



EMBRAPA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

**RESUMO DAS PALESTRAS PROFERIDAS
POR OCASIÃO DA FESTA
DA SOJA**

*Relatório
Ref.
2078 na Pusa*

**PONTA GROSSA-PR
MAIO DE 1979**



EMBRAPA

S U M Á R I O

página

Aspectos de manejo e conservação de solos para a cultura da soja no Estado do Paraná - Arcângelo Mondardo e Rui M. Biscaia (IAPAR).....	1
Correção e adubação do solo para a soja no Brasil - Gedy J. Sfredo.....	7
Controle de invasoras em semeadura convencional e direta - Elemar Voll	16
Escolha e diversificação de cultivares de soja Orival G. Menosso.....	21
Ecologia e manejo da cultura da soja - Emilson F. Queiróz.....	28
Controle integrado de pragas da soja - Antônio R. Panizzi.....	37
Doenças da soja no sul do Brasil: importância, distribuição e programa de pesquisa - Carlos C. Machado.....	45
Tecnologia de sementes de soja. Luiz A.G. Pereira.....	54
Colheita da soja: avaliação e prevenção de perdas - Cesar de Mello Mesquita.....	69
Utilização da soja na alimentação humana e animal. Lair C. Cabral.....	76



ASPECTOS DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS PARA A CULTURA DA SOJA NO ESTADO DO PARANÁ.

Arcângelo Mondardo*

Rui M. Biscaia**

PROBLEMÁTICA

A agricultura paranaense tem sido uma atividade "predatória" em termos de conservação. A euforia por lucros imediatos, nunca permitiu ao agricultor racionalizar a atividade agropecuária, como método de garantir a sobrevivência das gerações futuras. Após 45 anos, o Estado conta com menos de 7% de áreas com florestas. A erosão das áreas desmatadas e a abertura de campos nativos tornou-se um problema sério no Estado, com dispêndio de enormes quantidades de recursos para corrigir tais prejuízos. Nos últimos anos com a intensificação da lavoura, e mecanização desenfreada, as perdas aumentaram consideravelmente, com o risco de, em poucos anos, o solo tornar-se quase que improdutivo, como demonstram as produções observadas. Há necessidade de um enfoque sério sobre o problema da erosão e recuperação de florestas para fins econômicos e sociais.

A utilização racional do solo é hoje considerada um fator básico de sucesso na agricultura. A solução para maior produtividade e baixo custo está sem dúvida calcada na conservação do solo de alta capacidade produtiva, em vez de utilizar custosos insumos. Por sua vez, para que a produção e a rentabilidade seja o máximo, numa propriedade, ela deve partir de um uso racional do solo, através de sistemas planejados de utilização da terra, desde os métodos mais adequados de rotação de culturas.

* Engº Agrº, M.Sc. Líder do Programa Manejo e Conservação de Solos do IAPAR, Londrina-PR.

** Engº Agrº, M.Sc. Pesquisador do IAPAR em Manejo e Conservação de Solos, Ponta Grossa-PR.

SISTEMAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO PARA A SUCESSÃO SOJA/TRIGO.

Conservação do solo é a ciência de usar e tratar as terras para mantê-las produtivas de geração a geração, conservando e/ou melhorando suas características naturais de fertilidade, os insumos adicionados pelo homem e parte da água pluvial, elementos que de outra forma se perdem com a erosão.

A conservação do solo pode ser alcançada somente no momento em que se consegue a utilização da terra de forma equilibrada, com a convivência harmônica entre o homem e o meio ambiente. Isso é conseguido se cada hectare de uma propriedade agrícola ou pequena bacia hidrográfica, for tratada de acordo com suas exigências e possibilidades (capacidade de uso ou aptidão agrícola do solo). Significa que as lavouras devem ser limitadas, tanto quanto permitam as condições econômicas, às áreas mais adequadas da propriedade. As áreas de maior declividade, os terrenos mais erodidos ou sujeitos a erosão, devem ser usados com maior critério, de forma a conservá-los ou restaurá-los. Assim, o agricultor deve ser orientado para obter um arranjo de lavouras, pastagens, campo para feno, matos, canais escoadouros e aguadas, em equilíbrio com a configuração do terreno, com o clima, com a natureza do solo, e, tanto quanto possível, com a situação econômica de sua propriedade. Desta forma, quando se associa um conjunto de técnicas, pode-se efetivamente controlar a erosão e conservar o solo. Assim, pouca eficiência terá um sistema de terraceamento, quando não houver um adequado preparo de solo e manejo da cultura. Pouco eficiente também será a conservação de uma unidade agrícola (propriedade ou micro bacia), se a preocupação conservacionista se restringe apenas àquelas áreas cultivadas, permanecendo a erosão das estradas, encostas declivosas e voçorocas desprotegidas.

Portanto, deve-se ter em mente sempre sistemas de conservação do solo, em que um conjunto de técnicas se associam para efetivamente proteger toda a área de uma propriedade agrícola ou pequena bacia hidrográfica.

PREPARO DO SOLO

O preparo do solo é uma alternativa importante em termos de controle a erosão em áreas intensamente cultivadas,

em que duas ou mais culturas se desenvolvem numa sucessão rápida, como no caso o binômio trigo/soja. O solo torna-se objeto de intenso tráfego de máquinas e implementos agrícolas e nessas condições as gotas de chuva atuam livremente na desagregação do solo. Essa ação associada a camadas de baixa permeabilidade, baixos teores de matéria orgânica e desestruturação mecânica, proporcionam condições favoráveis para a atuação dos agentes erosivos.

A constante exposição do solo à ação direta dos agentes climáticos é uma realidade em nossa agricultura, principalmente em regiões de cultivo da soja e trigo. Pesquisas desenvolvidas nos Estados Unidos evidenciam que, no período de um ano, as gotas de chuva exercem na área de um hectare de solo nu, uma energia de impacto, equivalente a 25 toneladas de dinamite. Isso traz efeitos negativos para as características do solo, como: estrutura, permeabilidade e infiltração.

O cultivo da soja e trigo em sucessão, atualmente abrange uma faixa ampla e desordenada de modos de preparo e manejo de resíduos culturais, partindo do cultivo em solo sem nenhuma movimentação até os chamados super preparos, ultrapassando o grau de movimentação do chamado preparo convencional (1 aração + 2 gradagens niveladoras).

Resultados de pesquisas desenvolvidas no Paraná revelam nitidamente uma relação direta entre os danos da erosão e a intensidade de movimentação de solo, principalmente quando são eliminados os resíduos culturais.

Considerando-se a importância do preparo do solo sob o ponto de vista de controle da erosão e preservação do solo, deve-se optar por sistemas de preparo que induzam às seguintes condições:

- a) Incorporação dos resíduos culturais, ou sua permanência na superfície do solo,
- b) Redução das operações de preparo ao mínimo necessário para dar condições ao plantio e germinação das sementes,
- c) Preservação da estrutura do solo, evitando preparos com solo muito úmido ou seco.

- d) Rompimento da compactação superficial (10-15 cm) do solo sem provocar excessiva pulverização da camada mais explorada pelas raízes das culturas.
- e) Uniformização da área antes do preparo, quando houver sulcos de erosão, ou qualquer falha do terreno,
- f) Quando as condições permitirem, não revolver o solo, fazendo o plantio diretamente sobre os resíduos da cultura anterior (plantio direto).

O plantio direto constitui a mais nova e eficiente técnica em sistemas de preparo reduzido do solo, principalmente no que se refere ao controle da erosão e conservação do solo. Consiste na semeadura direta, sem qualquer operação de preparo, através de semeadeiras especiais que, operando sobre os restos da cultura anterior efetuam uma pequena movimentação de solo apenas nos sulcos onde são distribuídas as sementes e o adubo, o suficiente para dar condições de germinação às sementes.

TÉCNICAS CONSERVACIONISTAS

Após a distribuição organizada dos diferentes usos dentro de uma propriedade, o ajustamento das estradas, bem como a definição dos locais para escoamento do excesso de água, procede-se a definição de técnicas conservacionistas para cada gleba da propriedade.

Terraceamento

O terraceamento é considerado em todo o mundo, como uma eficiente prática no controle à erosão, principalmente em regiões com culturas mecanizadas, como no caso. Essa prática vem sendo usada na maioria das lavouras de culturas anuais do Paraná, com ótimos resultados, principalmente quando acompanhada de outras técnicas conservacionistas como: adequado preparo do solo, organização das culturas dentro da propriedade em função das condições de uso do solo, construção de canais escoadouros vegetados e proteção de taludes e adequação de estradas e carregadores.

Manejo da área

Como o processo erosivo, na maioria das vezes, é um fenômeno de efeito acumulativo proporcional ao tamanho de uma área uniforme, o manejo desta área constitui-se numa alternativa viável para diminuir a erosão. Uma área com pendentes longas e largas, uniformemente tratadas são susceptíveis à erosão. O agricultor pode jogar com o preparo do solo e época de semeadura, alternando-os nas faixas dos terraços. Deste modo, a área ficará com faixas de preparo e semeadura que no período da instalação da cultura diminuirá muito o risco e os danos da erosão.

Rotação de Culturas

Na região norte do Estado as alternativas para rotação no inverno praticamente não existem. Porém, está se estudando algumas espécies vegetais que poderiam ser cultivadas neste período com fins de cobertura verde e incorporação de material orgânico ao solo.

Já abaixo do paralelo 24 as alternativas aumentam, tendo algumas culturas de inverno como o tremoço, ervilhaca, serradela como opção.

Os agricultores que deixam de plantar trigo em 1/3 da área, possuem essa gleba livre para plantarem uma cobertura de inverno. Se esta gleba for rotacionada, em 3 anos toda a área receberá a rotação de culturas.

Não esquecendo que a preocupação de conservar o solo no período do trigo apenas uma fase de preocupação anual neste sentido, a rotação de culturas é altamente benéfica e apresenta muitas alternativas no período das culturas de verão.

Culturas em faixas

Do mesmo modo que no item anterior, no norte do Estado as alternativas são poucas. Porém, pode-se ter faixas de trigo semeadas em épocas diferentes. Esta alternativa poderá restringir-se, por exemplo, aos pontos críticos da propriedade, em faixas mono, bi, ou tri-alternadas.

Onde as alternativas no inverno são maiores, o uso de uma cultura em faixa com trigo constitui-se num meio eficiente

ciente e pouco arenoso para diminuir a erosão e recuperar a produtividade do solo. Os agricultores que deixam 1/3 da área sem trigo, a rotação em faixas tri-alternadas com uma outra cultura, estará utilizando a uma só vez, os três últimos itens expostos.

Colheita e manejo de resíduos

Pensando-se em agricultura a longo prazo, a colheita e o manejo dos resíduos do trigo constituem-se em alternativa das mais importantes para a conservação do solo.

O uso do picador de palha na colhedeira proporciona melhor distribuição da palha sobre a área, além de diminuir os problemas de preparo do solo com a palha sobre a superfície.

A prática da queima da palha do trigo, em um sistema agrícola extrativista como o nosso, com solos já altamente degradados, é inadmissível. Ela favorece a ação da erosão em todos os aspectos e afeta a produtividade, principalmente pela redução do teor de matéria orgânica do solo.

INTRODUÇÃO

A soja, como a maioria das plantas, necessita para seu pleno desenvolvimento, além do carbono, oxigênio e hidrogênio que lhe são fornecidos pelo ambiente, mais treze elementos essenciais que são nomeados a seguir: Nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, zinco, molibdênio, ferro, boro, manganês e cloro. Os seis primeiros, devido às quantidades exigidas pelas plantas são chamados de macronutrientes. Os outros elementos requeridos em pequenas quantidades são chamados de m micronutrientes.

A absorção desses nutrientes pela soja é afetada por diversos fatores. Entre eles, o pH do solo, o teor de alumínio e manganês são de suma importância.

A soja desenvolve-se bem numa faixa de pH 5.8 a 6.5. Entretanto, atualmente já se possui cultivares que crescem normalmente em pH 5.0. De um modo geral, o crescimento da soja em relação ao pH do solo pode ser visualizado pela figura 1.

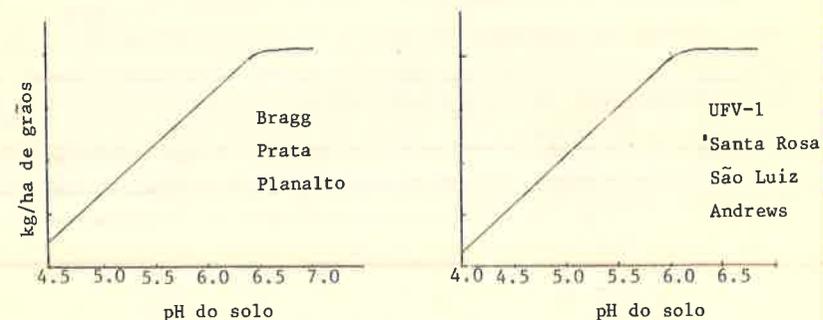


FIG. 1 Influência do pH do solo do desenvolvimento de cultivares de soja no Brasil.

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA
Caixa Postal 1061. 86100 - Londrina, PR

A grande maioria dos solos agricultáveis no Brasil são intemperizados (solos velhos) com baixos teores de matéria orgânica e cátions trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , ...) nos horizontes superficiais, com conseqüente acúmulo de ferro, alumínio e manganês. Altas concentrações, principalmente as de alumínio e manganês no solo inibem a absorção de diversos nutrientes essenciais. Convém salientar que teores altos desses elementos estão associados com valores baixos de pH. Logo, as cultivares que se desenvolvem em pH baixo, possuem certa tolerância à toxidez de alumínio e manganês. Nesse caso, é bom considerar os aspectos econômicos que envolvem a escolha de cultivares sensíveis ou tolerantes à toxidez de alumínio, como se pode observar no Quadro 1.

Quadro 1. Comportamento de diversas cultivares de soja em solo corrigido. Solo Latosol Vermelho-escuro de Tibagi, PR

Solo corrigido pelo método S.M.P. ($\text{Al}^{3+}=0$)				
Sensíveis (kg/ha)	Tolerância média (kg/ha)		Tolerantes (kg/ha)	
Bragg	3382	Planalto	3053	UFV-1 1575
Prata	2738	Pérola	3177	Sta Rosa 1493
		Bossier	2090	Andrews 1475

Embora os resultados apresentados no Quadro 1 sejam de um ano, e as cultivares de ciclo médio e longo (Andrews, Ufv-1 e Santa Rosa) tenham sido prejudicadas pela estiagem ocorrida em fevereiro e março de 1978, verifica-se que as cultivares "sensíveis" são mais produtivas do que as consideradas tolerantes.

CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO

O material comumente utilizado para neutralizar a acidez do solo no Brasil é o calcário. Esse material pode ser de dois tipos: calcítico e dolomítico. O segundo é mais recomendado por conter magnésio. O emprego contínuo do calcário calcítico pode trazer problemas sérios de deficiência de magnésio para a cultura da soja.

As principais vantagens da calagem são enumeradas a seguir:

- neutralizar a toxidez de alumínio e manganês;
- fornecer cálcio e magnésio ao solo;
- favorece a nodulação e fixação de nitrogênio;
- aumenta a disponibilidade de fósforo e molibdênio e
- são os corretivos mais baratos.

Para a prática da calagem, deve-se considerar os seguintes pontos: 1)- o calcário deve ter quantidades equilibradas de óxido de cálcio e óxido de magnésio. Obedecendo se possível uma relação CaO/MgO de A a 6:1; 2)- a granulometria deve ser a preconizada pela legislação brasileira; 3)- a aplicação deve ser feita no mínimo 90 dias antes do plantio, 4) deve ser incorporado a uma profundidade de 30 cm, sendo 50% da dose recomendada antes da aração e o restante antes da gradagem.

CRITÉRIOS DE RECOMENDAÇÃO

No Brasil de modo geral usa-se dois critérios para recomendação da dose de calcário a ser aplicada: 1) teor de Al^{3+} trocável x 2 e o método do SMP. O primeiro visa neutralizar o alumínio e manganês tóxicos e o segundo elevar o pH a 6.0. As doses recomendadas pelo método do SMP são bem maiores. Entretanto, o seu poder residual é muito mais longo. No Rio Grande do Sul, ainda observa-se reação de doses aplicadas a sete anos atrás.

FÓSFORO

A grande maioria dos solos brasileiros é carente em fósforo. A soja extrai quantidades razoáveis de fósforo do solo através da colheita de grãos. A marcha de absorção do nutriente por uma variedade de crescimento indeterminado pode ser observada na Fig. 2. No gráfico observa-se que a absorção de fósforo é acelerado a partir do ponto de inflexão (50 dias após a emergência) ponto calculado matematicamente através dos dados obtidos até atingir o ponto de máxima absorção em torno de 80 dias após

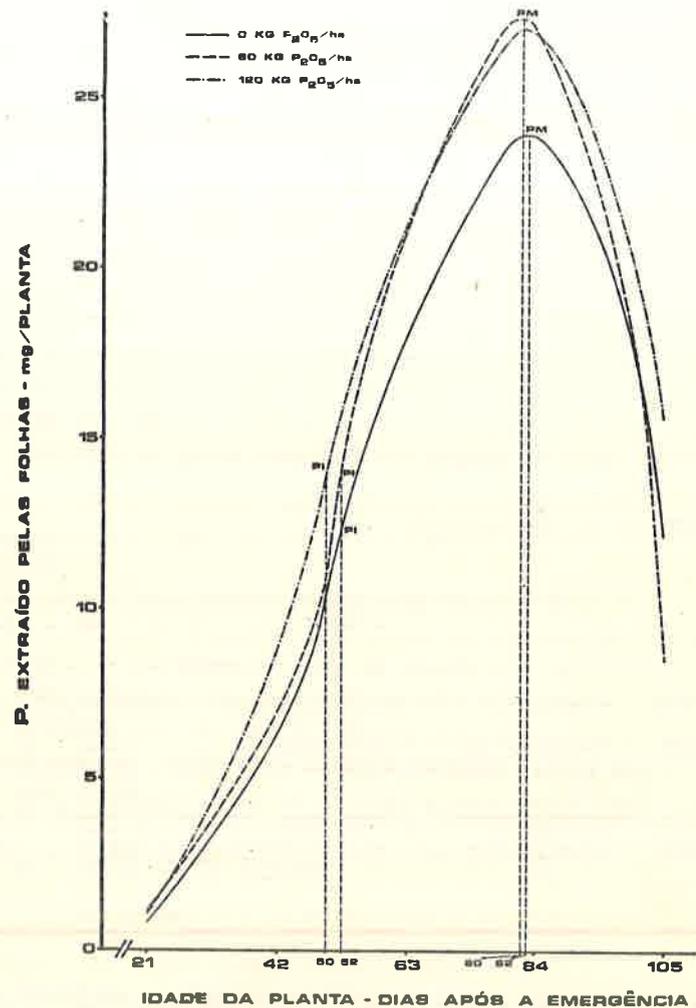


FIGURA 2 Pontos de máxima e de inflexão da extração de fósforo pelas folhas de soja (Cultivar IAC-2, de hábito de crescimento indeterminado) em função da idade da planta nas três doses de fósforo aplicadas (Extraído de CORDEIRO, 1977).

a emergência. Vê-se portanto, que o intervalo entre o ponto de inflexão e o ponto de máximo acúmulo é o período crítico de absorção de fósforo pela planta. A intervenção de fatores externos nesse período podem prejudicar seriamente a produção de grãos.

A quantidade exportada pela colheita de grãos aparece no Quadro 2.

QUADRO 2.- Exigências nutricionais da soja em relação a nitrogênio, fósforo e potássio.

Rendimento de grãos kg/ha	exportada no grão			na planta acima do solo		
	N	P_2O_5	k_2O	grãos + folhas + caule N	grãos + folhas + caule P_2O_5	grãos + folhas + caule K_2O
1.000	51,4	10,2	20,4	77,4	13,7	38,0
2.000	110,6	20,4	37,8	166,6	27,5	70,4
3.000	163,6	31,5	59,1	246,7	42,4	110,4
4.000	215,2	43,2	89,2	324,1	58,1	164,3
5.000	267,5	52,3	111,2	402,9	70,7	204,6

As fontes de fosfato utilizadas para a adubação da soja na região sul do Brasil são as formas solúveis. Na região Centro-Oeste (cerrados) é comum o uso de fosfatos naturais na fosfatagem. Na região sul já se cogita no uso desses fosfatos para efetuar as adubações de correção para fósforo, devido ao preço relativamente baixo (se compararmos com o custo das formas solúveis) dessas fontes. O CNPSoja possui resultados promissores em relação ao uso de fosfatos naturais num Latosol Bruno de Guarapuava conforme pode-se observar na Fig. 3 e 4 e num Latosol roxo distrófico do município de Dourados no Mato Grosso do Sul. Em futuro próximo estas fontes poderão ser utilizadas como adubação de correção do solo para fósforo na região sul do país, desde que, uma adubação de manutenção com fosfatos solúveis seja aplicada anualmente.

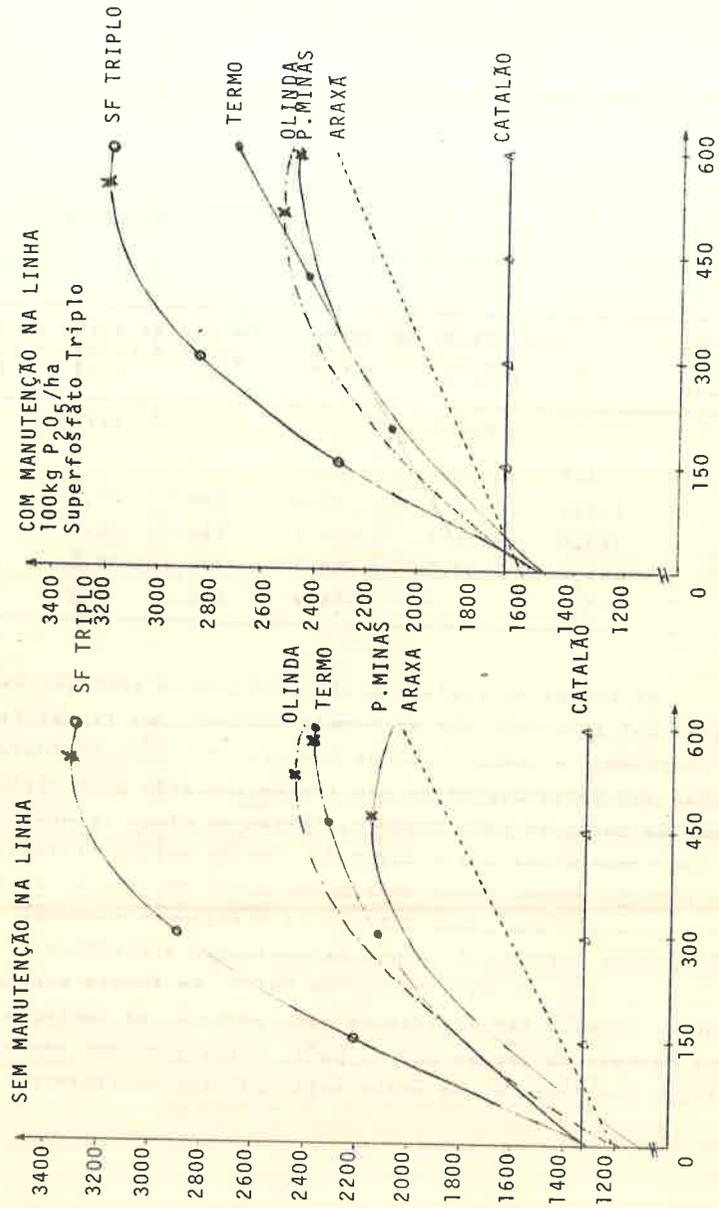


FIG. 3

FIG. 4

FÓSFORO ADICIONADO AO SOLO EM Kg de $P_{2}O_{5}$ TOTAL/ha, A LANÇO
 - X PONTO DA MÁXIMA EFICIÊNCIA TÉCNICA (M.E.T.)

POTÁSSIO

Os solos do Brasil, de modo geral, são bem providos de potássio. Entretanto, o uso contínuo do solo, devido a sucessão de culturas tem provocado um decréscimo acentuado dos teores de potássio em muitas regiões do país. Por outro lado o excesso de aplicações de cloreto de potássio (KCl) na linha de semeadura, tem provocado, em condições de estiagens prolongadas, a fitotoxidez da soja com cloro. A curva de absorção de potássio pela soja (cultivar de hábito de crescimento indeterminado) aparece na Fig. 5. Nesse caso, observa-se, um efeito da maior dose de fósforo aplicada na absorção de potássio, antecipando em nove dias o ponto de inflexão da curva (ponto onde a absorção de K é acelerada). O ponto de máximo acúmulo de K ocorre, como o fósforo, aos 80 dias após a emergência. O período crítico para a absorção de potássio é de 35 dias.

A quantidade exportada pela colheita de grãos aparece no Quadro 2.

NITROGÊNIO

Com a descoberta de estirpes eficientes de *Rhizobium*, a adubação nitrogenada para a soja foi relegada a um segundo plano, sendo usada somente em condições muito especiais. Os teores atualmente recomendados de 10 a 15 kg de N/ha são utilizados para acelerar a decomposição da palha de trigo incorporada e para suprir a planta de elemento, no período inicial do seu crescimento, até que as bactérias comecem a funcionar eficientemente.

A extração de nitrogênio pelas folhas de soja de acordo com a Fig. 6, é crescente até os 83 dias de idade ('IAC-2'), onde ocorre o ponto de máximo acúmulo. A soja absorve 50% de suas necessidades em nitrogênio até aos 53 dias de idade. Os outros 50% são absorvidos em 30 dias. Esse intervalo de intensa absorção denomina-se de "período crítico". Nessa fase do crescimento é necessário que as bactérias estejam completamente instaladas e a simbiose funcionando eficientemente.

A quantidade exportada da lavoura pela colheita de grãos aparece no Quadro 2.

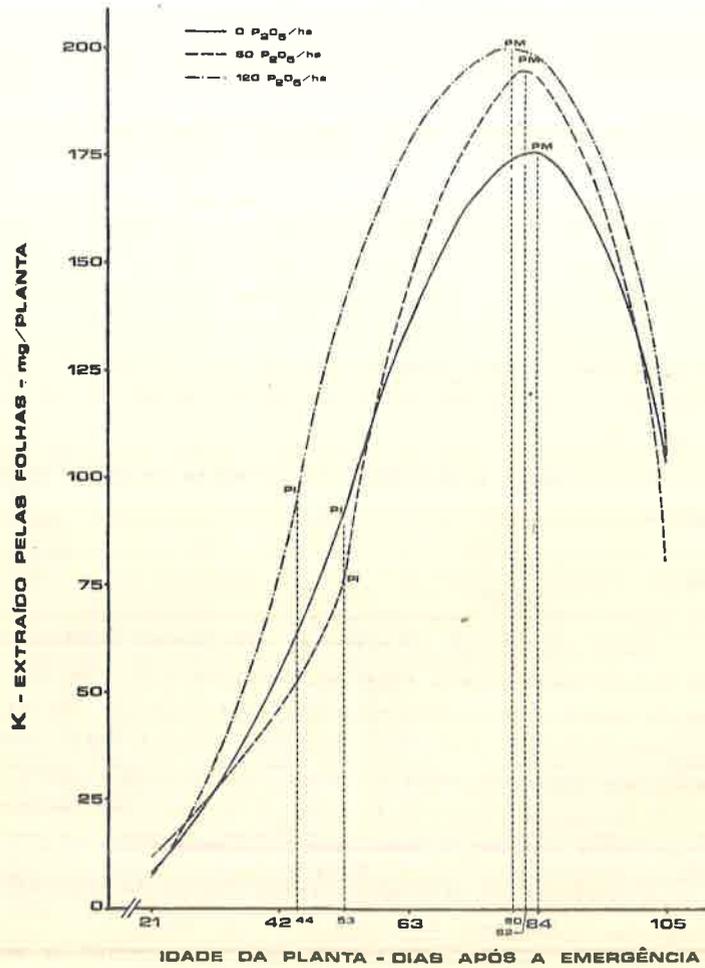


FIGURA 5 Pontos de máxima e de inflexão da extração de potássio pelas folhas de Soja (Cultivar IAC-2, de hábito de crescimento indeterminado), em função da idade da planta nas doses de fósforo aplicadas. (Extraído de CORDEIRO, 1977).

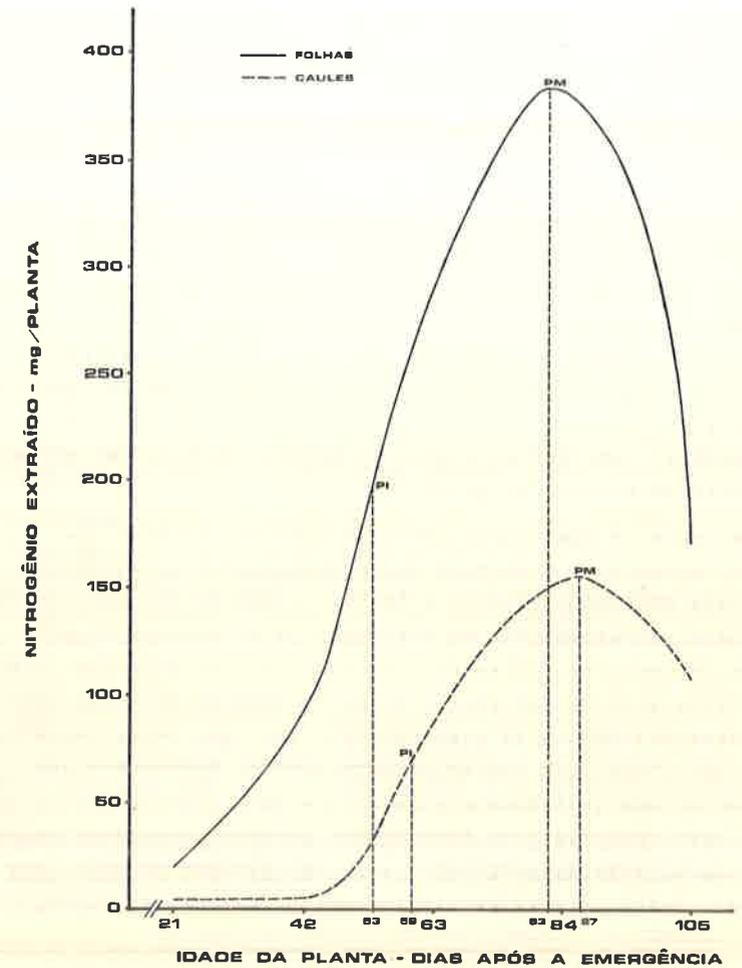


FIGURA 6 Pontos de máxima e de inflexão da extração de nitrogênio, pelas folhas e caules de soja (Cultivar IAC-2, de hábito de crescimento indeterminado) em função da idade da planta (Extraído de CORDEIRO, 1977).

CONTROLE DE INVASORAS EM SEMEADURA CONVENCIONAL E DIRETA

Elemar Voll¹

a) Controle de invasoras em semeadura convencional

O controle de invasoras deve ser entendido como um conjunto de práticas destinadas a evitar ou reduzir a competição das plantas daninhas com a cultura da soja. A presença de invasoras assume importância pelas perdas diretas que causam no rendimento e pelos aumentos nos custos de produção. Há ainda, custos adicionais para controle de pragas e doenças, aumento dos problemas de limpeza de sementes, maiores dificuldades na colheita e redução na qualidade das sementes. Atribui-se a elas na América do Sul, uma perda de rendimento da cultura de 13,4%.

O controle de modo amplo, envolve o método PREVENTIVO, pelo qual não se permite a entrada de invasoras na área de cultivo, e os métodos CULTURAL, FÍSICO, QUÍMICO e o BIOLÓGICO, que servem para reduzir as infestações em potencial já existentes no solo. Os métodos preventivos, cultural e físico envolvem práticas normais de cultivo, através dos quais se proporciona as melhores condições de desenvolvimento da cultura e por sua vez, maior competição com as invasoras, que possam se estabelecer. Envolvem o uso de sementes de boa qualidade e pureza, adequada população de plantas por hectare, bom nível de fertilidade do solo, semeadura na época recomendada, rotação cultural e adequado preparo do solo. Por outro lado, estes métodos se ajustam economicamente ao planejamento

¹ Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja-EMBRAPA. Cx. Pósta 1061. 86.100 - Londrina-PR.

da lavoura, sem aumentar custos, maximizando os rendimentos. O método químico, que envolve o uso de herbicidas, em função de possíveis riscos a que pode submeter uma lavoura e na falta de apoio técnico, pode apresentar problemas econômicos, ao lado das suas vantagens de uso, quando não acompanhado das melhores condições ambientais para o desenvolvimento e produção da cultura. O controle biológico, que consiste na utilização de parasitas, predadores ou patógenos para a limitação de populações de hospedeiros tem poucos exemplares positivos de uso prático. O exemplo clássico refere-se ao controle das populações de cactus do gênero *Opuntia*, na Austrália, pelo inseto *Caetoblastis caetorum*, trazido da Argentina. No entanto, é um assunto que vem despertando cada vez mais interesse.

Entre os métodos de controle citados, o físico e o químico são os que mais decisivamente podem influir sobre a eliminação ou mudanças na flora de plantas daninhas, ou invasoras. O conhecimento das espécies invasoras presente numa área, sua intensidade, fase de controle, conhecimento de fatores que influem na atividade das invasoras e na eficiência dos métodos de controle são essenciais para obtenção de bons resultados. Os herbicidas (controle químico) tem substituído as capinas (controle físico), principalmente pela possibilidade de tratar grandes áreas em pouco tempo. Na ocorrência de problemas de controle, por qualquer motivo, tem sido complementados então por capinadeiras, que devem realizar seus trabalhos em condições de tempo seco. Com a finalidade de racionalizar o uso de herbicidas tem sido sugerido o seu uso apenas em faixas, sobre as linhas de semeadura, sendo o controle complementado nas entrelinhas, então com capinadeiras. Tem ocorrido casos em que o controle das invasoras feito deste modo foi mais perfeito do que quando feito exclusivamente com herbicidas pré-emergentes, aumentando inclusive o rendimento da cultura. Esta prática pode certamente também contribuir para um maior controle da erosão, seja pelas invasoras, que permanecem nas entrelinhas, como pelos sulcos abertos pelas capinadeiras, posteriormente. O período livre de competição com a cultura (período crítico) também tende a ser ampliado.

Ainda em relação ao método físico de controle, quando ocorre um período de tempo suficientemente amplo entre a colheita de uma cultura, trigo por exemplo, e o plantio de outra, como o da soja, é possível através do preparo antecipado do solo favorecer o sur-

gimento de invasoras que possam ser eliminadas por ocasião do plantio por uma gradagem, reduzindo em grande parte as infestações. Este procedimento tem-se mostrado de utilidade para controle de invasoras de difícil controle através de herbicidas, em pós-plantio, como de amendoim-bravo.

b) Controle de invasoras em semeadura direta

A difusão do sistema de semeadura direta implica no conhecimento de fatores de eficiência ligados ao controle das invasoras, resíduos vegetais, que devem permanecer sobre o solo, e da adequada utilização dos herbicidas, que devem proporcionar controle eficiente das invasoras e resultados econômicos.

Diferentes graus de infestações, desenvolvimento e espécies de invasoras podem ocorrer numa área em função do intervalo de tempo decorrido entre a colheita duma cultura, trigo no caso, e o plantio da soja. Muitas invasoras presentes na fase de pré-plantio, que dificultam a aplicação de herbicidas, podem não ocorrer após o plantio. Por sua vez, outras invasoras inicialmente em desvantagem competitiva, surgem mais intensamente na fase seguinte, após o controle das primeiras.

Os resíduos vegetais, que se compõe de restos da cultura anterior e da vegetação de invasoras dessecadas pelos herbicidas, constituem impecilhos ao controle através dos herbicidas residuais. No entanto, tem complementado o controle impedindo ou retardando a emergência das invasoras, pela cobertura e sombreamento do solo que proporciona. Devido a possíveis problemas em função de certo volume destes, também tem sido testados herbicidas pós-emergentes.

Os resultados obtidos até o momento indicam possibilidades de uso para ambos os tipos de herbicidas e suas combinações.

Resultados tem demonstrado que o sucesso do controle de invasoras neste sistema, parece depender basicamente de um adequado manejo e da eficiência dos herbicidas na dessecação das mesmas, bem como duma distribuição uniforme da cobertura vegetal sobre o solo.

Uma boa eficiência dos herbicidas dessecantes tem sido atingida quando a vegetação a dessecar se encontra em plena atividade fisiológica. Em situações contrárias, até mesmo a repetição de aplicações tem apresentado efeitos duvidosos.

Tendo em vista melhorar a eficiência técnica e econômica do sistema tem sido testados e avaliados fatores como maior proximidade entre as aplicações de herbicidas dessecantes, no caso do uso de tratamento com paraquat, misturas de tanque com herbicidas residuais em pré e pós-plantio, complementações parciais ou totais com herbicidas pós-emergentes, bem como efeitos de doses, épocas e modo de aplicação dos herbicidas. Os experimentos foram conduzidos com a semeadeira FNI-Rotacaster, em condições de altas infestações de invasoras.

Os resultados tem indicado mais rápida e melhor atividade de dessecação das invasoras para o tratamento paraquat com a redução do período entre a 1ª e 2ª aplicações (07 dias), bem como pelo acréscimo de metribuzin, em aplicações de pré-plantio, então combinado com outro herbicida residual ou de pós-emergência. Nas combinações com herbicidas residuais exclusivamente, elimina-se a aplicação de herbicidas residuais após o plantio, no entanto, em áreas com alta infestação de invasoras pode-se temer por uma certa falta de controle das invasoras junto às filas das plantas da cultura. Resultados obtidos com misturas de tanque com glifosate, em semelhantes condições, tem sido desaconselhadas. Aplicações de misturas de tanque, em pós-plantio, tem indicado resultados finais menos eficientes.

No uso de herbicidas pós-emergentes tem-se verificado a importância de atingir as invasoras num período de desenvolvimento adequado e sob boas condições de atividade fisiológica. Por outro lado, tem-se verificado que as condições para a germinação e emergência de invasoras em semeadura direta é mais imediata, devido a melhores condições de umidade na superfície do solo, proporcionando surgimento mais antecipado do que no sistema convencional de cultivo. As misturas destes herbicidas podem não ser viáveis por causa de incompatibilidade dos produtos, ou por predominância de espécies de invasoras, que uma vez controladas propiciam o surgimento das outras, antes em desvantagem competitiva. Dependendo da seletividade dos herbicidas os mesmos podem ser aplicados em área

total, semi-dirigidos ou dirigidos. Em função do modo de aplicação são usados diferentes equipamentos.

De modo geral, as doses dos herbicidas usados em semeadura convencional são as mesmas para o sistema direto.

As condições de aplicação dos herbicidas, citando-se ventos e chuvas, devem merecer toda a atenção. A ocorrência de chuvas pode ser favorável no sentido de ativar herbicidas residuais, enquanto que pode ser desfavorável no sentido de não permitir a absorção dos produtos de contato, que requerem um certo período livre de chuvas.

Orival Gastão Menosso *

As instituições de pesquisa com a cultura da soja já propiciaram aos agricultores, através de metodologia tecnológica própria, 16 cultivares de soja com características botânicas e agronômicas bem definidas, para os vários ambientes ecológicos do Estado do Paraná. A indicação e recomendação dessas 16 cultivares obedeceu a critérios onde procurou-se verificar como meta, a produtividade e estabilidade das cultivares dentro dos vários grupos de maturação. Para isso englobou-se a análise de várias características intrínsecas de cada cultivar como, ampla adaptação aos diversos pisos climáticos, resistência às doenças, e um ideótipo de planta visando a colheita mecanizada e a qualidade de semente.

Entretanto, as cultivares sofrem, com a sua utilização continuada, um processo de decadência ou degeneração perdendo portanto a sua autenticidade ou pureza, por várias causas como, misturas mecânicas de sementes de outras cultivares, mutações naturais, cruzamentos naturais e doenças através do surgimento de novas raças fisiológicas que limitam a sua vida útil. Por isso, a pesquisa e identificação de novas cultivares atualmente, se faz em caráter preventivo, isso é, procurando-se através da introdução e/ou hibridação artificial, selecionar e indicar novas cultivares para situações futuras, dentro dos critérios já apontados. Diz-se também, que todo esse processo é dinâmico e não pode sofrer solução de continuidade, com prejuízo imediato para o agricultor.

As 16 cultivares recomendadas para o Estado do Paraná, se encontram no Quadro 1, e estão definidas dentro do seu grupo de maturação, obedecendo a duas classificações de interesse principal e tolerada.

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, Cx. Postal 1061. 86.100 - Londrina, PR.

QUADRO 1. Cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná. Ano agrícola 1978/79.

Grupo	Recomendação	
	Preferencial	Tolerada
Precoce	Paraná	
	Davis	
	Bragg	
	Pêrola	
	Sant'Ana	
	Campos Gerais*	
Médio	Bossier	Flórida
Semi-tardio	Viçoja	
	Santa Rosa	
	São Luiz	Hardee
	Andrews	Mineira
	IAC-4	
Tardio	UFV-1	

Observações:

* A cultivar Campos Gerais é recomendada apenas para o Sul do Estado.

As cultivares Hardee e Mineira deixam de ser preferenciais para o Sul do Estado, devido a alta incidência de "Mancha olho-de-rã" - (Cercospora sojina).

Estão também definidas suas características botânicas e agrônômicas nos Quadros 2 e 3.

A escolha das cultivares que irão compor a lavoura de soja numa determinada região deve recair sobre aquelas que apresentem todas ou a maioria das seguintes características:

a. produtividade, é o objetivo básico e o mais importante do ponto de vista econômico. Com a utilização das cultivares mais produtivas, o agricultor aumenta seus lucros sem maiores investimentos;

b. qualidade da semente, que complementa o item anterior e vem de encontro às exigências do industrial que beneficia o produto;

c. adaptação ao meio ambiente;

d. resistência às doenças e insetos-pragas onde a ação isolada ou conjunta desses agentes causam prejuízos. Os gastos com produtos químicos, para o controle desses agentes, oneram e podem atingir níveis anti-econômicos. Por isso, a utilização de cultivares com resistência às doenças e insetos-pragas é um dos meios mais baratos e econômicos para o seu controle.

A diversificação ou utilização de várias cultivares na lavoura é de suma importância, visando minimizar os efeitos drásticos de fatores adversos à cultura, como os climáticos e ambientais ou a melhor defasagem na utilização da infra-estrutura da propriedade agrícola. As variações climáticas anuais, influem diretamente nas cultivares, fazendo flutuar seus rendimentos. Por isso, recomenda-se a utilização de cultivares dos vários grupos de maturação, obtendo-se assim, com essa prática, com esse escalonamento na lavoura, áreas que florescem e frutificam em épocas diferentes, e portanto, diminuem a probabilidade de que o agricultor venha a sofrer redução acentuada na produção, como também propicia períodos de semeadura de aplicação de defensivos e colheita, que permitem a utilização mais racional dos equipamentos agrícolas da mão-de-obra disponível na propriedade agrícola, do solo (ocupação de áreas de boa e de baixa fertilidade, áreas sujeitas a erosão, etc.) e principalmente contribui para uma maior estabilidade da cultura de soja ao longo dos anos.

A tendência atual dos agricultores é a utilização de somente cultivares de grupo precoce, conforme pode-se verificar no Quadro 4.

Essa tendência, da preferência dos agricultores pela utilização de cultivares do grupo precoce, justifica-se pelas seguintes razões:

a. boas produtividades;

b. sucessão de cultura com o trigo;

c. menor frequência de aplicações de defensivos.

No entanto, essa tendência pode colocar em risco a produção da cultura; pois a ocorrência de condições climáticas desfavoráveis

veis, como ocorreram nos últimos dois anos, na fase de enchimento de grãos e principalmente na colheita ou o aparecimento de raças fisiológicas prevaletentes com o desenvolvimento de doenças em proporções epidêmicas, trazendo com isso prejuízos imediatos ao agricultor e mediatos para a produção industrial e para a produção de sementes, obrigando a se recorrer a outros centros de produção, onde nem sempre as sementes estão disponíveis.

As cultivares recomendadas têm boa capacidade de produção, entretanto, vários fatores agem isoladamente ou em conjunto no sentido de prejudicar sua expressão. São eles:

- escolha inadequada das cultivares, em função da fertilidade do solo e topografia;
- uso de época de semeadura e população não recomendadas para as cultivares dentro de cada grupo de maturação;
- utilização inadequada de correção e adubação do solo;
- manejo inadequado dos insetos-pragas;
- regulagem inadequada da colhedeira.

Portanto, a utilização das recomendações da pesquisa, fornecem os subsídios necessários e importantes para se obter produções de soja economicamente viáveis.

QUADRO 2. Características botânicas das cultivares de soja recomendadas para o Estado do Paraná.

I. FASE DE EMERGÊNCIA		II. FASE DE REPRODUÇÃO		III. FASE DE MATURAÇÃO			CULTIVAR
cor do hipocótilo	cor da flor	cor da pubescência	cor de hilo (sementes)	cor de tegumento (sementes)	número de entrenós	ciclo (dias)	
Verde	branca	cinza	marron claro	ACF	12	119	DAVIS
							HARDEE
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	AF	15	139	IAC-4
							SÃO LUIZ
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	ACB	16	142	PARANÁ
							FLÓRIDA
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	ACF	12	141	ANDREWS
							SANTA ROSA
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	AB	15	148	SANT'ANA
							BRAGG
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	ACF	11	118	MINEIRA
							PÉROLA
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	ACF	16	140	C. GERAIS
							VIÇÓJA
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	AB	11	119	UFV-1
							BOSSIER
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	ACB	14	108	
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	ACB	17	158	
Púrpura	púrpura (roxa)	cinza	marron	ACB	11	133	

AB - amarelo brilhante
 AF - amarelo fosco
 ACB - amarelo claro brilhante
 ACF - amarelo claro fosco

FONTE: EMBRAPA - CNPSoja - Londrina, PR. 1977.

Obs.: É difícil separar 'Hardee' de 'IAC-4' e 'Santa Rosa' de 'Andrews'.

QUADRO 3. Características agrônômicas* das cultivares recomendadas para o Estado do Paraná.

Cultivar	Ciclo (dias)	Altura de Planta (cm)	Altura de Inserção (cm)	Grau de Acamamento	Qualidade da Semente	Peso de sementes (g)	Rendimento (Kg/ha)	Reação às doenças					
								"olho-de-rã"	Míldio	Crestamento bacteriano	Mancha Púrpura	Pústula bacteriana	Mosaico comum
GRUPO DE CICLO PRECOCE													
Campos Gerais	108	72	13	MR	Sofrível	18,4	2.659	R	MR	MR	S	S	R
Paraná	110	84	15	MR	Regular	15,9	3.007	R	MS	MR	S	R	-
Sant'Ana	112	74	13	R	Boa	15,1	2.885	R	MR	S	-	MR	-
Bragg	118	71	14	MR	Sofrível	17,9	3.026	S	MR	MS	S	MR	-
Davis	119	77	14	MS	Sofrível	16,6	3.112	R	MR	MS	S	MR	R
Pérola	119	65	14	R	Boa	16,7	3.185	S	MR	MS	-	MR	-
GRUPO DE CICLO MÉDIO													
Flórida	129	88	13	S	Sofrível	18,6	3.084	S	MR	MS	S	MR	-
Bossier	133	76	14	S	Boa	15,5	2.975	S	MR	MS	-	R	-
GRUPO DE CICLO SEMI-TARDIO													
Viçoja	139	83	15	MS	Ótima	14,9	2.738	MS	MS	MS	-	R	-
São Luiz	141	92	18	R	Regular	19,8	2.885	S	MS	MR	-	MR	-
Hardee	139	88	13	R	Sofrível	15,7	2.865	S	MS	MR	-	R	-
Mineira	140	96	12	MR	Sofrível	14,4	2.830	MS	MR	MR	-	-	-
Andrews	142	95	15	S	Ótima	12,8	2.850	R	S	MR	-	-	-
Santa Rosa	148	98	15	S	Ótima	14,8	2.772	R	S	MR	-	-	S
IAC-4	142	102	15	MR	Regular	13,0	2.705	MR	S	MS	-	MR	-
GRUPO DE CICLO TARDIO													
UFV-1	158	97	17	MR	Ótima	12,3	2.503	MS	MR	MR	-	MR	-

R = Resistente MR = Moderadamente Resistente
S = Suscetível MS = Moderadamente Suscetível

*Média de 2 anos no Estado

FONTE: CNPSoja/EMBRAPA - Londrina, PR. 1977.

26

QUADRO 4. Produção de semente de soja, por cultivares, no Estado do Paraná. Safras agrícolas 1975/76, 1977/78 e 1978/79.

Cultivar		1975/76			1977/78			1978/79	
		Área (ha)	Meta (sc/50 Kg)	Produção Bruta (sc/50Kg)	Área (ha)	Meta (sc/50 Kg)	Produção Bruta (sc/50Kg)	Área (ha)	Meta (sc/50 Kg)
C. Gerais	(P)	1.536,00	29.234	16.521	629,00	12.253	14.651	1.061,00	14.300
Paraná	(P)	27.639,93	793.803	990.762	117.437,11	2.372.831	2.547.018	186.521,00	4.052,754
Sant'Ana	(P)	-	-	-	1.324,00	29.961	28.565	3.522,00	78.049
Bragg	(P)	41.473,07	873.904	988.662	35.402,20	714.172	451.099	46.857,00	1.079.240
Davis	(P)	44.870,44	953.525	841.383	49.318,29	1.087.954	1.103.038	52.629,00	1.117.913
Pérola	(P)	-	-	-	3.504,16	71.010	30.998	4.896,00	124.929
Flórida	(M)	2.928,06	57.094	56.005	1.699,40	41.523	37.557	1.042,00	14.500
Bossier	(M)	-	-	-	67.846,60	1.380.229	984.795	87.445,00	1.962.631
Viçoja	(ST)	76.115,32	1.987.711	1.576.122	42.895,72	835.138	599.949	23.924,00	493.961
São Luiz	(ST)	-	-	-	1.529,80	47.424	34.963	10.791,00	268.358
Hardee	(ST)	14.769,80	299.857	220.037	5.431,32	104.633	84.685	2.890,00	51.101
Mineira	(ST)	13.348,79	307.706	184.986	6.511,20	132.333	151.749	5.993,00	72.800
Andrews	(ST)	150,00	7.200	10.002	3.017,68	56.390	55.979	3.675,00	103.464
Santa Rosa	(ST)	25.616,40	599.929	373.435	16.858,60	352.950	244.597	9.508,00	228.925
IAC-4	(ST)	140,00	4.000	-	101,00	3.150	2.675	1.600,00	50.366
UFV-1	(T)	6.192,07	205.952	165.137	25.883,76	490.866	410.359	16.337,00	365.590
Totais		254.780,88	9.114.547	5.423.052	379.425,84	7.732.817	6.783.547	458.691,00	10.076.881

P = Grupo Precoce ST = Grupo Semi-Tardio
M = Grupo Médio T = Grupo Tardio

FONTE: CESM/PR e CESSOJA/PR.

Emilson França de Queiroz*

I. INTRODUÇÃO

A diferença entre o nível de produtividade alcançado em experimentos, e a média obtida pelos agricultores se deve ao manejo.

O manejo deve ter em vista, entre outros objetivos, a obtenção de:

- a) alta produtividade;
- b) estabilidade de produção;
- c) adaptação à colheita mecânica.

Na elaboração destas técnicas o método seguido pela Agroclimatologia consiste em:

- 1) Estudo das disponibilidades agroclimáticas da região.
- 2) Estudo das exigências agroclimáticas da cultura e da resposta da planta ao ambiente.
- 3) Cotejamento entre as disponibilidades agroclimáticas regionais e as exigências da cultura. Disto resulta a formulação de práticas culturais - o manejo - que permitirá o cultivo no máximo nível de eficiência econômica.

Atualmente, tem-se enfatizado a obtenção de aumento de produtividade pela utilização da interação de práticas, como o conjunto, época de semeadura x espaçamento x cultivares (recomendação de cultivares épocas e populações para o Estado do Paraná).

Um outro grupo de esforços de pesquisa e da extensão rural se concentra em práticas que permitam o máximo aproveitamento de água disponível:

- 1) Diversificação de cultivares e épocas de semeadura.
- 2) Uso de cultivares mais tolerantes à seca.
- 3) Plantio direto e cultivo mínimo.

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja - EMBRAPA, caixa postal 1061 - 86.100 - Londrina, PR.

- 4) Incorporação de restos de cultura e adubação verde.
- 5) Práticas relacionadas com a conservação do solo e de manejo de água das chuvas.

As Tabelas 1 e 2, apresentam as recomendações referentes ao manejo da cultura de soja no Paraná.

II. EXIGÊNCIAS BIOCLIMÁTICAS DA SOJA

As exigências bioclimáticas básicas, que devem ser satisfeitas para a obtenção de uma produção economicamente viável de soja, são:

- 1) exigências térmicas;
- 2) exigências fotoperiódicas;
- 3) exigências hídricas.

Exigências térmicas

O Estado do Paraná, de modo geral, apresenta boa disponibilidade térmica para o cultivo da soja no verão.

No início da estação de crescimento, se a temperatura do solo for baixa, as plantas poderão emergir de 12 a 14 dias. Esta situação é pouco frequente, mas poderá ocorrer em plantios realizados em data anterior a recomendada.

A faixa ótima se situa entre 18 e 21°C de temperatura do solo. Nestas condições a emergência ocorre entre 5 e 7 dias, e as plantas apresentarão um bom vigor desde o início do ciclo. Isto permite a cultura, suportar com maior facilidade condições ambientais adversas durante o período de desenvolvimento.

A temperatura exerce uma acentuada influência sobre o desenvolvimento, podendo apressar o ciclo nas suas diversas fases.

A antecipação de floração (florescimento precoce) é um dos efeitos importantes dado a sua repercussão sobre a redução da altura de planta. A diferença de data de floração, de um ano para outro, apresentada por uma cultura semeada numa mesma data são devidas às variações anuais de temperatura.

A medida que aumenta as somas térmicas disponíveis às cultivares, há uma redução do ciclo e antecipação dos diversos estádios.

Do mesmo modo que a floração, a maturação será adiantada ou atrasada de acordo com as condições térmicas prevalentes

no fim do ciclo.

No sul do Paraná poderá ocorrer ocasionalmente alguns danos por baixas temperaturas (geadas) na maturação.

No norte do Paraná é frequente a associação entre temperaturas mais altas e excessos hídricos na colheita, causando prejuízos acentuados à produção de sementes.

Exigências fotoperiódicas

A adaptação da espécie a uma determinada região é, principalmente, dependente das disponibilidades hídricas e térmicas, enquanto as cultivares tem sua adaptação controlada pelo fotoperíodo.

Por outra razão, a reação do fotoperíodo foi um dos principais critérios utilizados pela pesquisa para a escolha das atuais cultivares recomendadas para o Estado do Paraná.

Entretanto, dado à variação do fotoperíodo ao longo do ano, mesmo estas cultivares recomendadas devem ser plantadas em época adequada, para que suas exigências fotoperiódicas sejam satisfeitas.

Em plantios anteriores a 10 de outubro ou posteriores a 20 de dezembro estas cultivares recomendadas serão prejudicadas por insuficiência fotoperiódica.

Exigências hídricas

O regime pluviométrico no Paraná apresenta grau de variabilidade ao longo dos anos sendo de difícil previsão.

Poderão ocorrer deficiências hídricas no plantio, crescimento, enchimento de grãos ou excessos na colheita.

Apesar de que a soja suporta breves períodos de estiagem, o atendimento de suas exigências hídricas é o que traz maiores dificuldades na decisão sobre época de plantio.

HUNTER e ERIKSON concluíram que para a germinação se processar normalmente, a soja exige que a semente absorva água a t₂₅, no mínimo, 50% de seu peso seco. A soja é mais exigente do que o milho e arroz nesta fase. Como consequência, a prática mais generalizada é, dentro da época recomendada, iniciar os plantios após a ocorrência de chuvas abundantes.

Pesadas chuvas imediatamente após o plantio causam a com

pactação e formação de crosta superficial em alguns tipos de solos. É o exemplo de alguns solos argilosos do norte do Paraná.

Os excessos hídricos poderão modificar o rendimento de formas variáveis. Se ocorrerem associadas a altas temperaturas e drenagem livre resultam em elevados rendimentos. Se não houver boa drenagem haverá falta de aeração do solo e os rendimentos diminuirão.

Os excessos de umidade na colheita poderão ser prejudiciais, especialmente para temperaturas superiores a 15°C. As plantas continuam vegetando, a queda de folhas é atrasada, as sementes não completam a maturação e as doenças são favorecidas.

Estes inconvenientes poderão ocorrer no norte do Paraná, com o plantio de variedades precoces e início de outubro e em anos em que há excessos hídricos em fevereiro para a maturação.

A indicação de cultivares precoces entre outras, tem o objetivo de antecipar a colheita da soja. Entretanto, esta antecipação não deve ser feita a ponto da maturação coincidir com época muito chuvosa em início de fevereiro.

Quanto à deficiência hídrica o período mais crítico em soja é o enchimento de grãos. Um "stress" hídrico coincidindo com o enchimento de grãos deixa a planta sem condições de se recuperar.

III. MANEJO E MECANIZAÇÃO DA CULTURA DA SOJA NO PARANÁ

A cultura da soja praticada em grande escala no Paraná, há pouco mais de uma década, atingiu um lugar de destaque na economia deste Estado.

Sua implantação coincidiu com acentuada transformação da atividade agrícola do Estado, resultante da diversificação de culturas.

De modo especial, no Norte e no Oeste do Paraná, configurou-se um novo panorama econômico, no qual a diversificação de culturas vem sendo uma solução quase que imposta pela consorciação de quatro fatores atuantes sobre a cafeicultura:

- 1) diminuição do rendimento do cafeeiro, em parte motivada pelo empobrecimento do solo;

- 2) ocorrência frequente de geadas;
- 3) eventuais limitações a cultura do café em virtude da ocorrência da ferrugem (*Hemília vastatrix* Berk & Br.) em áreas onde não seja possível a convivência cafeeiro-patôgeno;
- 4) dificuldades na arrematação de mão-de-obra.

Este último ponto também forçou a liberação de áreas da cotonicultura. As condições climáticas, que determinaram uma estreita faixa de plantio do algodoeiro na Região Norte do Paraná, também trouxeram limitações à cultura da malvacea.

Entre as várias culturas aventadas para a diversificação, a soja cultivada em sucessão com o trigo, se impõe sobre as outras culturas, dadas às possibilidades de exportação e consumo interno; facilidade de mecanização; alta rentabilidade. Estes fatores também determinam a implantação da cultura em áreas do Oeste em que a floresta foi recentemente tirada.

Assim, registraram-se nos últimos anos expressivos e animadores índices de aumento de produção.

Importância da mecanização na cultura da soja.

Ponto essencial da decisão da maioria dos agricultores que hoje se dedicam à cultura da soja, é a possibilidade da mecanização. Para que seja atingida uma alta rentabilidade, a cultura impõe a prática de uma agricultura de alto nível tecnológico. A cultura exige a utilização de novas técnicas e equipamentos e o emprego de mão-de-obra de maior capacitação técnica. Por outro lado, a cultura exigiu a inversão de grandes somas de capital para a formação da infra-estrutura para a mecanização.

Importância do manejo da lavoura para a mecanização da colheita da soja.

O sucesso desta conjuntura em que a mecanização é um ponto fundamental repousa sobre a confluência de duas linhas de pergunta.

De um lado a manipulação dos fatores genéticos que controlam a adaptabilidade estrutural da planta de soja à colheita mecânica. Neste caso, se situa o esforço dos programas de me-

lhoramento no Paraná, para obter cultivares resistentes à debulha e ao acamamento, e possuidoras de altura de planta e de inserção das primeiras vagens compatíveis com a colheita mecânica. Nesta mesma linha se coloca o esforço para o lançamento de cultivares de diferentes ciclos com o objetivo de permitir a ampliação do período de colheita.

A outra linha que, confluindo com o melhoramento, visa obter a adaptação estrutural da soja à colheita mecânica e o estudo das influências exercidas pelas interações época de plantio-população de planta-cultivares. Deste esforço conjunto, resultam as recomendações para o manejo das cultivares colocadas à disposição dos agricultores.

Assim, a redução das perdas de colheita, que é um dos principais fatores a serem considerados no conjunto da mecanização, não está na dependência exclusiva do manejo da colheita.

A redução das perdas de colheita depende também do aproveitamento do esforço feito pelo melhoramento para incorporar às cultivares atualmente recomendadas através de adequado manejo dado às mesmas (ver Quadros 1 e 2).

IV. Diversificação de cultivares na lavoura.

Isoladamente, a época de plantio é um dos fatores que mais influencia o rendimento da soja. De modo idêntico, as flutuações anuais de rendimento são, principalmente, determinadas por variações climáticas anuais.

Uma eficiente prática para diminuir estas flutuações, especialmente em grandes áreas, é o plantio de duas ou mais cultivares numa mesma propriedade.

Com esta prática se obtém uma ampliação dos períodos críticos da cultura (floração, enchimento de grãos, e maturação). Com efeito, uma lavoura com cultivares de diferentes ciclos corre menos risco de ser afetada por uma adversidade climática do que uma lavoura com uma única cultivar. A lavoura com uma única cultivar, tem um período de enchimento de grãos relativamente curto e seria muito afetada se ocorresse uma deficiência hídrica nesta época. O mesmo poder-se-ia dizer para chuvas durante a maturação. Se a lavoura é diversificada, aquelas adversidades climáticas atingiriam somente uma variedade de de

terminado ciclo. As outras cultivares não estariam nos períodos críticos, e, portanto, não seriam afetadas.

Por outro lado, a maior faixa de colheita permite a utilização mais racional da maquinaria e facilita a sucessão com o trigo.

Além disto, a presença de duas ou mais cultivares poderá minimizar os prejuízos causados por doenças.

QUADRO 1: Cultivares, épocas de semeadura, espaçamentos, densidades e população de soja, recomendados para a região Oeste e Norte do Paraná.

É P O C A D E SEMEADURA	GRUPO	C U L T I V A R E S		ESPAÇAMENTO cm	DENSIDADE PLANTAS/m	POPULAC. PLANTAS/h
		PREFERENCIAIS	TOLERADOS			
15 - 10 A 5 - 11	Precoce	Paraná Davis	—	40 a 50	20 a 25	500.000
	Médio	Bossier	—	50 a 60	20 a 24	400.000
	Semi-tardio	Santa Rosa São Luiz Andrews IAC - 4	Hardee e Mineira	50 a 60	20 a 24	400.000
	Tardio	UFV - 1	—	60 a 70	18 a 21	300.000
6 - 11 A 25 - 11	Precoce	Paraná, Davis Dragg, Pérola Sant' Ana	—	40 a 50	20 a 25	500.000
	Médio	Bossier	Flórida	50 a 60	20 a 24	400.000
	Semi-tardio	Vilçoja, Santa Rosa, São Luiz Andrews, IAC-4	Hardee e Mineira	50 a 60	20 a 24	400.000
	Tardio	UFV - 1	—	60 a 70	18 a 21	300.000
26 - 11 A 15 - 12	Médio	Bossier	—	50 a 60	20 a 24	400.000
	Semi-tardio	Vilçoja, Santa Rosa, São Luiz Andrews, IAC-4	Hardee e Mineira	50 a 60	20 a 24	400.000
	Tardio	UFV - 1	—	60 a 70	18 a 21	300.000

Fonte - CNPSoja/EMBRAPA - Londrina - 1977/78

QUADRO 2. Cultivares, épocas de sementeira, espaçamentos, densidades e população de soja, recomendados para a região Centro Sul do Paraná.

Antônio Ricardo Panizzi *

ÉPOCA DE SEMEADURA	GRUPO	CULTIVARES		ESPACAMENTO cm	DENSIDADE PLANTAS/m	POPULAÇÃO PLANTAS/ha
		PREFERENCIAIS	TOLERADOS			
15 - 10	Precoce	Paraná Davis C. Gerais	—	40 a 50	20 a 25	500.000
	Médio	Bossier	—	50 a 60	20 a 24	400.000
	Semi-tardio	Viçosa, Santa Rosa São Luiz Andrews IAC-4	Hardee e Mineira	50 a 60	20 a 24	400.000
5 - 11	Tardio	UFV - 1	—	60 a 70	18 a 21	300.000
6 - 11	Precoce	Paraná, Davis Bragg, Pérola Santa Rosa C. Gerais	—	40 a 50	20 a 25	500.000
	Médio	Bossier	Flórida	50 a 60	20 a 24	400.000
	Semi-tardio	Viçosa, Santa Rosa, São Luiz Andrews, IAC-4	Hardee e Mineira	50 a 60	20 a 24	400.000
25 - 11	Tardio	UFV - 1	—	60 a 70	18 a 21	300.000
26 - 11	Médio	Bossier	—	50 a 60	20 a 24	400.000
	Semi-tardio	Viçosa, Santa Rosa, São Luiz Andrews, IAC-4	Hardee e Mineira	50 a 60	20 a 24	400.000
15 - 12	Tardio	UFV - 1	—	60 a 70	18 a 21	300.000

Fonte - CNPSoja/EMBRAPA - ACARPA.

A recomendação das cultivares Paraná, Davis e Campos Gerais, dentro da 1ª época é devido a apresentarem boas condições de crescimento. Não se deve utilizar cultivares precoces na 3ª época devido a crescimento insuficiente.

A cultivar Flórida não é recomendada para a 1ª e 3ª época devido a possibilidade de acamamento e ocorrência de hastes verdes.

I. INTRODUÇÃO

A cultura da soja no Brasil tem apresentado nos últimos anos uma expansão e um incentivo muito grande. Entretanto, o aumento da produção brasileira, deve-se mais ao aumento da área de plantio do que ao aumento de produtividade. Sabe-se que a extensão rápida e intensiva de qualquer monocultura, leva a uma simplificação acentuada do ecossistema. Num sistema ecológico agrícola existem diversos fatores que influenciam-se mutuamente (vide Fig.1) e qualquer interferência mais ou menos brusca leva ao desequilíbrio, podendo ocorrer mudanças na fauna de artrópodos, com surgimento de surtos de pragas. Portanto, a ação do homem deve ser cautelosa neste já frágil sistema ecológico para evitar efeitos indesejáveis, principalmente das pragas que são um dos fatores de maior influência na produção da soja no Brasil.

II. PRINCIPAIS PRAGAS

1. *Nezara viridula* (percevejo verde)

É um dos principais insetos sugadores da soja. Os adultos medem cerca de 1,5 cm, são verdes mas adquirem coloração escura no inverno. Depositam os ovos nas folhas e 7 dias após nascem as formas jovens ou ninfas. No início do seu desenvolvimento permanecem sobre os ovos ou próximos destes, aparentemente sem se alimentar. No 2º instar do seu desenvolvimento procuram vagens da soja permanecendo

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, caixa postal 1061 - 86 100 Londrina, PR

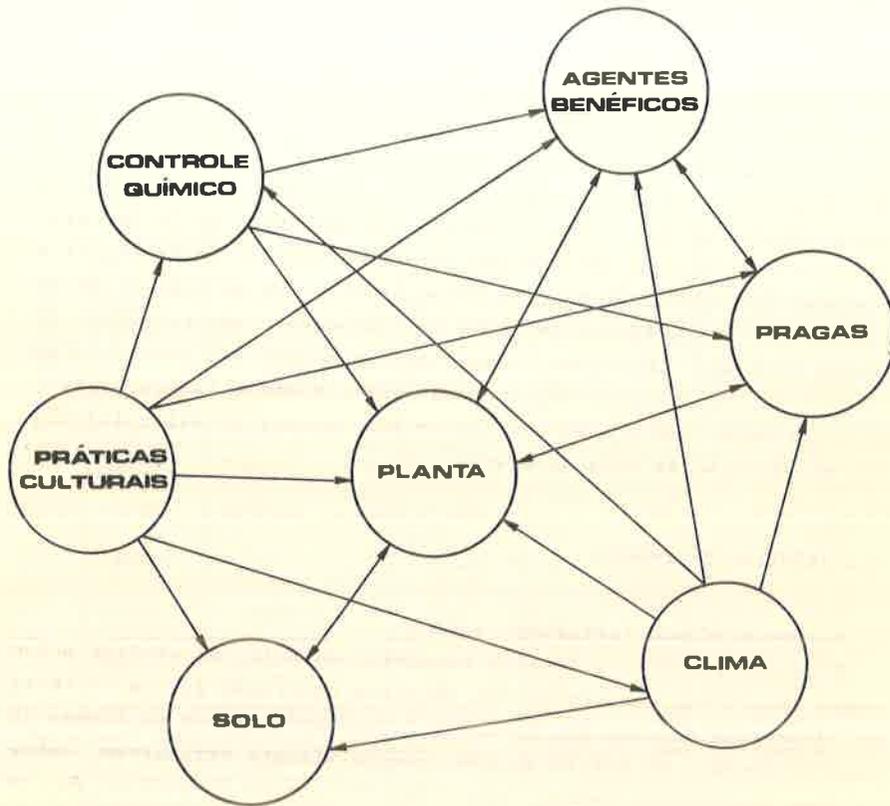


FIG. 1- INTERRELAÇÕES ENTRE OS PRINCIPAIS ELEMENTOS
DE UM AGRO-ECOSSISTEMA (STEINER, 1966)

agrupadas até o 3º ínstar. A partir do 4º ínstar começam a se locomover e dispersam na lavoura. Tanto as ninfas como os adultos, são nocivos e causam redução no rendimento e na qualidade das sementes. Causam a retenção foliar na soja e inoculam fungos nas sementes como a chamada "mancha-fermento" causada por *Nematospora coryli*.

2. *Piezodorus guildinii* (percevejo pequeno)

Percevejo muito comum, que à semelhança do anterior, causa sérios danos à soja. Os adultos são verde-claros e à medida que envelhecem, tornam-se amarelados. Medem cerca de 1 cm, sendo as fêmeas um pouco maiores que os machos. Os ovos são depositados preferencialmente nas vagens. Dos ovos nascem as ninfas que têm hábitos semelhantes aos descritos para a espécie anterior.

Os adultos são muito ativos e quando perturbados, escondem-se ou deixam-se cair da folhagem. Os ovos deste percevejo são parasitados por micro-himenópteros. Causam danos como os descritos para o percevejo verde.

3. *Euchistus heros* (percevejo marrom)

Este percevejo é de ocorrência recente na soja. É de coloração marrom, com uma mancha clara no dorso. Possui 2 espinhos grossos na parte anterior do corpo, inclinados para frente. Os adultos medem cerca de 1,2 cm. Os danos que causam são semelhantes aos descritos para o percevejo verde. É mais comum em regiões como norte do Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais.

4. *Anticarsia gemmatilis* (lagarta da soja)

Este é o principal inseto desfolhador da soja. A coloração da lagarta em geral é verde, porém formas escuras podem ser encontradas. Possui listras claras no dorso no sentido longitudinal e apresenta 4 pares de patas abdominais mais o par terminal. Esta lagarta é muito ativa e quando perturbada joga-se ao solo. Atingindo cerca de 50 mm, procura o solo, onde transforma-se em pupa, emergindo aproximadamente 8 dias após. Os adultos são marrom-acinzentados, com uma listra oblíqua no sentido transversal nas asas anteriores e posteriores. Esta lagarta é atacada por inúmeros inimigos naturais, principalmente pela "doença branca" (fungo *Nomuraea rileyi*) que elimina completamente as populações. É também facilmente controlada por inseticidas em baixas dosagens.

5. *Pseudoplusia includens* (lagarta falsa medideira)

Existem cerca de 3 espécies de lagartas do grupo das falsas medideiras que atacam a soja. Apresentam coloração verde-claro, com listras longitudinais no dorso, podendo ter pontuações escuras espalhadas pelo corpo. São facilmente reconhecidas pela presença de 2 pares de patas abdominais além do par terminal. Ao contrário da lagarta da soja, não comem as nervuras das folhas, alimentando-se apenas do parênquima, dando um aspecto característico à folhagem danificada. Em geral, são menos abundantes que a espécie anterior, porém mais difíceis de serem controladas por inseticidas. Também, são atacadas por parasitas e predadores e pela "doença branca".

6. *Epinotia aporema* (broca das axilas)

Esta broca vem causando danos à soja no Paraná e em outras regiões que cultivam soja no País. A lagarta é pequena, de coloração esverdeada, com exceção da cabeça que é preta. À medida que cresce torna-se de coloração marrom-claro em todo o corpo. As lagartas atacam a ponta de crescimento da soja, brotos laterais e axilas. As vagens também podem ser atacadas. Cultivares de ciclo longo ou cultivares semeadas tardiamente são as mais prejudicadas.

7. *Elasmopalpus lignosellus* (broca do colo)

A lagarta mede cerca de 2 cm de comprimento, é de coloração esverdeada e marrom, alternando-se em cada segmento do corpo. Penetra nas plântulas na região do colo ou logo abaixo, cavando uma galeria ascendente no caule. Constrói um abrigo com detritos e terra, onde permanece quando não está se alimentando. Manifesta-se com maior intensidade em solos arenosos e durante períodos de seca. Em áreas conhecidamente infestadas por estas lagartas, pode-se utilizar mais sementes por metro que o normal. Um melhor preparo do solo, evitando períodos secos para semeadura, pode minimizar os danos.

III. PRAGAS SECUNDÁRIAS

Existe uma grande quantidade de outros insetos que se alimentam da soja, entretanto normalmente não causam danos significativos. Neste grupo estão incluídas as vaquinhas (*Diabrotica speciosa*, *Cerotoma* sp.) burrinho (*Epicauta atomaria*), pequenos besouros (*Colaspis* sp., *Naupactus* sp.), lagarta preta (*Spodoptera latifascia*), lagarta cabeça-de-fósforo (*Urbanus proteus*), cigar-

rinha listrada (*Apogonalia grossa*), mosca branca (*Bemisia tabaci*) e trips (*Caliothrips brasiliensis*). Deve-se chamar a atenção para a ocorrência de um besouro de cor escura que está ocorrendo em grande quantidade nas lavouras de soja. Trata-se de uma espécie exótica, que entrou no Brasil em 1975 procedente da África. Este inseto (*Lagriá villosa*), é conhecido vulgarmente como "Idi Amin". Apesar de ser encontrado comumente sobre a folhagem da soja, não deve ser motivo de aplicação de inseticidas, porque alimenta-se de folhas e outros materiais em decomposição.

IV. MANEJO DAS PRAGAS NUM SISTEMA DE CONTROLE INTEGRADO

O controle das pragas da soja é feito convenientemente pelo uso de inseticidas, que se constituem na principal medida para suprimir os surtos dos insetos nocivos, que anualmente ocorrem na lavoura. Entretanto, muitos erros têm sido cometidos tanto pelo uso excessivo de produtos químicos como pela utilização de produtos de amplo espectro de ação e altamente residuais, que eliminam os chamados inimigos naturais. Desta forma há necessidade de se considerar as pragas dentro de um sistema de manejo integrado. Isso significa procurar controlá-las observando vários fatores entre os quais inimigos naturais, níveis de danos econômicos, práticas culturais, uso de inseticidas seletivos e cultivares resistentes.

1. Inimigos Naturais

As pragas estão sujeitas ao ataque de um grande número de inimigos naturais. A sua conservação na lavoura é de fundamental importância para se evitar o desequilíbrio biológico. Excluindo as condições climáticas, o controle natural é efetuado por doenças, predadores e parasitas. No caso da soja, o principal agente controlador é o fungo *Nomuraea rileyi*, causador da "doença branca" em lagartas. Também, um vírus de poliedrose nuclear ataca as lagartas, deixando-as mortas sobre as folhas. Existe uma série muito grande de parasitas e predadores, os quais são muito eficientes como reguladores das populações das pragas.

2. Níveis de Danos Econômicos

Considera-se um dano econômico aquele que reduz significativamente a produção. Muitas vezes, os insetos atacam uma cultura causando uma queda no rendimento menor do que os gastos com o uso dos

defensivos agrícolas para controlá-los. No caso da soja existe um gráfico indicador do limite dos níveis de danos econômicos das pragas principais, que auxilia na decisão de quando efetuar o controle químico.

Plantio	Floração	Desenvolvimento das vagens	Colheita
Tratar a lavoura quando o desfolhamento for de aproximadamente 30% e o número de lagartas, com 1,5 cm ou mais de comprimento, for de 40 exemplares por amostragem	Tratar a lavoura quando o desfolhamento for de aproximadamente 15% e o número de lagartas com 1,5 cm ou mais de comprimento, for de 40 exemplares por amostragem.	Fazer o controle contra percevejos quando tiver 4 exemplares com 0,5 cm ou mais de comprimento por amostragem.	

Controlar *Epinotia aporema* (broca das axilas) quando constatar que 20 a 25 de cada 100 plantas examinadas apresentarem danos.

3. Práticas Culturais

Práticas culturais podem evitar ou reduzir a incidência das pragas nas lavouras. A época de plantio, por exemplo, é muito importante quanto à incidência de lagartas, brocas e a "doença branca". Também o plantio em época seca pode favorecer o desenvolvimento da lagarta elasmô. Outra técnica, a qual está sendo testada pelo CNPSoja, consiste em usar uma cultivar mais precoce, que a semeada na lavoura, nas margens da mesma para atrair os percevejos e assim efetuar o controle somente nas bordaduras. Essa metodologia, conhecida como "cultivar armadilha", poderá auxiliar a controlar os percevejos com menos uso de inseticidas. Também o uso de rotação cultural pode ser a maneira mais econômica para enfrentar problemas de pragas e doenças presentes no solo.

4. Uso de Inseticidas Seletivos

Os inseticidas químicos convencionais, mais comumente encontrados no mercado, são empregados para evitar os prejuízos causados pelas pragas. Entretanto, inseticidas de amplo espectro de ação têm sido usados, muitas vezes em dosagens excessivas. Estudos têm comprovado a

ação seletiva de muitos produtos tanto para pragas como inimigos naturais. Também o uso de baixas dosagens podem em certos casos, controlar as pragas eficientemente. Dentro do sistema de manejo de pragas, vários produtos são preconizados os quais apresentam características de eficiência, seletividade e economicidade (vide quadro de D.L. Gazzoni & E.B. Oliveira)

Inseto	Inseticida Preferencial	Dose (g i.a./ha)	Inseticida Opcional	Dose (g. i.a./ha)
<u>A. gemmatalis</u>	Carbaril	300	Monocrotofós	200
	B. thuringiensis ^{1/}	500	Clorpirifós-etil	360
	Diflubenzuron	50	Metil paration	300
	Endosulfan	420	Triclorfon	400
			Ometoate	500
			Fenitrotion	500
			Fozalone	525
			Azinfós etil	400
			Fosfamidon	250
			Metidation	400
			Triazofós	400
<u>Ps@udoplusia includens</u>	Carbaril	300	Clorpirifós-etil	360
	Endosulfan	420	Monocrotofós	400
			Metil paration	300
<u>E. aporema</u>	Clorpirifos etil	600	Monocrotofós	500
			Metil paration	500
			Triazofós	600
			Fenitrotion	1000
			Fentoate	1000
Percevejos ^{2/}	Endosulfan	525	Triclorfon	800
			Monocrotofós	600
			Metil paration ^{3/}	600
			Fosfamidon	600

^{1/} Refere-se ao produto comercial.

^{2/} Considera-se as três espécies de percevejos: *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*. Normalmente ocorrem populações misturadas de duas ou três espécies em uma mesma lavoura.

^{3/} Quando a maior incidência for de *P. guildinii* não use metil paration.

5. Cultivares Resistentes

A utilização de cultivares de soja resistentes a insetos surge como um dos principais fatores na implementação de sistemas de manejo de pragas. Sabe-se que os insetos alimentando-se de plantas resistentes, tornam-se em geral menos ativos e vigorosos e mais suscetíveis às variações ambientais, aos predadores e aos inseticidas.

Atualmente, estão sendo desenvolvidas no CNPSoja linhagens de soja com características de resistência a insetos mastigadores (lagartas e besouros) e aos sugadores (percevejos). O desenvolvimento de cultivares com grande número de vagens/planta e com sementes pequenas têm apresentado muito menos danos em comparação às cultivares comerciais. O uso de materiais com essas características de tolerância ao ataque de insetos, deverá ser um dos principais fatores no controle integrado de pragas da soja no futuro próximo.

I. INTRODUÇÃO

As plantas, de um modo geral, estão sujeitas a dois tipos de doenças: as bióticas ou infecciosas causadas por fungos, bactérias, nematóides, vírus e micoplasma e as abióticas ou não infecciosas causadas por fatores ambientais, deficiência ou excesso de nutrientes ou ainda pelo uso indevido de produtos químicos, tais como, fungicidas, herbicidas ou inseticidas.

Segundo GAUMANN, doença é um processo dinâmico no qual hospedeiro (planta) e patógeno (agente causal), em íntima relação com o meio, se influenciam mutuamente, resultando modificações morfológicas e fisiológicas. Tal conceito de doença como um processo dinâmico, não implica necessariamente na presença ou do efeito de um parasita, de um ser vivo, de um microrganismo como agente causal. Agentes químicos ou fatores ambientais, podem também, interferir nas funções fisiológicas normais causando nas plantas, mudanças na aparência ou perda de produção quando comparadas com plantas sadias de uma mesma cultivar.

II. IMPORTÂNCIA

A soja, nos últimos anos, tem assumido uma importância

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, caixa postal 1061, 86 100 Londrina, PR

cia econômica altamente significativa, tanto nacional como internacionalmente. É hoje um dos principais produtos agrícolas que pesam na balança de exportação do nosso País. O Brasil, como segundo produtor mundial dessa leguminosa, tem presenciado um aumento crescente nas áreas de cultivo tanto nas regiões consideradas tradicionais como o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná (onde a maioria dos solos agricultáveis durante o verão, estão cobertos por extensas lavouras de soja) e São Paulo como nas regiões ditas em expansão, como Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais ou ainda, nas regiões potencialmente hábeis do Brasil Central, sul da Bahia e Maranhão.

Esse aumento explosivo da área cultivada, tende a proporcionar maior disseminação e um aumento gradual na intensidade das principais doenças que afetam a cultura, além de dar condições ao aparecimento de novas doenças, que são introduzidas em áreas ainda indenes, principalmente pelo trânsito de sementes, ou ainda o desenvolvimento de novas raças fisiológicas de patógenos já existentes, pela diversificação de condições climáticas e ambientais prevalentes nas diversas regiões.

A literatura mundial relaciona mais de 100 patógenos que causam doença na soja e destes, pelo menos 35, são considerados de importância econômica.

No Brasil não existem dados que quantifiquem as perdas devido às doenças, mas nos Estados Unidos estima-se que causam reduções em torno de 14% na produção. Um grande número de doenças que ocorrem nos países tradicionalmente produtores de soja, já foram identificadas em nosso País, sendo que as consideradas de maior importância serão mais adiante discutidas.

Atualmente, a existência de lavouras completamente saudáveis é exceção à regra, sendo normal a presença de várias doenças numa mesma área. De um modo geral, todas as doenças podem causar redução na produção, dependendo do tipo de doença, da severidade de ataque em cada planta e do número de plantas infectadas. Para algumas doenças, detectar reduções na produção, é muito difícil para o produtor. Como exemplo, podemos citar o crestamento bacteriano e a mancha parda, que causam lesões em folhas e que quando de ocorrência generalizada em toda a lavoura podem causar reduções em torno de 15% (segundo dados dos Estados Unidos). Entretanto, parecem pouco importantes com base nos sintomas apresentados nas plantas infectadas. Por outro lado, fungos como o *Rhizoctonia solani*, que causa morte das plantas em áreas restritas, parecem bem mais drásticas aos olhos do agricultor.

A importância econômica de cada doença pode variar de ano para ano ou de local para local, dependendo de uma série de fatores, dentre os quais ocupam lugar de destaque as condições ambientais. Temperatura e umidade, por exemplo, podem ter influência na intensidade de uma doença, pelo aumento ou diminuição do crescimento e reprodução do patógeno ou pela modificação de morfologia e fisiologia do hospedeiro, alterando sua resistência ou suscetibilidade.

Por outro lado, podem ocorrer estirpes ou raças de patógenos que reagem diferentemente aos fatores ambientais, fazendo com que as cultivares respondam com diferentes graus de suscetibilidade.

A interação entre microrganismos do solo, pode afetar direta ou indiretamente o desenvolvimento de uma doença, pois no solo, os fungos, por exemplo, competem pelos mesmos nutrientes. Além disso, os patógenos têm inimigos naturais, sendo conhecidos pelo menos 50 espécies de fungo e várias espécies de bactérias, vírus e protozoários que atacam nematóides parasitas de plantas.

Plantas daninhas podem, também, aumentar a severidade de alguma doença, pela alteração do microclima, ou agindo como hospedeiros intermediários de patógenos no período de entre-safra.

Um grande número de insetos, como pulgões, mosca branca, percevejos, etc., servem como vetores, transmitindo vírus ou fungos de plantas daninhas infectadas ou mesmo de plantas de soja doentes para outras saudáveis.

Como vimos, além da grande variabilidade dos patógenos, os fatores ambientais e uma série de outros fatores, separadamente ou em conjunto, dificultam os estudos relativos às doenças, principalmente no que diz respeito a seu controle. Não há dúvida que o melhor modo de controlar doenças é pelo uso de cultivares resistentes, sendo que em soja, para várias delas já existem boas fontes de resistência que foram ou estão sendo incorporadas às novas cultivares, melhor adaptadas às diversas regiões do País. Porém, tal trabalho é difícil e demanda tempo. Uma vez detectada uma fonte de resistência a um determinado patógeno, pelo menos 7 a 8 anos se terão passado até que essa resistência tenha sido incorporada a uma cultivar comercial.

O controle através de práticas culturais pode, às vezes, oferecer bom controle para certos patógenos. Essas práticas envolvem preparo de solo, rotação de culturas, espaçamento e densidade de plantas, época de plantio, diversificação de ciclo de

cultivares, etc.

Embora muito importantes e encaradas com muito cuidado pela pesquisa e, potencialmente destrutivas em alguns casos, as doenças da soja no Brasil, não são, até o momento, fator limitante para a cultura. A utilização de produtos químicos, com fungicidas, tem sido recomendada eventualmente para o tratamento de sementes com baixo poder germinativo ou em alguns casos específicos no controle de patógenos à campo. Os resultados de pesquisa obtidos até hoje, embora promissoras, nos permitem concluir que não há vantagem econômica na aplicação de fungicidas em soja.

III. DISTRIBUIÇÃO

De acordo com levantamentos de doenças realizados pelo CNPSoja, em colaboração com diversas instituições de pesquisa do País, podemos verificar que a maioria das moléstias que incidem sobre a cultura, estão atualmente disseminadas por todas as áreas onde a soja é cultivada (Tabela 1). Entretanto, muitas delas são consideradas de importância secundária. Por essa razão, descrevemos aqui, brevemente, apenas aquelas consideradas como as mais importantes:

- Bacterioses: 1) Crestamento Bacteriano (*Pseudomonas glycinea*) está disseminado por todas as áreas de produção do País. É considerada a doença que ocorre com maior frequência em todos os anos. 2) Pústula Bacteriana (*Xanthomonas glycines*), também disseminada em todo o País, porém com menor frequência. Entretanto ocorre com maior intensidade na Região dos Cerrados do Brasil Central, principalmente pelo uso da cultivar IAC-2, altamente suscetível, nessas áreas.

- Doenças Fúngicas: 1) Mancha em Reboleira (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp.) ocorre principalmente no Rio Grande do Sul, na região do Planalto Médio, onde as perdas podem atingir 40% em algumas lavouras. Também no sul do Paraná e Mato Grosso do Sul, tem sido detectados ataques muito severos dessa doença. 2) Mancha parva (*Septoria glycines*), está disseminada por todas as áreas de produção. Sua frequência e severidade tem aumentado de ano para ano, sendo normal sua presença até o fim do ciclo da cultura. 3) Olho de rã (*Cercospora sojina*) bastante disseminada em todas as áreas de produção, porém com maior frequência e severidade nos Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul. Nas duas últimas safras, devido

aos grandes períodos de seca que ocorreram durante o ciclo da cultura, esta doença foi de ocorrência muito esporádica. 4) Queima das hastes e das vagens (*Phomopsis sojae*) está disseminada com alta frequência e severidade em toda a área sojícola do País. Pode ser facilmente detectada no final do ciclo em quase 100% das plantas na lavoura, sendo considerado como o principal agente causador de baixa germinação em soja. 5) Podridão branca da haste (*Rhizetzelinia sclerotiorum*) ocorre esporadicamente e em pequenos focos na lavoura. Entretanto, no sul do Paraná, nas safras 1977 e 1978, esta doença tem causado perdas de até 50% sendo um sério problema nos campos de produção de sementes deste Estado. 6) Podridão negra da raiz (*Macrophomina phaseolina*) bastante disseminada em todas as áreas de produção, com maior frequência e severidade no Norte do Paraná e Brasil Central. Este fungo é favorecido por temperaturas altas e baixa umidade do solo, o que tem favorecido sua alta incidência nas duas últimas safras. 7) Antracnose (*Colletotrichum dematium* var *truncata*) pode ser encontrado em todas as áreas onde a soja é cultivada, mas quase sempre com baixa frequência e severidade, a não ser que ocorram condições de altas temperatura e umidade no final do ciclo o que ocasionaria uma alta porcentagem de sementes infectadas pelo fungo.

- Doenças causadas por vírus: 1) Mosaico comum da soja (SMV) está disseminado em todas as áreas de produção sem causar danos muito severos. 2) Queima do Broto, também muito disseminado porém com frequência e severidade variáveis de ano para ano e de local para local, às vezes, causando perdas severas. Nesta última safra, a doença causou sérios prejuízos à lavoura de soja no Estado do Paraná.

- Doenças causadas por nematóides: *Meloidogyne* spp. é o gênero de nematóides mais importante e mais disseminado em todo o País atacando não apenas a soja mas também uma grande quantidade de outras culturas. *M. javanica* e *M. incognita* são as espécies mais prevalentes, ocorrendo com maior frequência e severidade no Brasil Central. Entretanto, nove gêneros de nematóides associados à soja já foram descritos no Brasil.

Muitas outras doenças causadas por bactérias, fungos, vírus e nematóides (Tabela 1), ocorrem no Brasil, porém devido à sua baixa frequência e severidade, são consideradas de importância secundária.

Tabela 1. Distribuição, por Estado das doenças da soja no Brasil.

Grupo/Agente Causal (nome comum da doença)	E S T A D O						
	RS	SC	PR	SP	MG	GO	MT
Bactéria							
<i>Pseudomonas glycinea</i> (crestanto)	*	*	*	*	*	*	*
<i>Xanthomonas glycines</i> (pústula bacteriana)	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pseudomonas tabaci</i> (fogo selvagem)	*	*	*	*	*	*	*
Fungo							
<i>Cercospora kikuchii</i> (mancha purpúrea)	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cercospora sojina</i> (mancha olho de rã)	*	*	*		*	*	
<i>Colletotrichum dematium var. truncata</i> (antracnose)	*	*	*	*	*	*	*
<i>Corynespora cassiicola</i> (mancha alvo)	*		*		*	*	*
<i>Macrophomina phaseolina</i> (podridão preta)	*	*	*	*		*	*
<i>Nematospora coryli</i> (mancha fermento)	*						
<i>Peronospora manshurica</i> (míldio)	*	*	*	*	*	*	*
<i>Phomopsis sojae</i> (queima da haste e da vagem)	*	*	*	*	*	*	*
<i>Rhizoctonia solani</i> (mancha em reboleira)	*	*	*		*		*
<i>Roselinia</i> sp. (roseliniose)	*		*				
<i>Sclerotium rolfsii</i> (murcha de sclerotium)	*		*		*		
<i>Septoria glycines</i> (mancha parda ou septoriose)	*		*	*	*	*	*
<i>Whetzelinia sclerotiorum</i> (podridão branca da haste)	*		*				
Nematóides							
<i>Criconemoides</i> sp.	*	*	*		*	*	*
<i>Helicotylenchus</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*
<i>Hoplolaimus</i> sp.	*		*				*
<i>Longidorus</i> sp.	*						*
<i>Meloidogyne arenaria</i>				*		*	

Grupo/Agente Causal (nome comum da doença)	E S T A D O						
	RS	SC	PR	SP	MG	GO	MT
<i>Meloidogyne incognita</i>	*		*	*			
<i>Meloidogyne inornata</i>				*			
<i>Meloidogyne javanica</i>	*		*	*	*	*	*
<i>Meloidogyne</i> sp.		*					
<i>Pratylenchus</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*
<i>Scutellonema</i> sp.	*		*				*
<i>Trichodorus</i> sp.	*		*	*	*	*	*
<i>Tylenchorhynchus</i> sp.	*		*	*	*	*	*
<i>Tylenchus</i> sp.	*		*				*
<i>Xiphinema</i> sp.	*	*	*		*	*	*
Vírus							
Mosaico comum	*	*	*	*	*	*	*
Queima do broto			*	*		*	
Mosaico amarelo	*			*			
Vira-cabeça	*			*			
Mosaico crespo				*			
Mosaico anão				*			

IV. PROGRAMA DE PESQUISA

O Centro Nacional de Pesquisa de Soja, além de sua atribuição normal de coordenação de pesquisa à nível nacional, tem também a seu cargo o desenvolvimento de pesquisa para o Estado do Paraná. Dentro das prioridades de pesquisa na área de fitopatologia estabelecidas para o sul do Brasil, o CNPSoja está desenvolvendo atualmente, o seguinte programa:

1. Levantamento de doenças - desenvolvido no Paraná pelo CNPSoja e nos outros estados pelas diversas instituições, com metodologia unificada.
2. Pesquisa de fontes de resistência a doenças da soja e identificação das raças fisiológicas dos agentes causais.
 - 2.1. Pesquisa de fontes de resistência ao vírus do Mosaico Comum da soja e identificação de estirpes do SMV.
 - 2.2. Pesquisa de fontes de resistência à queima do broto da soja (vírus da necrose branca do fumo).
 - 2.3. Pesquisa de fontes de resistência à mancha parda (*Septoria glycines*)
 - 2.4. Pesquisa de fontes de resistência à mancha em rebolreira da soja (*Rhizoctonia solani*)
 - 2.5. Identificação de raças fisiológicas de *Pseudomonas glycinea* Coerper e pesquisa de fontes de resistência ao cretamento bacteriano da soja
 - 2.6. Pesquisa de fontes de resistência à queima de haste e da vagem (*Phomopsis sojæ* Lehman)
 - 2.7. Pesquisa de fontes de resistência à antracnose da soja (*Colletotrichum dematium* var. *truncata* (Schw)Arx.)
 - 2.8. Pesquisa de fontes de resistência à podridão branca da haste de soja (*Whetzelinia sclerotiorum*)
 - 2.9. Reação de cultivares de soja ao nematódeo *Meloidogyne javanica*
3. Epidemiologia e controle das principais doenças da soja
 - 3.1. Interação de patógenos do solo no desenvolvimento de doenças do sistema radicular da soja
 - 3.2. Testes de produtos químicos para controle de doenças foliares de soja
 - 3.3. Efeitos das aplicações preventivas e curativas de fungicidas sobre a qualidade da semente de soja e a trans-

- missibilidade dos fungos.
- 3.4. Efeitos de níveis de infecção de *Septoria glycines* e de *Cercospora sojina* sobre o rendimento de qualidade de sementes da soja
 - 3.5. Epidemiologia do vírus do Mosaico Comum da Soja
 - 3.6. Epidemiologia do vírus da necrose branca do fumo, causador da "queima do broto" da soja
 - 3.7. Epidemiologia de *Septoria glycines*
 4. Patologia de semente de soja
 - 4.1. Efeito da aplicação de fungicidas em sementes de soja a nível de lavoura
 - 4.2. Efeito da aplicação de fungicidas em sementes de soja a nível de experimento.
 - 4.3. Seleção de fungicidas para tratamento de sementes de soja
 - 4.4. Levantamento dos patógenos transmissíveis pela semente
 - 4.5. Efeito de diferentes épocas de tratamento sobre a conservação e a germinação de sementes de soja
 - 4.6. Efeito da aplicação de fungicidas em sementes de soja com diferentes níveis de vigor
 - 4.7. Efeito da aplicação de fungicidas na parte aérea, sobre a qualidade de sementes de soja
 - 4.8. Incidência de *Nematospora coryli* Peglion e outros fungos em cabeças de percevejos que atacam a soja

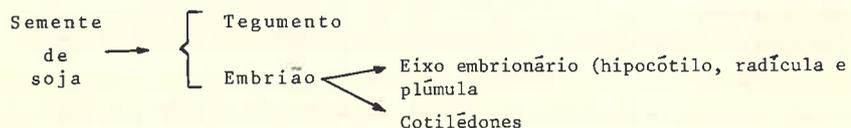
Luiz A.G. Pereira*

MORFOLOGIA DA SEMENTE DE SOJA

As sementes, de modo geral, são classificadas em duas amplas categorias:

- albuminosas = com albúmen ou endosperma (Ex.: milho)
- exalbuminosas = desprovidas de endosperma (Ex.: soja)

A semente de soja enquadrando-se na categoria de exalbuminosas, apresenta um embrião grande em relação ao todo, sendo a maior parte ocupada pelos cotilédones, órgãos de reserva.

FISIOLOGIA DA SEMENTE DE SOJAGerminação

Logo após a semente absorver a água, perdendo a forma arredondada, passando a reniforme. Para que a germinação ocorra, em geral num período de 5 a 10 dias, determinadas condições devem ser satisfeitas:

- a semente deve ser viável;
- a semente não deve ser dormente (no caso de leguminosas a dormência se manifesta como "sementes duras");
- disponibilidade de água, oxigênio e temperatura favorável;

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA. Cx. Postal 1061, 86.100 - Londrina, PR.

- sanidade (Popinigis, 1977).

Umidade para germinar

Para germinar, as sementes de cada espécie necessitam atingir determinados percentuais de umidade, abaixo dos quais o processo não se completa. No caso da soja esse percentual situa-se em torno de 50% conforme o Quadro 1.

QUADRO 1. Percentual de umidade para iniciar o processo germinativo.

Espécie	Teor de umidade (%)
Algodão	50-55
Amendoim	50-55
Arroz	32-35
Aveia	32-36
Beterraba	31
Mamona	32-36
Milho	30
Soja	50

Fonte: Delouche, 1970.

De acordo com Hunter & Erickson (1952) as sementes no solo só germinam depois de atingirem os percentuais de umidade referidos no Quadro 1. Para que isso ocorra, o teor de umidade de cada tipo de solo necessita atingir valores tais que permita a semente absorver a água necessária para completar a germinação (Quadro 2).

QUADRO 2. Teor de umidade de sementes de soja após colocadas durante cinco dias em diversos tipos de solo com vários percentuais de umidade.

Tipo de solo	Umidade do solo (%)	Umidade da semente (%)
Franco siltoso	3,98 - 5,42	45,0 - 51,0
Franco argiloso	6,70 - 7,74	46,4 - 50,9
Franco argilo-siltoso	7,79 - 9,17	45,0 - 51,3
Argila pesada	13,00 - 14,40	46,0 - 50,7

Fonte: Hunter & Erickson (1952). Adaptado.

Em solos do tipo argiloso os efeitos adversos de pequenos períodos de estiagem podem ser minorados, utilizando-se uma sementeira um pouco mais profunda conforme foi observado por estudos realizados pelo CNPSoja em Londrina e Medianeira, ambos no Paraná. Além disso, pode ser verificado ainda que o tratamento de sementes pode ter um efeito protetor no período que medeia a absorção e a emergência (Fig. 1 e Quadro 3).

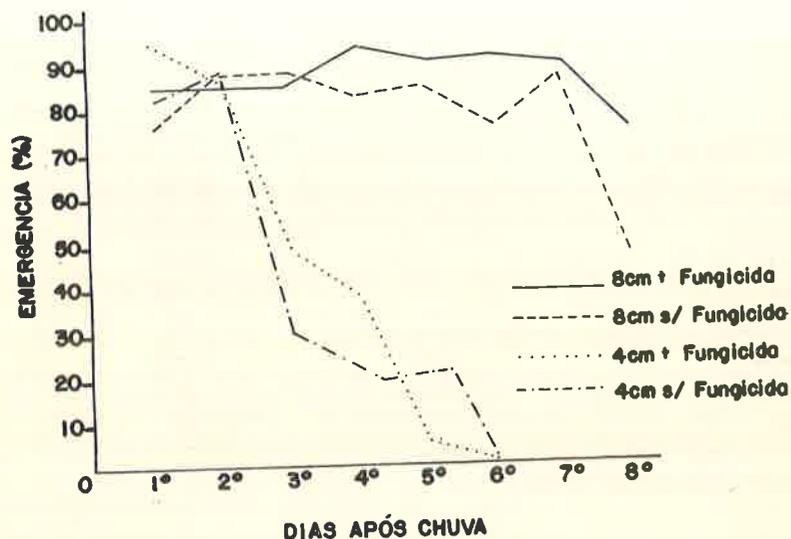


Fig. 1- Emergência de sementes de soja tratadas e não tratadas com fungicida, semeadas a duas profundidades (4 e 8 cm) decorridos vários dias após chuva. CNPSoja. Londrina-PR 1977.

QUADRO 3.- Emergência de sementes (número de plântulas/5m² a densidade aproximada de 30 sementes/m²) tratadas e não tratadas com fungicidas semeadas a duas profundidades (4 e 8 cm) em condições adversas de umidade. CNPSoja, Medianeira-PR. 1977

Tratamentos	profundidade de sementeira	
	4 cm	8 cm
com fungicida	38,8	142,2
sem fungicida	6,5	111,2

O aumento da profundidade de sementeira pode, entretanto, ser prejudicial se o tipo de solo for propenso à formação de crostas endurecidas na superfície.

O tratamento químico (com fungicidas) das sementes de soja semeadas em condições adversas de umidade, em certos casos, p₂

rece ser de utilidade prática conforme demonstram estudos da EMBRAPA, conduzidos pelo CNPSoja e pela UEPAE de Dourados, MS (Quadro 4).

QUADRO 4. Percentagem de emergência de sementes de soja tratadas e não tratadas com fungicida e providas de colheita manual ou mecânica, armazenadas em condições de solo com boa saturação de umidade e com deficiência hídrica. CNPSoja/UEPAE Dourados, MS. 1977.

Tratamento	Emergência (%)			
	solo úmido	solo seco		
com fungicida	colh. manual	c. seca	77	67
		armazém	76	57
	colh. mecân.	c. seca	71	52
		armazém	56	42
sem fungicida	colh. manual	c. seca	80	46
		armazém	69	28
	colh. mecân.	c. seca	58	30
		armazém	60	26

Temperatura para germinar

A germinação das sementes é afetada pela interação de uma série de fatores. Dentre estes, a temperatura é primordial, existindo uma ótima, uma mínima e uma máxima. Abaixo da mínima ou acima da máxima não há germinação, sendo cada uma delas característica de cada espécie (Quadro 5).

QUADRO 5. Temperaturas ótima, máxima e mínima para a germinação de algumas espécies de semente.

Espécie	Temperatura °C		
	mínima	ótima	máxima
Arroz	10 - 12	30 - 37	40 - 42
Cevada	3 - 5	19 - 27	30 - 40
Centeio	3 - 5	25 - 31	30 - 40
Milho	8 - 10	32 - 35	40 - 44
Trigo	3 - 5	15 - 31	40 - 43
Soja	8	32	40

Fonte: Delouche (1974).

Por outro lado, Edwards, citado por Pollock (1972), contando a cada duas horas as sementes de soja germinadas e várias temperaturas concluiu que o ótimo pode sofrer variações, conforme o período em que foi feita a observação (Fig. 2).

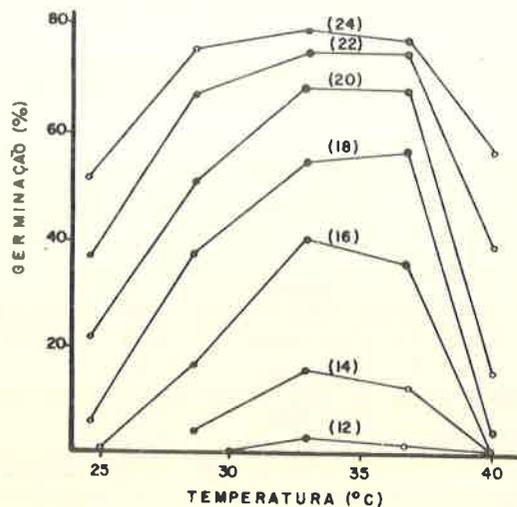


Fig. 2 - Germinação de sementes de soja em função da temperatura e da duração do teste em horas (Pollock, 1972).

Oxigênio para germinar

A maioria das espécies necessita de oxigênio para germinar. Muitas vezes o excesso de água no solo limita a quantidade de oxigênio, o que determina um abaixamento na porcentagem de emergência de plântulas.

Germinação epígea e hipógea

A germinação da soja é epígea, pois, os cotilédones se abrem acima da superfície do solo em contraposição à ervilha que o faz abaixo da superfície e por isso é denominada hipógea. De acordo com Hanway & Thompson (1971) a perda de um dos cotilédones da soja ao germinar tem pouco efeito, porém, a perda dos dois, acarreta uma redução de 8 a 9% nos rendimentos.

PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA

A produção de sementes de soja está regulamentada pelas Comissões Estaduais de Sementes e Mudanças (CESM) que existem em diversos Estados produtores e que são responsáveis pelo estabelecimento de normas e padrões da semente chamada Fiscalizada. Em alguns Estados, entretanto, já estão organizados serviços de certificação de sementes, dispondo de normas e padrões próprios, em geral mais rígidos. Além disso a certificação de sementes dispõe de um controle de gerações onde se enquadram outras categorias de sementes, além da certificada propriamente dita. Assim sendo, a semente certificada é produzida a partir da semente básica e esta, por sua vez, a partir da semente genética.

O processo de produção de sementes, tanto Fiscalizada como Certificada, pressupõe a efetivação de inspeções de campo, amostragens e testes de laboratório para assegurar se normas e padrões estão sendo aplicados e atingidos.

As normas de produção de sementes prescrevem instruções quanto ao uso de máquinas e instalações, procedimentos para fiscalização de campo, amostragem, divisão em lotes, etc. Os padrões, por sua vez, estabelecem limites para determinadas características como por exemplo porcentagem de germinação, ocorrência de mistura varietal, invasoras, doenças, etc. Os padrões são divididos em de campo e da semente; os padrões de campo são fiscalizados por técnicos responsáveis de cada empresa produtora (inspeções de campo), passo que os padrões da semente são aferidos através de determinações de laboratório após realizadas amostragens de cada lote de sementes.

Ao realizar as inspeções de campo bem como nas análises de laboratório, um fator importante que é levado em conta é a determinação de mistura varietal. Para isso vários caracteres são observados, ou seja:

cor da flor	{ branca púrpura
cor da pubescência	{ cinza marrom
tonalidade da vagem	{ clara escura
hábito da planta	{ determinado indeterminado

altura da planta e número de entre-nós

ciclo { precoce
médio
semitardio
tardio

cor, forma e brilho da semente

cor do hilo

Além dessas características, todas morfológicas, podem ser utilizados outros processos (bioquímicos), como determinação da natureza de aminoácidos, reação à isoperoxidase, reação à certos produtos químicos, etc.

PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA

Na preservação da qualidade fisiológica da semente de soja, importantes aspectos a serem considerados são:

- danos mecânicos
- danos por insetos
- deterioração em campo
- armazenamento

Danos mecânicos

Os danos mecânicos ocorrem na trilha, em elevadores, secadores e máquinas de beneficiamento. Alguns exemplos dos efeitos de danos estão ilustrados nos Quadros 6, 7, 8, 9 e 10, convindo observar que a percentagem de danos está sempre relacionada ao teor de umidade de semente. Assim, Delouche (1974) ilustra a influência da altura de queda de sementes de soja com diversos teores de umidade contra superfícies duras (Quadro 6).

QUADRO 6. Efeito de danos mecânicos, devidos ao impacto contra superfícies duras, sobre a germinação de sementes de soja.

Umidade (%)	Germinação (%)			
	Altura de queda (m)			
	0	1,5	3,0	6,0
8	98	88	78	70
10	98	90	82	73
12	98	97	94	87
14	98	97	97	97

Fonte: Delouche (1974).

Por outro lado, sementes com danos mecânicos visíveis no tegumento foram comprovados serem nitidamente inferiores àquelas apresentando o tegumento intacto.

QUADRO 7. Emergência em areia de 8 lotes de sementes de soja com o tegumento intacto ou danificado (cultivar 'Bragg'). CNPSoja, Londrina, PR.

Lote	tegumento intacto	tegumento danificado
L1	73	33
L2	77	40
L3	84	33
L4	84	38
L5	84	37
L6	78	38
L7	83	34
L8	84	27

Fonte: Queiróz et al. (1978)

Durante a colheita, as diferentes partes da máquina têm efeitos diferentes na germinação e no vigor da semente colhida conforme observação do CNPSoja (Quadro 8).

QUADRO 8. Percentagem de germinação, vigor e ocorrência de danos mecânicos em sementes de soja coletadas em diferentes etapas durante a operação de colheita (cultivar 'São Luiz'). CNPSoja, Londrina, PR. 1978.

Tratamento	Germinação %	Vigor %	Danos Mecânicos %
Colheita manual	100	94	10
Cilindro sem retilha	92	73	39
Caixa de ensaque	88	72	50
Caminhão	92	77	55
Cilindro com retilha	89	73	65

Por outro lado, Baudet et al. (1978) detectaram que o teor de umidade da semente influenciou decisivamente na ocorrência de danos mecânicos, com reflexos na qualidade fisiológica da soja, após a passagem em sistemas elevador-secadores (Quadros 9 e 10).

Danos por insetos

Os insetos causadores de danos mais sérios às sementes de so

QUADRO 9. Efeitos da velocidade do elevador de caçambas e do número de passagens da semente de soja com 13,8% de umidade pelo sistema elevador-secador. Pelotas, RS. 1976.

		Germinação (%)	Vigor (TEP) (%)	Sementes sem dano visível (%)	Plântulas sem anormalidades (%)	germinação após 180 dias (%)	TEP após 180 dias (%)
velocidade do elevador (r.p.m.)	65	82 a	68 a	84,7 a	70,2 a	71 a	33 a
	85	82 a	66 ab	86,5 a	67,8 a	68 a	32 ab
	105	76 a	59 ab	80,4 a	60,6 a	63 a	27 bc
	125	81 a	59 ab	81,4 a	60,2 a	64 a	26 c
	145	78 a	56 b	80,3 a	59,1 a	59 a	24 c
número de passagens	1	80 a	63 a	84,4 a	64,6 a	68 a	32 a
	3	80 a	62 a	82,9 b	63,9 a	67 a	28 b
	5	79 a	61 a	80,7 c	62,4 a	60 b	25 c

QUADRO 10. Efeitos de velocidades do elevador de caçambas e do número de passagens da semente de soja com 12,2% de umidade pelo sistema elevador-secador. Pelotas, RS. 1976.

		Germinação (%)	Vigor (TEP) (%)	Sementes sem dano visível (%)	Plântulas sem anormalidades (%)	Germinação após 180 dias (%)	TEP após 180 dias (%)
Velocidade do elevador (r.p.m.)	65	59 a	51 a	51,4 ab	57,5 a	46 a	21 a
	85	57 ab	47 ab	54,1 a	60,3 a	45 a	20 a
	105	55 ab	42 bc	53,0 a	56,8 ab	40 ab	18 a
	125	53 ab	37 c	47,9 ab	49,3 ab	35 b	19 a
	145	47 b	34 c	44,5 b	47,5 b	33 b	16 a
Número de passagens	1	61 a	48 a	54,1 a	58,7 a	45 a	20 a
	3	55 b	40 b	49,4 b	54,2 b	42 b	19 ab
	5	47 c	39 b	47,1 c	50,0 c	33 c	16 b

ja são os percevejos Piezodorus guildinii, Nezara viridula, etc. Estudos conduzidos no CNPSoja mostram que, dependendo do estágio da planta, infestações a partir de dois percevejos por metro de fileira causam consideráveis danos à qualidade fisiológica da semente. Nos estádios de floração ou de maturação os danos observados não chegam a prejudicar a semente, mas se forem observados no desenvolvimento ou no enchimento de vagens, os prejuízos são de elevada significação, conforme o Quadro 11.

QUADRO 11. Emergência em areia (%) de sementes de soja, provenientes de plantas que suportaram cinco níveis populacionais de Piezodorus guildinii em cinco estádios de desenvolvimento (cultivar 'UFV-1'). CNPSoja, Londrina, PR.

Nº percevejos por metro de fileira	Emergência/Estádio da planta				
	F	DV	EV	FM	M
0 (testemunha)	97	96	95	100	97
0,5	99	94	67	88	84
1	96	83	84	84	93
2	94	45	45	39	94
4	90	16	44	24	96

Fonte: Panizzi et al. (1978).

F = floração, DV = desenv. vagens, EV = ench. vagens, FM = floração-maturação, M = maturação.

Deterioração em campo

A deterioração em campo ocorre fundamentalmente devido a condições climáticas adversas de temperatura e umidade. A semente de soja encontra-se fisiologicamente madura bem antes de estar apta para a colheita mecânica. Assim sendo, após atingir o ponto de maturação fisiológica, permanece armazenada em campo, no aguardo da realização da colheita. Retardamentos de colheita acompanhados de más condições de clima levam à perda de capacidade germinativa, conforme dados obtidos no CNPSoja. (Quadro 12).

QUADRO 12. Efeito de retardamento da colheita na emergência, em casa-de-vegetação, de sementes de soja da cultivar 'Bos sier'. CNPSoja, Londrina, PR.

Data de colheita	Precipitação (mm) a partir da colheita imediatamente anterior	Umidade na colheita (%)	Emergência %
15 de março	-	11,7	74,0
17 de março	27,8	10,5	54,0
19 de março	0,0	10,6	58,0
22 de março	21,8	23,0	28,0
24 de março	30,6	13,0	32,0
26 de março	0,0	11,0	32,0
29 de março	29,2	26,9	16,0
06 de abril	79,3	11,4	12,0

Fonte: Queiroz et al. (1978).

Por outro lado, conforme Sedyama et al. (1972) existem diferenças entre cultivares, havendo as que deterioram menos do que outras quando sujeitas ao retardamento de colheita (Quadro 13).

QUADRO 13. Período ótimo de colheita de algumas cultivares em Minas Gerais.

Cultivar	Período
Mineira	7 dias
Viçosa	10 dias
IAC-2	15 dias

Fonte: Sedyama et al. (1972)

As más condições que freqüentemente ocorrem por ocasião da colheita, especialmente de cultivares precoces, poderão ser eventualmente contornadas pelo retardamento na época de semeadura conforme dados obtidos no CNPSoja (Quadro 14). Dessa forma há um escape da época de maiores precipitações e temperaturas, favorecendo a qualidade da semente colhida. Por outro lado as cultivares tardias, ao retardar a semeadura sofrem mais com a incidência de percevejos como é o caso de 'IAC-4', 'Santa Rosa' e 'UFV-1' no Quadro 14.

QUADRO 14. Percentagem de germinação determinada pelo teste de te trazólio em sementes de soja providas de diferentes datas de sementeira em Brasília (DF). CNPSoja, Londrina (PR). 1977.

Cultivar	Germinação				
	20/10	04/11	20/11	05/12	20/12
Paraná	77,0	97,0	93,3	98,0	96,3
IAC-4	99,0	98,3	90,0	91,3	76,0
Santa Rosa	96,7	99,0	96,3	93,7	73,3
UFV-1	96,7	93,3	97,0	99,3	89,3

armazenamento

Quanto ao armazenamento, Delouche *et al.* (1973) recomendam para regiões tropicais e subtropicais, os seguintes preceitos:

a) Armazenamento a curto prazo (9 meses)

30°C - 50%UR - Sementes com um máximo de umidade de 12% para cereais e 8% para oleaginosas;

20°C - 60%UR - máximo de umidade de 13% para cereais e 9,5% para oleaginosas.

b) Armazenamento a médio prazo (18 meses)

30°C - 40%UR - máximo de umidade de 10% para cereais e 7,5% para oleaginosas;

20°C - 50%UR - máximo de umidade de 12% para cereais e 8% para oleaginosas;

10°C - 60%UR - máximo de umidade de 12% para cereais e 9% para oleaginosas.

c) Armazenamento a longo prazo

Para 3 a 5 anos, as condições de 10°C e 45%UR são satisfatórias para a maioria das sementes de grandes culturas; para 5 a 15 anos as condições recomendadas são 0-5°C e 30-40%UR.

LITERATURA CONSULTADA

- Baudet, L.; F. Popinigis & S. Peske. 1978. Danificações mecânicas em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) transportadas por um sistema elevador-secador. Anais do I Seminário Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina, PR. (no prelo).
- Boscardin, J.R. & M. Kawano. 1978. Normas de Produção de Semente Fiscalizada. Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Paraná (CESM-PR). Curitiba, PR.
- Burch, T.A. & J.C. Delouche. 1959. Water absorption by seeds. Proc. AOSA. 49:142-50.
- Carlson, J.B. 1973. Morphology, p. 17-95. In: Caldwell, B.E. (ed.) Soybean: Improvement, Production and Uses. Am. Soc. of Agron. Madison, Wis.
- Delouche, J.C. 1974. Maintaining soybean seed quality, p.46-62. In: Soybean: Production, Marketing and Uses. Bull. Y-64. Tenn. Valley Authority. Muscle Shoals, Al.
- Delouche, J.C. 1974. Apontamentos do curso "Seed Physiology". Mississippi State University. Mississippi State, Miss.
- Delouche, J.C.; R.K. Mathès; C.M. Dougherty & A.H. Boyd. 1973. Storage of seeds in subtropical and tropical regions. Seed Sci. & Technol. 1:671-700.
- Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Soja. 1978. Resultados de Pesquisa de Soja 1977/78. Londrina, PR.
- Gregg, B.R.; C.P. Camargo; F. Popinigis; C.W. Lingerfelt & C. Vechi. 1974. Guia de inspeção de campos para produção de sementes. Ministério da Agricultura - AGIPLAN. Brasília, DF. 100p.
- Hanway, J.J. & H.E. Thompson. 1971. How a soybean plant develops. Special Report 53. Iowa State Univ. Coop. Ext. Ser. Ames, Iowa, 18p.
- Hunter, J.R. & A.E. Erickson. 1952. Relation of seed germination to soil moisture tension. Agron. J. 44:107-109.

Panizzi, A.R.; J.T. Smith; L.A.G. Pereira & J. Yamashita. 1978. Efeito dos danos de Piezodorus guildinii no rendimento e qualidade da soja. Submetido ao I Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina (PR).

Popinigis, F. 1977. Fisiologia da semente. AGIPLAN. Brasília, DF. 289p.

Queiroz, E.F.; N. Neumaier; E. Torres; F. Terazawa; J.B. Palhano; L.A.G. Pereira; A. Bianchetti & J. Yamashita. Recomendações técnicas para a colheita da soja. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Londrina, PR. 32 p.

Sediyama, C.S.; C. Vieira; T. Sediyama; A.A. Cardoso & M.M. Estevão. 1972. Influência do retardamento da colheita sobre a deiscência das vagens e sobre a qualidade e poder germinativo das sementes de soja. *Experientiae* 14(5):117-141.

Cezar de Mello Mesquita*

O índice médio de perda na colheita da soja para a nação americana é estimado em 9% o que representa mais de 800 milhões de dólares por ano que o agricultor deixa no campo após cada colheita. Este problema causa intensa preocupação tanto ao produtor como aos Órgãos do Governo que empregam grandes recursos na pesquisa para reduzir este índice ao máximo de 3%.

Esforços isolados têm sido feitos para levantar índices de perda no Brasil. Assim sendo, considerando levantamentos anteriores realizados por entidades diferentes em 25 propriedades (17 no Rio Grande do Sul e 8 no Paraná), foi obtida a média de 14,8%. Embora o número de propriedades visitadas tenha sido reduzido para se extrapolar o resultado como perda a nível nacional, esta perda de 15% foi adotada até a safra de 76/77 para se desenharmos um possível quadro brasileiro sobre perdas na colheita da soja.

Considerando o aspecto humano do problema, podemos salientar a perda em proteínas e a população que seria alimentada (suprida nas necessidades protéicas) por um ano inteiro nos anos de 1976 e 1977 (Quadro I).

Quadro I. Perda em Proteínas

Ano	Produção (ton)	Perda de 15%	
		Em Proteína (ton)	População alim/ano
1976	11.200.000	576.240	24.288.000
1977	12.100.000	622.545	26.240.000

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, caixa postal 1061, 86.100 - Londrina, PR.

Analisando pelo lado econômico, a perda de 15% estaria assim representada (Quadro II).

Quadro II. Perda em Cruzeiros (Cr\$)

Ano	Preço/saca 60kg	Perda de 15%	
		Em toneladas	Em cruzeiros (Cr\$)
1976	149,53	1.680.000	4.186.840.000,00
1977	172,00	1.815.000	5.203.000.000,00

Na safra 78/79, o Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, assessorado pela OCEPAR, realizou um levantamento das perdas no Estado do Paraná. Foram visitadas 42 propriedades nas principais regiões produtoras, e foi encontrado o índice de 9,5% de perda em relação à produtividade de 1.830 kg/ha - estimativa para o Paraná na safra 1978/79. Entretanto, deve-se destacar que 25 das 42 propriedades visitadas eram produtoras de sementes e 17 produtoras de grãos. A análise estatística de alguns dados e comparações visuais nas propriedades, confirmaram claramente que as perdas são sensivelmente menores nas lavouras de sementes, muito embora as 17 propriedades produtoras de grãos também apresentassem de boa para excelentes condições. Portanto, apesar do esforço do CNPSoja na condução do levantamento, seria muito arriscado extrapolar o índice de 9,5% como perda a nível estadual e muito menos a nível nacional, pois além de ser o estado mais avançado tecnicamente na cultura de soja, o Paraná utiliza apenas 19,5% de sua área de soja para a produção de sementes.

De toda a forma, na ausência de outro índice mais recente e possivelmente mais real, o valor de 9,5% também mostra um quadro que deve merecer a maior atenção por parte de produtores e entidades responsáveis pela solução ou redução do problema:

Quadro III. Perda em Cruzeiros - safra 1978/79

Local	Produção (ton)	Preço/saca 60kg em Cr\$	Perda de 9,5%	
			Em Toneladas	Em Cruzeiros
Paraná	4.300.000	300,00	408.500	2.042.500.000,00
Brasil	11.400.000*	300,00	1.083.000	5.415.000.000,00

* Média das estimativas de especialistas nacionais, de especialistas do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) e de especialistas da American Soybean Association, após a quebra ocasionada pela seca no Rio Grande do Sul.

Tudo indica que um dos fatores que limitam a ação do agricultor para tentar solucionar o problema, é o desconhecimento de um processo simples onde ele possa acompanhar a operação de colheita avaliando as perdas. Conhecendo um processo de avaliação e os parâmetros indicativos de perdas normais, seria mais fácil fazer a regulagem da colhedeira nos lugares certos quando os números indicassem perdas anormais.

Assim sendo, um processo de avaliação de perdas é ilustrado na Figura 1, com as respectivas legendas e a seguinte descrição:

- O operador após parar a colhedeira, recua entre 4 a 5 metros, deixando uma faixa de área colhida entre a barra de corte da colhedeira e a lavoura ainda não colhida. Tomando-se por base a linha divisória entre a área ainda não colhida e a área colhida, caminha-se 2 ou 3 passos para dentro da área não colhida e coloca-se uma armação rústica (feita de madeira, corda, etc.), cuja área interna seja possível dimensionar e onde as extremidades laterais menores (sugere-se 1 metro), fiquem exatamente no meio de duas linhas consecutivas de plantas. Neste ponto (posição A na figura), contam-se as sementes perdidas dentro da armação e teremos as perdas antes da colheita. Tomando novamente a linha divisória citada anteriormente, caminha-se 2 passos em direção a colhedeira (isto é, na faixa colhida) e coloca-se a mesma armação, ou outra armação com as mesmas dimensões, na posição B da figura 1 e faz-se a contagem de sementes perdidas (sementes livres no solo, sementes dentro de vagens livres no solo e dentro de vagens presas no caule mas que não foram cortadas e recolhidas pela colhedeira. Para diminuir os erros de amostragem, sugere-se efetuar pelo menos 5 medições e trabalhar as médias. Neste caso, após 5 medições em cada posição, tira-se a média. Portanto, a média de 5 amostras tomadas na posição B menos a média de 5 amostras tomadas na posição A, dará a perda causada pela ação dos mecanismos do cabeçote ou queixada (molinete, caracol e barra de corte). Para medir as perdas totais e perdas causadas pelos mecanismos internos da colhedeira, toma-se como referência a parte traseira da colhedeira na posição

em que parou após recuar para se efetuarem as medidas em A e B. Da parte traseira da máquina caminha-se aproximadamente 20 passos afastando-se da colhedeira e coloca-se a armação no chão na posição C, indicada na Figura 1. Com a média de 5 amostras, teremos a perda total em C e a perda pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) subtraindo a média em C menos a média em B.

Observação: em alguns casos, é possível que a média na posição C seja menor que a média na posição B. Embora teoricamente seja impossível esta ocorrência, na prática isto pode acontecer e indicará, entre outras razões, que a colhedeira está com boa regulagem dos mecanismos internos, isto é, praticamente não está havendo perda pelos mecanismos de trilha, separação e limpeza. Com a maior dificuldade de se fazer a contagem na posição C devido a mistura com a palha eliminada pela colhedeira, é comum perder algumas sementes na contagem naquela posição.

Para se calcular a Perda em kg/ha, usa-se a seguinte fórmula:

$$\text{Perda em kg/ha} = \frac{N \times P}{S \times 10}$$

Onde: N = nº de sementes perdidas no interior da armação
 P = peso em gramas de 100 sementes
 S = área interna da armação em m²

Nota: embora o ideal seja tomar como valor de P o peso médio de amostras de 100 sementes da variedade que está sendo colhida, pode-se tomar o valor de P da seguinte Tabela 1.

Tabela 1. Peso em gramas de 100 sementes por cultivar.

Campos Gerais	18,4
Paraná	15,9
Sant'Ana	15,1
Bragg	17,9
Davis	16,6
Pérola	16,7
Flórida	18,6
Bossier	15,5
Viçoja	14,9
São Luiz	19,8
Hardee	15,7
Mineira	14,4

Andrews	12,8
Santa Rosa	14,8
IAC-4	13,0
UFV-1	12,3
Média	15,775

Para se calcular a perda em sacos/ha, usa-se a fórmula:

$$\text{Perda em sacos/ha} = \frac{N \times P}{S \times 600}$$

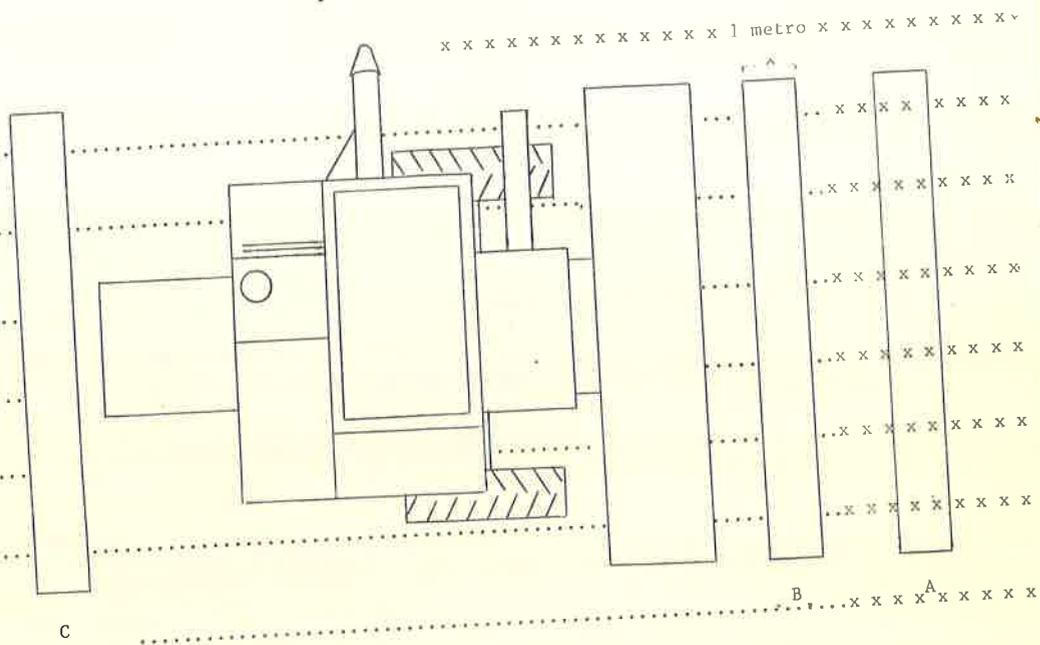
Querendo as perdas em sacos/alqueire, utiliza-se a fórmula:

$$\text{Perda em sacos/alqueire} = \frac{N \times P \times 2,42}{S \times 600}$$

Em uma lavoura com produtividade de 1.800 kg/ha, considera-se 1 saca de 60 kg/ha como perda aceitável e que representa em termos percentuais o valor de pouco mais de 3%. Portanto, o produtor, de posse apenas de uma armação rústica, é capaz de estimar imediatamente a perda em sua lavoura. Ele deve acompanhar e realizar amostragens ao longo do dia já que se sabe que a lavoura apresenta variação no seu teor de umidade ao longo do dia. Este fato pode provocar uma variação na perda, o que poderia sugerir alterações nas regulagens.

A parte da colhedeira responsável pelo maior índice de perda, é o cabeçote ou queixada. Resultados de inúmeras pesquisas realizadas nos Estados Unidos, indicam o cabeçote como responsável por 80 a 90% das perdas durante a colheita, ficando a perda restante, distribuída entre as perdas antes da colheita e as perdas causadas pelos mecanismos internos da colhedeira. Assim sendo, vamos dar maior ênfase à prevenção de perdas causadas pelos componentes do cabeçote.

Dos 3 componentes do cabeçote, a barra de corte é responsável por cerca de 80% das perdas, ficando em 2º lugar o caçacol (13%) e em 3º o molinete (7%). Dos possíveis cuidados preventivos que podemos adotar para as condições brasileiras no momento, é tomar a velocidade de trabalho das lâminas de corte entre 500 e 600 ciclos por minuto. A determinação prática desta velocidade, entretanto, é no momento um fator mais ou menos limitan

Figura 1. C O N T A G E M D E P E R D A S

Perdas antes da colheita = N^o de sementes perdidas em A

Perdas causadas pelo cabeçote = N^o de sementes perdidas em B -
N^o de sementes perdidas em A

Perdas causadas pelos mecanismos internos (trilha, limpeza, etc) =

N^o de sementes perdidas em C - N^o de sementes perdidas em B

Perda Total = N^o de sementes contidas em C

te, pois é um dado não muito fácil de determinar. Espera-se, porém, que brevemente as indústrias produtoras de colheitadeiras possam fornecer dados práticos ou meios de se medir mais facilmente esta velocidade. Entretanto, aconselha-se de um modo geral, evitar grandes velocidades da barra de corte (acima de 700 cpm). Outro cuidado importante, é manter a barra de corte o mais próximo do solo possível. Este cuidado é capaz de diminuir significativamente possíveis perdas pela barra cortando acima da altura de inserção das primeiras vagens. Outras modificações a serem tomadas em relação a barra de corte, implicam em alterações dos projetos das máquinas e estão a nível de realização dos fabricantes de colheitadeiras e portanto, fogem ao alcance do agricultor.

Com o caracol, comparando-se duas rotações, 200 rpm e 150 rpm, pode-se sugerir trabalhar com velocidade sempre mais próximas de 200 rpm para evitar recorte do material que está sendo colhido pela barra de corte devido a pouca velocidade do caracol.

Finalmente com o molinete, sugere-se como mais importante, o estabelecimento do índice entre 1,25 e 1,6. O índice é a divisão entre a velocidade periférica do molinete e a velocidade de deslocamento da colheitadeira. Índices aquém e além destes valores podem aumentar sensivelmente a perda na colheita.

Um valor que pode variar de acordo com o porte da cultura, é a distância (altura) entre as pontas das garras metálicas do molinete e a barra de corte. A pesquisa tem indicado valores próximos de 20 cm. Quanto à projeção da distância horizontal, do eixo do molinete à barra de corte, sugere-se valores variando entre 23 a 30 cm.

Deve-se ressaltar que embora estas sugestões sejam baseadas em resultados de pesquisa realizados nos Estados Unidos, estes valores devem ser tomados pelo menos como ponto de partida ou referência tanto para as pesquisas a serem iniciadas no Brasil como para os agricultores e técnicos do serviço de Assistência Técnica que, usando o bom senso, a observação e análise dos fenômenos durante a colheita, poderão chegar a parâmetros satisfatórios para as nossas condições.

Lair Chaves Cabral*

As primeiras referências à utilização da soja como alimento, datam de 2838 aC, publicadas nos livros de Pen Ts'ao Kong Mu, os quais descreviam as plantas da China. A soja foi mencionada frequentemente nos escritos chineses, tendo sido considerada uma das cinco plantas sagradas da China e assim relatada como essencial à existência da raça chinesa.

Matéria médica publicada na China, por volta do ano 450 da era Cristã, recomendava a soja, como um remédio específico para o coração, rins, fígado, estômago e intestinos. Era recomendada também como estimulante dos pulmões; crescimento e aparência dos cabelos. Conhecendo-se a composição química da soja (Quadro 1, 2, 3, 4, 5 e 6) e seu alto valor nutricional, principalmente de suas proteínas e óleo, presume-se que, devido à pobre dieta alimentar daquela época, realmente a soja teria exercido efeito benéfico na saúde do povo chinês.

O aumento da utilização da soja como alimento humano na China, Japão, Coréia e em outros países orientais é atribuído à religião Budista, pela exclusão da carne na alimentação.

Dentre os alimentos mais populares de tradição oriental, são incluídos os fermentados como o 'natto', 'miso', 'shoyu' (molho de soja), 'sufu', 'tempeh', 'hamanatto', etc e o 'leite' de soja que pode ser consumido ao natural ou sob a forma de coalhada ou 'tofu'.

Nos Estados Unidos, maior produtor mundial de soja, e, em outros países ocidentais, a utilização da soja como alimento humano, tem seguido rumo diferente. À exceção do 'shoyu' (molho de soja), nenhum dos outros alimentos orientais, é consumido em quantidades

* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA
Caixa Postal 1061 - 86100 - Londrina, PR

significativas. Nesses países, os produtos mais importantes são aqueles derivados do farelo desengordurado, tais como farinha, isolato protéico, concentrado protéico, PVT (proteína vegetal texturizada) etc. e os derivados do óleo bruto, tais como óleo de cozinha, margarina, maionese, etc...

Os principais produtos derivados da soja, sua utilização e composição química são mostrados no gráfico anexo.

No Brasil, segundo produtor mundial de soja, apesar de possuir tecnologia e indústrias disponíveis para a produção da maioria dos produtos anteriormente citados (com exceção dos derivados do óleo bruto), a utilização da soja tem sido quase que exclusivamente para ração animal.

Embora os produtos de origem animal sejam constituídos de proteínas com alto valor biológico, o seu alto custo restringe o uso pelas classes menos favorecidas. Por isso, torna-se necessário uma urgente campanha, no sentido de incentivar o aproveitamento de proteínas vegetais de alta qualidade e baixo custo, como a soja.

Quadro 1. Composição química aproximada da soja integral e seus componentes (base seca)

Componentes	Proteína(%)	Gordura(%)	Cinza(%)	*Carboidratos (%)
Cotilédone	42,8	22,8	5,0	29,4
Casca	8,8	1,0	4,3	85,9
Embrião	40,8	11,4	4,4	43,4
Soja integral	40,3	21,0	4,9	33,9

* Calculado por: $100 - (\text{proteína} + \text{gordura} + \text{cinza})$

Quadro 2. Composição em aminoácidos da proteína de soja

Aminoácidos	g/16 g N	Aminoácidos	g/16 g N
Isoleucina	4,5	Valina	4,8
Leucina	7,8	Arginina	7,2
Lisina	6,4	Histidina	2,5
Metionina	1,3	Alanina	4,3
Cistina	1,3	Ácido Aspártico	11,7
Fenilalanina	4,9	Ácido Glutâmico	18,7
Tirosina	3,1	Prolina	5,5
Treonina	3,9	Serina	5,1
Triptofano	1,3	Glicina	4,2

Quadro 3. Composição em ácidos graxos do óleo de soja, comparado com outros óleos comestíveis e gordura de manteiga

Ácidos Graxos	Soja	Amendoim	Sêsamo	Semente Algodão	Côco	Gordura de Manteiga
SATURADOS						3,4
Butírico	...	...	...	...	0,5	2,0
Caprótico	...	...	...	...	9,0	1,1
Caprílico	...	...	...	...	6,8	3,2
Cáprico	...	...	...	...	46,4	7,3
Láurico	...	...	...	3,3	18,0	17,1
Mirístico	...	...	...	19,9	9,0	27,0
Palmítico	6,8	8,3	9,1	1,3	1,0	48,0
Esteárico	4,4	3,1	4,3	0,6	...	...
Araquídico	0,7	2,4	0,8	...	...	...
Benênico	...	3,1	...	...	...	...
Lignocérico	0,1	4,1	...	...	...	...
INSATURADOS						31,7
Oleico	33,7	56,0	45,4	29,6	7,6	2,4
Linoleico	52,0	26,0	40,4	45,3	1,6	...
Linolênico	2,3	...	...	...	...	...

Quadro 4. Composição em carboidratos na soja integral

Constituintes	Porcentagem	Constituintes	Porcentagem
Celulose	4,0	Rafinose	1,1
Hemicelulose	15,0	Sacarose	5,0
Estaquiase	3,8	Outros açúcares	5,1

Quadro 5. Conteúdo em vitaminas da soja

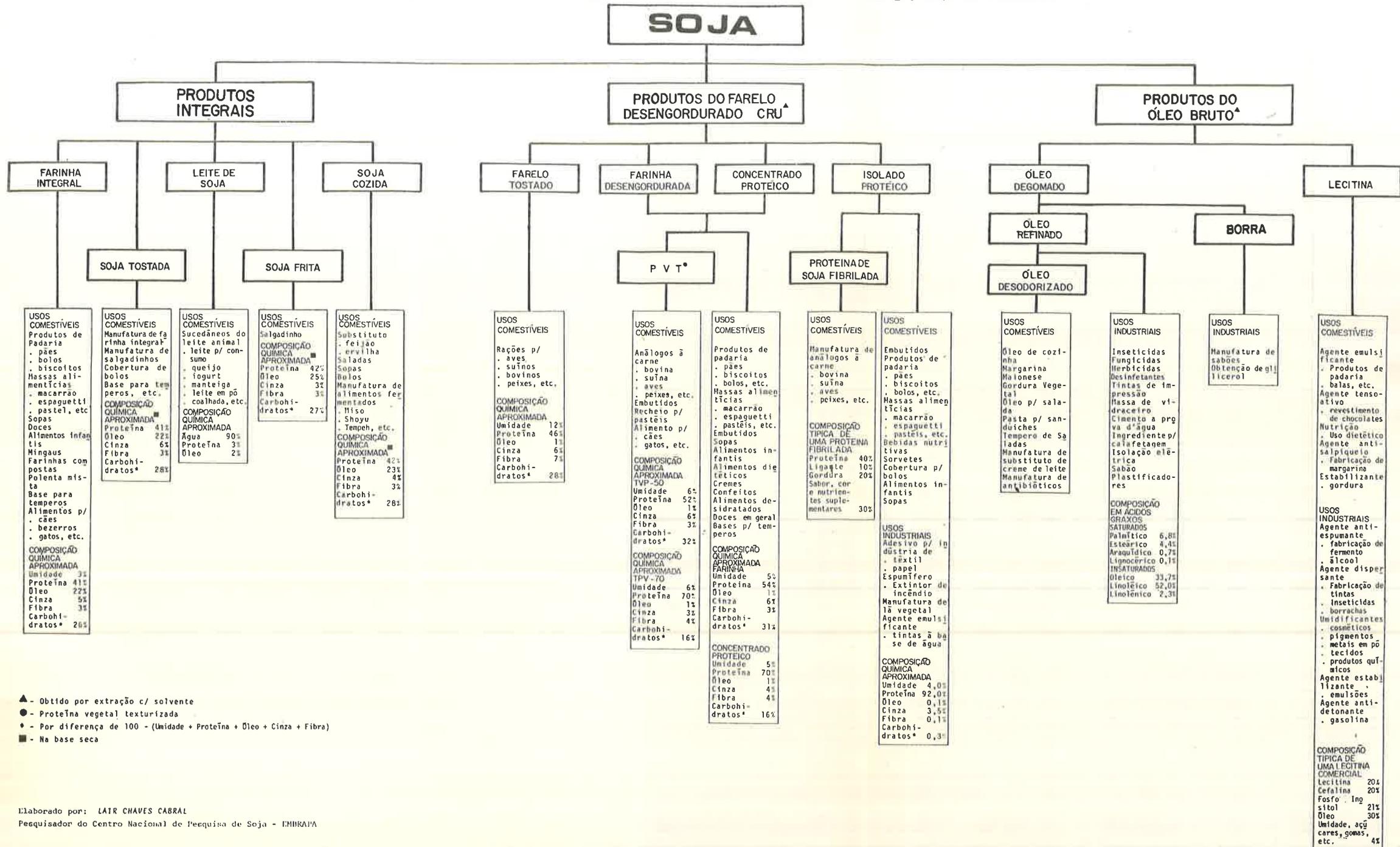
Vitamina	Microgr/gr de soja	Vitamina	Microgr/gr de soja		
Tiamina	11,0	17,5	Ácido fólico	1,9	
Riboflavina	3,4	3,6	Inositol	2.300	
Niacina	21,4	23,0	Colina	3.400	
Piridoxina	7,1	12,0	Caroteno (provit. A)	0,18	2,43
Ácido pantotênico	13,0	21,5	Vitamina E	1,4	
Biotina	0,8		Vitamina K	1,9	

Quadro 6. Conteúdo em minerais da soja

Constituintes	g/100 g de soja	Constituintes	g/100 g de soja
Cinza	4,99*	Cloro	0,024
Potássio	1,67	Ferro	0,0097
Sódio	0,343	Cobre	0,0012
Cálcio	0,275*	Manganês	0,0028
Manganês	0,223	Zinco	0,0022
Fósforo	0,659*	Alumínio	0,0007
Enxofre	0,406*	Iodo	53,6**

* Calculado na matéria seca. Todos os outros na matéria seca ao ar
 ** Micrograma/100g.

GRÁFICO DE UTILIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS DA SOJA



ROD. CELSO GARCIA CID, KM 375 -

FONES: 23-9719 e 23-9850 · TELEX (0432)-208 CX. POSTAL 1061

- 86100 · LONDRINA · PARANÁ