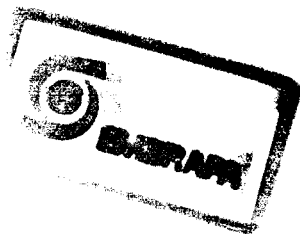




MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -
EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT



ALGUNS
ASPECTOS
RELACIONADOS
COM
A
CULTURA
DA

Soja

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Passo Fundo, RS
1986

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: José Sarney

Ministro da Agricultura: Iris Rezende Machado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA

Presidente: Ormuz Freitas Rivaldo

Diretores: Ali Aldersi Saab

Severino de Melo Araújo

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT

Chefe do CNPT: Luiz Ricardo Pereira

Chefe Adjunto de Apoio: Pedro Paulino Risson

Chefe Adjunto Técnico: Aroldo Gallon Linhares

ISSN 0101-6644

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-CNPT
Passo Fundo, RS

ALGUNS ASPECTOS RELACIONADOS COM A
CULTURA DA SOJA

Simião Alano Vieira

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Passo Fundo, RS

1986

EMBRAPA-CNPT. Documentos, 7

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPT

BR 285 Km 174

Telefone: (054)313-1244

Telex: (054)2169

Caixa Postal 569

99100 - Passo Fundo, RS

Tiragem: 3.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: João Carlos Soares Moreira

Membros: Erlei Melo Reis

João Carlos Ignaczak

Maria Irene Baggio de Moraes Fernandes

Milton Costa Medeiros

Sirio Wiethölter

Grupo Editorial: Armando Ferreira Filho

Benami Bacaltchuk

Janis Aparecida Baldovinotti

Liane Matzenbacher

Mary Matiko Mizuta

Capa e desenhos: Liciane Toazza Duda

Datilografia: Dinaura Miotto Winkelmann, Fátima Maria De Marchi, Léa Mara Sulczinski, Roselaine Almeida Souza, Nedir Rosane Schneider

Vieira, Simião Alano

Alguns aspectos relacionados com a cultura da soja.
Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986.

39p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 7).

1. Soja. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo, RS. II. Título. II. Série.

CDD 633.34

© EMBRAPA-1986

APRESENTAÇÃO

O estudo da cultura da soja em caráter regional é atividade também executada pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. Esta pesquisa visa ao desenvolvimento de fatores tecnológicos que possibilitem uma maximização da produtividade e, principalmente, a rentabilidade da cultura na região, assim como sua interação com as culturas de inverno.

O trabalho que ora estamos apresentando é fruto de revisão bibliográfica efetuada por pesquisador deste Centro e utilizado em forma de palestra para estudantes do Curso de Agronomia. Nossa expectativa é de que este trabalho possa ser útil a este público, assim como a técnicos que trabalham com a cultura no estado do Rio Grande do Sul.

Luiz Ricardo Pereira
Chefe do CNPT

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
INTRODUÇÃO.....	7
Origem.....	8
História.....	9
Difusão da soja na Europa.....	10
Difusão na América do Norte.....	10
Difusão na América do Sul.....	10
Perspectivas da cultura da soja.....	11
A soja como fonte de alimentos.....	13
A soja na alimentação humana.....	14
Melhoramento genético da soja.....	15
Produtividade da soja.....	16
Correção do solo.....	17
Adubação de manutenção.....	17
Preparo e manejo do solo.....	17
Época de semeadura.....	18
Espaçamento e densidade.....	19
Diversificação de cultivares.....	20
Controle de pragas.....	21
Controle de invasoras.....	21
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	22
ANEXOS.....	24

INTRODUÇÃO

Apesar de a soja ser cultivada pelo homem há vários milênios em sua região de origem, só recentemente, cerca de trezentos anos, é que disseminou-se pelo resto do mundo.

A primeira referência sobre o cultivo da soja na América foi feita no início do século XIX, nos Estados Unidos. No Brasil, a primeira citação data de 1882, no estado da Bahia e, no Rio Grande do Sul, em 1914.

A soja é, hoje, a mais importante oleaginosa em produção sob cultivo extensivo e, também, a planta de lavoura que mais produz proteína por hectare. Esta nobre característica, associada a uma não menos importante fonte de caloria, torna-a uma importante opção de alimento para os povos das regiões menos desenvolvidas.

A soja é cultivada no hemisfério ocidental há pouco tempo e tem alcançado uma extraordinária expansão nos últimos anos. A produção mundial passou de 46,8 milhões de toneladas no período 1969/71 para 94,7 em 1983 (Tabela 1). Os Estados Unidos, o Brasil, a China e a Argentina são os principais países produtores, com mais de 90 % do total.

Este trabalho tem por objetivo fornecer informações gerais sobre os principais aspectos relacionados ao cultivo da soja.

Taxonomia

A soja pertence à família Leguminosae, subfamília Faboideae, gênero *Glycine*, sendo a espécie cultivada *Glycine max* (L.) Merrill. Ao gênero *Glycine* pertencem três subgêneros: *Glycine*, *Bracteata* e *Soja*.

O subgênero *Glycine* não apresenta espécies de interesse agrícola, ocor-

¹ Palestra apresentada na Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo no período de 1982 a 1985.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo-EMBRAPA, Caixa Postal 569, 99100-Passo Fundo, RS.

rendo, naturalmente, em várias regiões da Ásia e Oceania. O subgênero *Erat*-*teata* possui algumas espécies com potencial para forrageira em regiões tropicais. Ocorre, espontaneamente, na Ásia e na África.

O subgênero *Soja* contém duas espécies: *Glycine max* (L.) Merrill e *Glycine usuriensi* Regel & Marchal. A última também é classificada como *Glycini soja* Sieb. & Zucc.

Evidências citogenéticas demonstram que *G. max* e *G. soja* são a mesma espécie, pois ambas são tetraplóides. Para facilitar a utilização dessas duas espécies por geneticistas e melhoristas, a nomenclatura separada é mantida e utilizada. Uma espécie invasora, *G. gracilis*, apresenta características intermediárias entre *G. max* e *G. soja* em vez de uma outra espécie.

Origem

Hymowitz, citado por Bonetti (1977), considera *Glycine soja* como a mais provável ancestral de *Glycine max*. O autor sugere a seguinte seqüência de eventos:

$$\begin{array}{c} \rightarrow G. soja + G. max \\ \quad \downarrow \quad \downarrow \\ G. gracilis \end{array}$$

G. max, a espécie cultivada, tendo o mesmo número cromossômico que *G. soja*, derivou desta através de mutações genéticas, acumulando características qualitativas e quantitativas ao longo dos tempos. Do intercruzamento entre *G. soja* e *G. max* teria resultado *G. gracilis*.

Fukuda, citado por Bonetti (1977), propõe outra série de eventos para explicar a evolução da soja como planta cultivada:

$$\rightarrow G. soja \rightarrow G. gracilis \rightarrow G. max$$

Esta proposição é baseada nos seguintes fatos:

- G. gracilis* é uma espécie silvestre amplamente distribuída na Manchúria;
- um grande número de variedades de soja é encontrado nessa região;
- muitas destas variedades têm características primitivas.

Hymowitz, citado por Bonetti (1977), contesta esta teoria afirmando que o cultivo da soja naquela região é mais recente; portanto, o cruzamento que originou *G. gracilis* teria ocorrido após o início do cultivo de *G. max*.

Autores ainda hoje discordam do local específico de onde a soja cultivada emergiu, mas todos concordam que a área de origem fica no Sudeste Asiático, atual República Popular da China.

A referência mais antiga sobre soja na literatura seria a que consta no herbário Pen Ts'ao, Kang Mu (matéria médica) escrita pelo imperador Shen Nung. Porém, na literatura, foram encontradas seis datas diferentes registrando o aparecimento desse livro, variando desde 2.838 a 2.383 A.C. Em escavações arqueológicas feitas no Norte da China, não foram encontrados traços de legumes. Por isso, Chang & Watson postulam que somente as datas registradas pela história após 814 A.C. sejam aceitas como as corretas (Bonetti 1977).

Quanto à data de domesticação da soja não parece haver divergência. Hymowitz, citado por Bonetti (1977), propõe que aquela leguminosa, provavelmente, tenha sido cultivada pelo homem pela primeira vez, durante a dinastia de Shang (1.500 a 1.027 A.C.), mais precisamente por volta do século XI A.C., na metade Oeste do Norte da China.

História

Aceitando que a soja tenha surgido na China, no século XI A.C., essa leguminosa teria atingido, a partir daí, outros países do Oriente através dos séculos. Acredita-se que, durante a dinastia de Chan, a soja cresceu de importância e, com o desenvolvimento do comércio, ocorreu a sua disseminação para o Sul da China, da Coreia, do Japão e Sudeste da Ásia. Em razão desse fato, a região Central da China foi, provavelmente, o centro genético primário da soja. Acredita-se que, naquela época, o povo chinês era nômade e, ao mover-se para a Manchúria, por volta de 200 A.C., formou, nesta região, o centro genético secundário.

A introdução da soja cultivada no Japão, segundo Nagata, citado por Bonetti (1977), teria sido através do Norte da China, de lá para a Coreia e daí para o Japão, no período entre 200 A.C. e século III D.C. Uma outra rota de dispersão teria sido da região Central para o Sul da China e daí para o Sul do Japão, fundamentado no intenso comércio havido entre os dois países nos séculos VI e VIII. Neste período, a soja era considerada a mais importante leguminosa cultivada e juntamente com o arroz, trigo, cevada e milho constituía os cinco grãos sagrados.

Após a domesticação da soja, esta permaneceu no Oriente pelos dois milênios seguintes, devido à introversão da civilização chinesa. A soja só atingiu o Ocidente com a chegada dos navios europeus no final do século XV. Nos quatro séculos seguintes, aquela leguminosa permaneceu apenas como uma curiosidade botânica no Ocidente. Somente no início do presente século, com o intercâmbio de soja entre Oriente e Ocidente, é que cresceu de importância no mundo Oci-

dental.

No fim do século passado, a China, a Coréia e o Japão eram os principais produtores e consumidores de soja.

Devido à guerra russo-japonesa, criaram-se novos mercados e, em consequência, aumentou-se a produção para alimentação dos exércitos. Em 1907, fez-se o primeiro embarque de soja para o Ocidente (Inglaterra).

Difusão da soja na Europa

A soja foi levada à Europa pela primeira vez, em 1712, pelo alemão Englebert Kaempher. A partir do século XVIII até o XIX, a soja foi introduzida em diferentes países da Europa: Áustria, Hungria, Polônia, Suíça, Holanda, Inglaterra, França e Itália. Mas, devido a condições climáticas adversas, a espécie nunca alcançou importância econômica.

Difusão na América do Norte

Nos Estados Unidos da América, o primeiro cultivo de soja data de 1804, na Pensilvânia, de acordo com a literatura. Nas décadas seguintes, houve várias introduções de novas variedades, mas somente por volta de 1880 é que as Estações Experimentais começaram a pesquisar seriamente a cultura e, a partir de 1880, começou a adquirir alguma importância como forrageira.

Em 1920, a área de soja destinada à produção de grãos era de 76.000 ha em comparação com 300.000 ha para produção de forragem, de pastagem e de ensilagem.

Somente a partir de 1941, a área para produção de grãos superou aquela para forrageira, devido à alta capacidade de rendimento, ao menor custo em comparação com outras leguminosas.

No México e no Canadá, a soja ainda não alcançou grande destaque na economia agrícola em relação às demais culturas.

Difusão na América do Sul

A primeira referência sobre o cultivo da soja no Brasil data de 1882, através de D'Utra, na Bahia. Em 1908, imigrantes japoneses introduziram a soja em São Paulo e, em 1914, o professor gaúcho E.C. Graigg trouxe-a oficialmente para o Rio Grande do Sul. Mas, somente em 1949, a soja atingiu alguma importância econômica nas regiões coloniais, quando então se fez a primeira

exportação de 18.704 toneladas.

Em 1958, começou a operar no estado a primeira agroindústria de soja, com capacidade para 150 t/dia. O grande impulso na sua produção, no Brasil, ocorreu a partir da década de 60.

Em 1963, a produção nacional era de 323.000 toneladas, passando para 15.2 milhões de toneladas em 1980. Essa produção se mantém mais ou menos estável até os dias de hoje, oscilando, principalmente, em função das condições climáticas de cada ano. A produção do estado passou de 295.000 toneladas em 1963 para 5.737.170 toneladas em 1980.

A Argentina possui amplas áreas com boas condições agroclimáticas para a produção de soja. As primeiras tentativas de exploração daquela leguminosa remontam a 1957, com variedades norte-americanas. A grande expansão da soja na Argentina, a partir de meados da década de 70, em termos de área e de produção, se deve, em boa parte, ao cultivo de variedades criadas no Rio Grande do Sul. A área de plantio em 1976 era de apenas 26.000 ha, atingindo 2.050.000 ha em 1982.

Outros países da América do Sul, com bom potencial para a cultura, são o Paraguai, a Colômbia, o Equador, a Bolívia, o Peru e o Chile.

Perspectivas da cultura da soja

Enquanto a soja constitui-se num velho cultivo no Extremo Oriente e um grande sucesso no sistema agrícola atual dos Estados Unidos, do Brasil e da Argentina, ela praticamente permanece desconhecida na maior parte do mundo ou só recentemente está sendo testada, notadamente nas imensas regiões tropicais ou subtropicais da África e da América do Sul. Um exemplo doméstico de regiões potenciais está nos Cerrados do Brasil Central, onde milhões de hectares são recentemente começam a ser pesquisados e utilizados.

As grandes áreas disponíveis para a expansão futura da soja concentram-se em países em desenvolvimento, em sua maioria situados em regiões tropicais ou subtropicais. Há pouco tempo o grande entrave para a expansão deixou de ser problema após a descoberta de genótipos com período juvenil longo, tornando viável a criação de plantas plenamente adaptadas àquelas condições de clima. Um exemplo disto é a criação de algumas cultivares de (Doko, Carajás, Numbaira, Tropical, etc.) soja pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja, tornando possível o seu cultivo em áreas de clima tropical, com baixa latitude.

Apesar desse avanço genético, sabe-se que, com a intensificação do cultivo da soja em regiões tropicais, viriam um grande número de problemas, di-

ficultando sua expansão, tais como: doenças, pragas, baixa germinação das sementes, deficiência tecnológica, financeira e de infra-estrutura. Associadas a isto devem-se considerar as mudanças estruturais desfavoráveis que se fizeram sentir no mercado da soja a partir de 1980.

A grande expansão da cultura da soja, nas últimas décadas, esteve associada, à grande, demanda européia por farelo de alto teor protéico. Houve mesmo a substituição gradativa de outros farelos, de óleos comestíveis vegetais e mesmo de gordura animal por óleo de soja, cujos preços eram mais competitivos.

A partir de 1980, a demanda internacional por farelo de alto teor de proteína continuou crescendo, mas a taxas bem mais modestas. O óleo de soja começou também a enfrentar um concorrente de grande potencial, o óleo de palma (Dendê). Estima-se que a médio prazo a concorrência venha aumentar consideravelmente, devido às grandes plantações que estão sendo feitas nas regiões tropicais da Ásia. A palma é uma cultura perene e seu grande problema em relação à soja é que leva oito anos para iniciar a produção comercial. Por outro lado, enquanto a soja necessita ser cultivada todos os anos e produz em média, a nível de lavoura, 400 kg/ha de óleo, a palma chega a produzir 10 vezes mais, podendo chegar a 8.000 kg/ha/ano e durante muitas décadas seguidas.

Em consequência desses fatos, diminuiu a rentabilidade da soja e, a expectativa de bons preços depende, principalmente, de frustrações da safra americana de soja, como fator modificador da oferta desse produto a nível mundial.

Atualmente, há um grande receio dos principais países produtores pelo aparecimento de novas áreas de produção, o que viria a acarretar uma maior competição no mercado.

O que se sabe também é que mais da metade da população atual do mundo não recebe um adequado balanceamento nutricional. Pode-se, então, imaginar o enorme aumento da necessidade de proteínas para alimentar a humanidade. Além disso, a explosão demográfica, na maioria dos países, ampliará, seguramente, o mercado por muito tempo, desde que haja uma política dirigida para modificar o hábito alimentar, especialmente na faixa etária mais jovem. É sabido que os maiores índices de subnutrição e de crescimento populacional estão nos países do terceiro mundo, onde o baixo poder aquisitivo pesa muito pouco na demanda de alimentos, especialmente aqueles ricos em proteínas, devido ao elevado preço. Por outro lado, as maiores possibilidades de eliminar a carência proteica das populações estão na utilização da soja, devido ao seu baixo preço em relação a outras fontes de proteínas (Tabela 2).

A soja como fonte de alimentos

Ao comparar as populações atuais da maioria dos países com as suas capacidades de produzir alimentos, vê-se que poucos são aqueles cuja produção de alimentos acompanha a taxa de expansão demográfica. Esta situação agravou-se ainda mais depois da crise energética, levando a crer que as possibilidades de ocorrer uma grande escassez de alimento, num futuro não muito distante, estão aumentando substancialmente.

É verdade também que muitos esforços estão sendo dirigidos para o aproveitamento de fontes alternativas não usuais de alimentos, especialmente aqueles possuidores de alto teor de proteína. No Brasil, o desenvolvimento acelerado de culturas agrícolas como fonte energética traz consigo o risco de vir a substituir em parte aquelas produtoras de alimentos.

A elevação drástica dos custos dos fatores de produção agrícola tendeu a elevar cada vez mais os já altos preços da proteína de origem animal (Tabela 2). Entretanto, a preferência por esse tipo de proteína tem aumentado a demanda sob a pressão do crescimento da renda familiar em vários países. Essa situação motiva os sistemas agrícolas a produzirem mais proteína animal, cada vez a preços mais altos, tornando-os assim menos acessíveis às camadas da população de menor poder aquisitivo, as quais compreendem a maioria da população mundial. Esse grupo luta por manter uma já insuficiente cota, mesmo de proteína de origem vegetal.

Estudos estimam que a demanda por proteína venha a dobrar dentro de 30 anos se mantidas as taxas atuais de crescimento da população e da demanda mundial por proteína.

Esse déficit, será mais facilmente suprido com proteína vegetal do que animal, isto porque, na conversão dos produtos utilizados para alimentação dos animais, em carne, especialmente daqueles de grande porte, está a proporção de 10 kg de proteína vegetal para um kg de proteína animal.

Diante deste fato, a grande opção futura parece ser, além de aumentar a produção dos alimentos tradicionais, aproveitar novas fontes de proteínas de origem vegetal. O ideal seria uma proteína tal que pudesse ser produzida em grande escala, de boa qualidade nutricional e custo relativamente baixo (Tabela 2).

Os alimentos de grande potencial proteico, atualmente encontrados, são:

- produção de proteína monocelular (algas, leveduras, fungos e bactérias) para consumo humano e animal;
- desenvolvimento de recursos marinhos;

- proteína das folhas;
- incremento da produção de soja e desenvolvimento de seus derivados para consumo humano direto (Canto & Santos 1982).

A utilização da proteína da soja entre as futuras opções é a que melhor está alicerçada em direção ao futuro. Estima-se que, atualmente, já está sendo consumida, diretamente pelo homem, uma parcela correspondente a mais de 10 % da produção mundial de proteína de soja. Salienta-se que a soja é a única planta de lavoura, produzida em grande escala, cuja proteína substitui, satisfatoriamente, a da carne.

No Brasil, o consumo de derivados de soja na alimentação humana, de maneira direta, é pouco significativo, e não se dispõe de dados estatísticos atualizados sobre o consumo.

A soja na alimentação humana

Apesar dos problemas de saúde causados pela má nutrição de largas camadas da população brasileira, o país tornou-se um dos maiores exportadores de proteína de alta qualidade, na forma de grãos e de farelo de soja (Tabela 3).

A Tabela 3 mostra que, em 1981, as exportações de proteína corresponderam a 220 % das necessidades totais, ou seja, chegando a mais do que o dobro das necessidades proteicas do país. Este fato evidencia que seria desejável, que grandes esforços fossem feitos no sentido de que uma parcela cada vez maior dessa proteína de soja passe a ser consumida diretamente pela população, notadamente pelos grupos mais carentes.

Na Figura 1 estão relacionados os principais produtos derivados da soja, em sua maioria produzidos no Brasil.

Produtos básicos de soja são empregados como ingredientes em alimentos industrializados, sendo alguns deles, praticamente, desconhecidos do consumidor. Entre eles estão a farinha integral de soja, a farinha desengordurada, o concentrado proteico isolado e a proteína texturizada. Alguns produtos de soja são consumidos sem serem notados.

Para os alimentos destinados à merenda escolar, a hospitais, a quartéis etc., é dada grande ênfase às características nutricionais e entra como matéria-prima nas formulações, com o intuito de enriquecê-las. O crescente uso industrial de derivados de soja, em vários países, não se deve só aos atributos nutricionais, mas também às notáveis propriedades funcionais, geralmente atribuídas à natureza da proteína da soja e de outros constituintes. Esses atributos é que possibilitam a utilização dos derivados da soja em um grande núme-

ro de alimentos, às vezes, sem modificar as características anteriores destes ou para melhorar a qualidade, ou ainda, conferir novos atributos funcionais ao produto final.

A farinha integral de soja, dotada de capacidade emulsificante e estabilizante, é empregada em massas alimentícias, substituindo ingredientes mais caros como ovos e leite, concorrendo, também, para estabilizar a estrutura da massa e aumentar a sua umidade. Em bolos ela aumenta a absorção de água e melhora a distribuição de ar nas células, conferindo uma textura mais macia. Rosquinhas têm sua qualidade melhorada quando são utilizados 2 a 4 % de farinha de soja desengordurada. A proteína da soja, nesse caso, funciona como construtora da estrutura; a absorção de gordura é reduzida durante a fritura, o que melhora a textura e as propriedades degustativas das rosquinhas. O aumento da absorção e retenção de umidade aumenta o rendimento e evita o ressecamento rápido do produto final.

Mediante a tecnologia apropriada obtêm-se a "carne" vegetal texturizada ou fibrilada, respectivamente do concentrado proteico e do isolado proteico. Da mistura convenientemente manipulada, obtêm-se produtos vegetais imitadores de presunto, de bacon, de carne bovina e de galinha.

Verifica-se um aumento progressivo do número de produtos derivados da soja e da aceitação destes pelos consumidores.

O consumo em larga escala do "leite" de soja ainda não foi possível devido à falta de uma ordem legal autorizando a sua mistura com o leite de vaca. Basicamente o que tem impedido uma maior demanda por produtos de soja reside na falta de regulamentação legal e uma quase inexistência de uma política alimentícia específica.

Melhoramento genético da soja

A soja se firmou no Brasil como uma cultura econômica, utilizando, durante muitos anos, apenas cultivares provenientes dos Estados Unidos. Embora, alguns desses genótipos tenham apresentado boa adaptação geral às condições brasileiras, o rápido desenvolvimento da cultura, no país, tornou necessária a criação de cultivares mais ajustadas às suas peculiaridades ecológicas e agrícolas.

Visando a atender esses objetivos, foram criados diversos programas de melhoramento genético da soja no estado, envolvendo diversas entidades de pesquisa.

Em 1973, surgiu o primeiro fruto desse trabalho, ou seja, o lançamento da

cultivar Planalto pelo Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPAGRO) da Secretaria da Agricultura, constituindo-se no primeiro genótipo resultante de hibridação artificial e seleção para as condições agroclimáticas locais.

A partir dessa data, as cultivares introduzidas e de menor potencial produtivo foram sendo substituídas, gradativamente, por genótipos mais eficientes, lançados para cultivo pelas diferentes instituições de pesquisa. Atualmente, das 27 cultivares recomendadas para cultivo no estado, apenas cinco são introduzidas dos Estados Unidos (Cobb, Hardee, Bossier, Davis e Bragg).

A contribuição do melhoramento genético em soja, no Estado, é mostrada na Figura 2. Na média de dois anos, a cultivar Planalto, de ciclo precoce, produziu 803 kg/ha de grãos a mais que a Hill; a BR 4, de ciclo médio, lançada em 1979, superou em 477 kg/ha a Bragg e a Br 3, de ciclo tardio, lançada em 1977, alcançou 1.160 kg/ha a mais que a Amarela Comum. As cultivares introduzidas Hill e Amarela Comum detiveram grande importância no passado; hoje, não são mais recomendadas para semeadura.

Admitindo que existe uma correlação entre produção de semente de soja fiscalizada e área cultivada pelas diversas cultivares de soja, concluiu-se que a IAS 5, Bragg, IAS 4 e BR 4 são por ordem as mais plantadas no Estado (Tabela 5). Verificou-se, também, que a Bragg nos últimos três anos, foi a única que não teve incremento de área entre as quatro primeiras.

Pode-se observar, inclusive, que a preferência dos produtores por um genótipo nem sempre está ligado ao seu potencial de produção. Nos últimos anos, a Bragg tem apresentado um rendimento médio de grãos inferior às demais cultivares de seu ciclo (Tabela 4). No entanto, esta cultivar teve uma produção de semente superior às da BR 4 e IAS 4 individualmente (Tabela 5). Entre as cultivares precoces, a Planalto e a Pérola são as mais produtivas (Tabela 4). No entanto, a produção de semente destas é insignificante em relação à da IAS 5.

Vários aspectos parecem influenciar o agricultor em sua decisão na escolha de uma dada cultivar. Um dos fatores mais evidentes é o aspecto visual da cultivar, sendo importante também a informação de vizinhos em relação às características agronômicas, especialmente aquelas relacionadas com a mecanização e com o desempenho da nova cultivar no primeiro ano de plantio, na propriedade do agricultor.

Produtividade da soja

Pode-se observar que a produtividade média alcançada pelas cultivares re-

comendadas de soja, a nível de pesquisa em testes comparativos de rendimento de grãos, no período de 1980/81 a 1984/85, nas principais regiões produtoras, foi amplamente superior à obtida pelos produtores ao longo dos anos (Tabela 6). Deve-se ressaltar, no entanto, que os produtores que adotam a tecnologia recomendada alcançam rendimentos semelhantes aos da pesquisa.

Este fato evidencia que a tecnologia indicada pela pesquisa não está sendo aplicada, em sua plenitude, pela maioria dos produtores. Os baixos rendimentos alcançados não são explicados apenas pelas adversidades climáticas, mas também pela aplicação inadequada de uma ou mais técnicas recomendadas para a cultura.

Para que o potencial genético das cultivares de soja seja explorado mais eficientemente, requer-se a aplicação correta de todo o sistema de produção.

Correção do solo

Originalmente, a maioria dos solos utilizados para a cultura no Rio Grande do Sul apresentam concentrações tóxicas de alumínio e/ou manganês trocáveis e baixo teor de fósforo. Embora os teores de potássio eram elevados inicialmente, os cultivos intensivos reduziram este elemento para níveis desfavoráveis às culturas. A correção da fertilidade e da acidez do solo é uma prática fundamental a ser feita periodicamente, de acordo com a análise do solo, para que se alcance boa produtividade.

Adubação de manutenção

Em geral, a adubação de manutenção da soja, para os solos do estado necessita, anualmente, apenas da aplicação de fósforo e potássio. A soja dispensa a adubação química nitrogenada em qualquer situação de solo. Exige, porém, a cada safra, a inoculação das sementes com o *Rhizobium* específico.

O alto custo dos fertilizantes, nos últimos anos, tem acarretado uma redução progressiva do seu uso, constituindo-se numa importante causa da baixa produtividade da soja a nível de lavoura (Tabela 6).

Preparo e manejo do solo

Os problemas, advindos da exploração inadequada da quase totalidade dos solos agricultáveis do estado, constituem-se, hoje, em um dos principais fatores responsáveis pela baixa produtividade das culturas em geral. O uso contí-

nuo de arado e de grades pesadas de discos, várias vezes ao ano e sempre à mesma profundidade, deram origem ao adensamento do solo geralmente entre 10 e 25 cm abaixo de sua superfície.

A descompactação dessa camada deve ser feita, de preferência, após a colheita da soja, quando o solo, geralmente, se encontra com baixo teor de umidade para as condições climáticas do Rio Grande do Sul. O trabalho, geralmente, é feito com subsolador, popularmente chamado "arado-pê-de-pato".

O rompimento dessa camada compactada aumenta a infiltração e o armazenamento de água no solo, diminuindo, com isso, a erosão.

O custo da subsolagem não é alto considerando que o seu efeito pode durar vários anos, dependendo apenas de um manejo adequado do solo. Para se evitar a reincidência do problema, é importante conservar os restos culturais, alternar o preparo com implementos diferentes e diminuir ao máximo a intensidade do preparo do solo.

Época de semeadura

A época de semeadura é um dos fatores que mais influem sobre o rendimento da soja. As épocas recomendadas de semeadura para o estado (Tabela 7) variam com a região e com o ciclo a que pertence a cultivar, pois suas exigências bioclimáticas básicas que deve ser satisfeitas para que a cultura da soja possa desenvolver-se satisfatoriamente são: exigências térmicas, hídricas e fotoperiódicas.

Exigências térmicas

A disponibilidade térmica de uma região, para uma determinada cultura, pode ser expressa em somas térmicas. O cálculo pode ser feito através do método residual, somando-se, para cada dia, a diferença entre a temperatura média e a temperatura base da cultura (15°C para a soja), para cada estágio e para todo o ciclo.

A faixa ótima de temperatura para a emergência situa-se entre 18 e 21°C. Já para o desenvolvimento, o índice de crescimento aumenta desde os 15°C até os 30°C. A indução floral só se processa com temperaturas superiores a 13°C. Temperaturas muito altas acarretam o florescimento precoce, podendo ocasionar uma diminuição na altura da planta, fato este que pode se tornar grave se, paralelamente, for verificada insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica. A maturação é acelerada pelas altas temperaturas e quando a soma térmica, durante o período vegetativo da soja, for inferior a 600°C (isto ocorre, geralmente,

quando a temperatura média do mês mais quente é inferior a 20°C). Nestas circunstâncias, a região agrícola é inapta ou marginal para essa leguminosa.

Exigências fotoperiódicas

O fotoperíodo é um dos principais fatores determinantes da adaptação de uma cultivar em uma dada região. Verifica-se uma interação muito estreita entre exigência fotoperiódica e soma térmica de uma cultivar. Se um genótipo for exigente em fotoperíodo curto para sofrer a indução floral, também o é em soma térmica. Estas são, portanto, exigências bioclimáticas de magnitudes opostas. Um genótipo tardio, para sofrer a indução floral, exige dia curto e grande valor em soma térmica. O contrário acontece com as cultivares precoces.

Exigências hídricas

A disponibilidade de água no solo, durante todo o ciclo da cultura, é um outro fator a ser considerado na adaptação da soja.

De uma maneira geral, a maior parte do país é considerada apta ao cultivo da soja em termos de suprimento de água. Dado o caráter aleatório da precipitação pluviométrica, muitas regiões apresentam veranicos ocasionais, podendo afetar a produção na medida em que atingem a cultura em período crítico. Os dados da Tabela 9 mostram que uma cultivar de ciclo precoce ou médio é muito mais sensível às adversidades climáticas do que as tardias, especialmente em semeadura antes da época recomendada (15/10).

Durante o processo de germinação, a soja é mais exigente em água do que o milho e o arroz. Para uma germinação normal, a semente de soja absorve, pelo menos, 50 % do seu peso em água. Visando garantir a emergência das plantas, recomenda-se que a semeadura seja feita após a ocorrência de chuvas, especialmente nos plantios do tarde.

Os estádios da soja mais afetados pela estiagem são a germinação, a floração e o enchimento de grãos. Já os excessos hídricos são particularmente nocivos quando ocorrem durante a colheita, época em que o grão da soja completou a maturação, tornando-o suscetível ao ataque de fungos e prejudicando, seriamente, a qualidade fisiológica da semente.

Espaçamento e densidade

Distâncias de 40 a 80 cm entre fileiras de soja, na densidade de plantas

de acordo com a recomendação, geralmente não têm apresentado diferenças significativas na produção de grãos (Tabela 8). O espaçamento, atualmente recomendado, é de 35 a 60 cm entrelinhas.

A opção por uma determinada distância vai depender apenas da prática cultural a ser adotada na propriedade. A soja, nos espaçamentos menores, cobre o solo mais rapidamente, tornando os herbicidas mais eficientes no controle de plantas invasoras e protege melhor o solo contra a erosão. Espaçamentos mais amplos são particularmente indicados, quando se deseja controlar as ervas daninhas através de capinadeiras.

Quanto à densidade, alguns trabalhos (Bergamaschi & Barni 1978, Queiroz & Minor s.d.) têm mostrado que a produção de grãos, praticamente, se mantém numa faixa desde 100 até 900 mil plantas por hectare. A população de 400 mil plantas foi a que melhor satisfaz os diversos aspectos relacionados com as características agrônômicas de plantas, no período recomendado para semeadura. Aconselha-se aumentar em 25 % a densidade, quando o plantio vai além do período recomendado. A semeadura, dentro da época recomendada, quando feita com densidade muito alta, promove uma excessiva morte de plantas devido à competição, ao se comparar com densidades mais baixas (Tabela 10), além de predispor a cultura ao acamamento. Em densidade muito abaixo da recomendação, verifica-se um aumento acentuado da espessura do caule da planta, podendo causar dano ao mecanismo de corte das automotrizes. Verifica-se, também intensa ramificação a qual, associada à redução na altura de inserção das primeiras vagens, causa elevadas perdas de grãos na colheita mecanizada.

Diversificação de cultivares

A distribuição das chuvas no Rio Grande do Sul, no período de cultivo da soja, é muito variável. Segundo Mota et al. s.d., a probabilidade de ocorrência de secas severas na região sul do país, como um todo, é da ordem de três em cada década.

Para minimizar os efeitos negativos de condições climáticas adversas, recomenda-se a diversificação de cultivares, ou seja, semear, na mesma época e preferencialmente em épocas diferentes, uma ou mais cultivares de cada grupo de maturação, na proporção de mais ou menos um terço de cada ciclo. O agricultor, assim procedendo, fará com que os subperíodos críticos (germinação, floração e enchimento de grãos) das cultivares ocorram em épocas diferentes. Dessa forma, uma deficiência hídrica irá prejudicar com mais intensidade apenas aquela que se encontrar num destes estádios críticos.

Pode-se ver, pela Tabela 4, que as diferenças de produtividade, entre as melhores cultivares recomendadas de cada ciclo, é muito pequena, tornando viável ao produtor a adoção do esquema de produção escalonada, sem prejuízo no rendimento.

O escalonamento da sementeira e de cultivares é importante não apenas porque confere maior segurança na produção, mas também racionaliza todas as operações na propriedade, aumentando a eficiência de máquinas, de implementos e da mão-de-obra. Os maiores benefícios dessa prática vão ocorrer na colheita, a qual se constitui em um dos pontos críticos do sistema de produção. Pode-se observar, na Figura 4, que o período médio de colheita pode ser ampliado por mais de um mês, determinando, em consequência, um aproveitamento máximo de potencial de colheita das automotrizas.

Controle de pragas

A adoção do programa de manejo de pragas de soja no Rio Grande do Sul, nos últimos anos, diminuiu consideravelmente a aplicação de inseticidas.

É importante que o agricultor se conscientize cada vez mais de que a utilização de defensivos só se justifica quando o controle biológico se mostrou ineficiente, para manter as populações de pragas abaixo de um nível sem causar danos econômicos.

Antes da aplicação de um inseticida, é necessário identificar a espécie de praga predominante a fim de permitir o emprego de um produto com menor toxicidade para os inimigos naturais.

Controle de invasoras

O controle de plantas daninhas é uma prática cultural de grande importância no sistema de produção. Os danos causados no rendimento de grãos de soja, pelas ervas daninhas, são superiores aos de doenças e pragas, as invasoras competem com a cultura em nutrientes, água, luz e espaço. Depreciam, também, a qualidade do produto, aumentam o custo em mão-de-obra e dificultam a colheita.

Os herbicidas, atualmente recomendados para a soja, apresentam um bom controle sobre as principais ervas daninhas que ocorrem nas lavouras. É de grande importância que se faça, antecipadamente, um levantamento das espécies predominantes na área e em função também do teor de matéria orgânica e da textura do solo, escolher corretamente o (s) herbicida (s).

A utilização do controle mecânico de inços, nas pequenas e médias pro-

priedades, vem se tornando uma prática cada vez mais atrativa em virtude do alto custo do controle químico. Comparativamente, esse último método chega ser 15 vezes mais caro do que o controle mecânico através de capinadeira moto-mecanizada e quatro vezes superior à capina manual (Tabela 11).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BERGAMASCHI, H. & BARNI, N.A. Densidade de plantas e espaçamento entre linhas de soja; recomendações para o Rio Grande do Sul. **IPAGRO Inf.**, Porto Alegre, (21):57-62, 1978.
- BONETTI, L.P. Considerações sobre a origem, história e distribuição da soja como espécie cultivada. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, (25):8-15, 1977. (34 ref.).
- CALENDÁRIO de semeadura de soja para o estado do Rio Grande do Sul, ano agrícola 1984/85. s.n.t. 1p.
- CANTO, W.L. do & SANTOS, L.C. dos. Soja: uma fonte de alimentos. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, 8(94):62-71, 1982. (16 ref.).
- COSTA, J.A. & FERERIZZI, L.C. Aspectos da produtividade da soja. **Correio do Povo**, Porto Alegre, 30 Jul. 1982. Rural. n.p.
- FUNDAÇÃO GARGILL, Campinas, SP. **Soja**; genética e melhoramento. Campinas, 1983. v.2.
- FUNDAÇÃO GARGILL, Campinas, SP. **Soja**; planta, clima, pragas, moléstias e inseticidas. Campinas, 1983. v.1.
- GILIOLI, J.L.; PALUDZYSZYN FILHO, E. & ALMEIDA, L.A. Efeitos da interação densidade de semeadura e adubação fosfatada sobre algumas características agronômicas da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1, Londrina, PR, 1978. **Anais...** Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1979. v.1., p.39-51. (20 ref.).
- MOTA, F.S. da; GARCEZ, J.R.B. & MOTA, W.A. **Agrometeorologia da época de semeadura da soja no Rio Grande do Sul**. Pelotas, IPEAS, s.d. 95p. (14 ref.).
- QUEIROZ, E.F. de & MINOR, H.C. **Efeito de população sobre o rendimento de quatro cultivares de soja. *Glycine max* (L.) Merrill, em duas épocas de plantio**. s.n.t. 25p. (25 ref.).
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 9, Passo Fundo, RS, 1981. **Soja**; resultados de pesquisa 1980-1981. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1981. 118p.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 10, Porto Alegre, RS, 1982. **Soja**; resultados de pesquisa 1981-1982. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. 106p.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 11, Santa Maria, RS, 1983. **Soja**; resultados de pesquisa 1982-1983. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1983. 159p.

priedades, vem se tornando uma prática cada vez mais atrativa em virtude do alto custo do controle químico. Comparativamente, esse último método chega ser 15 vezes mais caro do que o controle mecânico através de capinadeira moto-mecanizada e quatro vezes superior à capina manual (Tabela 11).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BERGAMASCHI, H. & BARNI, N.A. Densidade de plantas e espaçamento entre linhas de soja; recomendações para o Rio Grande do Sul. **IPACRO Inf.**, Porto Alegre, (21):57-62, 1978.
- BONETTI, L.P. Considerações sobre a origem, história e distribuição da soja como espécie cultivada. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, (25):8-15, 1977. (34 ref.).
- CALENDÁRIO de semeadura de soja para o estado do Rio Grande do Sul, ano agrícola 1984/85. s.n.t. 1p.
- CANTO, W.L. do & SANTOS, L.C. dos. Soja: uma fonte de alimentos. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, 8(94):62-71, 1982. (16 ref.).
- COSTA, J.A. & FERERIZZI, L.C. Aspectos da produtividade da soja. **Correio do Povo**, Porto Alegre, 30 Jul. 1982. Rural. n.p.
- FUNDAÇÃO GARGILL, Campinas, SP. **Soja**; genética e melhoramento. Campinas, 1983. v.2.
- FUNDAÇÃO GARGILL, Campinas, SP. **Soja**; planta, clima, pragas, moléstias e invasoras. Campinas, 1983. v.1.
- GILIOLI, J.L.; PALUDZYSZYN FILHO, E. & ALMEIDA, L.A. Efeitos da interação densidade de semeadura e adubação fosfatada sobre algumas características agrônômicas da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1, Londrina, PR, 1978. **Anais...** Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1979. v.1., p.39-51. (20 ref.).
- MOTA, F.S. da; GARCEZ, J.R.B. & MOTA, W.A. **Agrometeorologia da época de semeadura da soja no Rio Grande do Sul**. Pelotas, IPEAS, s.d. 95p. (14 ref.).
- QUEIROZ, E.F. de & MINOR, H.C. **Efeito de população sobre o rendimento de quatro cultivares de soja. *Glycine max* (L.) Merrill, em duas épocas de plantio**. s.n.t. 25p. (25 ref.).
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 9, Passo Fundo, RS, 1981. **Soja**; resultados de pesquisa 1980-1981. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1981. 118p.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 10, Porto Alegre, RS, 1982. **Soja**; resultados de pesquisa 1981-1982. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. 106p.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 11, Santa Maria, RS, 1983. **Soja**; resultados de pesquisa 1982-1983. Passo Fundo, EMBRAPA- CNPT, 1983. 159p.

- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO SUL, 12, Pelotas, RS, 1984. **Soja**; resultados de pesquisa de 1983-1984. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. 112p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 8).
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO SUL, 13, Porto Alegre, RS, 1985. **Soja**; resultados de pesquisa 1984-1985. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1984. 109p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 2).
- RIO GRANDE DO SUL. Delegacia Federal de Agricultura. Serviço de Acompanhamento das Políticas de Produção. Setor de Produção de Sementes e Mudas. Dados de recebimento de semente de soja; safras 1984/85, 1983/84 e 1982/83 (em sacos de 50 kg). In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA NA REGIÃO SUL, 13, Porto Alegre, RS, 1985. **Ata e resumos...** Porto Alegre, IPAGRO, 1985. p.33.
- RUEDELL, J. Avaliação da eficiência de capinadeiras no controle de plantas daninhas em soja. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, (75):18-22, 1984.
- SUMA AGRÍCOLA & PECUÁRIA. Rio de Janeiro, n.24, abr. 1983.
- VIEIRA, S.A. **A cultura da soja no Rio Grande do Sul.** s.n.t. n.p.
- VIEIRA, S.A.; BEN, J.R.; VELLOSO, J.A.R.O. & BERTAGNOLLI, P.F. **Estabilidade e racionalização da produção de soja, através da semeadura escalonada de cultivares de diferentes ciclos em diferentes épocas.** Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. 8p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- VIEIRA, S.A.; IGNACZAK, J.C.; BEN, J.R.; VELLOSO, J.A.R. de O. & WENDT, W. Épocas de semeadura e espaçamento sobre algumas características agronômicas de soja no Planalto Rio-grandense. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, 20(2):215-26, 1985.

Tabela 1. Evolução da produção de grãos de soja nos principais países produtores, no período 1969/71 a 1983

País	Produção em 1.000 t							
	1969-71	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Estados Unidos	31.174	47.949	50.860	61.723	49.454	48.770	54.440	61.970
Brasil	1.547	12.513	9.541	10.240	15.156	15.200	12.800	14.000
China	11.396	12.252	9.041	10.032	10.026	7.940	9.330	8.700
Argentina	39	1.400	2.500	3.700	3.500	3.500	4.000	3.800
Mundo	46.747	94.460	93.770	93.710	93.600	80.770	86.290	94.710

Fonte: Canto & Santos (1982)

Tabela 2. Custo de proteína de diferentes fontes de alimentos

Fonte de proteína	Teor de proteínas (%)	Preços do alimento no varejo (US\$/kg)	Custo da proteína (US\$/kg)	Valor relativo
Carne bovina	20	5,46	27,31	12,40
Ovos	13	1,94	14,91	6,77
Peixe	18	2,20	12,11	5,50
Frango	18	1,30	7,16	3,25
Leite em pó desnatado	33	3,52	10,68	4,85
Feijão	18	1,08	5,99	2,72
Concentrado proteico de soja	64	1,45	2,27	1,03
Proteína veg. texturizado da soja	50	1,10	2,20	1,00

Fonte: Canto & Santos (1982)

Tabela 3. População brasileira, suas necessidades proteicas totais e exportação de proteína, contida nos grãos e farelo de soja, 1972 a 1981

Ano	População brasileira (1.000 hab.)	Necessidades anuais* de proteína (1.000 t) (A)	Quantidade equivalente de proteína exportada (1.000 t) (B)	Equivalente proteico exportado (necessidades de proteína (B : A) x 100)
1972	98.690,2	1.480,4	954,0	64,4
1973	101.432,6	1.521,5	1.312,2	86,2
1974	104.243,3	1.563,6	1.844,5	118,0
1975	107.145,2	1.607,2	2.539,1	158,0
1976	110.123,5	1.651,9	3.190,5	193,1
1977	113.208,5	1.698,1	3.261,0	192,0
1978	116.393,1	1.745,9	2.609,4	149,5
1979	119.670,0	1.795,1	2.498,7	139,5
1980	123.032,1	1.845,5	3.438,0	186,3
1981	124.780,0	1.871,7	4.108,5	219,5

Fonte: Canto & Santos (1982)

* Necessidades proteicas calculadas com base na Tabela "Recomendações Diárias", do INAN, considerando-se as necessidades de acordo com a distribuição da população por sexo e faixa etária.

Tabela 4. Produção média de grãos (kg/ha) e ciclo médio (dias) da emergência à maturação, das cultivares de soja recomendadas para semeadura no Rio Grande do Sul, no período de 1980/81 a 1984/85

Cultivares	Produção kg/ha					Média geral	Produção relativa (%)	Ciclo (dias)
	1980/81 (9 locais)	1981/82 (10 locais)	1982/83* (6 locais)	1983/84 (4 locais)	1984/85 (5 locais)			
<i>precoce</i>								
Planalto	2.441	2.302	3.234	3.194	2.107	2.623 (34)**	99	132 (33)**
Pérola	2.829	2.242	3.180	3.094	1.974	2.566 (34)	97	131 (33)
IAS 5	2.752	2.213	3.140	2.972	1.926	2.510 (34)	95	132 (33)
IPAGRO 20	-	-	2.928	2.883	1.956	2.462 (15)	93	135 (14)
Ivorá	2.619	2.180	2.913	2.842	2.046	2.424 (34)	92	133 (33)
BR 2	2.589	2.184	2.923	2.903	1.755	2.392 (34)	90	127 (33)
Década	-	-	2.657	2.861	1.979	2.354 (15)	89	134 (14)
Paraná	2.613	2.006	2.760	2.750	1.889	2.314 (34)	87	127 (33)
<i>Médias</i>								
BR 4	2.951	2.327	3.079	3.101	2.229	2.649 (35)	100	138 (33)
IAS 4	2.906	2.299	2.987	3.097	2.323	2.621 (35)	99	141 (33)
União	2.903	2.241	2.959	2.779	2.141	2.541 (35)	96	136 (33)
Davis	2.700	2.134	2.784	2.932	2.026	2.427 (35)	92	135 (33)
BR 7	-	-	-	2.572	2.188	2.380 (09)	90	142 (14)
Bragg	2.615	2.120	2.597	2.745	2.053	2.346 (35)	89	139 (33)
CEP 12 (cambará)	-	-	-	-	2.333	2.333 (05)	88	146 (04)
<i>Semitardeias</i>								
BR 8	-	-	-	2.911	2.254	2.582 (09)	97	149 (08)
Ivaí	2.662	2.168	3.127	2.948	2.301	2.529 (35)	95	145 (33)
CEP 10	-	-	-	2.778	2.073	2.426 (09)	92	145 (08)
BR 3	2.480	2.172	2.868	2.873	2.207	2.412 (35)	91	144 (33)
BR 1	2.278	2.139	2.581	2.811	2.185	2.284 (35)	86	149 (33)
Bossier	2.606	2.033	2.438	2.476	2.022	2.253 (35)	85	141 (33)

Continuação Tabela 4.

Cultivares	Produção kg/ha					Média geral	Produção relativa (%)	Ciclo (dias)
	1980/81 (9 locais)	1981/82 (10 locais)	1982/83* (6 locais)	1983/84 (4 locais)	1984/85 (5 locais)			
BR 12	-	-	-	-	2.225	2.225 (05)	84	153 (33)
Missões	2.415	1.881	2.409	2.572	2.089	2.173 (35)	82	148 (33)
<i>Tardias</i>								
Cobb	2.631	1.987	2.668	2.948	2.461	2.396 (35)	90	149 (33)
Hardee	2.206	1.996	2.433	2.554	2.208	2.168 (35)	82	150 (33)
Vila Rica	2.098	2.033	2.339	-	2.204	2.147 (30)	81	150 (30)
Santa Rosa	2.098	1.845	2.423	2.608	2.178	2.098 (35)	79	153 (33)

Fonte: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 1981-1985.

* Precoces (6 locais); médias, semitardias e tardias (7 locais).

** Os valores entre parênteses indicam o número de experimentos que participaram da média.

Tabela 5. Recebimento de semente de soja pelo setor de produção de sementes e mudas, no período de 1982/83 a 1984/85

Cultivares	Número de sacos de 50 kg					
	1984/85	(%)	1983/84	(%)	1982/83	(%)
1. IAS 5	1.842.885	22.0	1.878.401	20.2	1.191.733	19.8
2. Bragg	1.327.278	15.8	1.382.821	14.9	966.073	16.0
3. IAS 4	995.533	11.9	940.458	10.1	519.681	8.6
4. BR 4	970.710	11.6	1.066.593	11.5	520.883	8.6
5. Cobb	764.353	9.1	519.797	5.6	164.995	2.73
6. Davis	430.021	5.1	528.031	5.7	568.340	9.4
7. BR 1	285.147	3.4	385.099	4.1	308.727	5.1
8. IAC 8	241.144	2.9	134.270	1.44	7.400	0.12
9. Bossier	216.808	2.6	264.944	2.9	203.402	3.4
10. Santa Rosa	193.965	2.3	192.527	2.1	79.786	1.32
11. Doko	158.725	1.89	39.326	0.42	4.596	0.07
12. Paraná	138.431	1.65	333.813	3.6	315.043	5.2
13. BR 5	122.009	1.46	82.327	0.88	21.912	0.36
14. BR 2	120.184	1.43	552.048	5.9	470.275	7.8
15. BR 7	93.892	1.12	39.057	0.42	6.626	0.01
16. Cristalina	84.247	1.01	102.933	1.11	63.746	1.06
17. UFV 1	65.717	0.78	128.674	1.38	121.360	1.83
18. União	54.781	0.65	130.922	1.41	91.377	1.37
19. BR 3	43.743	0.52	87.240	0.94	57.127	0.94
20. Ivaí	36.978	0.44	25.399	0.27	14.263	0.23
21. Década	31.341	0.37	187.751	2.02	78.443	1.30
22. Planalto	27.874	0.33	102.882	1.11	87.953	1.46
23. IAC 4	26.027	0.31	8.679	0.09	2.791	0.04
24. Ivorá	20.694	0.25	62.982	0.67	28.593	0.47
25. Vila Rica	16.458	0.20	14.188	0.15	15.767	0.26
26. FT 1	11.166	0.13	16.518	0.17	3.140	0.05
27. Pérola	9.661	0.12	26.754	0.28	30.707	0.50
28. BR 6	8.463	0.10	600	-	-	-
29. Missões	8.230	0.10	7.013	0.07	21.548	0.36
30. UFV 5	7.572	0.09	2.383	0.02	-	-
31. EMGOPA 301	5.170	0.06	-	-	-	-
32. UFV 9	3.462	0.04	-	-	-	-
33. HARDEE	2.921	0.03	6.899	0.07	3.974	0.06
34. FT 2	2.679	0.03	3.600	0.03	-	-

Continuação Tabela 5.

Cultivares	Número de sacos de 50 kg					
	1984/85	(%)	1983/84	(%)	1982/83	(%)
35. IPAGRO 20	2.591	0.03	3.773	0.04	269	-
36. Foscarin	2.000	0.02	-	-	-	-
37. IAC 11	1.920	0.02	-	-	-	-
38. Numbaíra	1.815	0.02	-	-	-	-
39. Dourados	1.419	0.02	90	-	-	-
40. CEP 12	1.292	0.02	1.126	0.01	-	-
41. CEP 10	1.111	0.01	691	-	-	-
42. IAC 7	1.000	0.01	-	-	-	-
43. Paranagoiana	622	-	-	-	-	-
44. Viçoja	463	-	450	-	-	-
45. BR 9	317	-	-	-	-	-
46. Tropical	100	-	-	-	-	-
47. BR 8	49	-	-	-	-	-
48. Sulina	-	-	5.800	0.06	32.640	0.54
49. Lancer	-	-	4.189	0.04	3.223	0.05
50. FT 4	-	-	1.000	0.01	-	-
51. BR 12 (PF 7606)	-	-	28	-	-	-

Fonte: Rio Grande do Sul, 1985.

* Dados parciais.

Tabela 6. Produção, área plantada e rendimento médio de soja no Rio Grande do Sul de 1970 a 1981

Anos	Produção (t)	Área Plantada (ha)	Rendimento Médio (kg/ha)
1970	968.148	863.607	1.121
1971	1.392.917	1.133.213	1.229
1972	2.173.553	1.459.594	1.489
1973	2.872.060	2.217.570	1.295
1974	3.863.760	2.770.000	1.395
1975	4.688.521	3.113.286	1.506
1976	5.107.000	3.296.000	1.549
1977	5.678.000	3.490.000	1.627
1978	4.567.000	3.754.000	1.217
1979	3.629.926	4.109.900	833
1980	5.737.165	3.987.200	1.530
1981	6.088.344	3.816.460	1.595

Fonte: Costa & Feresizzi, 1982.

Tabela 7. Calendário de semeadura da soja para o Rio Grande do Sul

Regiões climáticas		Grupos de maturação	Época recomendada	Período preferencial
Planalto Médio Missões Alto Vale do Uruguai	1	Precoces	25.10 - 30.11	01.11 - 25.11
		Ciclo médio	20.10 - 05.12	01.11 - 30.11
		Semitardias	15.10 - 10.12	25.10 - 05.12
		Tardias	10.10 - 10.12	20.10 - 05.12
Baixo Vale do Uruguai Depressão Central Litoral Norte	2	Precoces	25.10 - 30.11	01.11 - 25.11
		Ciclo médio	20.10 - 10.12	01.11 - 30.11
		Semitardias	10.10 - 15.12	20.10 - 05.12
		Tardias*	05.10 - 20.12	15.10 - 10.12
Campanha Serra do Sudeste Litoral Sul	3	Precoces	25.10 - 30.11	01.11 - 20.11
		Ciclo médio	20.10 - 10.12	01.11 - 30.11
		Semitardias	20.10 - 15.12	01.11 - 05.12
		Tardias	**	**
Serra do Nordeste Planalto Superior	4	Precoces	25.10 - 25.11	01.11 - 20.11
		Ciclo médio	20.10 - 30.11	01.11 - 25.11
		Semitardias	20.10 - 05.12	01.11 - 30.11
		Tardias	***	***

* Não utilizar cultivares tardias no Litoral Norte (Torres, Capão da Canoa, Tramandaí, Osório), pois darão colheita numa época em que chove muito.

** Não utilizar cultivares tardias, pois em razão da maior latitude e baixas temperaturas as plantas alongam o ciclo acarretando retenção foliar e aumentando o risco de a colheita ocorrer em época chuvosa.

*** Não utilizar cultivares tardias, pois há ocorrência de baixas temperaturas no período reprodutivo.

Observações: a) As cultivares Paraná, BR 2, Pérola e Planalto não devem ser semeadas antes de 10 de novembro.
b) Para solos de várzeas, os melhores resultados têm sido obtidos em semeadura posterior a 10 de novembro.

Fonte: Calendário de semeadura de soja para o estado do Rio Grande do Sul, ano agrícola 1984/85.

Tabela 8. Produção média de grãos de três cultivares de soja em três espaçamentos no período de 1976/77 a 1979/80. CNPT/EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1985

Cultivares	Espaçamento cm	Produção em kg/ha				Média
		Anos				
		76/77	77/78	77/79	79/80	
Paraná	40	2.860	2.018	1.935	3.085	2.474
	60	2.850	1.866	2.002	3.281	2.500
	80	2.867	1.808	1.727	3.137	2.385
Bragg	40	2.766	2.168	2.016	3.193	2.536
	60	2.697	2.166	2.174	3.209	2.562
	80	2.911	2.086	1.994	2.963	2.488
Santa Rosa	40	1.803	2.260	2.014	2.285	2.090
	60	1.806	2.287	2.158	2.240	2.123
	80	1.752	2.291	2.081	2.411	2.134

Fonte: Vieira et al. 1985.

Tabela 9. Rendimento médio de grãos e da altura de inserção das primeiras vagens da soja, em duas épocas e dois anos de cultivo. CNPT/EMBRAPA, Passo Fundo, 1985

	Anos*			
	1976/77		1977/78	
	Épocas		Épocas	
	15.10	15.11	15.10	15.11
<i>Rendimento de grãos</i>	----- kg/ha -----			
Paraná (precoce)	2.958	2.035	1.215	2.259
Bragg (média)	3.202	2.640	1.396	2.208
Hardee (tardia)	2.131	2.402	2.173	2.248
<i>Altura de inserção das primeiras vagens</i>	----- cm -----			
Paraná (precoce)	18	10	7	15
Bragg (média)	13	18	5	13
Hardee (tardia)	20	22	14	18

* 1976/77 ano sem deficiência hídrica

1977/78 ano com deficiência hídrica

Fonte: Vieira, s.n.t.

Tabela 10. Efeito da densidade de plantas sobre algumas características da cultivar Viçoja

Fator	Plantas/ha		
	333.333	500.000	666.667
Rendimento (kg/ha)	3.114	3.135	3.010
Altura da planta (cm)	85	90	93
Redução da população final (%)	15	33	47

Fonte: Gilioli et al. 1979.

Tabela 11. Custo de diferentes métodos de controle de plantas invasoras.

Tipo de controle	Custo	
	Cr\$/ha	Relativo
Capinadeira Stara (duas vezes)	14.349	1,3
Capinadeira Campeã (duas vezes)	15.923	1,4
Capinadeira Delavy (duas vezes)	10.923	1,0
Capinadeira Lavrale (duas vezes)	21.400	2,0
Capina Manual (duas vezes)	41.680	3,8
Metolachlor 2,52 kg + metribuzin 0,384 kg/ha pré	167.718	15,4
Trifluralina 1,2 kg/ha + metribuzin 0,384 kg/ha ppi	119.055	10,9

Fonte: Ruedell 1984.

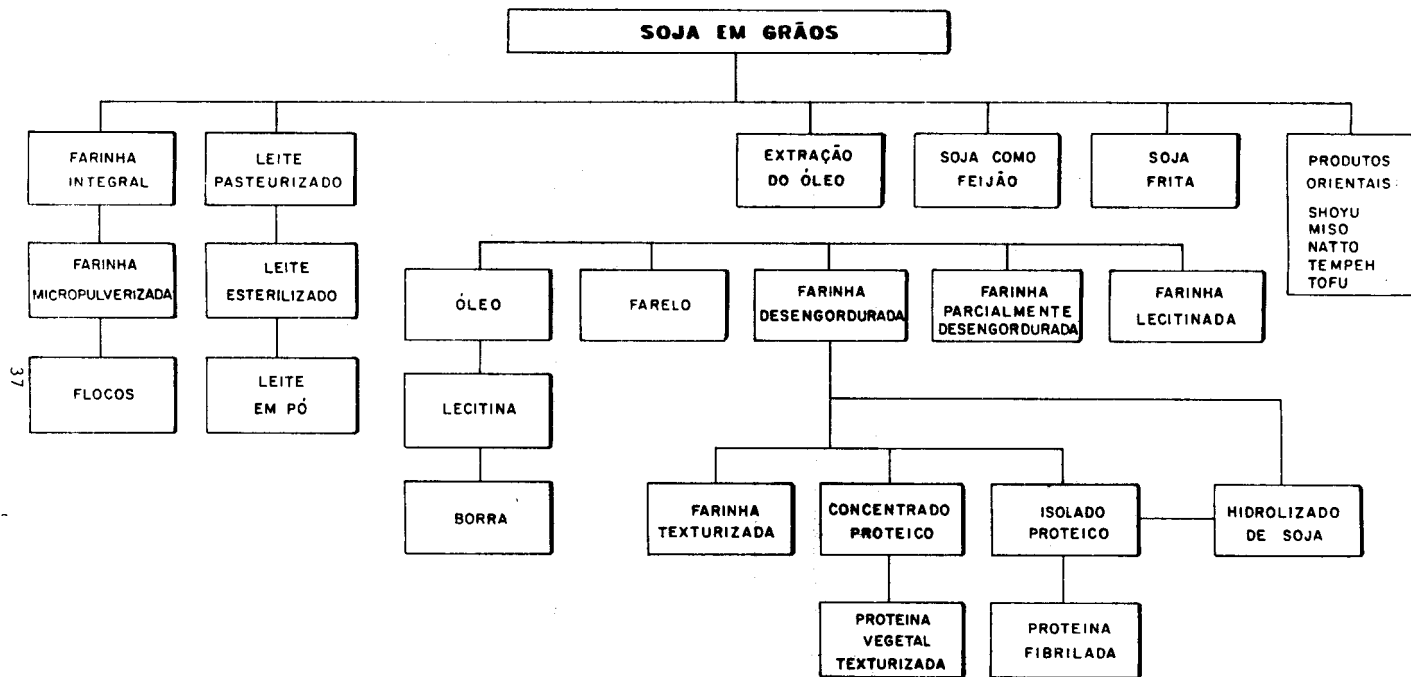


Fig. 1. Principais produtos derivados da soja.

Fonte: Canto & Santos (1982)

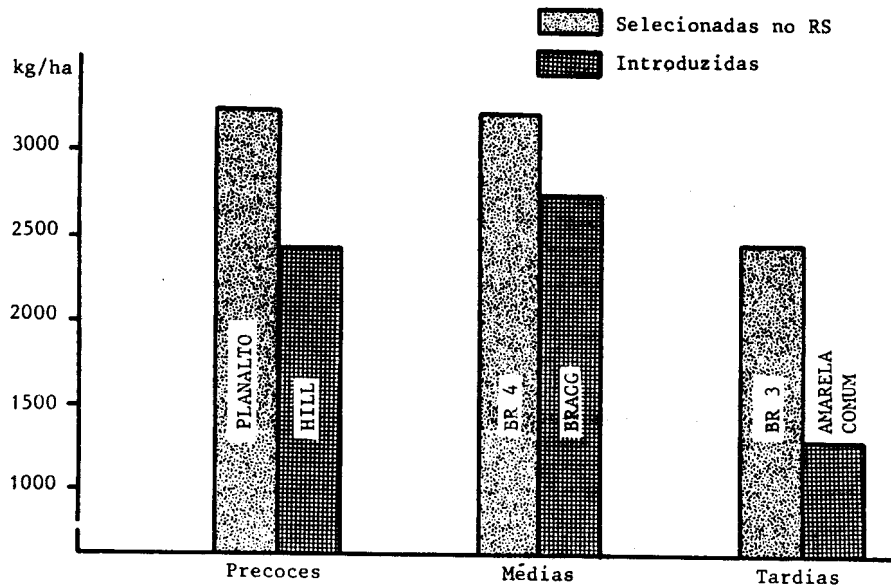


Figura 2. Produtividade das cultivares selecionadas no Rio Grande do Sul, em comparação com as introduzidas no período de 1980/81 e 1981/82. CNPT/EMBRAPA, Passo Fundo, 1982.

Fonte: Vieira, s.n.t.

DATAS DE SEMEADURA	DATAS DE COLHEITA			
	MARÇO	ABRIL		MAIO
CICLO CURTO	30			
30.10	30	5		
15.11			9	
30.11				
CICLO MÉDIO		5		
30.10		5		
15.11			11	
30.11			14	
CICLO LONGO			16	
15.10				
30.10				
15.11				
30.11				
15.12				
			23	
				27
				1
				3

Figura 3. Datas médias de colheita (cinco anos) das cultivares de ciclo curto, médio e longo em função de diferentes épocas de semeadura, em Passo Fundo. CNPT/EMBRAPA, Passo Fundo, 1982.

Fonte: Vieira et al. 1980

Impresso no
INSTITUTO SOCIAL P. BERTHIER
Rua Senador Pinheiro, 284
Telefone: (054) 313-3255 – Cx. Postal, 202
PASSO FUNDO – Rio Grande do Sul