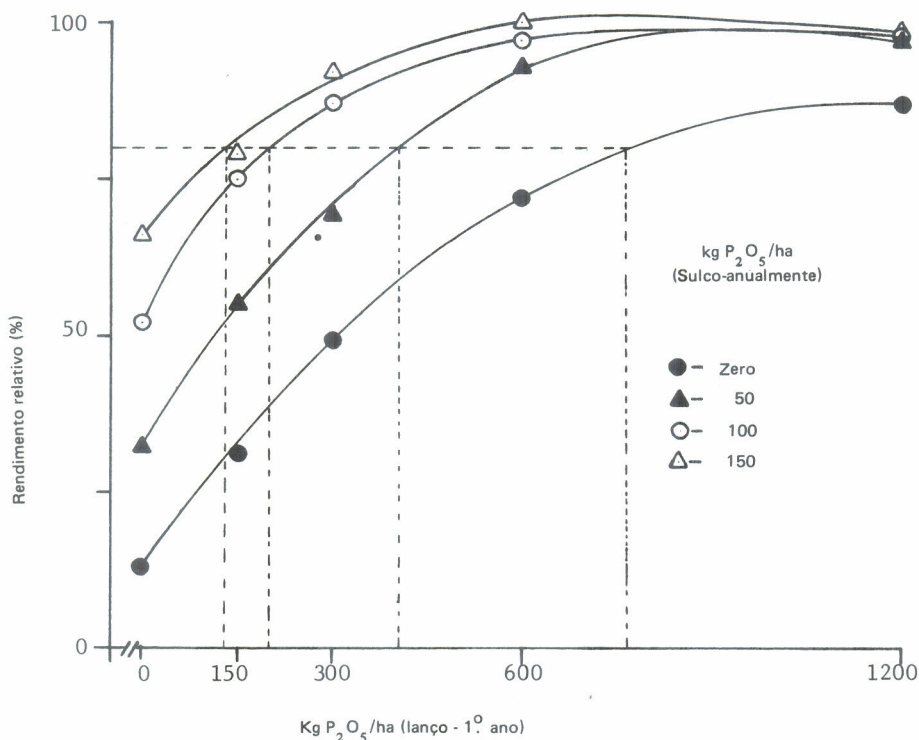


FIG. 8. Rendimento relativo de soja (var. UFV-1) total de três anos sucessivos, em função de níveis de P_2O_5 aplicados a lanço em 1976 e no sulco anualmente (77/78, 78/79, 79/80) em solo LV. (100% = 7230 kg/ha).

Deve-se ressaltar que o efeito residual do adubo fosfatado será completamente diferente entre estas diversas alternativas de adubação corretiva e de manutenção, permanecendo por mais tempo quanto maior for o total de adubo aplicado.

Fontes de fósforo

Durante muito tempo se empregou apenas fosfato solúvel para adubação e este material, sendo importado, tem um preço muito elevado. Há alguns anos se começou a pesquisar a eficiência agrônômica dos fosfatos naturais brasileiros e pelos resultados obtidos surgiram algumas formas adequadas de sua utilização. Na Fig. 9 são mostrados os dados acumulados de quatro cultivos sucessivos de soja em Latossolo Vermelho-Amarelo com 70% de argila. Neste trabalho pode-se observar a melhor eficiência do superfosfato simples aplicado a lanço em relação ao fósforo natural de Patos de Minas. Porém, quando se aplicaram as doses de 50 e 100 kg P_2O_5 /ha no sulco de plantio como manutenção, os resultados foram amplamente satisfatórios, podendo-se concluir pela viabilidade de utilização do fosfato natural

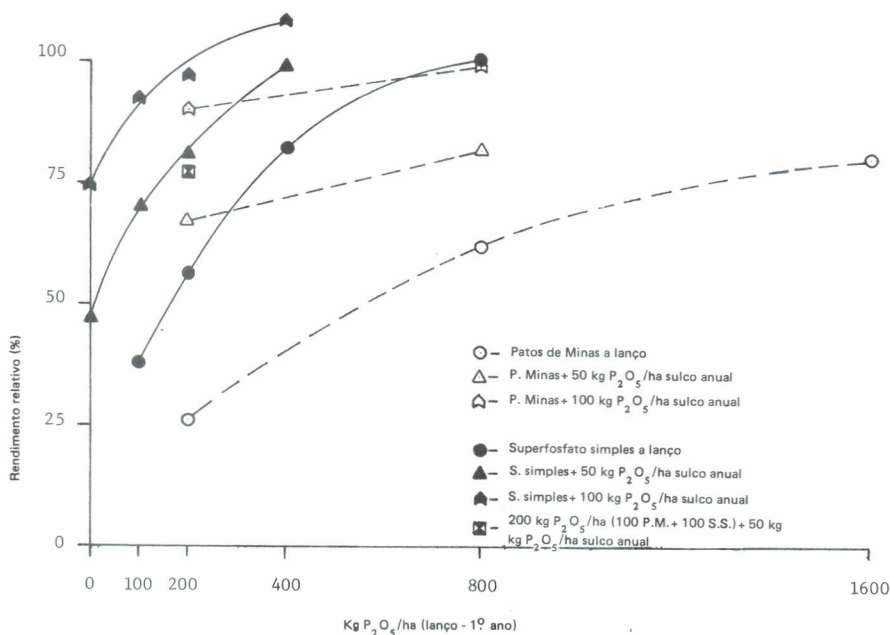


FIG. 9. Produção total de soja (var. Paraná e UFV-1) em função de níveis, fontes e métodos de aplicação de fosfatos, em quatro cultivos sucessivos em solo LV. R. relativo 100% = 8304 kg/ha ao nível de 800 kg P_2O_5 /ha a lanço com superfosfato simples. Dados cedidos por J.C.C. de Miranda.

para adubação corretiva a lanço, desde que se faça uma adubação de manutenção com fosfato solúvel no sulco de plantio. Se tomarmos para comparação um rendimento de 90% do máximo, cerca de 7,5 t/ha em quatro cultivos, este seria obtido com uma adubação de 500 kg P_2O_5 /ha como superfosfato simples, podendo ser aplicado totalmente a lanço no primeiro ano, ou 300 kg a lanço no primeiro ano e 50 kg no sulco anualmente ou, ainda, 100 kg a lanço no primeiro ano e 100 kg no sulco anualmente. Este mesmo rendimento foi obtido com 600 kg P_2O_5 /ha sendo 200 kg com Patos de Minas a lanço no primeiro ano e 100 kg anualmente com superfosfato simples no sulco de plantio. Um rendimento de 80% do máximo foi obtido com um total de 400 kg P_2O_5 /ha, em três alternativas diferentes: 400 kg P_2O_5 /ha a lanço no primeiro ano com superfosfato simples; uma mistura de 200 kg P_2O_5 /ha a lanço no primeiro ano, sendo 100 kg com superfosfato simples e 100 kg com Patos de Minas, mais 50 kg no sulco anualmente com superfosfato simples; e 200 kg P_2O_5 /ha a lanço no primeiro ano e 50 kg no sulco anualmente, ambos com superfosfato simples.

O fosfato solúvel aplicado ao solo vai perdendo gradativamente o seu efeito residual enquanto o fosfato natural vai sendo aos poucos solubilizado, permitindo a obtenção de maiores rendimentos até um ponto em que obviamente também começa a decrescer. Este comportamento está bem evidenciado na Fig. 10 em que a

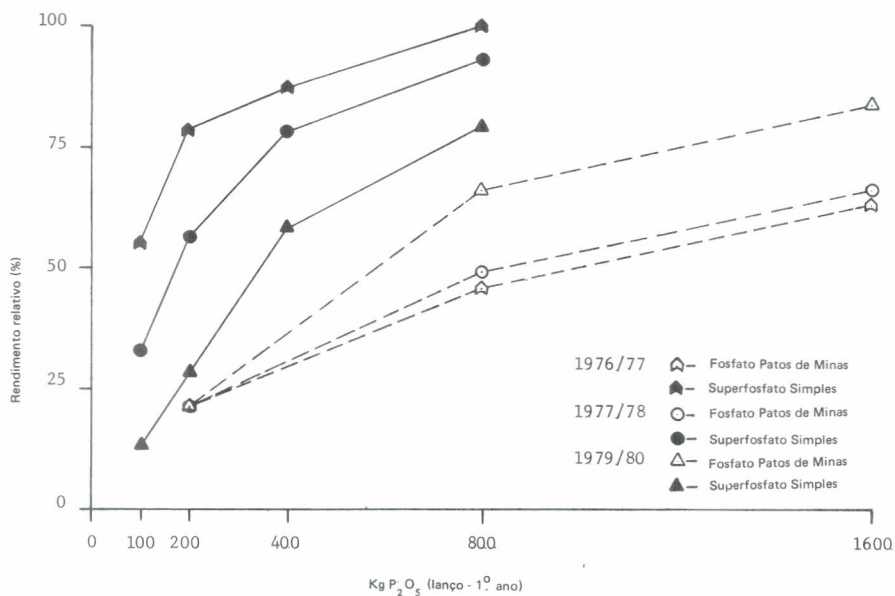


FIG. 10. Rendimento relativo de soja (var. Paraná e UFV-1) em quatro cultivos sucessivos em solo LV, em função de níveis de P_2O_5 a lanço com fosfato Patos de Minas e Superfosfato Simples. Rendimento relativo 100% igual a produção máxima de cada ano. Dados cedidos por J.C.C. de Miranda.

cada ano se obteve rendimentos maiores para a mesma dose de fosfato de Patos de Minas e rendimentos decrescentes para o superfosfato simples. Pode-se esperar que em um determinado momento, ambos terão a mesma eficiência e caso sejam usados em mistura, o Patos de Minas poderia ser utilizado para fornecimento de fósforo a um longo prazo e a fonte solúvel para fornecimento imediato deste nutriente.

Relação entre calcário e fósforo

Muitos trabalhos têm evidenciado o efeito benéfico mútuo do calcário e do adubo fosfatado no rendimento das plantas. A utilização do calcário em doses adequadas tem permitido uma melhor eficiência do adubo fosfatado permitindo a obtenção de bons rendimentos com menores quantidades de fosfatos (Miranda et al. 1980). Os dados apresentados na Fig. 11, com a cultura da soja em Latossolo Ver-

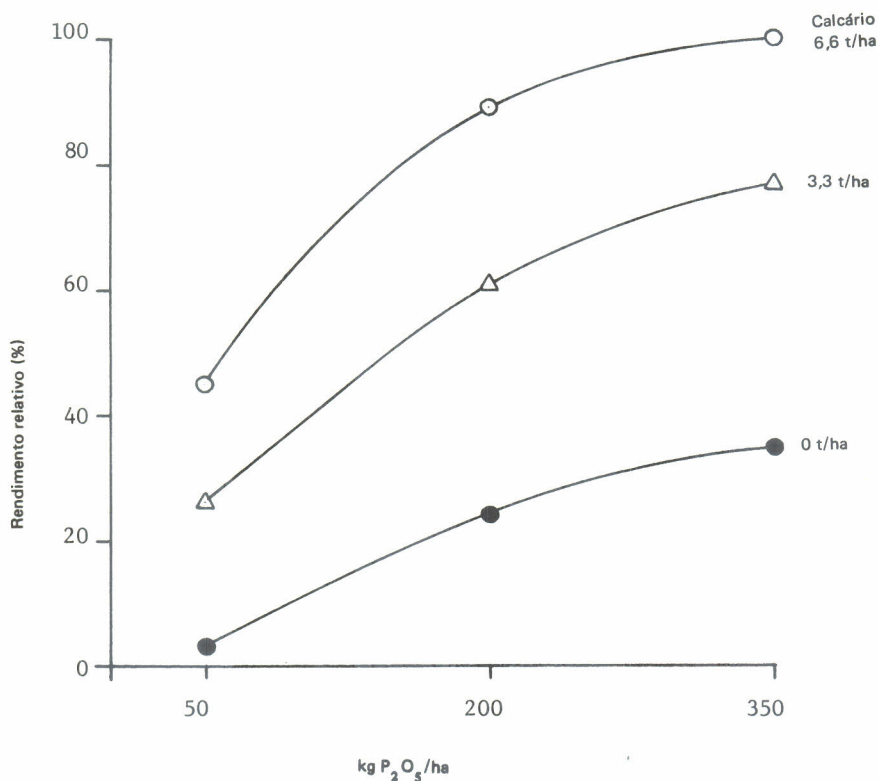


FIG. 11. Rendimento relativo acumulado do 2.^o e 3.^o cultivo de soja (var. 'UFV-1') em função do efeito residual de doses de fósforo e de calcário aplicados no 1.^o ano a lanço, em Latossolo Vermelho Escuro. 100% = 3883 kg/ha (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1978; 1979).

melho-Escuro com 45% de argila, reafirmam este relacionamento, podendo-se observar o grande acréscimo de rendimento obtido com a mesma dose de fósforo, à medida em que se aumentou o nível de calcário.

Contudo, quando se utiliza fosfato natural, este efeito é inverso, pois a acidez do solo atua como agente solubilizador deste fosfato. Isto está bem exemplificado na Fig. 12, em que na mesma dose de P_2O_5 o superfosfato triplo aumenta a sua eficiência com a dose de calcário e o fosfato Patos de Minas decresce. Em termos de manejo do fosfato natural, se poderia aplicar pouco calcário no primeiro

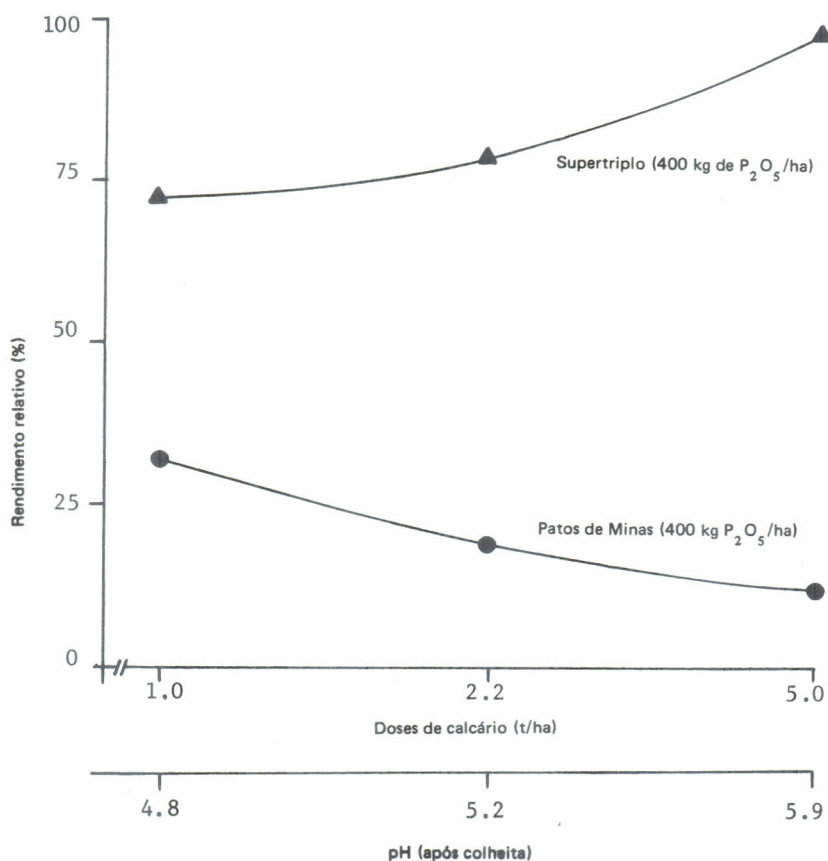


FIG. 12. Rendimento relativo de soja (var. UFV-1) em solo LE, com dois fosfatos em diferentes condições de acidez. (100% = 1.880 kg/ha). (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1980).

ano e cultivar arroz que é uma cultura menos exigente em calcário e no segundo ano se plantaria soja, completando então a dose adequada de calcário. Esta prática permitiria aproveitar da acidez natural do solo para solubilização do fosfato.

Níveis críticos de P no solo

A recomendação de adubação deve ser feita com base na análise do solo para atingir um rendimento considerado mais econômico. Para a soja, em solos argilosos de cerrado, este teto está definido em torno de 80% do rendimento máximo. Como se vê na Fig. 13 para atingir este teto seria necessário elevar o teor de P no solo até 9 ppm, determinado pelo método de Mehlich (Carolina do Norte). A quantidade de fósforo a aplicar ao solo para atingir o nível crítico de 9 ppm varia de solo para solo sendo diretamente proporcional ao teor de argila. Quanto mais argiloso é o solo maior é a sua capacidade de adsorção de fósforo na fase sólida (Volkweiss & Van

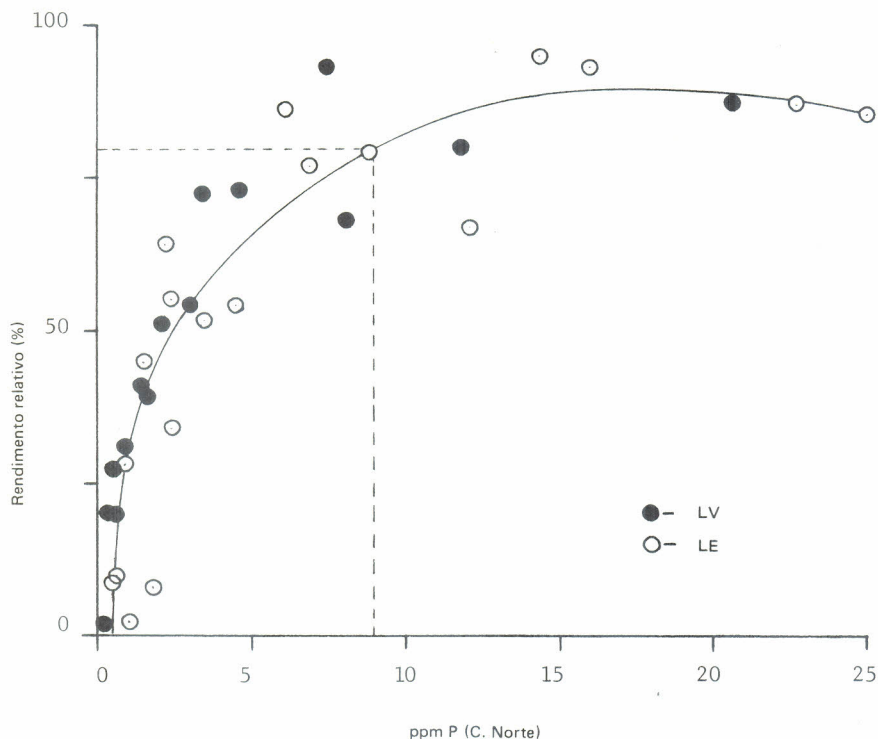


FIG. 13. Rendimento relativo de soja (var. UFV-1), em dois solos argilosos de cerrado, em função dos teores de P no solo determinados pelo método Carolina do Norte. CPAC 1980/81.

Raij 1977). Na Fig. 14 pode-se notar que, com a mesma quantidade de P_2O_5 aplicado, o teor de P determinado pelo método de Mehlich é muito maior no solo LE com 45% de argila que no solo LV com 70% de argila.

De acordo com os teores de P no solo foram determinadas quatro classes de fertilidade para os solos argilosos estudados (Tabela 5): uma classe muito baixa com P no solo de 0 a 3 ppm, uma baixa de 3,1 a 6 ppm, uma média de 6,1 a 9 ppm e uma alta com teores acima de 9 ppm. Normalmente a recomendação de adubação tem sido feita tomando para solos argilosos a quantidade recomendada para o solo LE com 45% de argila. Esta generalização tem sido efetuada apenas para efeito prático, pois, evidentemente, seria necessário mais adubo para solos com teores de argila acima de 45%, como é o caso do solo LV

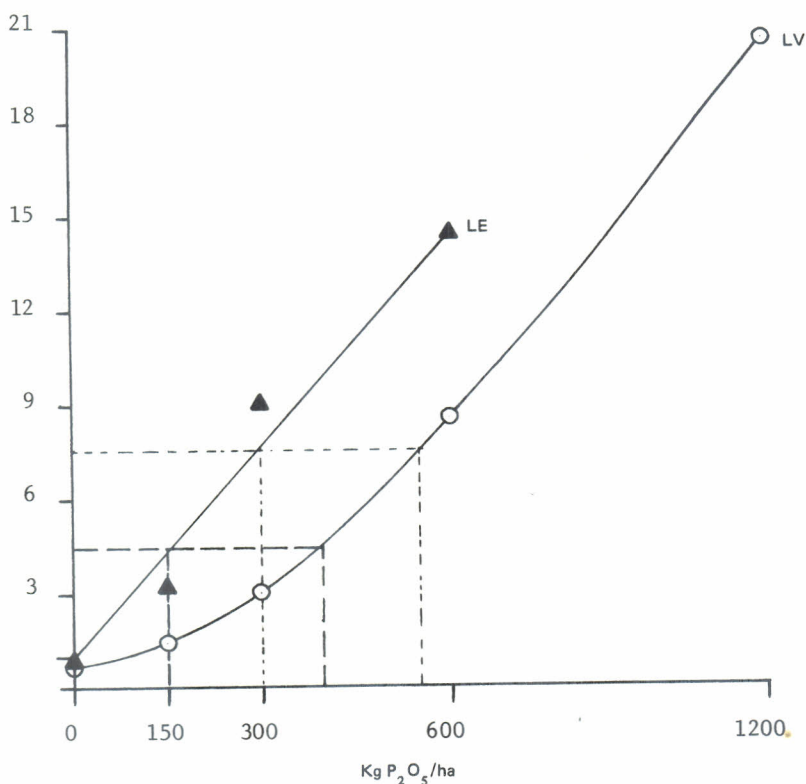


FIG. 14. Relação entre P_2O_5 aplicado nos solos LE e LV, e teor de P no solo determinado pelo método de Mehlich (Carolina do Norte).

TABELA 5. Classes de fertilidade segundo o teor de P no solo, avaliado pelo método de Mehlich (Carolina do Norte) e quantidade de adubo a ser aplicado para se obter um rendimento de soja equivalente a 80% do máximo, em dois solos de cerrado.

Classes	Teor de P no solo ppm	Solo LE	Solo LV
		P ₂ O ₅ (corretiva+ manutenção) kg/ha	P ₂ O ₅ (corretiva+ manutenção) kg/ha
Muito baixa	0 a 3	300 (240 lanço + 60 sulco)	550 (490 lanço + 60 sulco)
Baixa	3,1 a 6	250 (190 lanço + 60 sulco)	350 (290 lanço + 60 sulco)
Média	6,1 a 9	150 (90 lanço + 60 sulco)	150 (90 lanço + 60 sulco)
Alta	> 9	60 (sulco)	60 (sulco)

Um dos aspectos que tem limitado a recomendação de adubação fosfatada com base na análise do solo é a representatividade de amostra de solo analisada. De um modo geral o adubo é aplicado no sulco de plantio e fica difícil se conseguir uma amostra homogênea que represente o estado de fertilidade de uma determinada área. Além disso há uma variação natural de fertilidade do solo que deve ser considerada quando se faz amostragem, o que normalmente não acontece, pois é muito comum se pretender que apenas uma amostra de solo represente 100 ou mais hectares.

Os métodos de análise em si, já apresentam certas limitações como, por exemplo, o método de Mehlich (Carolina do Norte) usado normalmente em rotina, não se presta para analisar solo que tenha recebido fosfato natural. Pelo fato de ser uma solução ácida (pH 1,2), dissolveria a própria apatita presente na amostra e forneceria um valor superestimado em termos de P extraível do solo. Desse modo, é muito importante que se faça uma amostra de solo bem representativa e que junto a esta amostra seja anexado um histórico de utilização da área dos insumos aplicados para que possa interpretar corretamente os resultados da análise do solo.

POTÁSSIO

A cultura da soja é a que mais exporta o potássio do solo por intermédio dos grãos. Dependendo da disponibilidade de potássio no solo, o teor do nutriente nos grãos pode variar de 1,4 a 1,9 por cento.

Em trabalho de caracterização da fertilidade de solos de cerrado verificou-se que 85% das amostras apresentavam valores inferiores a 58 ppm K, considerado como nível crítico para potássio no solo.

De um modo geral, tem-se dado mais atenção à calagem e à adubação fosfatada, negligenciando, com frequência, nutrientes como o potássio. Deficiências de potássio não observadas visualmente levam a uma redução na produção e, a baixa disponibilidade deste elemento no solo pode ser ainda agravada devido à incapacidade dos minerais existentes de reporem o potássio extraído da solução do solo pelas plantas (Souza et al. 1979).

A Fig. 15 mostra um exemplo de curva de resposta da soja ao potássio. Com base em resultados como este o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) definiu e tem adotado 50 ppm K como o nível crítico de potássio no solo.

O potássio pode ser perdido por lixiviação e estas perdas dependem, entre outros fatores, da capacidade de troca catiônica do solo. A despeito da baixa CTC dos solos, aplicações moderadas de potássio (em torno de 100 kg K_2O /ha), a lanco e incorporadas, são passíveis de serem retidas em sítios de troca pelo solo, ao passo que estas mesmas quantidades, se aplicadas nos sulcos de semeadura, representariam concentrações acima daquelas possíveis de serem retidas e, conseqüentemente, sujeitas a maiores perdas por lixiviação (Ritchey 1979). Em um Latossolo Vermelho-Escuro argiloso verificaram-se perdas por lixiviação apenas com doses de aplicação de 300 e 600 kg K_2O /ha (Souza et al. 1979).

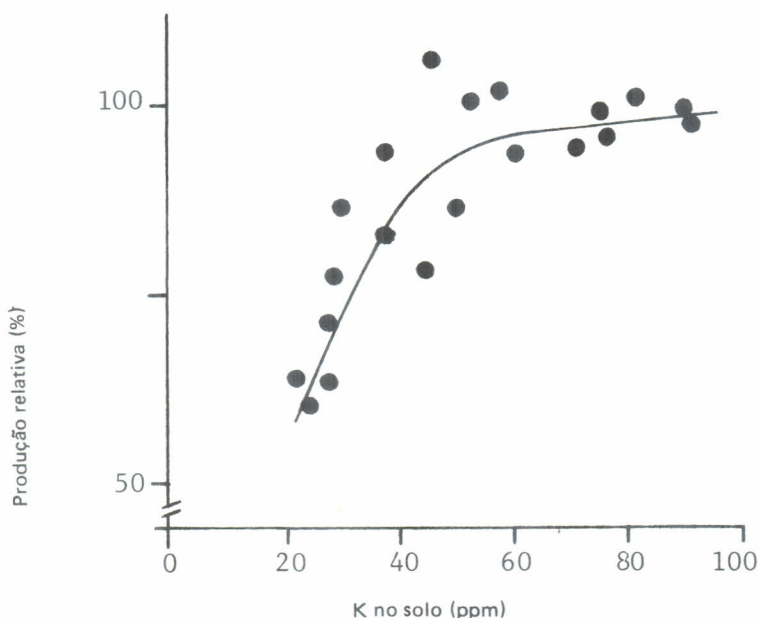


FIG. 15. Produção relativa de soja 'Santa Rosa' em função do teor de potássio no solo, extraído pelo método de Mehlich. (Ritchey 1979).

A aplicação de doses elevadas de potássio no sulco de semeadura pode, eventualmente, logo no início do ciclo da cultura, prejudicar as plantas, pela retirada de água de suas raízes, devido à elevada concentração de sais nas suas proximidades.

Com base em tais observações, o CPAC recomenda aplicações corretivas, a lanço e incorporadas ao solo, de 100 e 50 kg K_2O /ha, respectivamente, para solos com 0 a 25 ppm de K e 26 a 50 ppm de K no solo (extrator de Mehlich). Além destas aplicações, quando necessárias, adubações anuais de manutenção devem ser feitas procurando repor o potássio para manter o nível desejável de K no solo. Para isto, pelo menos o potássio extraído pelos grãos deverá ser restituído. No caso da soja, para fins práticos, pode-se prever aplicação de 20 kg K_2O /ha, no sulco da semeadura, para cada tonelada de grãos produzida na colheita anterior.

OUTROS NUTRIENTES

Enxofre

Os solos de cerrado possuem teores baixos de enxofre e uma das possíveis causas disto seriam as constantes queimadas a que são submetidas estas áreas (McClung et al. 1959).

Alguns trabalhos mostram aumentos de produção de soja em resposta à aplicação de enxofre em solos de cerrado (Freitas et al. 1963; Miyasaka et al. 1967; Mascarenhas et al. 1967 e Guazzelli et al. 1973), sendo que, em muitos casos, tais aumentos podem chegar a mais de 100%. Em outros trabalhos, no entanto, como o de Freitas et al. (1972), não se obteve resposta à aplicação de enxofre.

A tendência atual de se empregar fórmulas concentradas de N, P e K onde o enxofre é praticamente omitido, aliada à baixa disponibilidade natural no solo, conduz à expectativa de que o nutriente será cada vez mais limitante para a produção agrícola nos cerrados.

Micronutrientes

São poucos os trabalhos com micronutrientes em solos de cerrado e, destes, muitos estudam o efeito conjunto de vários micronutrientes. Praticamente não se encontram trabalhos de calibração de análise de solo para elementos menores. Com isto, a análise do solo não é utilizada para recomendação de adubação com micronutrientes.

As respostas da cultura da soja à aplicação de micronutrientes não são consistentes. Possivelmente, em muitos casos, as necessidades da cultura têm sido satisfeitas por suprimentos naturais do próprio solo, por impurezas que podem acompanhar os corretivos e adubos aplicados ou por meio de defensivos.

Dentre os micronutrientes, apenas o zinco tem-se mostrado, com mais frequência, como limitante para a produção (Galvão & Lopes 1980). Entretanto, não existem trabalhos que informem por quanto tempo tais solos podem suportar uma agricultura intensiva sem que outros nutrientes se manifestem limitando a produção.

REFERÊNCIAS

- CATE JUNIOR, R.B. **Sugestões para adubação na base de análise de solo.** Recife, s.ed., 1965.
- DE MOOY, C.J.; PESEK, J. & SPALDON, E. Mineral nutrition. In: CALDWELL, B.E. ed. **Soybeans: improvement, production and use.** s.l., s.ed., 1973. p.267-352.
- ERICO, E.G. **Effect of depth of lime incorporation on the growth of corn in oxisols of Central Brazil.** Raleigh, North Carolina State University, 1976. 126p. Tese Doutorado.
- FREITAS, L.M.M. de; MIKKELSEN, D.S.; MCCLUNG, A.C. & LOTT, W.L. Agricultura no cerrado; efeitos da calagem e adubação na produção de algodão, milho e soja em três solos de campo cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO. São Paulo, USP, 1963. p.323-57.
- GALVÃO, E.Z. & LOPES, A.S. Deficiências nutricionais em solos de cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO; uso e manejo, 5, Brasília, Editeria, 1980. p.595-614.
- GUZZELLI, R.J.; MENDES, J.F.; BRAWIN, G.R. & MILLER, S.F. Efeitos agrônômicos e econômicos do calcário, nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes nos rendimentos de soja, feijão e arroz em Uberaba, Minas Gerais. **Pesq. agropec. bras., Ser. Agron.,** 8:29-37, 1973.
- KAMPRATH, E.J. Soil acidity and response to liming. s.l., International soil testing - North Carolina State University, 1967. (Technical Bulletin, 4).
- LOPES, A.S. **A survey of the fertility status of soils under cerrado vegetation in Brazil.** Raleigh, North Carolina State University, 1975. 138p. Tese Mestrado.
- MASCARENHAS, H.A.A.; FREIRE, E.S. & IGUE, T. Adubação da soja. VI. Efeitos do enxofre e de vários micronutrientes (Zn, Cu, B, Mn, Fe, Mo) em solo Latossolo Roxo com vegetação de cerrado. **Bragantia,** 26: 273-79, 1967.
- MCCLUNG, A.C.; FREITAS, L.M.M. de & LOTT, W.L. Analysis of several brazilian soils in relation to plant responses to sulfur. **Soil Sci. Soc. Am.** 23:221-4, 1959.
- MCLEAN, E O.; DUMFORT, S.W. & CORONEL, F.A. Comparison of several methods of determining lime requirements of soils. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.** 30:26-34, 1966.
- MIELNICZUK, J. & MUERER, E.J. **Utilização racional do calcário.** Porto Alegre, UFGS-Faculdade de Agronomia, 1976. (Boletim Técnico, 9).

- MIRANDA, L.N. de; MIELNICZUK, J. & LOBATO, E. Calagem e adubação corretiva. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO; uso e manejo, 5, Brasília, Editerra, 1980. p.521-78.
- MIYASAKA, A.; FREIRE, E.S. & MASCARENHAS, H.A. Adubação da soja. III. Efeito de NPK, do enxofre e de micronutrientes em solo arenito de Botucatu, com vegetação de cerrado. *Bragantia*, 23:65-71, 1964.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL 1976-1977. Planaltina, CPAC, 1978.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL 1977-1978. Planaltina, CPAC, 1979.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL 1978-1979. Planaltina, CPAC, 1980.
- RITCHEY, K.D. ed. *Potassium fertility in Orisols and Ultisols of Humid Tropics*. Ithaca, Cornell University, 1979. 45p. (Cornell. International Agriculture Bulletin, 37).
- RODRIGUES, T.E. *Mineralogia e gênese de uma sequência de solos de Cerrado no Distrito Federal*. Porto Alegre, UFRS, 1977. 101p. Tese Mestrado.
- SMALL JUNIOR, H.G. & OHLROGGE, A.J. Plant analysis as an aid in fertilizing soybeans and peanuts. In: WALSH, L.M. & BEATON, J.D. ed. *Soil testing and plant analysis*. 1973. p.315-27.
- SOUZA, D.M.G. de; MIRANDA, L.N. de; LOBATO, E. & KLIEMAN, H.J. *Calibração de métodos para determinar as necessidades de calcário em solos de cerrado de Goiás e do Distrito Federal*. s.n.t. Trabalho apresentado na XIII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo, Goiânia, GO, jul. 10-14, 1978.
- SOUZA, D.M.G. de; RITCHEY, K.D.; LOBATO, E. & GOEDERT, W.J. Potássio em solo de Cerrado. II. Balanço no solo. *R. bras. Ci. Solo*, 3:33-6, 1979.
- VARGAS, M.A.T. & SUHET, A.R. Efeitos da inoculação e deficiência hídrica no desenvolvimento da soja em solo de Cerrado. *Rev. bras. Ci. Solo*, 4:17-21, 1980a.
- VARGAS, M.A.T. & SUHET, A.R. Efeito de tipos e níveis de inoculantes na soja cultivada em um solo de Cerrado. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 15:343-7, 1980b.
- VIDOR, C. & FREIRE, J.R.J. Experimento sobre o efeito da calagem e da adubação fosfatada sobre a fixação simbiótica do nitrogênio pela soja. In: REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE RHIZOBIUM, 5. Rio de Janeiro, 1970. *Anais...* Rio de Janeiro, IPEACS, 1970. p.161-8.
- VILELA, L.; MIRANDA, L.N. de; PERES, J.R.R.; SOUZA, P.I. de M. de; SUHET, A.R.; SPEHAR, C.R.; VARGAS, M.A.T. & VIEIRA, R.D. *A cultura da soja em solos de Cerrado do Distrito Federal*. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1978. 17p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 2).
- VOLKWEISS, S.J. & VAN RAIJ, B. Retenção e disponibilidade de fósforo em solos. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO; bases para utilização agropecuária, 4. São Paulo, Universidade de São Paulo. 1977. p.317-32.
- WEAVER, R.M. *Soils of the Central plateau of Brazil*; chemical and mineralogical properties. Ithaca, Cornell University, 1974. 45p.

A COMERCIALIZAÇÃO DA SOJA BRASILEIRA: PERSPECTIVA DE MERCADO E INSTRUMENTOS DE INTERVENÇÃO GOVERNAMENTAL

L.T. de F. Almeida
T.B.B. Ryff

INTRODUÇÃO

O CRESCIMENTO DO MERCADO MUNDIAL

Nos primeiros anos da década de 70, o mercado mundial de soja e derivados experimentou rápido crescimento. Em apenas cinco anos (de 1969 a 1974) as exportações de grãos e farelo, medidas em equivalente-farelo, cresceram 100% (ver Tabela 1).

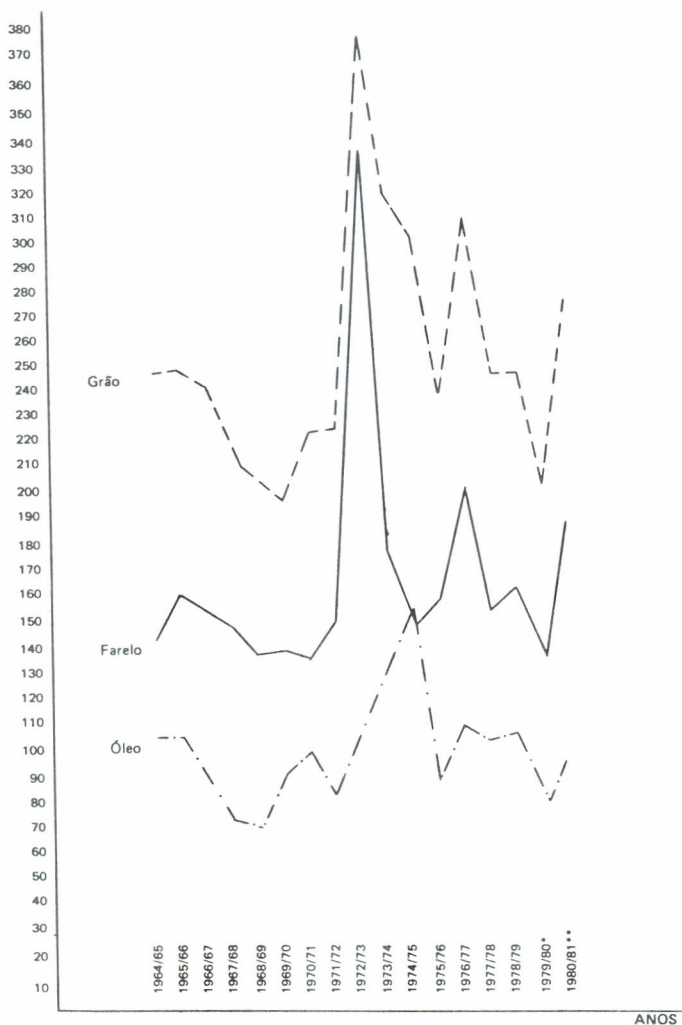
Essa expansão do mercado criou, entre 1969 e 1973, um desequilíbrio entre oferta e demanda, caracterizado por altas expressivas nas cotações da soja e de seus derivados (ver Fig. 1). Nesse período, enquanto a demanda pela soja, em especial para o fabrico de rações, cresceu a uma taxa média de 3,8% ao ano, a oferta total do

TABELA 1. Exportações mundiais de oleaginosas (grãos e farelo) medidas em quantidades equivalentes de farelo. (em 1.000 t métricas)

Anos	Soja	Outras (*) oleaginosas	Total	Participação da soja no total (em %)
1969	10.761	9.634	20.395	52
1970	14.317	9.654	23.971	59
1971	14.836	9.733	24.569	60
1972	15.757	10.179	25.936	60
1973	18.335	8.266	26.601	68
1974	20.689	7.409	28.098	73
1975	20.089	7.516	27.605	72
1976	24.864	8.968	33.832	73
1977	25.831	8.696	34.527	74
1978	30.487	9.169	39.656	76

(*) Inclui: amendoim, caroço de algodão, girassol, colza, copra, coco, linhaça e farelo de peixe.

Fonte: *Feedstuffs* de 14/1/80.



FONTE: Commodity Yearbook - 1979, Reuter.

* Estimativa

** Projeção

FIG. 1. Bolsa de Chicago - preços médios anuais (valores reais de 1979) da soja em grão e dos derivados em equivalente-grão (0,792 t de farelo + 0,178 t de óleo = 1,000 t de grão) período 1964/65-1980/81

produto se expandiu a um ritmo de aproximadamente 1,2%. O resultado foi uma gradativa redução dos estoques mundiais ao longo desse período. A situação tornou-se particularmente séria no ano-safra 1973/74, em razão das quebras registradas na safra norte-americana de soja.

São três os principais fatores que explicam o rápido crescimento registrado pelo mercado mundial de soja nos primeiros anos da década de 70:

1. a mudança ocorrida no processo de criação de bovinos, tanto na Europa Ocidental quanto nos EUA, com a intensificação do uso das técnicas de confinamento;

2. a maior participação dos derivados da soja no consumo de óleos e farelos; e

3. a fase cíclica de expansão dos rebanhos europeus e norte-americano, após um período de estagnação do plantel de bovinos.

O primeiro desses fatores tem características nitidamente estruturais, uma vez que a mudança no processo de criação de bovinos deriva, em boa parte, da crescente escassez de terras agricultáveis no continente europeu e em certas áreas dos EUA^(*). O efeito de uma alteração deste tipo, no entanto, é apenas temporário, pois consiste em elevar a demanda a um novo patamar, a partir do qual ela se mantém mais ou menos estável, até que ocorra uma nova vaga de conversão dos produtores para as técnicas de confinamento^(**).

A participação crescente dos derivados de soja no mercado internacional de oleaginosas, por sua vez, pode ter duas causas:

1. o preço vantajoso dos derivados de soja em relação aos seus substitutos; e

2. a preferência dos consumidores pelos derivados de soja, em razão de características específicas desses produtos.

No tocante ao mercado de tortas, contudo, a Tabela 2 mostra não só que a relação de preços, no início da década de 70, era desfavorável ao derivado da soja, como, também, que a evolução posterior das cotações não se processou no sentido de inverter ou sequer reduzir essa relação.

(*) Nos EUA, por exemplo, o contingente de bovinos alimentados com grãos e outros concentrados cresceu 26,4% entre 1968 e 1973.

(**) É fato, por outro lado, que a parcela de bovinos do rebanho norte-americano que é alimentada com grãos e outros concentrados é ainda pequena (cerca de 10%) o que, apesar da extensão considerável do território dos EUA, sugere que as possibilidades de expansão das técnicas de confinamento neste país são apreciáveis.

TABELA 2. Comparação entre os preços das diversas tortas no mercado internacional (Período 1968/1978).

Anos	Torta de soja/ Torta do girassol	Torta de soja/ Torta de amendoim	Torta de soja/ Torta de colza
1968	1,45	1,05	1,43
1969	1,43	1,14	1,50
1970	1,47	1,13	1,26
1971	1,42	1,08	1,41
1972	1,33	1,23	1,49
1973	1,18	1,18	1,42
1974	1,75	1,26	1,34
1975	1,42	1,43	1,25
1976	1,46	1,51	1,25
1977	1,45	1,09	1,33
1978	1,42	1,01	1,23

Nota: Foram considerados os preços médios para exportação (FOB) no principal país exportador: EUA, para a soja, Senegal, para o amendoim, França, para a colza, e Argentina, para o girassol.

Fonte: FAO, *TRADE YEAR BOOK* - 1973, 1976 e 1978.

Já no que diz respeito aos óleos, a situação é algo diferente, pois a Tabela 3 indica que o óleo de soja era, no começo dos anos 70, mais barato que a maioria dos seus substitutos e que o mercado evolui de forma a torná-lo cada vez mais competitivo em relação aos óleos de girassol e de palma, por exemplo, que ocupam, respectivamente, o 2º e o 3º lugares no consumo mundial. Este fato certamente contribuiu para favorecer o crescimento da participação do óleo de soja no mercado mundial de óleos vegetais. É interessante ressaltar, no entanto, que essa expansão não se deu em detrimento dos óleos de maior participação no mercado como aqueles derivados da palma, do algodão, do girassol ou do amendoim, mas, sim, em prejuízo dos demais óleos vegetais e das gorduras de origem animal.

Além disso, no processo de expansão do consumo de soja, o elemento dinâmico parece ter sido a demanda de farelos proteínicos^(*), cujos preços, como foi visto, não evoluíram favoravelmente ao derivado da soja. Essa afirmativa pode ser corroborada pela constatação de que o preço da unidade de proteína contida no farelo de soja era mais alto, no começo da década de 70, do que no caso das demais oleaginosas (ver Tabela 4). Portanto, o comportamento dos preços, por si só, não é ca-

(*) Na última década, o consumo mundial de farelos proteínicos cresceu a uma taxa média anual de 6%, contra 3,4% para o consumo de óleos.

TABELA 3. Comparação entre os preços dos diversos óleos no mercado internacional (Período 1968/78).

Anos	Óleo de soja/ Óleo de coco	Óleo de soja/ Óleo de amendoim	Óleo de soja/ Óleo de oliva	Óleo de soja/ Óleo de palma	Óleo de soja/ Óleo de girassol
1968	0,74	0,84	0,33	1,60	1,11
1969	0,94	0,78	0,36	1,70	1,17
1970	0,98	0,89	0,43	1,32	1,19
1971	1,22	0,84	0,47	1,43	1,05
1972	1,65	0,86	0,35	1,61	0,98
1973	1,14	0,86	0,31	1,44	0,98
1974	0,75	0,67	0,37	1,37	1,01
1975	2,02	1,02	0,41	1,57	1,01
1976	1,36	0,68	0,36	1,31	0,79
1977	1,07	0,72	0,45	1,09	0,85
1978	1,00	0,69	0,44	1,09	0,86

Nota: Foram considerados os preços médios para exportação (FOB) no principal país exportador: EUA, para a soja, Senegal, para o amendoim, Filipinas, para o coco, Tunísia, para oliva e Malásia peninsular, para a palma.

Fonte: FAO *TRADE YEAR BOOK* - 1973, 1976 e 1978.

TABELA 4. Preço da unidade de proteína obtida a partir de cada farelo das diversas oleaginosas. ¹

Anos	Soja (45% de proteína)	Amendoim (48% de proteína)	Algodão ^(a) (38% de proteína)	Girassol (37% de proteína)	Colza (34% de proteína)
1968	2,05	1,83		1,71	1,89
1969	2,01	1,66	1,91	1,71	1,77
1970	2,09	1,73	2,14	1,72	2,18
1971	2,17	1,89	2,09	1,86	2,04
1972	2,51	1,92	2,60	2,30	2,23
1973	4,70	3,74	4,94	4,84	4,37
1974	4,35	3,25	3,60	3,03	4,30
1975	3,75	2,45	3,47	3,21	3,96
1976	3,95	2,46	4,59	3,29	4,17
1977	4,94	4,24	4,84	4,13	4,92
1978	4,35	4,06	4,26	3,74	4,71

1) O cálculo foi feito a partir do preço do farelo dividido pelo teor de proteína.

a) a partir da série de preços do *Commodity Yearbook*.

Fonte dos dados brutos: FAO, *TRADE YEARBOOK*.

paz de explicar a participação crescente dos derivados de soja no mercado internacional.

Na verdade, o rápido crescimento do consumo de derivados de soja decorre certamente de fatores vinculados à sua produção e comercialização, assim como de características específicas desses produtos.

Do ponto de vista do aproveitamento industrial, por exemplo, a expansão da soja, em detrimento de seus substitutos, pode encontrar explicação no fato de que a moagem da leguminosa rende 78% de farelo e apenas 18% de óleo, enquanto o girassol, o amendoim e a colza, seus principais concorrentes, possuem rendimento de óleo em torno de 40%, o que reduz substancialmente a quantidade produzida de farelo, a partir do esmagamento dessas oleaginosas. Como o mercado de farelos proteínicos estava em rápida expansão, é natural que os esmagadores tenham dado preferência à soja, uma vez que a venda do farelo obtido por unidade de grão desta oleaginosa já garantia a cobertura de cerca de 70% do custo de aquisição da matéria-prima (ver Tabela 5).

Sob o prisma do consumidor, por outro lado, o farelo de soja apresentava as vantagens de um alto teor proteínico^(*) e de uma proteína de alto valor nutritivo, em razão de sua composição em aminoácidos essenciais. É bem verdade, no entanto, que o farelo de amendoim possui teor protéico algo superior ao da soja, embora sua proteína não tenha o mesmo valor nutritivo. Em compensação, os riscos de contaminação do farelo com o *Aspergillus flavius* são relativamente sérios. Nos Estados Unidos, entre 1968 e 1975, cerca de 2,5%, em média, da produção de amendoim foram rejeitadas para a fabricação de óleo comestível, não obstante os limites de tolerância, nesse caso, serem relativamente altos, pois a presença de aflatoxina é substancialmente reduzida durante o processo de refinamento. No tocante ao farelo, contudo, as exigências são mais severas (v. "Jornal da Armazenagem" - Ano 2 - nº 7, pág. 5 - CENTREINAR - CIBRAZEM). O plantio de amendoim, por outro lado, acha-se em retração em vários países, em função de dificuldades ligadas à mecanização da colheita e de problemas fitossanitários vinculados à produção e armazenagem desta leguminosa.

A DIVISÃO DE MERCADOS ENTRE EUA E BRASIL

Brasil e EUA foram os dois grandes beneficiários do rápido crescimento do mercado mundial de soja. Entre 1969 e 1978, as exportações mundiais de grãos e farelo, medidas em equivalente farelo, passaram de 10.761 mil t para 30.487 mil

(*) No caso da soja brasileira, este teor pode alcançar 46% ou, mesmo, 47%.

TABELA 5. Preços da soja em grão, farelo e óleo e relações entre eles (US\$/t).

Anos	(A) Preço do grão	(B) 0,78 do Preço do farelo	(C) (B) / (A)	(D) 0,18 do Preço do óleo	(E) (D) / (A)	(F) (B) + (D)	(G) (F) - (A)	(H) (F) / (A)
1968	101,10	71,92	0,71	40,92	0,40	112,84	11,74	1,12
1969	97,10	70,40	0,72	43,04	0,44	113,44	16,34	1,17
1970	102,69	73,22	0,71	51,36	0,50	124,58	21,89	1,21
1971	115,00	76,30	0,66	56,68	0,49	132,98	17,98	1,16
1972	125,71	88,23	0,70	53,42	0,42	141,65	15,94	1,13
1973	208,55	164,84	0,79	62,00	0,30	226,84	18,29	1,09
1974	253,76	152,82	0,60	123,11	0,48	275,93	22,17	1,09
1975	229,28	131,70	0,57	135,81	0,59	267,51	38,23	1,17
1976	216,24	138,66	0,64	84,63	0,39	223,29	7,05	1,03
1977	271,25	173,45	0,64	103,08	0,38	276,53	5,28	1,02
1978	251,59	152,90	0,61	110,05	0,44	262,95	11,36	1,05

Fonte dos dados brutos: FAO, *TRADE YEAR BOOK*.

t; e cerca de 75% deste aumento proveio das exportações desses dois países. As vendas norte-americanas representaram 50% dessa expansão e as brasileiras 25%.

À primeira vista, portanto, a expansão vertiginosa do consumo mundial evitou o surgimento de uma competição acirrada entre Brasil e EUA, que seria inevitável num mercado menos dinâmico. A análise de mercados específicos, no entanto, mostra que o crescimento das exportações brasileiras não resultou apenas das novas oportunidades criadas pelo aumento do consumo. Houve, em alguns casos, deslocamento dos EUA em mercados em que eram fornecedores tradicionais de farelos. Essas perdas, contudo, como demonstrado mais adiante, foram mais do que compensadas pela expansão das vendas de grãos para outros países.

A Tabela 6 mostra que, no período 1971/80, as exportações brasileiras de farelo aumentaram em cerca de 4 milhões de t. Esse progresso foi alcançado, sobretudo, graças à expansão das vendas aos Países-Baixos, à França, à Polônia e à Alemanha Ocidental. Juntos, esses quatro países absorveram 67% do aumento de exportações verificado no período. Como resultado, em dois desses mercados, o francês e o alemão ocidental, a expansão brasileira provocou claramente uma queda das vendas de farelo por parte dos EUA (v. Tabela 7).

TABELA 6. Brasil - exportações brasileiras de farelo de soja para mercados específicos (Período 1971/1980).

Países	Média do período 1971-73 (em mil t)	Média do período 1978-80 (em mil t)	Variação (em mil t)
Alemanha Ocidental	300	743	443
Alemanha Oriental	-	-	-
Bel-Lux.	52	72	20
Bulgária	59	16	-43
Checoslováquia	-	10	10
Cingapura	2	193	191
Espanha	125	88	-37
França	29	833	804
Hungria	43	148	105
Itália	101	374	273
Iugoslávia	69	174	105
Países-Baixos	285	1.416	1.131
Polônia	79	529	450
Portugal	-	-	-
Romênia	-	30	30
Outros	141	845	704
Total	1.285	5.471	4.186

Fonte: CACEX-MF.

A penetração brasileira teve como resultado, ainda, o fato de que mesmo em países em que se registrou expansão das exportações norte-americanas - como os Países-Baixos e a Polônia - o Brasil passou a ocupar o primeiro lugar como fornecedor de farelo de soja, posição que pertencia, no início da década de 70, aos EUA.

Em contrapartida, as exportações brasileiras de grãos diminuíram durante o período em exame. Esse resultado decorreu, até certo ponto, de uma retração espontânea do Brasil com relação a esse mercado, resultante da política de incentivos à exportação de manufaturados adotada pelo país.

De uma maneira geral, no entanto, as perdas sofridas pelos EUA no mercado de farelos foram amplamente compensadas pelo crescimento das exportações de grãos (v Tabela 8). No período 1971/80, esse crescimento foi da ordem de 6 milhões de t, superior à expansão registrada na venda de farelo pelo Brasil no mesmo período^(*)

Dentre os países importadores que mais contribuíram para esse crescimento das vendas de grãos dos EUA, destacam-se os Países-Baixos, a URSS, o Japão e a Espanha. Os Países-Baixos constituem, portanto, o exemplo de um mercado extremamente dinâmico em que o Brasil beneficiou-se do aumento da demanda por farelo, enquanto os EUA tiraram proveito das novas oportunidades para a exportação de grãos.

Vale notar, ainda, que os EUA souberam expandir consideravelmente as suas exportações de grãos para os mercados de menor dimensão, como demonstra a variação nas vendas registradas sob a rubrica "Outros" da Tabela 8.

Durante a década de 70, os países que se destacaram como grandes importadores de grãos e farelo foram, portanto, Alemanha Ocidental, Japão, Países-Baixos, França, Espanha, URSS e Polônia. Esse crescimento da demanda derivou, como já foi assinalado, do maior uso das técnicas de confinamento e da expansão do rebanho bovino, condição necessária para atender às exigências de maior consumo de carne das populações desses países. É provável, no entanto, que esses fatores se manifestem com menor intensidade dos próximos anos; circunstância em que a concorrência entre Brasil e EUA, maiores produtores e exportadores de soja e derivados, tenderia a se acirrar.

(*) O total de 6,2 milhões de t, correspondente ao aumento das exportações norte-americanas de grãos, equivale a 4,8 milhões de t de farelo em termos industriais, mas representa um valor comercial bem superior.

TABELA 7. EUA - Exportações norte-americanas de farelo de soja para mercados específicos (Período 1971/80).

Países	Média do período 1971-73 (em mil t)	Média do período 1978-80 (em mil t)	Variação (em mil t)
Alemanha Ocidental	1.068	867	-201
Belg. Lux	262	33	-229
Bulgária	-	-	-
Canadá	254	345	91
Checoslováquia	127	129	2
Espanha	88	217	129
França	790	229	-561
Itália	504	631	127
Hungria	110	-	-110
Japão	165	247	82
México	43	145	102
P. Baixos	383	632	249
Polônia	254	346	92
Reino Unido	61	70	9
URSS	-	9	9
Venezuela	50	192	142
Iugoslávia	214	100	-114
Outros	797	1.202	405
Total	5.170	5.394	224

Fonte dos dados brutos: *COMMODITY YEAR BOOK*.

OS FATORES DINÂMICOS NO MERCADO INTERNO

O rápido crescimento da produção de soja no Brasil só foi possível graças à presença de dois fatores que influenciaram fortemente a demanda: a procura por farelo para a exportação e o crescimento do consumo doméstico de óleo^(*). As vendas externas de farelo que, em 1969, alcançaram apenas 295 mil t, superaram, em 1980, as 6 milhões de t. Por outro lado, o consumo doméstico de óleo de soja passou de 169 mil t, em 1970, para quase 1,5 milhão de t, em 1980.

É fato que, nesse mesmo período, o consumo interno de farelo também se expandiu rapidamente, assim como as exportações de óleo de soja. Contudo, pela

(*) A demanda externa por grãos, como apontado anteriormente, foi praticamente insignificante como elemento motor do crescimento da produção.

TABELA 8. EUA - Exportações norte-americanas de grãos para mercados específicos (Período 1971/80).

Países	Média do período 1971-73 (em mil t)	Média do período 1978-80 (em mil t)	Variação (em mil t)
Alemanha Ocidental	1.629	1.442	-187
Austrália	18	26	8
Bel-Luz.	246	428	182
Bulgária	-	-	-
Canadá	828	343	-485
Checoslováquia	2	1	-1
Dinamarca	418	385	-33
Espanha	1.090	1.540	450
Formosa	581	931	350
França	359	615	256
Israel	350	393	43
Itália	720	863	143
Japão	2.968	3.657	689
Noruega	222	249	27
Países-Baixos	2.264	4.036	1.772
Polônia	112	117	5
Reino Unido	244	576	332
Iugoslávia	-	178	178
URSS	291	1.042	751
Outros	679	2.441	1.762
Total	13.021	19.263	6.242

Fonte dos dados brutos: *COMMODITY YEAR BOOK*.

sua dimensão, foram o mercado interno de óleo de soja e a demanda externa por farelo que viabilizaram o impressionante crescimento do cultivo da soja no Brasil.

Essa situação, no entanto, foi registrando gradativa alteração ao longo da década, fenômeno que deverá persistir nos próximos anos. É interessante observar, por exemplo, que a relação entre o volume exportado de farelo e o consumido internamente, depois de um período de crescimento, revela nítida tendência a cair. Isto se deve ao fato de que, nos últimos três anos, a taxa de expansão do consumo doméstico esteve próxima de 20%. No tocante ao óleo, por outro lado, a relação entre mercado interno e exportação evoluiu de 12,9, no começo da década, para 2,2, no final dos anos 70.

No entanto, o mercado doméstico de óleo ainda é o fator crítico na política de abastecimento interno, uma vez que para cada tonelada de óleo de soja consumida internamente, o mercado doméstico absorve, atualmente, apenas 1,66 t de

farelo de soja, enquanto a relação técnica de produção é de 4,33 toneladas de farelo para 1 tonelada de óleo. Essa situação poderá se alterar parcialmente, contudo, a partir de uma desaceleração do mercado interno de óleo com base em três fatores principais:

1. o relativo esgotamento do processo de substituição da gordura animal e dos óleos vegetais tradicionais pelo óleo de soja;
2. a desaceleração do ritmo de urbanização do País e da taxa de expansão demográfica; e
3. o crescimento mais lento da renda *per capita* da população.

Há indicações, além disso, de que a demanda interna por farelo de soja deverá crescer, daqui por diante, mais rapidamente que as exportações, o que também deverá contribuir para deslocar gradativamente o conflito mercado doméstico *versus* exportação da área do óleo para a do farelo.

Sobretudo porque o mercado brasileiro de farelo, ao contrário do mercado internacional, deverá continuar crescendo em ritmo relativamente rápido, em função de fatores como:

1. a expansão da produção de animais de pequeno porte (suínos e aves); e
2. a necessidade de tornar mais intensiva a criação bovina no Sul do País, em razão da elevação dos preços da terra.

Além disso, o expressivo crescimento das exportações brasileiras de farelo deve-se, em grande parte, ao fato de que o Brasil era, no início da década de 70, um exportador de pequenas proporções no mercado mundial. Atualmente, o Brasil acha-se a ponto de ultrapassar os EUA na exportação de farelo, tornando-se, desta forma, o maior exportador mundial. Sendo assim, o crescimento das exportações brasileiras tende, doravante, a acompanhar mais de perto o ritmo de expansão do mercado mundial.

A perspectiva, portanto, é de que o conflito entre o abastecimento do mercado interno e a maximização das exportações tenderá a se agravar no tocante à comercialização do farelo. Esse quadro é inquietante, sobretudo, porque faz-se acompanhar de uma tendência a um crescimento mais lento da produção de grãos. Essa redução no ritmo de aumento da produção já começa a se fazer notar, tendo em vista que, no Sul do País, as terras mais aptas ao plantio da leguminosa já se acham ocupadas e que o cultivo da soja no Brasil já atingiu níveis de produtividade satisfatórios, que só poderão ser significativamente aumentados mediante a descoberta de novas variedades mais produtivas.

É evidente que essas novas tendências têm implicações sérias para a política de comercialização da soja e de seus derivados, como se procurará demonstrar a seguir.

OS MECANISMOS DE INTERVENÇÃO

A intervenção do Governo na comercialização da soja e de seus derivados tem geralmente por objetivo estabelecer um certo grau de isolamento entre o mercado externo e o mercado doméstico, a pretexto de defender o consumidor nacional contra altas excessivas de preços. Por essa razão, ela deveria ocorrer apenas em ocasiões em que se registrasse alta significativa dos preços no mercado internacional e/ou quebra da safra nacional. Não é, todavia, o que vem ocorrendo. A preocupação constante com o abastecimento interno e o custo de vida transformaram a intervenção governamental praticamente numa rotina.

Na prática, o Governo tem utilizado três instrumentos de política econômica com essa finalidade: as quotas de exportação, o imposto de exportação (ou confisco cambial) e o tabelamento. É interessante examinar a racionalidade implícita na escolha de cada um desses instrumentos e o uso que deles tem sido feito no caso do Brasil.

As quotas de exportação contribuem para a estabilização interna dos preços ao aumentarem a oferta doméstica do produto. Em consequência, o Governo perde receita cambial em troca de uma elevação menos rápida dos preços no mercado interno. Sobretudo, porque, no caso dos derivados de soja, as quantidades não exportadas constituem uma parcela mínima do mercado mundial e não têm o menor efeito sobre as cotações internacionais.

O imposto de exportação produz aproximadamente os mesmos efeitos do sistema de quotas de exportação. Assim como as quotas, ele deprime o preço no mercado interno. O imposto é pago, em última instância, pelo produtor rural, via achatamento, em cadeia, dos preços. Possui para o Governo, contudo, a vantagem indireta de gerar uma receita orçamentária extra.

O tabelamento, finalmente, é uma tentativa de conter os preços no mercado interno de forma artificial e, adotado isoladamente, não resulta em perda de divisas para o País.

As três medidas têm, em comum, o fato de penalizarem indiretamente o produtor agrícola ao provocarem a contenção dos preços domésticos dos derivados da soja. Isto porque indústria e intermediários procuram preservar sua margem transferindo para o produtor rural uma boa parcela do ônus decorrente da intervenção governamental.

É interessante notar que, no Brasil, o uso desses instrumentos nem sempre é feito de forma coerente. Por exemplo, a instituição de quotas de exportação dispensa, pelo menos em tese, o recurso ao tabelamento. No Brasil, no entanto, as duas medidas têm sido adotadas simultaneamente. Talvez porque, de fato, a intenção primeira do Governo seja impor o tabelamento, ou seja, fixar o preço num patamar

que contribua para a reversão das expectativas inflacionárias. A partir daí, a lógica se inverte, pois embora o sistema de quotas, quando efetivo, prescindia do tabelamento como mecanismo de contenção dos preços, o tabelamento, caso seja rigoroso, exige, em contrapartida, a instituição de um sistema de quotas ou a instituição de um imposto de exportação como forma de garantir o abastecimento do mercado interno.

O imposto de exportação, por outro lado, só cumpre sua função de garantir o suprimento do mercado doméstico, caso funcione efetivamente como instrumento de equalização dos preços do mercado interno e do mercado internacional. No entanto, no começo de 1977, quando foi instituído um imposto de exportação da ordem de 7%, o seu valor não cobria a diferença entre a cotação internacional e o preço interno. Desta forma, o imposto não preenchia a função para a qual deveria ter sido criado originariamente, caracterizando-se, apenas, como um confisco sobre as exportações de soja.

A intervenção governamental, que talvez pudesse ser vista como um mal necessário, uma vez que é o instrumento de que dispõe o Governo para tentar conciliar o ingresso de divisas no País com o objetivo de controlar a inflação interna, acaba por exigir da ação governamental uma agilidade de que nem sempre ela é capaz. Sendo assim, além do custo inerente às medidas de restrição às exportações (redução na arrecadação de divisas do País e queda na remuneração do produtor) existem outros que derivam da dificuldade de se administrar sistemas desse tipo com a necessária rapidez e eficiência.

Os acontecimentos de 1977 mostram que esses custos, por vezes, podem ser consideráveis. A instituição do confisco cambial, no início do ano, para impedir a elevação dos preços internos ao nível da paridade internacional, foi imediatamente seguida por dois meses de cotações em movimento descendente, vindo a ser finalmente revogada quando os preços já tinham caído violentamente e se achava próxima a entrada da safra norte-americana. Desta forma, o Brasil vendeu ao exterior, entre março e julho, quando as cotações internacionais ainda estavam altas, uma média mensal de apenas 320 mil t de farelo a um preço que variou entre US\$ 234/t e US\$ 293/t. Nos últimos três meses do ano, no entanto, quando as cotações internacionais se achavam mais baixas, o País exportou uma média mensal de 592 mil t de farelo, a preços que variaram entre US\$ 162/t e US\$ 170/t. É que, em geral, a criação de um imposto de exportação tem um efeito inibidor sobre as exportações maior do que o esperado. Esse efeito inibidor decorre da expectativa que se difunde de que o imposto poderá ser eliminado a qualquer momento.

Mas ao que tudo indica, o sistema de quotas, além de atender à necessidade de assegurar o suprimento do mercado interno no que diz respeito aos derivados de soja, cumpre a função adicional de garantir a oferta de grãos para a indústria, cuja capacidade de esmagamento supera em muito a demanda doméstica. Aferidas em ter-

Em termos de irrigação, em 1976, foram irrigados, em todo o mundo, 230,6 milhões de hectares, dos quais, 1 milhão de hectares no Brasil, ou seja, 0,4%; 85,2 milhões de hectares, na China (36,9%); 34,4 milhões, na Índia (14,9%); 16,5 milhões, nos Estados Unidos (7,2%); e 15,3 milhões de hectares na URSS (6,6%).

Em termos nacionais, da Tabela 2 depreende a área cultivada com lavouras a área total das propriedades rurais e a área territorial, a nível de Estados, regiões e Brasil, mostrando, que apenas 12% das propriedades rurais brasileiras - que representam apenas 38,2% do território nacional - era cultivado com lavouras, ou seja, tão-somente, 4,6% do País.

Ainda pela Tabela 2, verifica-se que apenas 0,3% da área da região Norte era cultivada com lavouras, contra 2,2% da região Centro-Oeste, 6,9% da região Nordeste, 11,1% da região Sudeste e 22,8% da região Sul.

Segundo os dados fornecidos pelos Censos Econômicos de 1975, naquele ano, as propriedades rurais com menos de 500 hectares, representando 17,6% do território nacional (148,7 milhões de hectares), ocupavam 94% da mão-de-obra do setor agrícola, sendo ainda, responsáveis por 81% da área cultivada com lavouras; detendo 64% do rebanho bovino brasileiro, 95% do rebanho suíno e 97% do rebanho avícola; produzindo 80% do leite consumido no País.

A Dimensão do Subsetor Produção Animal da Agricultura Brasileira

Segundo estimativas mais recentes da FAO, em 1977 foram produzidas, em todo o mundo, 199,6 milhões de toneladas de carnes, das quais 126,1 milhões de toneladas (63,2%) de origem pecuária (bovinocultura, suinocultura, avicultura, caprinocultura, bubalinocultura etc.) e 73,5 milhões de toneladas de pescados (36,8%) de águas interiores (doces) e água externas (salgadas), conforme depreende da Tabela 3.

Ainda, segundo a FAO, em 1977, o consumo **per capital** de carnes era de 48,6 kg/hab/ano, em todo o mundo; 30,7 kg de carnes de origem pecuária e 17,9 kg de pescados.

Em termos mundiais, em 1977, o Brasil ocupava a sétima colocação, como um dos maiores produtores de carnes, imediatamente após os Estados Unidos, URSS, China, Japão, França e Alemanha Ocidental.

Naquele ano, a produção brasileira de carnes atingiu a cifra de 4.413 mil toneladas - 2,2% do total mundial -, dando um consumo *per capita* de 39 kg/hab/ano, contra 131,9 kg nos Estados Unidos, 93,3 kg na URSS, 26,8 kg na China, 115,3 kg no Japão, 103,1 kg na França, 76,6 kg na Alemanha Ocidental, mostrando estar o consumo brasileiro de carnes, bem aquém da média mundial - 48,6 kg/hab/ano (Tabela 3).

mos de parcela da produção total, as quotas de exportação revelam-se fortemente restritivas para os grãos, bastante restritivas para o óleo e moderadamente restritivas para o farelo. Sendo assim, a repartição das quotas contribui para agravar a distorção de mercado que decorre da existência mesma do sistema de quotas e que resulta em prejuízo sobretudo para o agricultor.

Não é preciso ressaltar o risco que a permanência de um sistema deste tipo representa para a rentabilidade futura da lavoura, sobretudo tendo em vista que, já a partir da próxima safra, deverá ocorrer uma redução no percentual de subsídio embutido no crédito rural e elevação da parcela do custo de produção a ser financiada pelo próprio agricultor. O conjunto dessas medidas pode exercer um efeito desestimulante sobre as intenções de plantio dos produtores.

Na realidade, já se nota um crescimento mais lento da área plantada com soja no Sul do País. No entanto, para manter a participação do Brasil no mercado mundial e garantir a satisfação da demanda interna por farelo, há necessidade de assegurar uma taxa satisfatória de aumento da produção de grãos. Este objetivo não poderá ser alcançado, no entanto, se a remuneração do produtor for sistematicamente comprimida.

O ano de 1981 oferece condições propícias à adoção de um sistema de maior liberdade na comercialização da soja. A safra alcançará o volume recorde de 15 milhões de t e o estoque remanescente de grãos, farelo e óleo é o mais importante já registrado.

Ao invés da instituição de quotas de exportação, poder-se-ia adotar um sistema informal de acompanhamento dos registros da exportação e dos embarques, balizado por alguns indicadores de alerta definidos com base nas exportações mensais dos anos anteriores. É claro, no entanto, que a maior liberdade nas exportações traz, como contrapartida, a necessidade de facilitar as importações. Ou seja, a eliminação das restrições à exportação abre o caminho para a liberalização do sistema de comercialização da soja.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a ajuda e sugestões do Economista Fernando Freitas de Almeida e do Engenheiro-Agrônomo Rui Melo de Carvalho. São gratos, também, à estagiária Teresa Rietra Pereira pelos trabalhos de cálculo.

O DESEMPENHO DA AGRICULTURA BRASILEIRA NOS ÚTIMOS VINTE ANOS E AS PERSPECTIVAS DA SOJA NO MERCADO INTERNACIONAL

A. Mesquita¹

INTRODUÇÃO

Ao Brasil, país com dimensões continentais, em que predominam as grandes distâncias, com a crise financeira internacional e a elevação acelerada nos preços do petróleo importado, se impõe uma redefinição na sua estratégia de desenvolvimento, de modo a se ajustar à vigente conjuntura mundial que tende a se agravar ainda mais.

Atualmente, a economia brasileira se depara com cinco grandes problemas, quais sejam: inflação, balanço de pagamentos, dependência energética, manutenção do crescimento e redistribuição de renda.

A retomada do desenvolvimento rural, aliado ao desenvolvimento de fontes energética alternativas internas, se apresenta, novamente, como alternativa exequível para a expansão do nível de emprego e uma salutar redistribuição da renda nacional¹ assegurando o pleno abastecimento de alimentos e matérias-primas para o mercado interno, possibilitando, ainda, a formação de grandes excedentes exportáveis capazes de aliviar, sobremaneira, a dívida externa brasileira.

EVOLUÇÃO RECENTE DA AGRICULTURA BRASILEIRA

A Agricultura na Formação do Produto Interno Bruto Brasileiro

Dado os seus baixos níveis de produção e de produtividade na economia nacional, o Setor Agricultura (lavouras, produção animal e extração vegetal) não tem cumprido razoavelmente as suas funções no processo de desenvolvimento brasileiro. O abastecimento interno, mais recentemente, não tem sido atendido suficientemente, a despeito do que, ainda, porção expressiva da população economicamente ativa do País (37%) tem nas lides agropecuárias a sua maior fonte de renda e emprego; a maior soma de divisas externas (entre 60 e 65%) também é patrocinada pelas exportações de produtos agropecuários *in natura* ou em diversos graus de beneficiamento.

Nos últimos vinte anos, o Produto Interno Bruto - PIB brasileiro expandiu de US\$ 65,9 bilhões, em 1960, para US\$ 175,1 bilhão, em 1980 (Tabela 1), apresen-

¹ Engº Agrº, do Setor de Agricultura e Abastecimento do IPEA-SEPLAN.

TABELA 1. BRASIL - Evolução, previsão e projeção do produto interno bruto e da renda "per capita" no período 1960 a 1980.

Ano	Produto interno bruto (em US\$ milhões de 1980)						Renda per capita (em US\$ de 1980)			
	Setor apicultura									
	Subsetor lavouras	Subsetor produção animal e derivados	Subsetor extração vegetal	Total	Setor indústria	Setor serviços	Brasil	Rural	Urbana	Brasil
1960	9.530	4.120	840	14.490	17.310	34.120	65.920	370,00	1.650,00	940,00
1961	9.720	5.040	810	15.570	18.950	38.190	72.710	410,00	1.690,00	1.010,00
1962	11.810	5.610	730	18.150	19.710	38.630	76.490	460,00	1.680,00	1.030,00
1963	10.190	4.870	660	15.720	21.200	40.790	77.710	400,00	1.690,00	1.020,00
1964	10.000	6.710	730	17.440	20.990	41.540	79.970	440,00	1.620,00	1.020,00
1965	10.830	6.740	750	18.320	20.770	43.040	82.130	460,00	1.570,00	1.020,00
1966	10.010	5.340	680	16.030	23.430	45.790	85.250	400,00	1.620,00	1.020,00
1967	10.920	5.530	720	17.170	23.740	48.430	89.340	420,00	1.600,00	1.040,00
1968	10.560	5.400	750	16.710	29.050	53.590	99.350	410,00	1.750,00	1.130,00
1969	11.270	5.380	690	17.340	32.570	59.370	109.280	420,00	1.860,00	1.200,00
1970	11.430	5.360	700	17.510	35.950	65.440	118.900	420,00	1.960,00	1.280,00
1971	13.150	5.580	780	19.510	41.090	74.110	134.710	470,00	2.120,00	1.400,00
1972	13.670	5.800	850	20.320	46.590	83.560	150.470	480,00	2.300,00	1.520,00
1973	14.090	6.080	860	21.030	53.960	96.550	171.540	500,00	2.550,00	1.690,00
1974	15.840	6.070	910	22.820	59.290	106.240	188.350	530,00	1.690,00	1.810,00
1975	15.520	6.980	1.090	23.590	62.990	112.310	198.890	550,00	2.740,00	1.860,00
1976	15.660	7.780	1.150	24.590	69.710	122.500	216.800	570,00	2.880,00	1.970,00
1977	17.570	8.190	1.180	26.940	72.050	127.130	226.120	620,00	2.870,00	2.000,00
1978	16.320	8.930	1.230	26.480	79.840	134.450	240.770	600,00	2.960,00	2.070,00
1979 (*)	17.540	8.570	1.270	27.380	85.430	142.410	255.220	620,00	3.030,00	2.130,00
1980 (**)	19.130	8.110	1.330	29.270	92.180	153.660	275.110	650,00	3.140,00	2.240,00

(*) Estimativas e (**) Previsões

Dados trabalhados por Mesquita, Alami - IPEA-SEPLAN-PR

Fontes dos Dados Básicos: Fundação Getúlio Vargas, Fundação IBGE e Banco Central do Brasil

Observações:

- as estimativas do PIB e da Renda per capita aqui considerados, em US\$ de 1980, foram feitas antes da maxidesvalorização do cruzeiro em relação ao dólar americano, em dezembro de 1979;
- para 1979, estimou-se uma taxa de crescimento do PIB de 6% (3,4% para o Setor de Agricultura, 7% para o Setor Industrial e 5,9% para o Setor de Serviço;
- para 1980, previu-se uma taxa de crescimento do PIB de 7,8% (6,9% para o Setor de Agricultura, 7,9% para o Setor Serviços) e
- a previsão do PIB brasileiro para 1980, em dólares prováveis de 1980, foi feita tomando-se como base o PIB de 1978 (US\$ 192 bilhões, conforme **Mensagem Presidencial ao Congresso Nacional**, em 1/03/79), sobre o qual se aplicou as taxas de crescimento de 1979 e 1980, dos itens b e c, bem como as taxas inflacionárias de 14 e 10%, estimada e prevista para a economia americana, em 1979 e 1980, respectivamente.

tando, no período, uma taxa de crescimento médio anual de 7,4% - Setor Industrial, 8,8%; Setor de Serviços, 7,8%; e, Setor de Agricultura, tão-somente, 3,6%.

Entre 1964 e 1980, a taxa de expansão média anual da economia brasileira foi de 7,9%; a do Setor Industrial, 9,7%; e a do Setor de Agricultura, 3,3%.

O crescimento da população brasileira a 2,6% e elevação da sua renda **per capita** em 5% ao ano, constituíram-se, entre 1964 e 1980, em fortes elementos de pressão inflacionária sobre os preços agropecuários, cuja produção se expandia a tão-somente 3,3% ao ano, e com grande ênfase nos produtos de exportação, tornando-se gravoso o abastecimento interno.

Para 1980, em vista a prioridade governamental e a expectativa que se criou para a agricultura brasileira, como fonte alternativa para a manutenção do crescimento econômico do País, nos próximos anos, previu-se a participação do PIB agrícola para US\$ 29,3 bilhões (10,6%) dos US\$ 275,5 bilhões previstos para o PIB da economia global, naquele mesmo ano (Tabela 1).

O decréscimo da participação do Setor de Agricultura na geração da renda interna é uma das características de transformação estrutural de uma economia em processo de desenvolvimento, conforme os modelos históricos verificados em outros países, atualmente em estádios de desenvolvimento mais avançados. No caso brasileiro, a participação do setor agrícola no PIB total decresceu de 22%, em 1960, para 10,6% em 1980.

Quanto à evolução da renda **per capita** no Brasil, no período 1960/80, verifica-se, ainda pela Tabela 1, que aquele indicador evoluiu de US\$ 940,00, em 1960, para US\$ 2.240,00, em 1980.

Em 1960, a renda **per capita** no meio rural era de tão-somente US\$ 1.650,00 no meio urbano, ou seja, apresentava uma relação de 1,0:4,4. Para 1980, prevê-se uma renda **per capita** rural de US\$ 650,00, contra US\$ 3.140,00 para o meio urbano, mudando, portanto, a relação de 1,0:4,4, de 1960, para 1,0:4,8, em 1980. Tal fato evidencia que o acentuado êxodo rural, verificado nos últimos vinte anos no País, não foi suficiente para atenuar a grande disparidade de renda existente entre as pessoas do meio urbano, em relação às do meio rural, mostrando, aos mesmo tempo, o descompasso intersetorial verificado na economia brasileira nas duas últimas décadas.

Em anos mais recentes, entre 1960 e 1980, a composição estrutural da produção agrícola brasileira, em seus três grandes segmentos, não tem apresentado mudanças significativas, representando o Subsetor Lavouras uma média de 65% do PIB agrícola, o Subsetor Pecuária 31% e o Subsetor Extração Vegetal, 4%. A Tabela 1, dá uma idéia da evolução do Produto Interno Bruto da Agricultura, segundo os seus subsectores, no período 1960 a 1980.

A Dimensão da Agricultura Brasileira

O Brasil apresenta uma extensão terrestre de 845,6 milhões de hectares-descontados 5,6 milhões de hectares de água interiores - dos quais 322,6 milhões de hectares na forma de propriedade rurais, ou seja, 38,2% do território nacional. Aproximadamente 25,4 milhões de hectares, ou seja, 3% do País se encontram cobertos, o Brasil ainda possui 58,8% do seu território (4.976 mil km² ou 497,6 milhões de hectares) carente de incorporação efetiva ao processo de desenvolvimento nacional. Somente a Amazônia brasileira cobre, aproximadamente, 60% do território nacional e a maioria de suas terras constitui patrimônio da União, dos Estados - Acre, Amazonas, Pará, Mato Grosso, Goiás e Maranhão - e dos municípios.

Dos 322,6 milhões de hectares de área total das propriedades rurais, no Brasil, em 1975, aproximadamente 227,8 milhões de hectares (29,4%) são totalmente inexplorados. Dos 227,8 milhões de hectares em exploração, em 1975, apenas 38,8 milhões de hectares (17,9%) estavam sendo explorados com lavouras; 164,9 milhões de hectares (72,4%) estavam sendo explorados na forma de pastagens para a pecuária 3 24 milhões de hectares (10,6%) se destinavam à extração vegetal (seringais, babaquais, castanhais etc.) e/ou florestal.

A Dimensão do Subsetor Lavouras da Agricultura Brasileira

Segundo estimativas da **Food and Agriculture Organization** da Organização das Nações Unidas - ONU, em 1977, foram produzidas, em todo o mundo, 1.459 milhão de toneladas de grãos, das quais, o Brasil participou com 30,7 milhões de toneladas, ou seja, tão-somente 2,1% daquele total mundial, ocupando a sétima colocação, imediatamente após os Estados Unidos, a China, a URSS, a Índia, o Canadá e a França.

Naquele ano, de 1977, os Estados Unidos produziram 261,7 milhões de toneladas de grãos; a China, 242,4 milhões; a URSS, 187,9 milhões; a Índia, 138,6 milhões; o Canadá, 41,8 milhões; a França, 39,5 milhões; o Brasil, 30,7 milhões; a Indonésia, 26,3 milhões; a Turquia, 24,3 milhões e a Argentina, 22,3 milhões de toneladas, somando, estes dez países, 1.009,5 milhões de toneladas de grãos, ou seja, 69,2% do total mundial.

Em 1976, ainda, segundo estimativas da FAO, a área cultivada em todo o mundo foi de 1.488 milhões de hectares, dos quais o Brasil participou com 37,6 milhões de hectares, tão-somente ou seja, 2,6% do total mundial, ocupando a sexta colocação, imediatamente após a URSS, os Estados Unidos, a Índia, a China e o Canadá com, respectivamente, 232,3, 188,3, 168,5 e 43,7 milhões de hectares cultivados, somando, estes seis países, 800,2 milhões de hectares, ou seja, 53,8% do total mundial.

TABELA 2. AGRICULTURA BRASILEIRA - Área cultivada com lavouras, área total das propriedades rurais e área territorial das Unidades da Federação, em 1975.

Unidade da Federação	Área em 1.000 hectares			Participações percentuais (%)		
	Com lavouras (1)	De propriedades rurais (2)	Territorial total (3)	(1)/(2)	(1)/(3)	(2)/(3)
NORTE	1.017	29.768	355.400	3,4	0,3	8,4
Rorônia	193	3.092	24.304	6,2	0,8	12,7
Acre	35	3.716	15.295	0,9	0,2	
Amazonas	189	4.500	155.889	4,2	0,1	2,8
Roraima	20	1.633	23.010	1,2	0,1	7,1
Paraná	558	16.088	123.031	3,5	0,4	13,1
Amapá	22	739	13.907	3,0	0,2	5,3
NORDESTE	10.615	79.781	154.225	13,3	6,9	51,7
Maranhão	1.020	12.992	32.462	7,8	3,1	40,0
Piauí	672	10.560	25.093	6,4	2,7	42,1
Ceará	2.072	11.062	14.943	18,7	13,9	74,0
Rio G. Norte	822	4.397	5.302	18,7	15,5	82,9
Paraíba	1.144	4.770	5.637	23,4	19,8	84,6
Pernambuco	1.524	6.312	9.828	24,1	15,5	64,2
Alagoas	698	2.308	2.765	30,2	25,2	83,5
Sergipe	228	1.806	2.199	12,6	10,4	82,1
Bahia	2.465	25.574	55.996	9,6	4,4	45,7
SUDESTE	10.172	72.856	91.881	14,0	11,1	79,3
Minas Gerais	3.850	44.754	58.259	8,6	6,6	76,8
Espírito Santo	646	3.881	4.560	16,6	14,2	85,1
Rio de Janeiro	602	3.459	4.330	17,4	13,9	79,9
São Paulo	5.074	20.762	24.732	24,4	20,5	84,0
SUL	12.868	46.541	56.207	27,6	22,8	82,8
Paraná	5.545	15.755	19.906	35,2	27,9	79,2
Santa Catarina	1.426	6.969	9.548	20,5	14,9	73,0
Rio G. do Sul	5.897	23.817	26.753	24,8	22,0	89,0
CENTRO OESTE	4.131	93.675	187.935	4,4	2,2	49,8
Mato Grosso	1.710	50.182	123.154	3,4	1,4	40,8
Goiás	2.409	43.310	64.204	5,6	3,8	67,5
D. Federal	12	183	577	6,6	2,1	31,7
BRASIL	38.803	322.621	845.648	12,0	4,6	38,2

Dados Trabalhos por Mesquisa, Almir - IPEA-SEPLAN-PR.

Fonte dos Dados Básicos: Fundação IBGE.

TABELA 3. PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNES - Segundo os maiores países pecuários e pesqueiros, em 1977.

País	Produção de carnes (em 1.000 t)			Consumo per capita (kg/hab/ano)
	Pecuária (1)	Pescados	Total	
1 - Estados Unidos	25.508	3.101	28.609	131,9
2 - URSS	14.800	9.352	24.152	93,3
3 - China	16.344	6.880	23.224	26,8
4 - Japão	2.397	10.733	13.130	115,3
5 - França	4.712	760	5.472	103,1
6 - Alemanha Ocidental	4.269	432	4.701	76,6
7 - Brasil	3.660	753	4.413	39,0
9 - Argentina	3.568	393	3.961	152,0
9 - Reino Unido	2.817	992	3.809	68,0
10 - Noruega	189	3.562	3.751	927,5
11 - Espanha	2.174	1.455	3.629	100,9
12 - Canadá	1.280	2.311	3.591	154,0
13 - Itália	3.143	427	3.570	63,2
14 - Índia	841	2.540	3.381	5,2
15 - Polônia	2.658	665	3.323	95,8
16 - Austrália	2.884	128	3.012	218,5
17 - Dinamarca	1.094	1.807	2.901	570,0
18 - Peru	343	2.530	2.873	176,9
19 - Coreia Sul	302	2.419	2.721	75,5
20 - Indonésia	425	1.545	2.386	16,6
Resto do Mundo	32.678	20.716	53.394	19,4
Total Mundial	126.086	73.501	199.587	48,6

(1) Carnes bovina, suína, avícola, ovina, caprina etc.

Fonte: FAO, **Production Yearbook**, vols. 31 e 44 - 1978.

Quando se considera o posicionamento brasileiro nos vários segmentos da produção animal, no cenário mundial, verifica-se que, em 1977, a produção nacional de carne bovina ocupava a quarta posição, imediatamente após os Estados Unidos, a URSS e a Argentina; na produção de leite, a oitava posição; na produção de carne avícola, a nona colocação; na produção de ovos, o décimo primeiro lugar; na produção de carne suína, a modesta vigésima classificação; e na produção de pescados - a despeito da extensão do mar territorial brasileiro -, o inexpressivo vigésimo primeiro lugar, após Bangladesh, conforme depreende na Tabela 4.

TABELA 4. PRODUÇÃO ANIMAL NO MUNDO - Classificação dos principais produtores de carnes, leite e ovos, em 1977.

Classificação	Tipos de carnes					Leite	Ovos
	Total	Bovina	Suína	Avícola	Pescados		
1º	EEUU	EEUU	China	EEUU	Japão	URSS	China
2º	URSS	URSS	EEUU	China	URSS	EEUU	EEUU
3º	China	Argentina	URSS	URSS	China	França	Japão
4º	Japão	Brasil	Alem. Ocid.	Itália	Noruega	Alem.Ocid.	Japão
5º	França	Austrália	França	França	EEUU	Polônia	Alem. Ocid.
6º	Alem. Ocid.	França	Polônia	Japão	Índia	Reino Unido	Reino Unido
7º	Brasil	China	Japão	Espanha	Peru	Holanda	França
8º	Argentina	Alem. Ocid.	Alem. Ori.	Reino Unido	Coreia Sul	Brasil	Itália
9º	Reino Unido	Canadá	Holanda	Brasil	Dinamarca	Itália	Espanha
10º	Noruega	Itália	Reino Unido	Canadá	Tailândia	Índia	Polônia
11º	Espanha	Reino Unido	Itália	México	Coreia Norte	Alem. Ori.	Brasil
12º	Canadá	Polônia	Hungria	Holanda	Indonésia	Canadá	México
13º	Itália	Colômbia	Romênia	Hungria	Filipinas	Nova Zel.	Holanda
14º	Índia	México	Tchecosl.	Alem. Ocid.	Espanha	Austrália	Canadá
15º	Polônia	Nova Zel.	Dinamarca	Romênia	Islândia	México	Romênia
16º	Austrália	Espanha	Espanha	Polônia	Chile	Japão	Alem. Ori.
17º	Dinamarca	Alem. Ori.	Iugoslávia	Argentina	Canadá	Espanha	Tchecosl.
18º	Peru	Irlanda	Bélgica	Iugoslávia	Vietnam	Tchecosl	Hungria
19º	Coreia Sul	Holanda	Canadá	Austrália	Reino Unido	Argentina	Bélgica
20º	Indonésia	Tchecosl.	Brasil	Israel	Bangladesh	Dinamarca	Coreia Sul

Fonte: FAO, *Production Yearbook*, vols. 31 e 44 - 1978.

O ABASTECIMENTO INTERNO BRASILEIRO

A despeito de suas dimensões continentais, baixa densidade demográfica e ótima dotação de recursos naturais (solo agrícola, hídricos, florestais, brilho solar etc.), o Brasil ainda se caracteriza como um país altamente vulnerável no abastecimento interno de sua população, hoje, estimada em 118 milhões de habitantes.

O crescimento da população brasileira de 2,6% e a elevação da sua renda *per capita* em 5,3% ao ano, constituíram-se, entre 1964 e 1980, em fortes elementos de pressão inflacionária sobre os preços agrícolas, cuja produção se expandia a tão-somente 3,3% ao ano, e com grande ênfase nos produtos de exportação, tornando-se gravoso o abastecimento interno. O item “Alimentação” tem a ponderação de aproximadamente 42% na formação do “Índice do Custo de Vida”.

Embora a produção agrícola brasileira, nos últimos dezesseis anos, tenha crescido a uma taxa média anual de 3,3%, verifica-se, pela Tabela 5, que a produção média dos principais alimentos no País - arroz, feijão, mandioca, batata-inglesa, banana, milho, carne bovina, carne suína, leite e ovos -, cresceu a uma taxa média anual de tão-somente 2,4%, ou seja, inferior ao crescimento populacional (2,6%).

Nos últimos dezesseis anos, 1964-80, a produção de arroz, no País, expandiu a uma taxa média anual de 2,2%; batata-inglesa, a 3,4%; banana, a 0,8%; milho, a 3,4%; carne bovina, a 3,2%; leite, a 4,5%; e ovos, a 3,3%, conforme depreende da Tabela 5.

Ainda, pela Tabela 5, verifica-se que a produção de feijão no País, apresentou um crescimento negativo de -0,6%; a produção de mandioca, -0,3%; e a produção de carne suína -1,5%, decréscimo, também, ainda mais, o seu consumo *per capita* para a população brasileira.

Quando se considera a elevação da renda *per capita*, no País, entre os anos 1964 e 1980, a uma taxa média anual de 5,3%, a elasticidade-renda média da demanda, para aqueles nove alimentos em torno de 0,51 e a taxa crescimento populacional de 2,6%, verifica-se, pela Tabela 6, que, naquele período, o crescimento médio anual da demanda potencial interna, para aqueles nove produtos foi 5,3%, contra uma oferta efetiva interna de tão-somente 2,4%, o que evidencia um *deficit* médio anual de 2,9%, em boa parte coberto pelas expressivas importações de alimentos verificadas no País, nos anos recentes.

O IMPACTO DA CULTURA DA SOJA NO ABASTECIMENTO INTERNO

Em 1952, a cultura da soja não possuía nenhuma expressão na agricultura brasileira e a sua área cultivada, segundo estimativas do Ministério da Agricultura, não passava dos 59,4 mil hectares, dos quais, 58,8 mil hectares (99,9%) se concentravam no Rio Grande do Sul.

TABELA 5. BRASIL - Evolução das produções médias anuais dos principais alimentos, nos períodos 1964-68 e 1976-80.

Alimentos	Produções médias (em 1.000 t)		Preço médio 1964-68 (em Cr\$/t) (1)	Valores médios (em Cr\$ 1.000,00)		Taxa de crescimento (em %)
	1964-68	1976-80		1964-68	1976-80	
Arroz em casca	6.634	8.676	148,89	987.736	1.291.770	2,2
Feijão	2.272	2.108	209,71	476.461	442.069	0,6
Mandioca	26.126	25.295	19,07	498.222	482.376	0,3
Batata-inglesa	1.327	1.975	99,50	132.036	196.512	3,4
Banana	7.508	8.323	33,87	254.296	281.900	0,8
Milho	11.712	17.468	73,02	855.210	1.275.513	3,4
Carne bovina	1.517	2.225	1.179,63	1.789.499	2.624.677	3,2
Carne suína	658	547	1.224,86	805.958	669.998	1,5
Leite (2)	6.572	11.174	157,69	1.036.339	1.762.028	4,5
Ovos (3)	394	582	577,37	227.484	336.029	3,3
Total e média	—	—	—	7.063,241	9.362.872	2,4

Observações: (1) Preços médios de 1965-67, deflacionados pelo Índice "Coluna 17", da FGV;

(2) Leite em milhões de litros; e

(3) Ovos em milhões de dúzias.

Dados trabalhados por Mesquita, Almir - IPEA-SEPLAN-PR

Fontes dos dados básicos: Ministério da Agricultura, Fundação IBGE e Fundação Getúlio Vargas.

TABELA 6. BRASIL - Balanço médio anual da demanda potencial e da oferta efetiva dos principais alimentos, no período 1964-80.

Alimentos	Crescimento populacional (%)	Crescimento da renda per capita (%)	Elasticidade renda da demanda	Demanda potencial interna (%)	Oferta efetiva interna (%)	Saldo (%)
Arroz em casca	2,6	5,3	0,23	3,8	2,2	-1,6
Feijão	2,6	5,3	-0,02	2,4	-0,6	-3,0
Mandioca	2,6	5,3	-0,02	2,4	-0,3	-2,7
Batata-inglesa	2,6	5,3	0,55	5,5	3,4	-2,1
Banana	2,6	5,3	0,31	4,2	0,8	-3,4
Milho	2,6	5,3	—	7,9	3,4	-4,5
Carne bovina	2,6	5,3	0,51	5,3	3,2	-2,1
Carne suína	2,6	5,3	0,83	7,0	-1,5	-8,5
Leite	2,6	5,3	0,62	5,9	4,5	-1,4
Ovos	2,6	5,3	0,62	5,9	3,3	-2,5
Médias	2,6	5,3	0,51	5,3	2,4	-2,9

Observação: não inclui importações e exportações.

Dados trabalhados por Mesquita, Almir - IPEA-SEPLAN-PR

Fonte dos dados básicos: Fundação IBGE e Fundação Getúlio Vargas ("Projeções de demanda e da oferta de produtos agrícolas para 1975 e 1980").

Em 1960, a área cultivada com soja, ainda não ultrapassava dos 170,2 mil hectares, dos quais 93,6% (159,4 mil hectares) em território gaúcho.

Em 1970, a cultura da soja já se expandia para 1.318,8 mil hectares -871,2 mil hectares no Rio Grande do Sul e 304,2 mil hectares no Paraná -, ocasião em que aquela cultura se firmou como uma segunda fonte de renda para o triticultor, à mercê das grandes frustrações de safra na cultura de trigo.

Com a importação, durante os anos sessenta, de sementes melhoradas e a obtenção de novas variedades e linhagens, pelos centros nacionais de pesquisa, a cultura da soja, no País, passou a experimentar rendimentos crescentes até os anos 1973/77, a despeito da expansão acelerada da área cultivada com aquela cultura, conforme depreende da Tabela 7.

Por aquela Tabela 7 verifica-se que, no período 1960/64, o rendimento médio para a cultura da soja, no País, era de apenas 1.017 kg/ha e que, graças ao grande esforço interno com a pesquisa, o rendimento médio daquela cultura evoluiu para 1.657 kg/ha, no período 1973/77, para depois declinar para 1.532 kg/ha, no último período da série temporal analisada, ou seja, 1976/80.

Boa parte do decréscimo no rendimento da cultura da soja, em anos recentes, no País, pode ser explicado pelo acelerado processo erosivo por que vem passando as terras cultivadas com aquela cultura, processo desconhecido por muitos pesquisadores.

Segundo estimativas recentes do Ministério da Agricultura (Secretaria de Recursos Naturais) “o Brasil está perdendo, devido à erosão, mais de 1 bilhão de toneladas de solo agrícola por ano, notadamente, em áreas de agricultura para exportação (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul etc.)”.

A produção de grãos, no País, em 1980, atingiu a cifra de 52,0 milhões de toneladas, condicionando um consumo de 3,4 milhões de toneladas de fertilizantes e 86 mil toneladas de defensivos agrícolas.

A despeito da pequena proporção de terras cultivadas, no País, com lavouras, o uso indevido e o manejo inadequado do solo agrícola nacional, em algumas áreas dos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná, de agricultura comercial intensiva, já se verifica, através de fotografias de satélites, que o processo de pré-desertificação está bem avançado, comprometendo seriamente o futuro econômico daquelas regiões, devido ao fenômeno da erosão agrícola.

Apenas o Estado do Rio Grande do Sul está perdendo 300 milhões de toneladas de solo agrícola por ano, dando uma média estadual de 70 a 80 t/ha/ano.

Em algumas áreas do Estado do Paraná (Noroeste), nos últimos vinte anos,

TABELA 7. BRASIL - Evolução da cultura da soja, nos períodos 1960/64 a 1976/80 (Médias móveis).

Período	Em números absolutos			Em números relativos		
	Área (1.000 ha)	Quantidade (1.000 t)	Rendimento (kg/ha)	Índices (1973/77 = 100,0)		
				Área	Quantidade	Rendimento
1960-64	284,8	289,6	1.048	5,1	3,1	61,4
1961-65	337,2	353,5	1.048	6,0	3,8	63,2
1962-66	387,2	418,2	1.080	6,9	4,5	65,2
1963-67	446,8	492,3	1.102	8,0	5,3	66,5
1964-68	523,3	558,6	1.068	9,3	6,0	64,4
1965-69	623,6	709,0	1.121	11,3	7,6	67,6
1966-70	810,0	906,0	1.118	14,4	9,7	67,5
1967-71	1.055,1	1.230,6	1.166	18,8	13,2	70,4
1968-72	1.371,0	1.732,0	1.263	24,4	18,6	76,2
1969-73	1.949,6	2.603,5	1.335	34,7	28,0	80,6
1970-74	2.797,0	3.967,4	1.418	49,8	42,6	85,6
1971-75	3.698,2	5.644,3	1.526	65,9	60,7	92,1
1972-76	4.638,3	7.446,2	1.605	82,6	80,0	96,9
1973-77	5.614,0	9.304,3	1.657	100,0	100,0	100,0
1974-78	6.447,7	10.210,1	1.584	114,8	109,8	95,6
1975-79	7.069,5	10.681,7	1.511	125,9	114,8	91,2
1976-80	7.658,2	11.733,6	1.532	136,4	126,1	92,4

Dados trabalhados por Mesquita, Almir - IPEA-SEPLAN-PR

Fontes dos dados básicos: Ministério da Agricultura - Fundação IBGE.

foram perdidos, em média, entre 40 a 60 centímetros de profundidade de solo, onde as culturas vêm apresentando rendimentos decrescentes, a despeito da elevação nos níveis de adubação.

Também, através da interpretação de fotografias de satélites, verifica-se que cerca de 40 milhões de hectares, antes agricultáveis, no Nordeste brasileiro, já se encontram sob a forma de pavimento desértico.

A Substituição de Culturas Alimentares pela Cultura da Soja.

Embora a área total cultivada com lavouras no País, representasse, em 1980, tão-somente 5% do território, verifica-se que ao longo do período 1960/1980 houve uma grande mudança na composição do produto agrícola brasileiro.

Entre os períodos 1960/64 e 1976/80 a área total média cultivada com lavouras, no País, evoluiu dos 28,6 milhões de hectares, no primeiro período, para 47,2 milhões de hectares no último período, apresentando, portanto, uma expansão média anual de 3,2%.

Entre 1960 e 1980, a área cultivada com soja, no País, expandiu a uma taxa média anual de 26%, contra uma expansão média anual de 9,2% para a cultura do trigo; 2,7%, para a cultura do milho; 3,2%, para a cultura do arroz; 2,9% para a cultura do feijão e, tão-somente, 0,3% para as outras culturas, de um modo geral, conforme depreende da Tabela 8.

Pela Tabela 9 verifica-se que a área colhida com soja, que representava tão-somente 1% da área total cultivada, no País, no período 1960/64, passou a representar 16,2% no último período (1976-80) da série analisada.

Ainda pela Tabela 9, evidencia-se, também uma expressiva elevação da participação percentual da área cultivada com a cultura do trigo.

Por outro lado, ainda pela mesma Tabela 9, fica evidenciado um ligeiro decréscimo das participações percentuais das áreas cultivadas com milho, arroz e feijão na agricultura brasileira.

O restante das culturas - algodão, alho, amendoim, banana, batata-inglesa, cacau, café, cana-de-açúcar, cebola, laranja, fumo, mandioca, mamona, tomate, uva etc -, que, no período 1960/64, representava 48% da área total cultivada com lavouras, no País, declinou a sua participação percentual para 30,3%, no último período (1976/80) da série analisada.

Boa parte da mudança na composição do produto agrícola brasileiro, nos últimos vinte anos pode ser explicada pela vertiginosa expansão das culturas da soja e do trigo, sendo este último produto altamente subsidiado para o consumo, a despeito

TABELA 8. BRASIL - Evolução das áreas colhidas com soja, trigo, milho, arroz, e feijão, nos períodos 1960-64 a 1976-80.

(Médias móveis)							
Período	Áreas colhidas em 1.000 hectares						Total das lavouras
	Soja	Trigo	Milho	Arroz	Feijão	“Outras”	
1960-64	285	886	7.387	3.476	2.794	13.728	28.556
1961-65	337	812	7.805	3.806	2.936	14.124	29.820
1962-66	387	751	8.169	3.972	3.085	14.393	30.757
1963-67	447	768	8.551	4.160	3.272	14.412	31.610
1964-68	523	804	8.884	4.308	3.408	14.348	32.325
1965-69	633	938	9.194	4.398	3.509	14.448	33.120
1966-70	810	1.164	9.411	3.471	3.551	14.361	33.768
1967-71	1.055	1.474	9.721	4.023	3.674	14.919	34.866
1968-72	1.371	1.772	9.963	4.129	3.732	14.940	35.907
1969-73	1.950	1.946	10.031	4.196	3.762	14.992	36.877
1970-74	2.797	2.159	10.235	4.205	3.893	14.999	38.288
1971-75	3.698	2.366	10.434	4.270	4.025	15.384	40.177
1972-76	4.638	2.620	10.607	5.249	4.050	14.432	41.596
1973-77	5.614	2.787	10.873	5.483	4.172	14.110	43.039
1974-78	6.448	2.982	11.115	5.651	4.334	14.207	44.737
1975-79	7.070	3.254	11.244	5.807	4.316	14.298	45.989
1976-80	7.658	3.637	11.362	5.789	4.415	14.313	47.174
Variação (%)	26,0	9,2	2,7	3,2	2,9	0,3	3,2

(1) Algodão, alho, amendoim, banana, batata-inglesa, cacau, café, cana-de-açúcar, cebola, laranja, fumo, mamona, mandioca, tomate uva etc.
 Dados trabalhos por Mesquita, Almir - IPEA-SEPLAN-PR.

Fontes dos dados básicos: Fundação IBGE e Ministério da Agricultura.

TABELA 9. BRASIL - Evolução das participações percentuais das áreas colhidas com soja, trigo, milho, arroz e feijão, no país, nos períodos 1960/64 a 1976/80.

(Médias móveis)

Período	Áreas colhidas (em %)						Total das lavouras
	Soja	Trigo	Milho	Arroz	Feijão	"Outras"	
1960-64	1,0	3,1	25,4	12,2	9,8	48,0	100,0
1961-65	1,0	2,7	26,2	12,8	9,8	47,5	100,0
1962-66	1,2	2,4	26,6	10,0	10,0	49,8	100,0
1963-67	1,4	2,4	27,0	13,2	10,4	45,6	100,0
1964-68	1,6	2,5	27,5	13,3	10,5	44,6	100,0
1965-69	1,9	2,8	27,8	13,3	10,6	43,6	100,0
1966-70	2,4	3,4	27,9	13,2	10,5	42,6	100,0
1967-71	3,0	4,2	27,9	11,5	10,5	42,9	100,0
1968-72	3,8	4,9	27,7	11,5	10,4	41,7	100,0
1969-73	5,3	5,3	27,2	11,4	10,2	40,6	100,0
1970-74	7,3	5,6	26,7	11,0	10,2	39,2	100,0
1971-75	9,2	5,9	26,0	10,6	10,0	38,3	100,0
1972-76	11,2	6,3	25,5	12,6	9,7	34,7	100,0
1973-77	13,0	6,5	25,3	12,7	9,7	32,8	100,0
1974-78	14,4	6,7	24,8	12,6	9,7	31,8	100,0
1975-79	15,4	7,1	24,4	12,6	9,4	31,1	100,0
1976-80	16,2	7,7	24,1	12,3	9,4	30,3	100,0

(1) Algodão, alho, amendoim, banana, batata-inglesa, cacau, café, cana-de-açúcar, cebola, laranja, fumo, mamona, mandioca, tomate, uva, etc.
 Dados trabalhados por Mesquita, Alamir - IPEA-SEPLAN-PR.
 Fontes dos dados básicos: Fundação IBGE e Ministério da Agricultura.

to da produção interna daquele cereal ficar, quase sempre, 50% abaixo do consumo interno.

A despeito da pequena expansão das áreas cultivadas com alimentos, no País, nos últimos vinte anos, verifica-se, também, um fraco desempenho no ganho de rendimentos culturais.

Da Tabela 10, depreendem os rendimentos médios, por hectare, para as culturas do trigo, do milho, do arroz e do feijão.

Por aquela Tabela 10 verifica-se que, entre os períodos 1960/64 e 1976/80, o rendimento médio da cultura do trigo evoluiu de 696 para tão-somente 827 kg/ha, num prazo de vinte anos.

Ainda, pela Tabela 10, verifica-se um ganho de rendimento de apenas 255 kg de milho por hectares em duas décadas - passando de 1.279 para 1.534 kg/ha.

A cultura do arroz, nos últimos vinte anos, declinou o seu rendimento médio de 1.605 para 1.445 kg/ha.

TABELA 10. BRASIL - Evolução dos rendimentos médios nas culturas do trigo, milho, arroz e feijão, nos períodos 1960/64 a 1976/80.

Período	(Médias móveis)			
	Em kg/ha			
	Trigo	Milho	Arroz	Feijão
1960-64	696	1.279	1.605	651
1961-65	723	1.296	1.611	656
1962-66	788	1.294	1.563	650
1963-67	750	1.311	1.548	664
1964-68	827	1.315	1.537	666
1965-69	847	1.345	1.510	662
1966-70	889	1.357	1.485	649
1967-71	914	1.399	1.462	645
1968-72	821	1.408	1.685	641
1969-73	869	1.425	1.682	626
1970-74	921	1.468	1.696	607
1971-75	835	1.480	1.681	591
1972-76	830	1.498	1.497	556
1973-77	858	1.541	1.476	522
1974-78	846	1.497	1.436	500
1975-79	780	1.480	1.426	500
1976-80	827	1.534	1.445	474

Dados trabalhados por Mesquita, Alamir - IPEA-SEPLAN-PR.

Fontes dos dados básicos: Fundação IBGE e Ministério da Agricultura.

A cultura do feijão, nas duas últimas décadas foi a que apresentou maior decréscimo relativo de rendimento médio por hectare em torno de 27,2% -, passando de 651 kg/ha, no período 1960/64, para 474 kg/ha, no período 1976/80.

PERSPECTIVAS MUNDIAIS PARA SOJA EM 1985

Exportações Brasileiras do “Complexo Soja” entre 1970 e 1980

Em 1970, a produção brasileira de soja alcançou a cifra de 1.508,5 mil toneladas, das quais, 815 mil toneladas, ou seja, 54,2%, foram exportadas, na forma de grãos e farelos, carreando, para o País, US\$ 71 milhões.

Em 1980, das 15.152,6 mil toneladas de soja produzidas, no País, 8.839 mil toneladas (58,3%) foram exportadas, no valor de US\$ 1.241 milhões, na forma de grãos (1.549 mil toneladas), farelos (6.582 mil toneladas) e óleo (708 mil toneladas), constituindo, este “Complexo Soja”, 11,1% das exportações brasileiras e, em torno de, 20,2% das exportações agrícolas do País.

A Tabela 11 mostra a evolução das exportações brasileiras do “Complexo Soja” entre os anos 1970 a 1980.

Perspectivas do Mercado Internacional do “Complexo Soja” em 1985

Segundo o estudo “O Mercado Internacional de Produtos Agropecuários e Perspectivas de Exportação para o Brasil” - resultado do Convênio MRE/MA/IPEA (Ministério das Relações Exteriores/Ministério da Agricultura/Instituto de Planejamento Econômico e Social) -, em 1985, a produção mundial de soja poderá atingir a cifra “entre 95 e 102 milhões de toneladas, para as quais os EUA deverão concorrer com aproximadamente 55 milhões, a América Latina com 26 a 27 milhões, a China com 15 milhões. O restante se distribuirá entre uma dezena de países”.

Segundo aquele mesmo estudo, as capacidades de esmagamento da indústria mundial de óleos vegetais, em 1978, e as capacidades previstas para o ano de 1985, são as que depreendem da Tabela 12.

Pela Tabela 12 verifica-se que, em 1978, os Estados Unidos detinham uma capacidade de esmagamento de 25,2 milhões de toneladas de soja; a “Comunidade Econômica Européia - CEE”, 17 milhões de toneladas; o Brasil, 12 milhões; a China, 8 milhões; o Japão, 4,2 milhões; a URSS, 2 milhões; a Argentina, 1,2 milhões; e os países da Europa Oriental, 1 milhão de toneladas.

Ainda, pela Tabela 12 verifica-se que, para o ano de 1985, a capacidade esmagamento da indústria de óleo de soja americana se expandirá para 32,1 milhões de toneladas/ano, ocasião em que a capacidade de esmagamento da indústria brasileira

TABELA 11. BRASIL - Evolução das exportações brasileira de grãos, farelos e óleo de soja ("Complexo Soja"), no período 1970/80.

Ano	("Complexo Soja")			
	Grãos	Farelos	Óleo	Total
Quantidade (em 1.000 t)				
1970	290	525	—	815
1971	213	872	0	1.085
1972	1.037	1.343	1	2.381
1973	1.781	1.562	61	3.404
1974	2.730	2.020	2	4.752
1975	3.333	3.119	263	6.715
1976	3.639	4.356	453	8.448
1977	2.587	5.329	487	8.403
1978	658	5.407	488	6.513
1979	638	5.171	524	6.333
1980	1.549	6.582	708	8.839
Valor (em US\$ milhões)				
1970	27	44	—	71
1971	24	78	0	102
1972	128	146	0	274
1973	494	419	24	937
1974	586	302	2	890
1975	685	464	152	1.301
1976	788	792	175	1.755
1977	710	1.146	274	2.130
1978	170	1.048	283	1.501
1979	180	1.137	327	1.644
1980	394	1.449	398	2.241

Fonte: CACEX-Banco do Brasil S.A.

se expandirá para 17 milhões de toneladas/ano, contra 3,1 milhões de toneladas/ano da indústria argentina.

Das 95 ou 102 milhões de toneladas de soja a serem produzidas, em todo o mundo, em 1985, ainda, segundo aquele estudo, objeto do Convênio MRE/MA/IPEA, em torno de 46,7 milhões de toneladas seriam transacionadas no mercado internacional, na forma de grãos, farelos e óleo, das quais, a CEE demandaria um total de 27 milhões; e os demais países, 6,4 milhões de toneladas, conforme consta da Tabela 13.

Daquelas 46,7 milhões de toneladas de soja, transacionadas no mercado internacional, em 1985, os Estados Unidos ainda continuariam na vanguarda com 23,7 milhões de toneladas, ou seja, 50,7% o Brasil, juntamente, com a Argentina e Para-

TABELA 12. Capacidade de esmagamento em 1978 e projeção da capacidade de esmagamento para 1985 dos principais países consumidores de soja no mundo (em 1.000 t).

Países e áreas econômicas	Total		Soja	
	1978	1985	1978	1985
Estados Unidos	34.000	38.500	25.160	32.100
URSS	13.000	15.500	2.000	3.750
CEE	22.000	24.600	17.000	18.400
China	14.100	18.000	8.000	10.700
Brasil	13.500	19.000	12.000	17.000
Japão	5.600	6.800	4.200	5.100
Argentina	5.500	7.700	1.280	3.100
Europa Oriental	3.200	3.550	1.000	1.600
Alemanha Ocidental	6.500	6.800	4.500	4.800
Holanda	3.200	3.600	2.700	2.900
Espanha	3.000	4.000	2.600	3.600
França	2.200	2.700	1.000	1.100
Itália	2.200	2.200	1.800	1.800
Reino Unido	1.900	2.000	1.600	1.600
Belux	1.500	2.300	1.400	2.100
Dinamarca	800	800	700	700

Fonte: Ministério das Relações Exteriores/Ministério da Agricultura/Instituto de Planejamento Econômico Social (IPEA) - "O Mercado Internacional de Produtos Agropecuários-Perspectivas de Exportação para o Brasil". SEMA. Paris (França), julho/79.

guai seriam responsáveis pela oferta de 17,6 milhões (37,7%), a CEE exportaria em torno de 3,9 milhões - 3,5 milhões de toneladas de farelos e 0,4 milhões de óleo -; e os demais países, 1,5 milhões de toneladas, ainda Tabela 13.

CONCLUSÕES

Quando se compara a dimensão de sua agricultura, aliada à extensão de seus recursos naturais e à magnitude de sua população, com o resto do mundo, verifica-se que, no Brasil, ainda prevalecem, de um modo geral, os baixos níveis de produção e produtividade na obtenção de alimentos e matéria-primas para o abastecimento do mercado interno e para a geração de excedentes para o mercado internacional.

Nos últimos vinte anos, de um modo geral, o abastecimento interno se tornou gravoso e o valor das exportações agrícolas brasileiras se expandiu, principalmente, na última década, mais em função da elevação da cotação dos produtos agrícolas no mercado internacional, do que em função do incremento da quantidade exportada.

TABELA 13. Perspectivas do mercado internacional do "Complexo Soja", em 1985.

Países e áreas econômica	"Complexo Soja"			
	Grãos	Farelos	Óleo	Total
Demanda mundial				
CEE	15,0	12,0	—	27,0
Japão	4,6	0,6	—	5,2
Europa Oriental	0,8	5,2	0,1	6,1
URSS	0,7	1,3	—	2,0
Outros	1,0	2,8	2,6	6,4
Total	22,1	21,9	2,7	46,7
Oferta mundial				
Estados Unidos	17,0	6,0	0,7	23,7
Brasil	5,0 ¹	9,0	1,2 ¹	15,2
Argentina	...	2,0	0,4	2,4
CEE	—	3,5	0,4	3,9
Outros	0,1	1,4	—	1,5
Total	22,1	21,9	2,7	46,7

¹ Inclui Argentina e Paraguai.

Dados trabalhos por Mesquita, Almir - IPEA-SEPLAN-PR.

Fonte dos dados básicos MRE/MA/IPEA - "Mercado internacional de produtos agropecuários perspectivas de exportação para o Brasil" julho/79.

Nos últimos vinte anos, a expansão da área cultivada, no País, foi mais do que proporcional para as culturas de exportação do que para as culturas de abastecimento interno.

Por sua vez, os rendimentos culturais dos produtos de abastecimento interno, de modo geral, quando não estagnaram, apresentaram decréscimos significativos (feijão e arroz), nas duas últimas décadas.

Quando se compara a produção **per capita** brasileira de alimentos de origem pecuária e pesquisa - carnes, de um modo geral, leite, ovos etc -, com a produção **per capita** três vezes superior das regiões densamente povoadas, como a Europa, América do Norte, Japão e Austrália, evidencia-se o fato de que, no Brasil, muito ainda resta por fazer para o desenvolvimento da pecuária e da pesca.

Dado a pequena proporção de terras cultivadas com lavouras, no País - em torno de 5% - e as perspectivas do mercado internacional, em 1985, a soja brasileira ainda tem grandes possibilidades de expansão na sua produção sem, contudo, provocar a estagnação, ou mesmo, a redução de áreas destinadas à produção de alimentos.

Finalmente, com a elevação dos preços internacionais dos combustíveis importados, a agricultura brasileira, através da produção de biomassa, terá aumentada a sua responsabilidade para a atenuação da dependência energética nacional, além do compromisso histórico de abastecimento interno da população e da geração de excedentes exportáveis crescentes, para reduzir os atuais desequilíbrios do balanço de pagamentos do País com o exterior.

RECOMENDAÇÕES

A Política Nacional de Desenvolvimento está a exigir, do Governo Federal, nos próximos anos, três linhas de ação básica, na agricultura, para a expansão da produção e da produtividade de alimentos, matérias-primas e combustíveis, quais sejam:

- expandir e intensificar a produção de grãos e combustíveis renováveis nas regiões produtoras tradicionais, com o deslocamento parcial da pecuária de corte para o Brasil Central;
- utilizar, intensamente, os instrumentos científico e tecnológico, visando à maior produtividade dos recursos naturais e humanos do País, e
- expandir a capacidade estática de armazenagem do País, de modo a permitir a formação de estoques reguladores e estratégicos (plurianuais) de alimentos.

Com relação às exportações brasileiras do “Complexo Soja”, recomenda-se ao Governo Federal:

- reforçar a posição brasileira nos mercados tradicionais dos países desenvolvidos, tais como, a Comunidade Econômica Europeia e Japão;
- desenvolver o intercâmbio com os países em regime de monopólio estatal do comércio - a URSS, os países do leste europeu e China -, no quadro de acordos bilaterais ou de sistema de compensação;
- tentar garantir as necessidades brasileiras em energia, no quadro de acordos com os países da OPEP;
- estar atento à concorrência da Argentina e Paraguai nos países da ALALC e do Pacto Andino;
- dirigir as exportações a um número limitado, mas significativo de países solváveis - Coreia do Sul, Taiwan, Singapura, Hong-Kong e Israel;
- não ignorar as possibilidades existentes:
nos países com grandes contingentes populacionais, mas cuja solvabilidade é aleatória - Índia, Paquistão, Bangladesh, Egito e Indonésia -;
no Oeste, centro e leste da África, e nas antigas colônias portuguesas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Legislação sobre conservação de solos**. Brasília, 1978. 22p.
- BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. Convênio MRE/MA/IPEA. **Perspectivas de exportação para o Brasil**; soja. Paris, 1979.
- BRASÍLIA. Fundação Universidade de Brasília. **Terras públicas no Brasil**. Brasília, 1978. 86p. (Encontros UnB. Documentos).
- FAO PRODUCTION YEARBOOK. Roma, V.31, 1978.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Centro de Estudos Agrícolas, Rio de Janeiro, RJ. **Retrospectiva da agropecuária**; 1º Semestre de 1980. Rio de Janeiro, 1980. 48p.
- JAPAN INTERNATIONAL COORPORATION AGENCY. **Regional development study of three States: Espírito Santo, Minas Gerais and Goiás, Federative Republic of Brazil**; final report. Tokyo, 1979. 132p.
- JOHNSTON, B.F. & KILBY, P. **Agricultura e transformação estrutural**. Rio de Janeiro, Zahar, 1977. 465p. (Biblioteca de Ciências Sociais).
- MESQUITA, A. et al. Subsídios às políticas de desenvolvimento da produção e saúde animais do Brasil, no período 1980 a 1985. Brasília, IPLAN/IPEA, s.d. 231p.
- MESQUITA, A. **A crise financeira mundial e a exploração racional dos recursos naturais brasileiros**. s.n.t. Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Conservação do Solo. Brasília, out., 1980.
- PORTO, R.P. et al. Cálculo da erosão laminar nos solos agrícolas do Brasil. **Est. Leopold.**, 16: 101-8, 1980.
- PORTO, R.P. et al. Estimativa de perdas por erosão em solos do Rio Grande do Sul. **Est. Leopold.**, 16(55): 109-18, 1980.

PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

E.R. Bonato¹

INTRODUÇÃO

A história da soja nos mostra que a pesquisa dessa leguminosa no Brasil iniciou em 1982, quando Gustavo D'utra introduziu algumas variedades e as estudou na Bahia. Outras tentativas foram feitas, como a de Daffert, em 1892, em São Paulo, a da Escola Superior da Agricultura de Lavras, Minas Gerais, em 1908, e a de F.C. Graig, no Rio Grande do Sul, em 1914.

Outras pesquisas isoladas foram feitas. Pode-se citar as do Campo de Multiplicação de Sementes de São Simão, SP, de 1921 a 1933.

Os programas que se estruturaram e tiveram continuidade foram decisivos para a implantação e o desenvolvimento inicial da cultura. Dentre estes, destacam-se os do IPAGRO e IPEAS, no Rio Grande do Sul, IPEAS e IPEAME, no Paraná, IAC, em São Paulo, IPEACO e UFV, em Minas Gerais. Cada programa se desenvolveu, durante muito tempo, isolado dos demais. Na segunda metade da década de 60, o Ministério da Agricultura organizou a "Reunião Nacional da Soja", através da qual se iniciou um esforço conjunto para avaliar, a nível nacional, cultivares e, posteriormente, inoculantes.

Em 1969 iniciou-se um programa interinstitucional no Rio Grande do Sul, entre o IPEAS e o IPAGRO, para a condução de pesquisas de regionalização de cultivares e de determinação de épocas de semeadura.

Com a criação da Comissão Nacional de Soja, em 1971, e do Projeto Nacional de Soja, em 1972, estabeleceram-se as bases para um Programa Nacional, bem como, promoveu-se a completa integração das Instituições do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Em 1975, com a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSO, operacionalizou-se o hoje Programa Nacional de Pesquisa de Soja.

ESTRATÉGIA DE AÇÃO

O CNPSO definiu, em 1976, a estratégia para o planejamento, a execução e a avaliação das pesquisas de soja no País.

¹ Eng.^o Agr.^o, Chefe do Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSO) - EMBRAPA, Caixa Postal 1061 - CEP 86100 - Londrina, PR.

a. Planejamento

O planejamento das pesquisas divide-se em duas etapas: definição das diretrizes básicas do Programa Nacional e detalhamento das pesquisas a serem executadas em cada região ou Unidade da Federação, por meio de cada Instituição participante.

Para cumprir a primeira etapa promoveu-se, em maio de 1977, uma reunião de âmbito nacional para levantamento dos principais problemas da cultura e para a definição das prioridades de pesquisa. Esta reunião, de elaboração do Programa Nacional de Pesquisa de Soja, traçou as diretrizes básicas do Programa para os três primeiros anos. Em 1980, em outra reunião, também com a participação de pessoas ligadas à pesquisa, extensão, fomento, produção, comercialização, industrialização e ao Governo, procedeu-se à revisão do Programa, delineando a ação da pesquisa de soja para o período 1980-1983.

O planejamento das pesquisas a serem realizadas por todas as Instituições é realizado em reuniões anuais, em cada região que apresenta semelhança em termos de cultivo de soja. Assim, redefiniu-se a Reunião Conjunta do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, transformando o evento em reunião de planejamento para estes Estados sulinos e foram instituídas três outras reuniões semelhantes, uma para a região Centro-Sul, outra para as regiões Sudeste e Centro-Oeste e a terceira para as regiões Norte e Nordeste.

As pesquisas a serem realizadas em cada ano são definidas e detalhadas nestas quatro reuniões pelo grupo de pesquisadores, à luz dos problemas da região e das diretrizes do Programa Nacional, definindo-se, a nível de experimento, o que fazer, como fazer e quem deve fazer cada pesquisa. Com este nível de estudo das necessidades de pesquisa e de uniformização e integração do planejamento, o CNPSo, não necessitou, a partir de 1977, analisar e aprovar sózinho os projetos de pesquisa. O próprio grupo da região, junto com o Centro, realiza este trabalho. Destas reuniões emanam, ainda, as recomendações conjuntas para a Assistência Técnica e órgãos de crédito. Nessas reuniões participam todas as Instituições que pesquisam soja, independentemente de solicitarem recursos à EMBRAPA.

Pode-se notar que o esquema utilizado em soja desde 1977 não difere, em suas linhas básicas, do atual Sistema Circular de Programação.

b. Execução

As pesquisas, após programadas uniformemente, são executadas, em cada Estado, pelos pesquisadores das Instituições Integrantes do Sistema Estadual de Pesquisa.

O Centro Nacional de Pesquisa de Soja auxilia na execução, sempre que solicitado. Este apoio tem sido mais freqüente nos Estados do Centro-Oeste, Norte e Nordeste, onde o número de pesquisadores é pequeno.

c. Avaliação

A avaliação das pesquisas que compõem o Programa Nacional é feita através de acompanhamento efetuado pelo CNPSO durante a execução; através das reuniões anuais; através de relatórios e do Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, realizado a cada dois anos.

d. Difusão

A difusão dos resultados é de responsabilidade de cada Instituição. Em muitos Estados, as diversas Instituições promovem a difusão conjuntamente.

ABRANGÊNCIA DO PROGRAMA

O Programa Nacional contempla pesquisas realizadas em 16 Estados, no Distrito Federal e em 3 Territórios, com a participação de 2 Centros Nacionais de Produto, 2 Centros de Recursos, 5 UEPAEs, 1 UEPAT, 8 Empresas Estaduais de Pesquisa, 5 Institutos de Pesquisa, 6 Universidades, 2 Entidades Oficiais e 2 Entidades privadas, ligadas às Cooperativas (Fig. 1). Nem todas estas Instituições, no entanto, enviam seus projetos ao Centro, visto não solicitarem recursos à EMBRAPA. Participam, porém, do planejamento conjunto e da execução integrada das pesquisas.

Os Estados e Territórios com as respectivas Instituições são os seguintes:

Rio Grande do Sul

- IPAGRO - Instituto de Pesquisas Agronômicas
- FECOTRIGO - Federação das Cooperativas de Trigo e Soja do Rio Grande do Sul
- CNPT - Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
- UEPAE/Pel - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas
- UFPEL - Universidade Federal de Pelotas
- UFSM - Universidade Federal de Santa Maria
- UFRS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Santa Catarina

- EMPASC - Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A.



FIG. 1. Instituições de pesquisa participantes do Programa Nacional de Pesquisa de Soja - 1980/81.

Paraná

- CNPSO - Centro Nacional de Pesquisa de Soja
- IAPAR - Fundação Instituto Agrônomo do Paraná
- OCEPAR - Organização das Cooperativas do Paraná

São Paulo

- IAC - Instituto Agrônomo de Campinas
- IB - Instituto Biológico de São Paulo
- UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Minas Gerais

- EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
- UFV - Universidade Federal de Viçosa
- ESAL - Escola Superior de Agricultura de Lavras

Goiás

- EMGOPA - Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária

Distrito Federal

- CPAC - Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado

Mato Grosso do Sul

- UEPAE/Dourados - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados
- EMPAER - Empresa de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Mato Grosso do Sul

Mato Grosso

- EMPA - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Mato Grosso

Bahia

- EPABA - Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia

Rio Grande do Norte

- DFA/RN - Delegacia Federal de Agricultura do Rio Grande do Norte
- DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

Paraíba

- EMEPA - Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.

Piauí

- UEPAE/Teresina - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina

Maranhão

- EMAPA - Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária

Pará

- UEPAE/Altamira - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Altamira

Amazonas

- INPA - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

Acre

- UEPAE/Rio Branco - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Rio Branco

Rondônia

- UEPAE/Porto Velho - Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Porto Velho

Roraima

- CPATU - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido *

Amapá

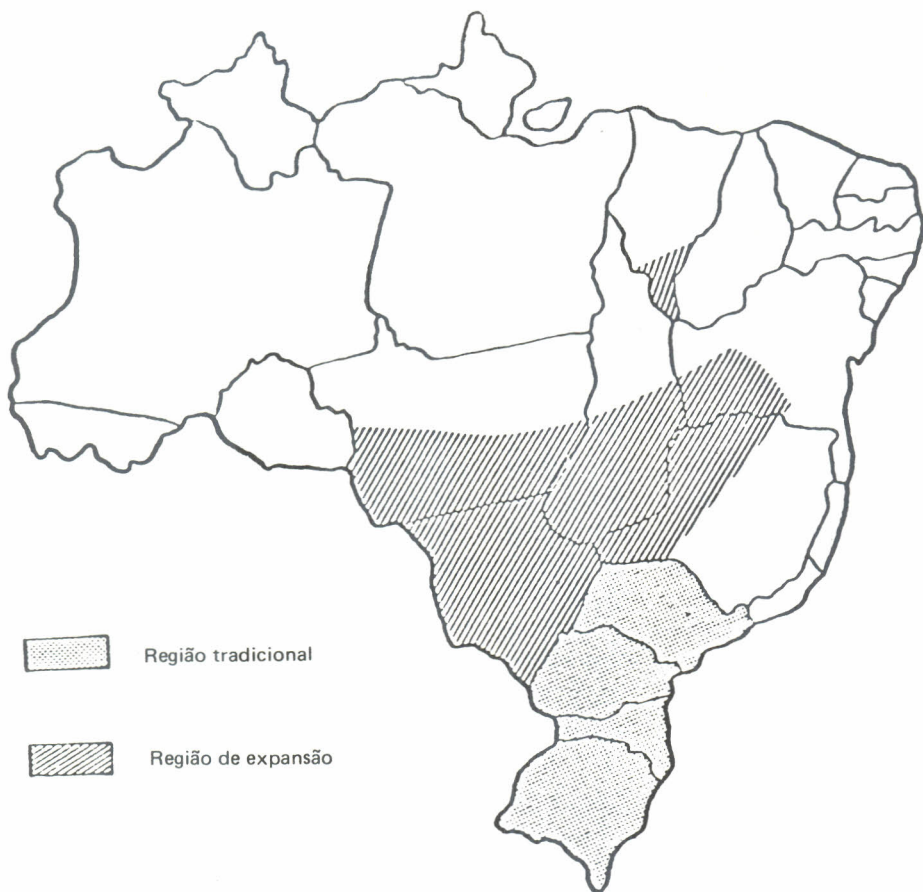
- CPATU - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido *

Destas Instituições, 16 enviaram em 1980, seus projetos ao CNPSo, totalizando 168.

BASES DO PROGRAMA

Para orientação do Programa Nacional, considera-se a realidade atual da cultura no País em três situações, ou regiões, distintas em função do tempo de cultivo, da área cultivada, das peculiaridades regionais e do estágio tecnológico (Fig. 2).

* A sede do CPATU é em Belém, PA.



Região tradicional

	1970	1975	1978	1980
ha	1.303.521	5.497.858	7.070.126	7.478.700
t	1.487.897	9.458.627	8.818.084	12.964.200
kg/ha	1.141	1.720	1.247	1.733
% t total	98,6	95,6	92,5	85,6

Região de expansão

ha	15.288	325.961	708.282	1.283.100
t	20.643	433.391	716.633	2.178.200
kg/ha	1.350	1.329	1.012	1.698
% t total	1,4	4,4	7,5	14,4

FIG. 2. Distribuição da produção de soja no Brasil.

a. Região de cultivo tradicional

Esta região compreende os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. O desenvolvimento inicial, nessa região, esteve condicionado à importação de tecnologia do Sul dos Estados Unidos. A pesquisa local, no entanto, teve um papel decisivo no incremento da produção, tanto via expansão da área, como na melhoria da produtividade.

Em 1970 a produção de soja, nessa região, foi de aproximadamente 1,49 milhões de toneladas, representando 98,6% da produção nacional. Em 1980 a produção atingiu 12,96 milhões de toneladas, ou seja, 8,7 vezes maior que a de 1970, representando, porém, 85,6% da produção nacional. No período de 1970-1980 a produtividade média da região aumentou 592 kg/ha.

Para a região dispõe-se de tecnologia bastante desenvolvida, favorecendo a obtenção de bons rendimentos. A produtividade média em 1980 foi de 1.733 kg/ha. Em toda a região há boas informações de pesquisa e o produtor, normalmente, as utiliza com boa intensidade. São utilizadas cultivares apropriadas, semeadas em épocas adequadas com o emprego concomitante de fertilizantes, corretivos e defensivos. A taxa de utilização de semente fiscalizada e/ou certificada é superior a 85%. A mecanização é praticamente completa, da semeadura à colheita e posterior processamento. A mão-de-obra exigida requer um maior grau de especialização e o número de empregados, diretamente nas propriedades, é reduzido em função do elevado grau de mecanização.

O aumento da produção de soja, nessa região, deve ser procurado via melhoria da produtividade, visto não haver maiores possibilidades de expansão da área cultivada e, mesmo, não ser aconselhável, face à necessidade de promover uma agricultura mais diversificada especialmente no Rio Grande do Sul e em algumas áreas do Paraná.

b. Região de expansão de cultivo

Esta região abrange o Mato Grosso do Sul, o Sul dos Estados de Mato Grosso, Goiás e Maranhão e Oeste de Minas Gerais e da Bahia. Em quase sua totalidade é constituída de solo sob vegetação de cerrados.

O cultivo da soja nestes Estados é mais recente e calcado basicamente em tecnologia brasileira. Em 1970, a produção era de apenas 20.643 toneladas, obtidas em 15.288 ha, representando apenas 1,4% da produção nacional. Em 1980 a produção foi superior a 2,1 milhões de toneladas, ou seja, 105,5 vezes a de 1970, correspondendo a 14,4% da produção brasileira. O aumento da produtividade, no período de 1970-1980, foi de 348 kg/ha. Na última safra a área cultivada foi de 1.283.100 hectares. Há, nessa região, enormes possibilidades para aumentar a produção de soja, tanto via expansão da área, como via aumento da produtividade.

A tecnologia de produção inicialmente utilizada, nessa região, foi transferida em grande parte da região tradicional. Ultimamente, tem sido desenvolvida tecnologia específica para as condições da região. O rendimento médio atual é de 1.689 kg/ha. Há, porém, necessidade de maiores esforços para gerar novos conhecimentos, desde a obtenção de melhores genótipos até para o estabelecimento de sistemas de cultivo e manejo mais eficientes e econômicos.

c. Região potencial para cultivo

Considerando a existência de germoplasma adaptável a todas as latitudes do País, os demais Estados ou regiões têm possibilidades técnicas de produzir soja.

As limitações à introdução de soja podem situar-se nos aspectos físicos (excesso ou deficiência de umidade), ambientais (floresta amazônica), econômicos (substituição de cultivos, infra-estrutura etc.) e sociais (liberação de mão-de-obra).

Instituições de pesquisa de vários Estados e Territórios das regiões Norte e Nordeste, apoiados tecnicamente pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja, estão realizando estudos de adaptação varietal, épocas de semeadura e correção e fertilização do solo, visando a determinar a viabilidade técnica e econômica da cultura.

OBJETIVOS GERAIS DO PROGRAMA

Os principais objetivos do Programa Nacional são:

Aumento da Produção

- a. Melhor uso da terra e do trabalho dentro das propriedades: através do desenvolvimento de sistemas de rotação e de sucessão da soja com diferentes culturas.
- b. Expansão da fronteira agrícola: através do desenvolvimento de cultivares e de sistemas de manejo da cultura eficientes, técnica e economicamente, e adaptados às condições edafo-climáticas das regiões de expansão e potencial de soja.
- c. Melhoria da produtividade:
 - Aumento da produtividade da terra: através da utilização mais racional de corretivos e fertilizantes e da melhor conservação do solo.

- Aumento da produtividade da mão-de-obra: propiciar condições para treinamento da mão-de-obra, afim de capacitá-la a executar as tarefas com o máximo de eficiência técnica e econômica.
- Aumento da produtividade da planta:
 - . Região tradicional de cultivo: através da introdução e do desenvolvimento de novas cultivares, com o fim de melhorar a produção por área e reduzir as oscilações da produção ao longo dos anos, e através do aprimoramento das práticas de manejo da cultura.
 - . Região de expansão de cultivo: através da introdução e desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições edafo-climáticas específicas da região e através da elaboração de sistemas de cultivo eficiente.
 - . Região potencial de cultivo: desenvolvimento de cultivares adaptadas às exigências das regiões de baixa latitude e estudo do potencial produtivo das diferentes áreas.

Aprimoramento do processo produtivo

Através da racionalização do uso de corretivos, fertilizantes e defensivos, e da utilização de sistemas alternativos de plantio, rotação e/ou sucessão de culturas e de controle de plantas daninhas e de pragas.

Melhoria da utilização e da conservação dos recursos naturais

Racionalizar o uso do solo, com ênfase ao preparo adequado e à utilização de práticas conservacionistas; melhor adequação da cultura aos diferentes sistemas de uso contínuo da propriedade; melhor aproveitamento do clima, visando a minimizar as oscilações da produtividade; e melhor aproveitamento do potencial de controle biológico, principalmente de pragas e plantas daninhas.

Aumento da renda líquida do produtor

Aproveitamento integral da capacidade produtiva da planta e redução dos custos de produção, através do uso racional de insumos, e desenvolvimento de sistemas que exijam menor consumo de energia.

Melhoria do valor nutritivo da soja

Desenvolvimento de cultivares adequadas à indústria de alimentos e para o consumo *in natura* na alimentação humana.

PRINCIPAIS PROBLEMAS DA PRODUÇÃO, CONSIDERADOS PELO PROGRAMA

Desenvolvimento de cultivares

Os principais problemas que podem ter solução através do melhoramento genético são, em sua maioria, diferentes em função da região considerada.

Assim, para a região tradicional de cultivo a melhoria da produtividade das cultivares é procurada através de maior estabilidade da produção, ou seja, cultivares com maior resistência a doenças, insetos e nematóides, tolerância à acidez do solo, maior capacidade de extração de fósforo e maior tolerância a deficiências e a excessos hídricos do solo. É buscada, também, a melhoria da qualidade fisiológica da semente, bem como, da qualidade dos grãos para consumo humano *in natura* e para a produção de extrato protéico e de farinhas.

Na região de expansão de cultivo, além dos problemas existentes na região tradicional, há ainda, carência de cultivares com melhores características agronômicas, variando de ciclos, com capacidade produtiva elevada e adequada aos diferentes sistemas de sucessão de cultivos.

Na região potencial de cultivo é ainda muito limitado o conhecimento sobre cultivares com características e condições para viabilizar o estabelecimento da soja como uma cultura economicamente rentável em toda a região.

Manejo do solo

a. Conservação do solo

A agricultura intensiva com culturas anuais, num sistema de movimentação contínua do solo, em condições topográficas nem sempre das melhores, tem criado um grande problema de conservação do solo.

Práticas corretas de preparo do solo e o uso de implementos adequados para os diferentes tipos de operação e solo, são previstos no Programa.

b. Sistemas de preparo do solo

Não apenas sob o ponto de vista conservacionista, mas também, para um melhor aproveitamento da umidade do solo, importante para uma cultura exigente como a soja, especialmente durante a germinação das sementes, o estudo de diferentes sistemas de preparo do solo, como o cultivo mínimo e o plantio direto, é da mais alta prioridade. Sendo sistemas novos, em nossas condições, o Programa procura desenvolver conhecimentos sobre o melhor manejo, a nutrição e a sanidade da cultura, além das implicações econômicas.

c. Matéria orgânica no solo

O uso intensivo do solo e a ação da erosão tem reduzido, a níveis abaixo do mínimo desejável, o teor de matéria orgânica, levando a uma excessiva compactação do solo e a uma reduzida capacidade de retenção da umidade, comprometendo o desenvolvimento radicular e a produção de grãos. A determinação de formas práticas e eficientes para elevar e/ou manter o teor de matéria orgânica do solo são de fundamental importância para a melhoria da produtividade.

Nutrição vegetal

Os principais problemas em nutrição da soja estão ligados a:

a. Fósforo

O fósforo é um dos elementos mais carentes em nossos solos. Grande parte das pesquisas até hoje realizadas foram em tipos de solos que ocorrem nos Estados da região tradicional de cultivo. Por isso, o fósforo continua sendo o macronutriente que exige maior esforço por parte da pesquisa, especialmente nas áreas consideradas de expansão e de potencial para a cultura.

Em algumas áreas da região tradicional, observa-se um excessivo uso desse elemento. Isto exige pesquisas mais detalhadas para a determinação do ponto de equilíbrio entre as deficiências técnica e econômica.

A utilização de micorrizas associadas à soja, para possibilitar um maior aproveitamento do fósforo pela planta, é também considerada.

b. Potássio

De maneira semelhante ao fósforo, o conhecimento do uso de potássio para a soja é praticamente restrito à área tradicional, onde também, em algumas áreas, tem sido usado em excesso, determinando, inclusive, problemas de toxidez de cloro. Assim, o Programa contempla pesquisas mais detalhadas nessa região e estudos mais completos para as regiões de expansão e potencial.

c. Acidez do solo

A acidez dos solos é problema em todo o País. Nas regiões onde a soja está sendo introduzida, tem-se menores conhecimentos. Nas áreas do Sul do País necessita-se encontrar o ponto ideal para atender às necessidades do sistema de sucessão soja/trigo.

d. Enxofre e micronutrientes

Sendo a soja uma cultura componente de quase todos os sistemas de utilização intensiva dos solos no Centro-Sul do País, o enxofre e os micronutrientes poderão tornar-se importantes para a garantia de altas produções da leguminosa. Por outro lado, a crescente utilização de adubos que não contém enxofre em sua composição poderá acarretar deficiência desse elemento. O conhecimento sobre estes nutrientes na nutrição da soja, no Brasil, é ainda limitado.

e. Fixação simbiótica de nitrogênio

Um problema atual para a soja nas regiões novas é a carência de estirpes de *Rhizobium* eficientes e competitivas sob as condições ecológicas que caracterizam aquelas regiões.

Na região tradicional de cultivo, onde existem inoculantes comerciais com ótimas estirpes, os principais problemas estão na tecnologia mais adequada de inoculação das sementes e no efeito dos defensivos sobre a ecologia do *Rhizobium*.

Manejo da cultura

Vários são os problemas de manejo da cultura, para os quais o Programa Nacional está atento. Os principais são:

a. Plantas daninhas

Com a expansão da cultura para novas áreas, os problemas com as plantas daninhas tendem a se agravar. Nas áreas tradicionais de cultivo existem conhecimentos sobre o controle de plantas daninhas, especialmente através de meios químicos. Esse sistema, apesar de altamente eficiente, onera sobremaneira o custo de produção e apresenta aspectos negativos de interferência no ambiente. Devem ser desenvolvidos métodos alternativos de controle, tecnicamente eficientes e mais econômicos.

b. Água no solo

Na maior parte dos anos e das regiões de cultivo da soja, há boa precipitação pluviométrica durante o ciclo da cultura, embora às vezes, com distribuição irregular. O problema que se depara é a carência de práticas de manejo do solo e da cultura a fim de melhor adequar a soja aos períodos de melhor distribuição das chuvas e melhorar a retenção de água no solo e a eficiência do seu aproveitamento pela planta.

Nas regiões ou nos períodos de deficiências ou excessos hídricos, ocorre uma considerável redução na produtividade da cultura. Procurar atingir produções constantes em níveis razoáveis é uma preocupação do Programa.

c. Sucessão de culturas

A soja é uma componente de diversos sistemas de exploração intensiva da terra. Muito se tem pesquisado a soja como cultura isolada. Porém, pouco ainda se conhece sobre o seu manejo quando cultivada em sucessão com outros produtos, específicos de cada região.

d. Manejo da cultura em diferentes sistemas de plantio

É importante o desenvolvimento de novos sistemas de plantio. Dentre outros, destaca-se o plantio direto como uma excelente opção, principalmente nas áreas onde se cultiva o binômio trigo/soja. O interesse por esse sistema está crescendo e sua utilização deverá ser intensificada.

Fitossanidade

a. Pragas

A tecnologia sobre o controle de pragas da soja tem evoluído muito nos últimos anos. Assim mesmo, ainda existem problemas que necessitam de melhor solução.

- Percevejos

Face ao grande potencial de dano, nem sempre percebido pelo sojicultor na lavoura, e ao ainda incipiente conhecimento sobre o controle biológico, os percevejos se constituem, atualmente, nas pragas mais importantes da cultura da soja. Não se conhece ainda todos os aspectos sobre a biologia, níveis de dano, controle biológico, controle através de práticas de manejo e resistência varietal.

- Lagartas

As lagartas são consideradas de fácil controle através dos métodos recentemente desenvolvidos. Necessita-se, no entanto, de maior conhecimento que possibilite o uso, a nível de lavoura, de todo o excelente potencial de controle biológico, bem como, a utilização de cultivares resistentes, a fim de reduzir ainda mais o custo de controle.

- Dentre as brocas, *Epinotia aporema* é a que mais danos tem causado à soja, embora ocorra em áreas restritas. Pouco conhecimento se dispõe sobre esta praga, especialmente sobre o nível de danos.

- Trips

A ocorrência de trips tem determinado o aparecimento da virose ‘queima do broto’ em algumas áreas, causando sérios prejuízos à produção de soja. Praticamente inexistem conhecimentos sobre as espécies transmissoras da ‘queima do broto’, suas relações com outras plantas hospedeiras, sua biologia e seu controle.

- Pragas secundárias e potenciais

Ultimamente a lagarta *Hedylepta indicata* vem ocorrendo de maneira crescente em lavouras de soja, destacando-se como a principal praga potencial para esta cultura. Outras pragas potenciais são: *Spodoptera eridania*, *Spodoptera latifascia*, *Dichelops melacanthus* e *Etiella zinchenella*.

b. Doenças

- Doenças fúngicas

O aumento da incidência de *Rhizoctonia solani* e *Wetzelinia sclerotium* nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e sul do Paraná está limitando a utilização de determinadas áreas para o cultivo da soja. Observa-se, também, um aumento na ocorrência de *Septoria glycines*, *Cercospora sojina*, *Macrophomina phaseolina* e *Rosellinea* sp. nos Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás.

Outro problema é a incidência de *Phomopsis sojae* em sementes de soja. Sua ocorrência é favorecida pelas condições climáticas que ocorrem, especialmente nas áreas ao norte do paralelo 24°S.

A constatação da ocorrência da ferrugem da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi* em alguns locais nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo, caracteriza um problema potencial para a cultura, embora tenha sido determinado que a raça, que está presente nestes locais, não é muito patogênica à soja.

- Doenças bacterianas

O principal problema de doenças causadas por bactérias é o crestamento bacteriano, causado por *Pseudomonas glycinea* uma vez que, praticamente, todas as cultivares comerciais têm resistência à pústula bacteriana (*Xanthomonas glycines*) e ao fogo selvagem (*Pseudomonas tabaci*), e a incorporação de resistência às novas cultivares é fácil.

Para o crestamento bacteriano, conhece-se fontes de resistência às raças que ocorrem em nossas condições. Assim, o Programa prevê a incorporação da resistência às cultivares comerciais e às novas cultivares em desenvolvimento.

- Doenças causadas por vírus

Das seis viroses conhecidas em soja, apenas o ‘mosaico comum’ e a ‘queima

do broto' tem causado problemas. Tem sido observada uma ocorrência crescente do vírus da 'queima do broto' em algumas áreas, especialmente dos Estados do Paraná e São Paulo, comprometendo seriamente a produção.

c. Nematóides

Os danos causados à soja por nematóides foram até agora relegados a um plano secundário dentro da pesquisa. Apesar de ocorrerem em todas as regiões de cultivo da soja, estão se constituindo num sério problema, especialmente, em solos de cerrado.

As espécies que mais ocorrem são os nematóides de galhas, salientando-se a *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*.

As perdas de produção, causadas por nematóides no mundo, são estimadas em 5%. A ocorrência, no entanto, não é uniforme. Nas áreas com elevada infestação, as perdas podem ser totais.

PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE SEMENTES

a. Germinação e vigor

A baixa qualidade das sementes de soja, em termos de germinação e vigor, produzidas em quase todas as áreas situadas ao Norte do paralelo 24ºS, tem-se constituído em um dos principais problemas da cultura nestas regiões.

O dimensionamento dos fatores que determinam a má germinação e o baixo vigor, possibilitará o estabelecimento de formas mais adequadas para solucionar o problema.

b. Pureza varietal

O deficiente fornecimento de semente genética para alimentar os programas de produção de sementes certificada e fiscalizada está acarretando prejuízos à produção. Isto tem levado a uma relativa baixa qualidade da semente de soja, em termos de pureza varietal. Este problema é agravado pelos cuidados deficientes durante as operações de colheita, processamento, embalagem e semeadura, e pela carência de técnicas de fácil aplicação, a nível de laboratório, para facilitar a caracterização das cultivares.

c. Secagem

A utilização dos métodos convencionais de secagem da soja enfrentará cada vez maiores problemas econômicos, face à crescente crise de energia convencional.

O problema pode ter solução através de métodos que utilizem fontes alternativas para secagem.

d. Mecanização

A soja é uma cultura altamente mecanizada. As máquinas e os equipamentos disponíveis, no entanto, não apresentam ainda desempenhos totalmente satisfatórios. Há problemas de adaptações nas máquinas e nos equipamentos, utilizados em todas as operações durante a cultura, que devem ser resolvidos a fim de aumentar a sua eficiência.

Para determinadas operações, como controle integrado de plantas daninhas, plantio direto etc., há necessidade de desenvolvimento de melhores máquinas, adaptadas ao tipo de operação e às condições brasileiras.

A própria pesquisa brasileira de soja enfrenta hoje um grande problema, por não possuir máquinas e equipamentos apropriados ao desenvolvimento dos trabalhos na área agrônômica. Esse problema se torna mais grave na medida em que a escassez de recursos limita a disponibilidade da mão-de-obra.

e. Utilização da soja na alimentação humana

O brasileiro não tem por hábito incluir a soja em sua dieta alimentar. Por outro lado, desconhecem-se as características das nossas cultivares quanto à aptidão de produzir alimentos de melhor qualidade e sabor. Até hoje, a preocupação foi no desenvolvimento de cultivares para máximos rendimentos de óleo e proteína, sem preocupação quanto à qualidade destes componentes.

PRIORIDADES DO PROGRAMA

A partir da situação da cultura e do nível dos conhecimentos existentes em cada região, foram definidas as prioridades da pesquisa da soja para o período de 1980-1983, em reunião realizada em Londrina, PR, de 15 a 18 de julho de 1980. Os problemas e as respectivas prioridades estão na Tabela 1.

CAPACIDADE ATUAL DE EXECUÇÃO DE PESQUISA

A maior parte dos problemas prioritários existentes na região tradicional, mostrados na Tabela 1, estão sendo atendidos, especialmente no Rio Grande do Sul e Paraná. Existe, porém, ainda uma razoável quantidade de pesquisa em problema menos prioritários, em detrimento dos mais importantes. Há, nessa região, uma marcante deficiência de pesquisa nos aspectos ligados à conservação e mane-

TABELA 1. Problemas atuais e potenciais da soja e respectivos graus de prioridade, por estado e/ou região.

Problemas	Região tradicional				Região em expansão					R. potencial	
	RS	SC	PR	SP	MS	MG	GO	MT	BA	N	NE
01. Erosão do solo e fatores associados	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
02. Preparo do solo	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
03. Proteção do solo	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
04. Variação dos parâmetros físicos relacionados com manejo e conservação do solo	+++	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	++	+++
05. Matéria orgânica do solo	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++
06. Acidez do solo	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	+++
07. Dinâmica do fósforo no solo e sua absorção pela planta	++	++	++	+++	++	++	++	++	++	+++	+++
08. Dinâmica do potássio no solo e sua absorção pela planta	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++
09. Dinâmica do enxofre e micronutrientes e sua absorção pela planta	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
10. Micorrizas e nutrição mineral da soja	+	+	++	+	++	++	++	++	++	+	+
11. Desequilíbrio nutricional	+++	++	+++	++	+	+++	++	++	++	+	+
12. Fixação simbiótica de nitrogênio	+	+	+	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++
13. Atividade microbiológica do solo	++	++	+++	++	+	++	++	++	++	++	++
14. Deficiência e excesso de água no solo	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
15. Cultivares adaptadas às diferentes regiões ecológicas e aos diferentes sistemas de produção	+	++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
16. Desuniformidade de lavouras	+	++	+	++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++
17. Plantas daninhas	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
18. Deficiência na mecanização	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	-
19. Baixa eficiência técnica e econômica de sistemas de produção	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	/	/
20. Insuficiência de alternativas para diversificação de culturas	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	++	++
21. Caracterização regional dos recursos climáticos	++	++	+++	++	++	++	++	++	++	+++	+++
22. Quantificação das exigências climáticas das cultivares de soja	++	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
23. Ajustamento do zoneamento agroclimático da soja	++	+	+++	++	+	++	+	+	+	-	-
24. Processos fisiológicos da produção	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
25. Baixa qualidade física da semente	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26. Baixa qualidade fisiológica da semente	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
27. Secagem, armazenamento e beneficiamento de sementes	+	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
28. Percevejos	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
29. Lagartas	+	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++
30. Pragas do solo	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+
31. Insetos vetores de doenças	+	+	++	+++	++	++	++	++	+	-	-
32. Pragas e doenças de grãos armazenados	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
33. Pragas secundárias e potenciais	++	+	+	++	++	+	+	+	+	++	++
34. Doenças fúngicas	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++
35. Doenças bacterianas	+	+	+	++	+++	++	++	++	++	+++	++
36. Doenças viróticas	++	+	++	++	++	++	++	++	++	-	-
37. Doenças potenciais	+	+	++	+	+	+	+	+	+	++	++
38. Doenças abióticas	++	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+
39. Nematóides	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
40. Perdas na colheita	+	+	+	++	++	+++	+++	++	++	-	-
41. Cultivares adequadas para consumo "in natura" e à indústria de alimentos	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
42. Deficiência em técnica experimental e análises estatísticas	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++

LEGENDA: +++ = 1ª prioridade; ++ = 2ª prioridade; + = 3ª prioridade; - = inexistente.

jo do solo, apesar de estar o solo limitado à obtenção de melhores produtividades, não somente em soja, mas, também, em outras culturas.

O número de pesquisadores que trabalham em soja nessa região é relativamente elevado (Tabela 2). No Rio Grande do Sul estes pesquisadores propiciam um bom atendimento às pesquisas com melhoramento genético, manejo e nutrição da cultura e controle de pragas. O atendimento às pesquisas de tecnologia de sementes e de controle de doenças e de plantas daninhas é razoável. É insuficiente, porém, para as pesquisas de conservação e manejo do solo, mecanização e economia.

Em Santa Catarina, existe um pequeno número de pesquisadores em soja. Estes realizam pesquisas em adaptação de cultivares e nutrição vegetal. Nas demais linhas de pesquisa o Estado utiliza as recomendações feitas no Rio Grande do Sul e no sul do Paraná.

No Paraná, o atendimento, em geral, é bom, considerando-se que o Estado é o primeiro beneficiário das pesquisas realizadas pelo CNPSO. Há também deficiência nas pesquisas de conservação do solo.

Em São Paulo há poucos pesquisadores para o atendimento a todas as necessidades de pesquisa de soja.

Na região de expansão da cultura um elevado número de problemas prioritários não são atendidos. Nessa região, existe deficiência quantitativa de pesquisadores dedicados à soja. Há necessidade imediata de aumentar as equipes técnicas, face ao ainda restrito conhecimento local e à elevada taxa de crescimento da área cultivada que se verifica anualmente.

TABELA 2. Número aproximado de pesquisadores dedicados à pesquisa de soja, por estado, na região tradicional de pesquisa - 1980/81.

Unidade da Federação	Dedicação		Total	
	Integral	Parcial *	Geral	Efetivo
RS	38	73	111	56,25
SC	01	08	09	3,00
PR	41	07	48	42,75
SP	04	33	37	12,25
Total	84	121	205	114,25

* 25% do tempo.

Nas regiões Norte e Nordeste à ainda incipiente a pesquisa de soja e extremamente pequeno o número de pesquisadores. A capacidade atual de execução de pesquisa restringe-se à realização de trabalhos de adaptação de cultivares, épocas de semeadura e nutrição da planta, em escala insuficiente para estabelecer a viabilidade da cultura em toda a área (Tabela 4).

TABELA 3. Número aproximado de pesquisadores dedicados à pesquisa de soja, por Unidade da Federação, na região de expansão de cultivo - 1980/81.

Unidade da Federação	Dedicação		Total	
	Integral	Parcial *	Geral	Efetivo
MS	05	01	06	5,25
NG	05	06	11	6,50
GO	06	12	18	9,00
DF	02	05	07	3,25
BA	01	08	09	3,00
Total	19	32	51	27,00

* 25% do total.

TABELA 4. Número aproximado de pesquisadores dedicados à pesquisa de soja, por Unidade da Federação, na região potencial de cultivo - 1980/81.

Unidade da Federação	Dedicação		Total	
	Integral	Parcial *	Geral	Efetivo
RN	—	02	02	0,50
PI	01	10	11	3,50
MA	02	06	08	3,50
AM	01	02	03	1,50
RR	—	02	02	0,50
AP	—	02	02	0,50
AC	—	02	02	0,50
RO	02	01	03	2,25
Total	06	27	33	12,75

* 25% do tempo.

ALGUNS RESULTADOS IMPORTANTES

Considerações gerais

Inúmeros resultados de pesquisa foram obtidos nos últimos cinco anos. A mensuração da contribuição de cada um deles isoladamente é difícil, visto representarem componentes de diversos sistemas de produção, ajustando pequenas distorções no sistema produtivo. Em seu conjunto trazem, porém, sensíveis melhorias da produção por área e/ou da economicidade da exploração.

Os sistemas de produção hoje elaborados possibilitam às cultivares expressarem todo seu potencial produtivo. É freqüente em pesquisa obter-se produtividade superiores a 4.000 kg/ha. É lógico que há uma redução quando a soja passa do campo experimental para a lavoura. Não é, no entanto, de se esperar que esta produtividade deva cair para menos de 1.800 kg/ha, que é a atual média da lavoura brasileira. Vários agricultores, com lavouras em diferentes Estados, produzem sistematicamente mais de 3.000 kg/ha, atestando a eficiência da tecnologia existente para aumentar a atual produtividade.

Analisando-se a evolução da soja brasileira, observa-se um contínuo incremento na produtividade média até 1976, permanecendo, após isto, estabilizada em torno de 1.750 kg/ha, não se considerando os anos de 1978 e 1979 quando a soja foi prejudicada por deficiência hídrica. De 1970 a 1976 a produtividade média cresceu em 595 kg/ha.

Esta estabilização da produtividade coincide com o período de maior produção de tecnologia pela pesquisa. Esta estagnação tem sido atribuída à crescente expansão da área na região dos cerrados. A estatística, no entanto, não demonstra isto. As áreas novas têm iguais ou melhores produtividades quando comparadas com as pioneiras, exceto com a do Paraná.

Entre outras causas, duas merecem menção. Tem-se observado que a estabilidade da produtividade, não somente de soja, está intimamente ligado ao sistema de preparo do solo usualmente utilizado. O uso de apenas grades leves ou de arações superficiais tem criado uma camada de impedimentos ao desenvolvimento de raízes, a poucos centímetros da superfície do solo. Esta camada de impedimento físico, devido à compactação do solo, ou químico, devido à incorreta incorporação de corretivos e fertilizantes, está impossibilitando melhor desenvolvimento do sistema radicular. O preparo do solo, apenas em uma camada superficial, não incorporando os fertilizantes a uma profundidade adequada, favorece, também, a sua perda pela erosão. No Brasil, é perdida pela erosão 10 vezes mais terra por hectare/ ano que a média considerada aceitável pela FAO.

Um outro fator responsável pela tendência de estabilização da produtividade de soja e da sua oscilação através dos anos é a concentração de plantios com cultiva-

res de mesmo ciclo aumentando a instabilidade de produção devido a ocorrência ocasional de condições climáticas adversas.

A melhoria da produtividade a nível de lavoura é importante, especialmente nos Estados sulinos, onde o aumento da produção deve ser obtida via este caminho e não via expansão de área.

Cada vez mais a soja brasileira está sentindo os efeitos da política da economia agrícola do País, e perdendo as facilidades que até pouco desfrutava no mercado mundial. A manutenção da atual produtividade com a redução dos custos de produção ou o aumento da produtividade, sem um correspondente incremento do custo, é inadiável. A racionalização do uso de insumos, como, fertilizantes, herbicidas, inseticidas, fungicidas etc., é um dos caminhos a seguir para reduzir o custo de produção de soja. Em um levantamento realizado pela EMATER/PR no município de Cascavel, ficou evidenciado que 17,2% dos agricultores utilizam uma adubação fosfatada excessiva para a soja, além de utilizarem desnecessariamente fertilizantes nitrogenados. Isto exemplifica um aumento desnecessário do custo de produção.

O esforço da pesquisa para reduzir os custos de produção via racionalização do uso de insumos, no entanto, tem sido anulado pelo aumento exagerado do seu preço à medida em que a quantidade recomendada é reduzida. Em alguns casos estes aumentos têm ultrapassado a 300% ao ano.

Principais resultados

a. Cultivares

Nos últimos cinco anos foram recomendadas no Brasil 30 novas cultivares de soja. Hoje este número representa 57,7% do total das cultivares recomendadas. A contribuição destas cultivares é grande. Algumas como Doko, IAC-5, IAC-6, IAC-7, IAC-8, UFV-2, UFV-3 e Numbaira vieram consolidar a soja como uma opção agrícola extremamente viável nos solos do cerrado. Outras, como a Tropical, estão abrindo perspectivas para a soja nas regiões de latitudes menores de 15°S. A contribuição destes resultados da pesquisa somente pode ser aquilatada no futuro.

Na região de cultivo tradicional, as novas cultivares recomendadas estão ampliando as opções de diversificação de ciclos, possibilitando maior estabilidade da produção e melhoria da produtividade. Nesta região, a capacidade produtiva das cultivares é muito boa, sendo, por conseguinte, difícil obter, através de novas, grandes aumentos da produtividade. Apesar disso, a contribuição pode ser significativa. No Rio Grande do Sul, por exemplo, 48% das cultivares atualmente utilizadas foram recomendadas após 1976, apresentando um rendimento médio igual a 7,5% superior as cultivares do mesmo ciclo mais cultivadas (Tabela 5).

TABELA 5. Aumento de produtividade das novas cultivares, recomendadas a partir de 1976, sobre as respectivas testemunhas no Rio Grande do Sul.

Ano	Cultivar	Instituição	Ciclo	% de produção sobre					
				'Paraná'	'Bragg'	'Davis'	'Bienville'	'Bossier'	'Hardee'
1976	Sulina	IPAGRO	Semi-tardio	—	—	—	6,9	—	—
	Missões	IPAGRO	Semi-tardio	—	—	—	6,0	—	—
	BR-1	EMBRAPA	Semi-tardio	—	—	—	5,9	—	5,2
1977	BR-2	EMBRAPA	Precoce	5,2	—	—	—	—	—
	BR-3	EMBRAPA	Semi-tardio	—	—	—	4,6	—	5,5
1978	Vila Rica	IPAGRO	Tardio	—	—	—	1,4	0,8	5,6
	BR-4	EMBRAPA	Médio	—	9,7	14,7	—	—	—
1979	Ivaí	IPAGRO	Tardio	—	—	—	—	10,6	6,5
	União	FECOTRIGO	Médio	—	4,9	10,6	—	—	—
	Cobb	FECOTRIGO (introdução)	Tardio	—	—	—	—	12,9	8,5
1980	Ivorá	IPAGRO	Precoce	13,1	—	—	—	—	—

Aumento Médio Ponderado: 7,57%

Supondo que estas novas cultivares venham a ocupar 50% da área de soja no Estado, o que é perfeitamente possível em face das suas características e à variação de ciclo que possuem, acrescentariam cerca de 231 mil toneladas anuais à atual produção, o que, a preços atuais, representaria 3,9 bilhões de cruzeiros. Observa-se, no entanto, uma recomendação excessiva de cultivares, onde muitas não apresentam ganhos significativos de produtividade sobre outras do mesmo ciclo recomendadas no mesmo ano, ou nos anos imediatamente anteriores, ou até mesmo sobre as testemunhas. Isto mostra haver necessidade de revisão de critérios de recomendação de novas cultivares.

b. Manejo de pragas.

O já conhecido sistema integrado de controle de pragas, designado 'Sistema de Manejo de Pragas da Soja', desenvolvido pela pesquisa, está possibilitando reduzir em 75% a quantidade de inseticidas usados anteriormente em soja, além de preservar o meio ambiente e o próprio agricultor. Na safra 1979/80 estimou-se que o manejo de pragas foi feito em 25% da área de soja, determinando uma redução do custo de produção da ordem de Cr\$ 772,48 por hectare, totalizando Cr\$ 1,68 bilhões. Na safra 1980/81 o sistema foi utilizado em mais de 30% da área de soja, representando uma redução de custo de produção de Cr\$ 1.386,80 por hectare (Tabelas 6 e 7).

c. Controle biológico das pragas

As pesquisas, nessa área levaram a identificar e determinar a eficiência do *Nomuraea rileyi* e do *Baculovirus anticarsia* no controle das lagartas da soja e do parasita de ovos de percevejo *Trissolcus basalis*. O *Nomuraea rileyi* realiza um eficiente controle das lagartas, quando as condições de umidade forem satisfatórias. O *Baculovirus anticarsia*, quando aplicado na lavoura determina até 100% de mortalidade das lagartas e sua ação independe da umidade existente. O *Trissolcus basalis* após liberação de cerca de 15 mil adultos por hectare, determinou um parasitismo em 90% das posturas de *Nezara viridula*. Estes resultados permitem um contínuo aperfeiçoamento do controle integrado das pragas.

d. Perdas na colheita

Determinou-se que, no Paraná, são perdidos, em média 188,4 kg/ha de grãos durante a colheita. Estas perdas são devidas: 84,8% aos mecanismos de corte das automotrizas; 12% aos mecanismos internos e 3,2% ao desgrane natural. A pesquisa definiu maneiras simples de determinação das perdas, bem como, práticas de manejo da cultura e das máquinas, possibilitando seu uso pelo agricultor, e permitindo que estas perdas possam ser reduzidas, em pelo menos 50%. Se em toda a área cultivada com soja no País se reduzir as perdas em 94,2 kg/ha, o aumento potencial da produção nacional seria da ordem de 821 mil toneladas em 1981, representando, a preços atuais, aproximadamente Cr\$ 13,9 bilhões.

TABELA 6. Combate às pragas da soja, análise comparativa de custos por hectare entre a tecnologia usada pelo agricultor e a tecnologia recomendada pela EMBRAPA. Safra 1980/81.

Itens	Unidade	Técnica usada pelo agricultor (5 aplicações de inseticidas)		Técnica recomendada pela EMBRAPA (2 aplicações de inseticidas)		Economia determinada pela diferença entre as duas técnicas	
		Quant.	Cr\$/ha	Quant.	Cr\$/ha	Quant.	Cr\$/ha
Gasto com trator e equipamento	h/ha	2,50	676,90	1,00	270,76	1,50	406,14
Gasto com combustível (óleo diesel)	h/ha	15,00	259,50	6,00	103,80	9,00	155,70
Gasto com inseticida	kg ou l/ha	4,00	1.375,00	1,60	550,00	2,40	825,00
Total		—	2.311,40	—	924,56	—	1.386,84

Fonte: CNPSo.

TABELA 7. Economia resultante da adoção da nova tecnologia de combate das pragas da soja. Safra 1980/81.

Itens	Índice de adoção e economia			
	40% da área cultivada		100% da área cultivada	
	ha (milhões)	Cr\$ (bilhões)	ha (milhões)	Cr\$ (bilhões)
Economia em hora de trator e equipamento	3,4	1,38	8,5	3,45
Economia em combustível (óleo diesel)	3,4	0,53	8,5	1,32
Economia em inseticida	3,4	2,81	8,5	7,01
Total	—	4,72	—	11,78

Fonte: CNPSO.

e. Controle de plantas daninhas

Pesquisas visando a buscar métodos alternativos de controle de plantas daninhas possibilitaram comprovar a eficiência do método designado “meia faixa”. Este método consiste em se aplicar herbicidas pré-emergentes sobre a linha de semeadura de soja, em operação simultânea ao plantio, e fazendo, posteriormente, o cultivo mecânico nas entre linhas. Este sistema não é prejudicial à produção, e promove uma economia de Cr\$ 1.689,89/ha, com base nos custos da safra 1980/81 (Tabela 8).

f. Adubação

Pesquisas realizadas por diversas instituições de pesquisa, levaram a que se retirasse definitivamente das tabelas de recomendação de adubação o uso do nitrogênio para a soja em alguns Estados. Isto representa uma economia de cerca de 85 mil toneladas de fertilizantes nitrogenados.

Foi também evidenciado, em algumas regiões, uma utilização desequilibrada de nutrientes, com excesso de adubos fosfatados e escassez de potássicos. A racionalização do uso destes fertilizantes pode representar uma economia de Cr\$ 1.990,00/ha conforme demonstrado na Tabela 9.

g. Qualidade da semente de soja

Em Goiás determinou-se que a qualidade fisiológica da semente de soja é

TABELA 8. Comparativo dos custos diretos em Cr\$/ha dos sistemas de controle de plantas daninhas com herbicida em pré-emergência, em área total e em meia faixa. Safra 1980/81.

Itens	Herbicida em área total	Herbicida em meia faixa	Economia meia faixa/área total (Cr\$/ha)
1. Operações com máquinas	2.861,21	3.165,07	-303,86
2. Gasto com herbicida	3.987,50	1.993,75	1.993,75
3. Outros insumos	4.760,00	4.760,00	—
Total	11.608,71	9.918,82	1.689,89

Fonte: CNPSo.

sensivelmente melhorada quando a soja é semeada no mês de dezembro. Para se obter semente de boa qualidade nos plantios de novembro deve-se utilizar cultivares de ciclo aproximado de 150 dias.

No Paraná foram identificados como fatores responsáveis pela baixa qualidade da semente de soja: os danos mecânicos ocasionados durante o processo de colheita; a deterioração ocasionada por chuvas e/ou temperatura; os danos por percevejos e a infecção por microorganismos. No Norte do Estado determinou-se que as cultivares precoces apresentam melhor qualidade de semente quando semeadas de 5 a 20 de novembro.

Estes resultados são da mais alta importância para a soja nestas regiões.

h. Fontes de resistência à *Pseudomonas glycinea*

As avaliações do germoplasma de soja possibilitaram determinar que as cultivares Chippewa e Merrit apresentam resistência ao agente causador do crescimento bacteriano, a principal doença bacteriana da soja no Brasil.

i. Outros resultados

Vários outros resultados foram obtidos pela pesquisa de soja nos últimos anos. Poderíamos citar a determinação da ineficiência, tanto técnica, quanto econômica da utilização de fungicidas na parte aérea da soja, da adubação foliar e da utilização de alguns bio-estimulantes; a possibilidade de produção comercial de soja no inverno no Norte de Goiás, a ocorrência de *Myrothecium roridum* em soja no Estado do Piauí; sistemas eficientes no controle das plantas daninhas no sistema de plantio direto; níveis de dano das principais doenças; possibilidade da utilização

TABELA 9. Economia de fertilizantes, em termos físico e monetário, proveniente da adoção da tecnologia proposta pela pesquisa. Safra 1980/81⁺.

Especificação	Tecnologia usada pelo agricultor *		Tecnologia recomendada pela pesquisa **		Economia advinda da adoção da tecnologia proposta	
	Quantidade (kg/ha)	Valor (Cr\$/ha)	Quantidade (kg/ha)	Valor (Cr\$/ha)	Quantidade (kg/ha)	Valor (Cr\$/ha)
Nitrogênio	10	550,00	0	0	10	550,00
Fósforo	75	3.750,00	35	1.750,00	40	2.000,00
Potássio	25	700,00	45	1.260,00	-20	-560,00
Total	—	5.000,00	—	3.010,00	—	1.990,00

⁺ Nitrogênio: válido para todo o País; Fósforo e Potássio: válido para o Paraná.

^{*} Pressupondo que o agricultor utilize 250 kg/ha da fórmula 4-30-10. Os valores foram calculados a partir do preço do sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio.

^{**} Pressupondo a utilização de superfosfato simples e cloreto de potássio.

de parte da área foliar da soja para alimentação de animais, sem apreciáveis prejuízos à produção, em soja cultivada em terras de arroz do Rio Grande do Sul, sistema de produção de soja, possibilitando a incorporação das áreas de arroz irrigado no Rio Grande do Sul; e vários outros.

REFERÊNCIAS

- BONATO, E.R. Estratégia brasileira de pesquisa na cultura da soja. In: CONGRESSO SOJA BRASILEIRA REALIDADE E PERSPECTIVAS. Porto Alegre, 1976. **Anais ...** Porto Alegre, FECOTRIGO, 1976. p.26-9.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. **Subsídios para a revisão do programa nacional de pesquisa de soja.** Londrina, 1980. 95p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. **Soja;** Programa Nacional de Pesquisa. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980. 115p.
- KASTER, M.; BONATO, E.R. Contribuição das ciências agrárias ao desenvolvimento; a pesquisa em soja. **R. Econ. Rural**, Brasília, **18**(3): 415-34, 1980.

A Embrapa teve a iniciativa e dedicou todo o esforço necessário à realização do 2º Seminário Nacional de Pesquisa de Soja.

Os participantes, com o alto nível dos trabalhos apresentados, demonstraram o empenho do pesquisador brasileiro em desenvolver toda a tecnologia necessária ao crescimento da agricultura nacional.

Na certeza de que estamos trilhando os melhores caminhos, a Indústrias Monsanto S.A. congratula-se com todos pelo sucesso alcançado.

Monsanto

Transformando ciência em bem-estar.

Impressão:
Sóbrindes - Linha Gráfica
SIG - Quadra 8 - Lotes 2327/2337
Tel.: 224 7706 - Brasília - DF

**MEMBROS DOS PAINÉIS
DO II SEMINÁRIO NACIONAL
E COMERCIALIZAÇÃO DA SOJA**

**POLÍTICA DE PRODUÇÃO
E COMERCIALIZAÇÃO DA SOJA**

Breno Coimbra
Maria de Lourdes Mollo
Nelson Vitor Trombeta
José Oscar M. Pacheco
Tito B. Bandeira Ryff
Ubaldo Dantas Machado (moderador)

SOJA NO CERRADO

Carlos Roberto Spehar
Hipólito A.A. Mascarenhas
Irineu Alcides Bays
Luiz Ghesti
Luiz de Souza Lima
Romeu Afonso S. Hiihl
Elmar Wagner (moderador)

Vol. I

SOJA

II SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
EMBRAPA – CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

ANNAIS