

**DOCUMENTOS
DDT NÚMERO 3**

OUTUBRO, 1980

**RETORNOS DOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA
FEITOS PELA EMBRAPA:
REDUÇÃO DE PERDAS NA COLHEITA DA SOJA**

**EMBRAPA
DEPARTAMENTO DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
BRASÍLIA, DF**



EMBRAPA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Vinculada ao Ministério da Agricultura

RETORNOS DOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA FEITOS PELA EMBRAPA:

REDUÇÃO DE PERDAS NA COLHEITA DA SOJA

Francisco Tarcizio Goes de Oliveira¹
Antônio Carlos Roessing²
César de Mello Mesquita²
João Batista da Silva¹
Emilson F. de Queiroz²
Nilton Pereira Costa²
José de B. França Netto²

¹ Técnico do Departamento de Difusão de Tecnologia

² Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Departamento de Informação e Documentação

Brasília, DF

1980



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

Retorno dos investimentos em pesquisa feitos pela EMBRAPA: redução de perdas na colheita da soja, por Francisco Tarcízio Goes de Oliveira e outros. Brasília, EMBRAPA-DDD, 1980.

27 p. (EMBRAPA-DDT. Documentos, 3)

Colaboração de: Antônio Carlos Roessing, César de Mello Mesquita, João Batista da Silva, Emilson F. de Queiroz, Nilton Pereira Costa, José de B. França Netto.

1. Soja – Colheita – Perdas – Redução – Pesquisa – Brasil. 2. Soja – Pesquisa – Resultados – Brasil. 3. Soja – Produção – Tecnologia – Brasil. I. Oliveira, Francisco Tarcízio Goes de, colab. II. Roessing, Antonio Carlos, colab. III. Mesquita, César de Mello, colab. IV. Silva, João Batista da, colab. V. Queiroz, Emilson F. de, colab. VI. Costa, Nilton Pereira, colab. VII. França Netto, José de B, colab. VIII. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Informação e Documentação, Brasília, DF. IX. Título. X. Série.

CDD 633.34072

APRESENTAÇÃO

Esta série, denominada "Documentos DDT", tem como objetivos principais analisar e divulgar os resultados de pesquisas, que apresentam maiores potenciais de retornos.

O documento evidencia o acerto do trabalho integrado entre Pesquisa e Extensão Rural em prol do aumento da produtividade da agricultura. Mostra, por outro lado, a viabilidade dos investimentos em pesquisa agrícola.

SUMÁRIO

	pág.
. A SOJA NA ECONOMIA BRASILEIRA	7
. PRINCIPAIS PROBLEMAS DA SOJA NO BRASIL	9
. AS PESQUISAS COM SOJA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA	11
. COLHEITA DA SOJA	13
. Tecnologia usada pelo agricultor	13
. Tecnologia recomendada pela EMBRAPA	13
. METODOLOGIA	17
. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
. Ganhos obtidos diretamente pelo agricultor com a adoção da nova tecnologia	19
. Benefícios totais para a economia do País	21
. Benefícios decorrentes da maior disponibilidade de grãos	21
. Benefícios em termos de derivados da soja	21
. Benefícios totais da nova tecnologia	21
. Melhoria da competitividade da soja brasileira em relação à soja americana	24
. Outros benefícios advindos da nova tecnologia	24
. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES	27

A SOJA NA ECONOMIA BRASILEIRA

A soja é, atualmente, uma das culturas de maior importância para a economia nacional. Na década de 70, a soja superou todas as expectativas de expansão de área plantada e produção, registrando, entre 1970 e 1978, uma taxa geométrica anual de crescimento de 30%. No período, aumentou consideravelmente a participação do Brasil no mercado internacional dessa leguminosa. O Brasil coloca-se, hoje, na posição de segundo maior produtor e exportador de soja, responsável por 15% da produção mundial.

Em 1979, a soja participou com 12% do total das exportações brasileiras (incluindo produtos agrícolas e industriais), com o equivalente a 1 bilhão e 800 milhões de dólares.

Em 1980, o complexo soja deverá render ao País, aproximadamente, 2,2 bilhões de dólares, segundo estimativas feitas.

Uma vez mantidos internamente os estímulos da política governamental e a disponibilidade de crédito, de insumos, etc., e dependendo das cotações do mercado, a área plantada com soja poderá crescer ainda mais no próximo ano agrícola, chegando-se aos 10 milhões de hectares plantados (8,5 milhões em 1979).

Essa rápida expansão da cultura da soja no Brasil, embora venha sendo altamente benéfica para a economia do País, deverá trazer alguns problemas que precisam ser desde já considerados e analisados.

O Brasil e os Estados Unidos são hoje os dois maiores produtores e exportadores de soja. Nos últimos sete anos, a produção brasileira passou de 5 para 15 milhões de toneladas e os Estados Unidos praticamente dobraram a sua produção, passando de 34,5 para 61,7 milhões de toneladas. Isso coloca os dois países na posição de concorrentes no mercado internacional e essa concorrência deverá crescer, na medida em que o Brasil aumente a sua participação nesse mercado.

Uma análise da evolução das exportações brasileiras e norte-americanas de soja, a partir de 1969/70, feita pelo Grupo de Informação Agrícola, da Fundação Getúlio Vargas, mostra que a participação dos Estados Unidos nas exportações totais de grão e de farelo vem caindo paulatinamente, enquanto a do Brasil evoluiu de 2% no

total das vendas de grão, em 1969/70, para 13% em 1976/77. Com relação à conquista, pelo Brasil, de parcelas do mercado mundial de farelo de soja, o estudo mostra que, partindo de 525 toneladas exportadas em 1969/70, o Brasil alcançou 4,5 milhões no ano comercial de 1977/78, com 17% do total do farelo comercializado internacionalmente, enquanto os Estados Unidos reduziram sua participação de 26% para 18% no mesmo período.

Em virtude do fortalecimento da demanda mundial por soja, tanto o Brasil como os Estados Unidos deverão manter o ritmo de expansão dessa cultura. Essa corrida colocará, sem dúvida, os dois países em posições conflitantes, e tirará partido dela quem tiver condições de competitividade. Em outras palavras, o Brasil terá que produzir soja a custos menores que os dos Estados Unidos, se quiser aumentar a sua importância na determinação dos rumos do mercado mundial.

Em trabalho anterior desta série, "Documentos DDT" nº 1, analisamos a competitividade da soja americana em relação à soja brasileira e mostramos, com base em valores calculados para a safra 1979/80, que o custo da soja brasileira em cruzeiros por tonelada era, aproximadamente, 21% maior que o custo da soja americana. Essa disparidade de custo é decorrente, entre outros fatores, de imperfeições na nossa estrutura de comercialização e de incorreções na tecnologia de produção utilizada.

Com relação ao segundo aspecto, a pesquisa tem um papel muito importante a desempenhar e a EMBRAPA vem desenvolvendo tecnologias que permitem uma utilização mais racional de insumos, visando diminuir os custos de produção por tonelada e/ou evitar perdas, na colheita, aumentando portanto a vantagem comparativa da soja brasileira.

Algumas dessas tecnologias, já devidamente testadas, estão prontas para serem adotadas pelos agricultores e incorporadas imediatamente ao processo de produção, permitindo resultados altamente expressivos.

Dentre estas tecnologias geradas pela EMBRAPA, destaca-se a que permite diminuir sensivelmente as perdas que ocorrem na colheita da soja, com reais benefícios para os produtores e para a economia do País, como será analisada por este trabalho.

Por outro lado, as dificuldades de manutenção e do sistema por outro lado, a cultura e o crescimento da produção. Essas tarefas determinam uma alta estrutura de comercialização de culturas tradicionais.

A tecnologia de produção utilizada pela maioria dos produtores está baseada em técnicas tradicionais de manejo, com o uso de fertilizantes, defensivos etc. e impera a utilização excessiva de insumos modernos (fertilizantes, defensivos etc.) e impera a utilização das operações de plantio e colheita. Essas operações, consideradas tradicionais, o custo de produção por área. As perdas na colheita baixam o rendimento da cultura e contribuem para diminuir a vantagem competitiva da soja brasileira em relação à americana.

Os resultados, no trabalho "O Problema da Soja no Brasil", de 1972, mostram que a cultura de soja em nosso país não tem sido tão bem sucedida quanto se poderia esperar. O sistema de manejo de pragas, criado pela EMBRAPA e difundido pela extensão rural, através das EMATERs, e que já vem sendo utilizado em outras culturas, tem permitido reduzir os custos de produção, sem necessariamente aumentar a produtividade. Isso mostra que apenas duas aplicações, em média, são necessárias, sem alterar o poder de controle das pragas durante o ciclo da cultura. O sistema de manejo de pragas, criado pela EMBRAPA e difundido pela extensão rural, através das EMATERs, e que já vem sendo utilizado em outras culturas, tem permitido reduzir os custos de produção, sem necessariamente aumentar a produtividade.

PRINCIPAIS PROBLEMAS DA SOJA NO BRASIL

A soja tem grandes possibilidades de expansão no Brasil, não só pela incorporação de novas áreas, como pelo aumento da produtividade da terra, através da difusão da tecnologia recentemente criada.

Os principais problemas da cultura da soja no nosso país são decorrentes de imperfeições na infra-estrutura de comercialização e na tecnologia de produção.

O sistema de transporte no Brasil é predominantemente rodoviário, o que eleva consideravelmente os custos operacionais. Publicação da ONU de 1972 evidencia a distorção existente na estrutura de transportes do Brasil, quando comparada com a de um grupo de países desenvolvidos. O Brasil é o país que apresenta em sua composição a maior percentagem de transporte rodoviário (83%) e as menores percentagens nos setores ferroviário e hidroviário (3% e 10% respectivamente), (Tabela 1).

TABELA 1 — Comparação da estrutura do setor transporte em diversos países — 1972

País	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário
Alemanha	18%	53%	29%
Estados Unidos	25%	50%	25%
França	28%	55%	17%
Japão	20%	38%	42%
URSS	4%	83%	13%
Brasil	83%	3%	10%

(Dados 1976)

Fonte: "Statistical Year Book — ONU"
Citado em Informação nº 02/Projeto Especial
XIII — Eletrobrás.

Por outro lado, as deficiências de armazenagem e do sistema portuário dificultam o escoamento da produção. Esses fatores determinam uma infra-estrutura de comercialização de custos elevados.

A tecnologia de produção utilizada pela maioria dos produtores está baseada na utilização excessiva de insumos modernos (fertilizantes, defensivos, etc.) e imperfeições na execução das operações de plantio e colheita. Eleva-se, assim, consideravelmente, o custo de produção por área. As perdas na colheita baixam o rendimento da cultura e contribuem para diminuir a vantagem comparativa da soja brasileira em relação à americana.

Já analisamos, no trabalho "DDT Número 1", desta série, o caso da utilização excessiva de inseticidas onde cinco ou até mais aplicações são feitas para combater as pragas durante o ciclo da cultura. O sistema de manejo de pragas, criado pela EMBRAPA e difundido pela extensão rural, através das EMATERs, e que já vem sendo utilizado por um grande número de agricultores, permite reduzir os custos, visto que apenas duas aplicações, em média, são necessárias, sem alterar o potencial produtivo da lavoura.

Além da utilização excessiva de defensivos e fertilizantes, perde-se anualmente parcela significativa da produção por ocasião da colheita, por falta de manejo adequado da lavoura e deficiências na regulagem e operações com colheitadeiras.

Essas perdas na colheita, somadas às elevações do custo de produção por área, por utilização excessiva de defensivos e fertilizantes, reduzem nosso poder de competição no mercado internacional.

País	Receita	Despesa	Resultado
Argentina	125	100	25
Estados Unidos	125	100	25
França	125	100	25
Japão	125	100	25
URSS	125	100	25
Brasil	125	100	25

Fonte: Statistical Year Book - UNCTAD
 Citação em Informação nº 03 - Produto Especial
 XIII - Evolução

AS PESQUISAS COM SOJA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA

A EMBRAPA vem desenvolvendo um intenso programa de pesquisas com soja, abrangendo os diversos aspectos relacionados com a cultura: genética e melhoramento; ecologia e práticas culturais; controle de plantas daninhas; fisiologia e nutrição vegetal; microbiologia do solo; entomologia; fitopatologia; tecnologia de sementes e mecanização agrícola. Esse programa de pesquisa vem sendo executado e/ou coordenado a nível nacional, pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja – CNPSO –, localizado em Londrina-PR.

Dentre as diversas atividades de pesquisa que estão sendo desenvolvidas pelo CNPSO, destacam-se aquelas que têm por objetivo melhorar a tecnologia que vem sendo usada pela maioria dos agricultores. Possibilita a melhor utilização dos fatores de produção (máquinas, equipamentos, fertilizantes, defensivos, etc.) e evita perdas na cultura, e, conseqüentemente, aumenta a produtividade da lavoura.

Neste trabalho, relatam-se os benefícios provenientes dos resultados das pesquisas orientadas no sentido de se evitarem as perdas da soja ocorridas por ocasião da operação de colheita. Os resultados dessas pesquisas comprovam que é possível reduzir consideravelmente as perdas que ocorrem na colheita da soja, aumentando, portanto, os ganhos diretos para o produtor, e contribuindo, em última análise, para melhorar a vantagem comparativa do Brasil no mercado internacional.

A tecnologia recomendada pela EMBRAPA, através do CNPSO, que permite reduzir o índice de perdas na colheita, já está sendo difundida, principalmente nos Estados do Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul, através da ação conjunta da EMBRAPA, do sistema brasileiro de assistência técnica e extensão rural, e das cooperativas. Segundo estimativa do CNPSO, a área hoje ocupada com esta tecnologia está em torno de 2.500.000 ha.

COLHEITA DA SOJA

TECNOLOGIA USADA PELO AGRICULTOR

A maioria dos produtores de soja utiliza a colheitadeira mecânica. O manejo inadequado da cultura e regulagem incorreta das máquinas ocasionam índices de perdas elevados na colheita.

As perdas que se verificam na colheita de soja, no Brasil, causam prejuízo aos agricultores e ao País. Estudos realizados pelo CNPSO estimaram, para o Estado do Paraná, uma perda de 3,1 sacos por hectare, o que representa um índice de aproximadamente 10,2% de perda em relação à produtividade do estado (1.830 kg p/ha). Esse coeficiente de 10,2%, segundo informações do CNPSO, aplica-se ao País, e é uma base razoável para cálculos estimativos. Tomando-se em conta essas estimativas, na safra 1979/80, o Brasil perdeu uma quantia superior a 1,5 milhões de toneladas de soja. Os principais fatores que determinam as perdas na colheita são os seguintes:

- a) a falta de utilização de um sistema adequado de manejo da lavoura;
- b) a má utilização e a falta de regulagem das máquinas e equipamentos utilizados na colheita; e
- c) o desconhecimento dos níveis reais de prejuízos causados pelas perdas na colheita. Geralmente, quando a lavoura apresenta uma boa produtividade, o agricultor não se preocupa mais pelas eventuais perdas que possam ocorrer durante a operação da colheita.

TECNOLOGIA RECOMENDADA PELA EMBRAPA

A tecnologia recomendada para diminuir as perdas na colheita consiste num conjunto de práticas que incluem preparo do solo, época de semeadura, utilização apropriada de cultivares, espaçamento e população, adubação, época de colheita, e regulagem das máquinas e equipamentos utilizados na operação de colheita.

As recomendações técnicas para cada uma dessas práticas consistem no seguinte:

a) preparo do solo.

O preparo do solo deverá ser bem feito, evitando-se deixar desníveis no terreno, que possam causar a oscilação das lâminas de corte da colheitadeira, aumentando, assim, as perdas na colheita;

b) diversificação de cultivares e época de semeadura.

O uso de cultivares de diferentes ciclos (mais precoces e mais tardios) e a semeadura em épocas diferentes permitem a ampliação do período de colheita e possibilitam utilização mais racional das máquinas e equipamentos empregados nessa operação. Estes fatores são também importantes para diminuição das perdas, visto que a semeadura de duas ou mais cultivares de diferentes ciclos, em época defasadas de plantio, permite a ampliação dos períodos críticos da cultura (formação, floração e enchimento de vagens), diminuindo o risco de a lavoura ser totalmente afetada por uma adversidade climática.

c) espaçamento e população.

É preciso ter uma lavoura com espaçamento e população de plantas que permitam a melhor adaptação possível da colheitadeira mecânica. Para essa adaptação é necessário obter plantas com as seguintes características: altura de plantas superior a 50 cm; altura de inserção das primeiras vagens superior a 13 cm; baixo número de ramificações, e plantas erectas. O espaçamento adequado também diminui a incidência de ervas daninhas, as quais dificultam a operação de colheita, causando o entupimento das máquinas, e retardando e onerando a operação, em virtude do tempo que o agricultor gasta para colocar a colheitadeira em condições de recommençar a operação;

d) adubação.

A adubação correta é um fator importante para evitar perdas na colheita. A baixa fertilidade do solo, além de reduzir a produtividade da lavoura, pode diminuir a altura das plantas e da inserção das primeiras vagens, provocando perdas na colheita;

e) regulagem da colheitadeira.

A regulagem não adequada das colheitadeiras é o principal fator responsável pelas perdas ocorridas na colheita da soja. Levantamento efetuado pelo CNPSO indicou que 96,8% das perdas são causadas por esse fator, sendo que 84,8% são causadas pelos mecanismos de plataforma de corte (barra de corte, molinete e caracol) e 12% pelos mecanismos internos da colheitadeira (trilha, separação e limpeza). Somente 3,2% das perdas foram causadas pela debulha natural, isto é, perdas antes da colheita. Portanto, especial cuidado deve ser dado à regulagem da colheitadeira, para que todas as partes da máquina trabalhem convenientemente ajustadas.

Para desenvolver essa tecnologia, o CNPSO realizou uma série de estudos de melhoramentos genéticos, visando uma melhor adaptação das plantas de soja à colheita mecânica. Os resultados desses estudos permitiram a obtenção de cultivares resistentes à debulha e ao acamamento e possuidoras de altura de planta e de inserção das primeiras vagens capazes de facilitar a colheita mecânica.

Graças a estes estudos, a EMBRAPA conseguiu colocar à disposição dos agricultores uma tecnologia que permite reduzir em 50% as perdas na colheita de soja. Essa tecnologia baseia-se fundamentalmente em sistema mais adequado de manejo da lavoura, utilização de cultivares já disponíveis, sementes de boa qualidade e regulação correta das colheitadeiras.

Além dessas medidas recomendadas, o agricultor deverá acompanhar a colheita, avaliando as perdas e identificando as partes da colheitadeira onde as mesmas ocorrem. Para o cálculo de avaliação das perdas, o CNPSO desenvolveu uma tecnologia bastante simples e que já vem sendo adotada por vários agricultores.

Essa metodologia consiste em utilizar uma armação, feita pelo próprio produtor, para a contagem das perdas, com largura de 1 m e comprimento igual ao da plataforma da colheitadeira.

Para o cálculo da perda total o agricultor não precisa parar a operação de colheita. Contam-se no interior da armação os grãos soltos, os que estão dentro das vagens soltas e dentro das vagens presas nas hastes cortadas. Recorrendo-se em seguida a uma tabela elaborada pelo CNPSO, obtém-se o valor da perda total na colheitadeira, em sacos de soja por alqueire.

Para o cálculo das perdas na plataforma, o operador pára a colheitadeira, desliga, e levanta o mecanismo da plataforma, dá marcha ré por quatro ou cinco metros, coloca a armação uns dois metros na frente da plataforma, na parte onde foi colhida, e faz a contagem de todos os grãos soltos no chão, dentro das vagens soltas e dentro das vagens presas nas hastes que estão na armação.

Para calcular as perdas ocasionadas pelos mecanismos internos, basta diminuir da perda total as perdas do mecanismo da plataforma. Dessa forma, através da avaliação das perdas, o agricultor verificará no exato momento da colheita o quanto está perdendo, quais as causas de perda, e poderá adotar as medidas necessárias para diminuir ou evitar essas perdas.

METODOLOGIA

Para o cálculo da produtividade, que seria obtida com a nova tecnologia, tomou-se por base a produtividade média para o Brasil: 1.750 kg/ha.

Com base em informações do CNPSO, de que a perda média ocorrida na colheita está em torno de 10,2%, calculou-se a produtividade que se poderia obter sem nenhuma perda, e, posteriormente, chegou-se à produtividade com 5,1% de perda.

O ganho líquido em Cr\$/ha, que o produtor obtería com a adoção da nova tecnologia, foi calculado multiplicando-se o ganho adicional pelo preço médio da soja em grãos pago ao produtor na safra 1979/80, ou seja, Cr\$ 521,00/saco de 60 kg (dados fornecidos pela CFP). Considerou-se de 8,5 milhões de hectares a área plantada com soja na safra 1979/80. Adotou-se o mesmo critério, em termos percentuais, do ocorrido na safra 1979/80, para grãos destinados ao mercado interno (89,29%) e à exportação (10,71%), depois de terem sido retiradas 1.000 toneladas, correspondentes à parcela reservada para sementes.

Para o cálculo de ICM, considerou-se uma alíquota de 10% sobre os preços de mercado interno para o excedente de soja grão. Essa alíquota é a mínima utilizada para o recolhimento do ICM, nas movimentações interestaduais. Para o FUNRURAL, considerou-se 2,5% sobre esse mesmo valor, conforme a legislação vigente.

Os preços considerados para o cálculo dos valores obtidos em cruzeiros foram os seguintes:

- grãos destinados a semente – Cr\$ 21.000,00/tonelada (dados CFP).
- grãos para o mercado interno – Cr\$ 8.680,00/tonelada (dados CFP).
- grãos para exportação – US\$ 228,00/tonelada, ou seja, Cr\$ 12.449,94/tonelada à taxa de câmbio de 18.8.80 (dados FGV).

Para o cálculo dos benefícios que poderiam ser obtidos em termos de maior disponibilidade da soja (farelo e óleo) partiu-se dos excedentes em grãos obtidos com a nova tecnologia.

Para a conversão desse excedente em farelo e óleo, foram utilizados os seguintes coeficientes de transformação: 78% para farelo e 18% para óleo. Para obtenção

das quantidades desses derivados destinadas ao mercado interno e exportação, tomaram-se por base os mesmos percentuais verificados na safra 1978/79, ou seja:

- . farelo para mercado interno – 24,6%
- . farelo para exportação – 75,4%
- . óleo para mercado interno – 62,2%
- . óleo para exportação – 37,8%

Na estimativa dos valores em cruzeiros, foram considerados os seguintes preços:

- . farelo para mercado interno – Cr\$ 8.223,46/tonelada (dados CFP).
- . farelo para exportação – US\$ 193,00/tonelada, ou seja, Cr\$ 10.538,00 ao câmbio de 18.8.80 (dados FGV).
- . óleo para mercado interno – Cr\$ 20.000,00/tonelada (dados CFP).
- . óleo para exportação – US\$ 545,00/tonelada, ou seja, Cr\$ 29.579,00/tonelada ao câmbio de 18.8.80 (dados FGV).

Para o cálculo dos benefícios totais que poderiam ser obtidos com a nova tecnologia, foram considerados os acréscimos obtidos de soja grão (exportação), farelo de soja (mercado interno e exportação) e óleo de soja (mercado interno e exportação), multiplicados pelos respectivos preços, já citados.

Para a análise da melhoria da competitividade da soja brasileira em relação à americana, utilizaram-se os valores calculados na Tabela 1, constante de trabalho anterior desta série, Documentos DDT” N^o 1. No entanto a produtividade de 1.849 kg/ha foi considerada como nível de referência. Também foi diminuída dos custos a economia que poderia ser obtida com a utilização da tecnologia de manejo de pragas (Documentos DDT N^o 1), Cr\$ 772,48 por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Partindo-se de uma série de cálculos e dados tabulados, serão mostrados, a seguir, os benefícios diretos para o produtos e para a economia do País, que podem ser obtidos com a adoção da tecnologia recomendada pela EMBRAPA, em valores calculados para a safra 1979/80.

Com base nos dados apresentados, analisaremos os seguintes aspectos:

1. ganhos obtidos diretamente pelo agricultor, com adoção da nova tecnologia;
2. benefícios para a economia do País, que poderiam ser conseguidos com a utilização dessa tecnologia, se ela fosse de imediato incorporada ao processo produtivo e adotada por todos os agricultores que se dedicam à cultura da soja, em termos de:
 - maior disponibilidade de grãos para o mercado interno e exportação
 - maior disponibilidade de farelo e óleo, para mercado interno e exportação, em consequência da maior disponibilidade de grãos para o mercado interno;
3. melhoria da competitividade da soja brasileira em relação à soja americana;
4. outros benefícios advindos da nova tecnologia.

1. GANHOS OBTIDOS DIRETAMENTE PELO AGRICULTOR COM A ADOÇÃO DA NOVA TECNOLOGIA

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, a tecnologia recomendada pela EMBRAPA permite ao agricultor aumentar a sua produtividade média em 5,7%, sem oneração de custo. Isso permite aumentar o seu rendimento em Cr\$ 859,00 por hectare, reduzindo, portanto, o seu custo de produção em cruzeiros por tonelada.

TABELA 2 — Colheita da soja: Análise comparativa dos benefícios obtidos pelo agricultor com a tecnologia recomendada pela EMBRAPA Safra 1979/80.

Valores obtidos pelo agricultor	Tecnologia usada pelo agricultor (10,2% de perda na colheita)		Tecnologia recomendada pela EMBRAPA (5,1% de perda na colheita)		Ganhos obtidos com a tecnologia recomendada pela EMBRAPA	
	Kg/ha	Cr\$/ha	Kg/ha	Cr\$/ha	Kg/ha	Cr\$/ha
	1.750	15,196	1.849	16,055	99	859

Fonte: Cálculos feitos a partir de dados do CNPSO

Se levarmos em conta, para efeito de cálculo, que a área plantada com soja na safra 1979/80 foi de 8,5 milhões de hectares, podemos projetar uma receita adicional, diretamente ao nível dos produtores, de, aproximadamente, Cr\$ 7.301.500.000,00 (sete bilhões, trezentos e um milhões e quinhentos mil cruzeiros).

2. BENEFÍCIOS TOTAIS PARA A ECONOMIA DO PAÍS

2.1. Benefícios decorrentes da maior disponibilidade de grãos

Pela análise da tabela 3, verifica-se que a nova tecnologia permitiria um aumento de aproximadamente 5,7% em relação ao total de grãos produzidos no País, na safra 1979/80.

Como consequência deste aumento na produção de grãos, teríamos uma disponibilidade a mais de 761.000 toneladas para o mercado interno e 91.000 toneladas para exportação. A preços correntes, estas quantidades equivaleriam a Cr\$ 7.738.425.000,00 (sete bilhões, setecentos e trinta e oito milhões e quatrocentos e vinte e cinco mil cruzeiros).

2.2. Benefícios em termos de derivados da soja

Os dados da Tabela 4 indicam que a nova tecnologia permitiria obter um excedente de 6% de farelo para o mercado interno e 6,1% para exportação. Em termos de óleo, os excedentes seriam de 6,1% para o mercado interno e exportação.

Observa-se, portanto, que a nova tecnologia permitiria obter, em termos de derivados da soja (farelo e óleo) um valor adicional de Cr\$ 9.171.432.000,00 (nove bilhões, cento e setenta e um milhões e quatrocentos e trinta e dois mil cruzeiros).

Considerando-se a taxa de câmbio de 18.8.80 (Cr\$ 54,605 por dólar), somente com os volumes excedentes e disponíveis para exportação de grãos, farelo e óleo, o País obteria um ganho adicional de divisas da ordem de Cr\$ 7.411.975.000,00 (sete bilhões, quatrocentos e onze milhões e novecentos e setenta e cinco mil cruzeiros).

2.3. Benefícios totais da nova tecnologia

Partindo-se da análise dos excedentes em termos de grãos, farelo e óleo, que a tecnologia recomendada pela EMBRAPA permitiria obter, foi calculado o benefício total para a economia do País (Tabela 5), que seria da ordem de Cr\$ 10.304.377.000,00 (dez bilhões, trezentos e quatro milhões e trezentos e setenta e sete mil cruzeiros).

TABELA 3 — Colheita da soja: Projeção quantitativa dos excedentes, em toneladas e cruzeiros, em termos de soja-grão, obtidos com a tecnologia recomendada pela EMBRAPA — Safra 1979/80.

	Tecnologia usada pelo agricultor (10,2% de perda na colheita)		Tecnologia recomendada pela EMBRAPA (5,1% de perda na colheita)		Ganhos obtidos com a tecnologia recomendada pela EMBRAPA	
	1.000 t	Cr\$ 1.000	1.000 t	Cr\$ 1.000	1.000 t	Cr\$ 1.000
Total de grãos produzidos no País	15.000	—	15.852	—	852	—
Quantidade de grãos destinados a semente	1.000	21.000.000	1.000	21.000.000	—	—
Quantidade de grãos para o mercado interno	12.500	108.500.000	13.261	115.105.480	761	6.605.480
Quantidade de grãos para exportação	1.500	18.674.910	1.591	19.807.855	91	1.132.945
Total		148.174.910	—	155.913.355	—	7.738.425

Fonte: Cálculos elaborados a partir de dados da CFP, FGV e CNPSO

TABELA 4 — Colheita da soja: Projeção quantitativa dos excedentes, em toneladas e cruzeiros, em termos de óleo e farelo de soja, obtidos com a tecnologia recomendada pela EMBRAPA.

Itens comparados	Tecnologia usada pelo agricultor (10,2% de perda na colheita)		Tecnologia recomendada pela EMBRAPA (5,1% de perda na colheita)		Ganhos obtidos com a tecnologia recomendada pela EMBRAPA	
	1.000 t	Cr\$ 1.000	1.000 t	Cr\$ 1.000	1.000 t	Cr\$ 1.000
Quantidade de farelo para o mercado interno	2.400	19.736.304	2.545	20.928.706	145	1.192.402
Quantidade de farelo para exportação	7.350	77.454.300	7.799	82.185.862	449	4.731.562
Quantidade de óleo para mercado interno	1.400	28.000.000	1.485	29.700.000	85	1.700.000
Quantidade de óleo para exportação	850	25.295.150	902	26.842.618	52	1.547.468
Total	—	150.485.754	—	159.657.186	—	9.171.432

Fonte: Cálculos elaborados a partir de dados da CFP, FGV e CNPSO.

TABELA 5 — Colheita da soja: Projeção quantitativa dos benefícios totais para a economia do País obtidos com a tecnologia recomendada pela EMBRAPA — Safra 1979/80

Itens	Ganhos obtidos com a nova tecnologia Cr\$ 1.000
Soja-grão (exportação)	1.132.945
Farelo de soja (mercado interno + exportação)	5.923.964
Óleo de soja (mercado interno + exportação)	3.247.468
Total	10.304.377

Fonte: Cálculos elaborados a partir de dados da CFP, FGV e CNFSO.

Considerando-se que os orçamentos realizados em 1979 pelos órgãos diretamente envolvidos neste programa, ou seja, extensão rural (EMBRATER e EMATERs) e EMBRAPA, foram da ordem de 9,9 bilhões de cruzeiros, verifica-se que essa importância é, aproximadamente, 4,1% maior.

Por outro lado, se levarmos em conta os recursos até hoje gastos pelo CNPSO em cinco anos (1971 a 1979), 262 milhões de cruzeiros a preços constantes de 1979,¹ verificamos que essa importância é, aproximadamente, 39,3 vezes maior.

Essa importância representa, aproximadamente, 26,1% do montante de crédito rural para custeio, aplicado efetivamente na cultura da soja em todo o País no ano agrícola 1979/80, (39,5 bilhões de cruzeiros), segundo informações do PROA-GRO-MA.

MELHORIA NA COMPETIVIDADE DA SOJA BRASILEIRA EM RELAÇÃO À SOJA AMERICANA

Em trabalho anterior desta série, "Documentos DDT" Nº 1, foi feita uma análise comparativa entre os custos de produção da soja no Brasil e nos Estados Unidos, para a safra 1979/80, onde ficou evidenciado que o custo de produção da soja brasileira, em cruzeiros por tonelada, é 2% menor.

No entanto, quando se incluem as despesas em comercialização, o custo da soja brasileira passa a ser 21% maior. Na seqüência, projetando-se as vantagens conseguidas com o sistema de manejo de pragas da soja, verificou-se que, com a introdução daquela tecnologia, é possível baixar essa diferença de 21% para 15%.

Considerando-se, agora, a utilização desta tecnologia (redução de perdas na colheita da soja) pela totalidade dos produtores, verifica-se que é possível, somando-se com as vantagens do sistema de manejo de pragas, baixar essa diferença de 21% para 11,6%.

OUTROS BENEFÍCIOS ADVINDOS DA NOVA TECNOLOGIA

A adoção dessa tecnologia por todos os agricultores que se dedicam à cultura de soja no País poderá trazer ainda os seguintes benefícios:

1. permite uma arrecadação tributária a mais de Cr\$ 924.420.000,00 (novecentos e vinte e quatro milhões, quatrocentos e vinte mil cruzeiros) em termos de ICM (Cr\$ 739.536.000,00) e FUNRURAL (Cr\$ 184.884.000,00), que poderá ser revertida em benefício dos estados e da população rural;
2. a produção excedente, de 852.000 toneladas, que seria obtida com a utilização da tecnologia, envolveria maior utilização de mão-de-obra na ope-

¹ Para a conversão em cruzeiros constantes de 1979, considerou-se o deflator implícito fornecido pela FGV, conjuntura Econômica, dezembro de 1979, até o ano de 1978, considerando-se para 1979 uma variação anual de 52%.

ração de transporte (frete, carregamento e descarregamento) e no setor de transformação industrial, criando, conseqüentemente, maior número de empregos;

3. a utilização dessa tecnologia permite aumentar a oferta de sementes de boa qualidade para o plantio, uma vez que o conjunto das práticas recomendadas reduz o número de sementes que podem sofrer lesões mecânicas por ocasião da colheita;

Para a conversão em toneladas (contorno de 1970) considerou-se o deflator implícito for-
necido pela FGV, contornos econômicos dezembro de 1970, até o ano de 1978, conside-
rando-se para 1970 uma unidade igual a 100.

A adoção dessa tecnologia por todos os agricultores que se dedicam à cultura
soja no País poderá trazer ainda os seguintes benefícios:
1. permite uma área de colheita (trabalho a mais de US\$ 954.400.000,00) (base-
centos e quatorze milhões, quatrocentos e vinte mil e quarenta e sete) em re-
mota de US\$ 739.238.000,00 + FUNDIARAL (US\$ 154.824.000,00)
que poderá ser revertida em benefício dos estados e da população rural;
2. a produção excedente de 857.000 toneladas, que seria obtida com a im-
plantação da tecnologia, permitirá maior utilização de parte de uma ou

FLORINA NA COMPETITIVIDADE DA SOJA BRASILEIRA EM RELAÇÃO À SOJA AMERICANA

Em trabalho anterior desta série "Documentos DDT Nº 1, foi realizada
análise comparativa entre os custos de produção da soja no Brasil e nos Estados
Unidos, para a safra 1979/80, onde ficou evidenciado que o custo de produção da
soja brasileira em arroços por tonelada, é 28% menor.
No entanto, quando se incluem as despesas em comercialização, o custo da
soja brasileira passa a ser 21% maior. Na sequência, procurando-se as vantagens con-
seguidas com o sistema de manejo de pragas da soja, verificou-se que com a im-
plantação desta tecnologia, é possível baixar esse diferencial de 21% para 15%.
Considerando-se, agora, a utilização desta tecnologia (redução de perdas na
colheita) e o seu impacto totalidade dos produtores, verifica-se que é possível, recom-
endar, com as vantagens do sistema de manejo de pragas, baixar esse diferencial de
15% para 11,0%.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

1. Um dos principais problemas restritivos à expansão da cultura da soja no Brasil está relacionado à melhoria da sua competitividade no mercado internacional. Os efeitos dessa tecnologia, somados aos do sistema de manejo de pragas, já permitem melhorar sensivelmente a competitividade da soja brasileira.
2. A plena utilização dessa tecnologia e de outras, bem como os resultados que delas poderão advir, depende de uma atuação conjunta dos órgãos de pesquisa, assistência técnica e extensão rural, e de todas as instituições ligadas ao setor agrícola.

Neste caso, como no sistema de manejo de pragas, verificou-se grande velocidade de difusão, alcançando-se altos índices de adoção, o que evidencia altos retornos aos investimentos em programas de pesquisa e assistência técnica, quando bem direcionados.

Isto sugere a necessidade de dar prioridades na programação do setor agrícola ao Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária – SINAPA – (coordenado pela EMBRAPA) e ao Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural – SIBRATER – (Coordenado pela EMBRATER).

3. A tecnologia de redução de perdas na colheita, bem como a referente ao sistema de manejo de pragas, permitem aumentar a renda líquida do agricultor, sem onerar o custo de produção.
4. Tanto a tecnologia de manejo de pragas quanto a de redução de perdas na colheita, em função de suas características, apresentam potencialidade de serem utilizadas em outras culturas, desde que a pesquisa aplique os mesmos princípios com as necessárias adequações.