

## O complexo agroindustrial da soja brasileira

# Circular 43 Técnica

Londrina, PR  
Setembro, 2007

### Autores

**Amélio Dall'Agnol**

Engº Agrônomo, Dr.  
Embrapa Soja  
Cx. Postal 231  
86001-970, Londrina, PR  
amelio@cnpso.embrapa.br

**Antonio Carlos Roessing**

Engº Agrônomo, Dr.  
Pesquisador da Embrapa Soja  
até 30.03.2007  
acroessing@gmail.com

**Joelsio José Lazzarotto**

Médico Veterinário, M.Sc.  
Embrapa Soja  
Cx. Postal 231  
86001-970, Londrina, PR  
joelsio@cnpso.embrapa.br

**Marcelo Hiroshi Hirakuri**

Ciência da Computação, M.Sc.  
Embrapa Soja  
Cx. Postal 231  
86001-970, Londrina, PR  
hirakuri@cnpso.embrapa.br

**Arnold B. de Oliveira**

Engº Agrônomo  
Embrapa Soja  
Cx. Postal 231  
86001-970, Londrina, PR  
arnold@cnpso.embrapa.br



### Origens

A soja hoje cultivada mundo afora é muito diferente dos ancestrais que lhe deram origem. Nos seus primórdios, a soja era uma planta rasteira e habitava a costa leste da Ásia, principalmente a região norte da China. Sua evolução ocorreu de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China.

Apesar de conhecida como um grão sagrado e explorada intensamente na dieta alimentar do Oriente há mais de cinco mil anos, o Ocidente ignorou o seu cultivo até a segunda década do século vinte, quando os Estados Unidos (EUA) iniciaram sua exploração comercial - primeiro como forrageira e, posteriormente, como grão. Em 1940, no auge do seu cultivo como forrageira, foram cultivados nesse país cerca de dois milhões de hectares com tal propósito. A partir de 1941, a área cultivada para grãos superou a cultivada para forragem, cujo cultivo declinou rapidamente, até desaparecer em meados dos anos 60, enquanto a área cultivada para a produção de grãos crescia de forma exponencial, não apenas nos EUA, como também no Brasil e na Argentina, principalmente. (Fig 1).

### Introdução no País

O desenvolvimento da soja no Brasil iniciou-se quando os primeiros materiais genéticos foram introduzidos no país e testados no Estado da Bahia (BA), em 1882. O germoplasma fora trazido dos EUA, não era adaptado para as condições de baixa latitude daquele estado (12°S) e não teve êxito na região. Uma década mais tarde (1891), novos materiais foram testados para as condições do Estado de São Paulo (SP) (latitude de 23°S) onde teve relativo êxito na produção de feno e grãos. Em 1900, a soja foi testada no Rio Grande do Sul (RS), o mais setentrional dos estados brasileiros (latitudes 28°S a 34°S), onde as condições climáticas são similares àquelas prevalentes na região de origem (sul dos EUA) dos materiais avaliados.

Assim como ocorreu nos EUA durante as décadas de 1920 a 1940, as primeiras cultivares de soja introduzidas no Brasil foram estudadas, mais com o propósito de avaliar seu desempenho como forrageiras, do que como plantas produtoras de grãos para a indústria de farelos e óleos.

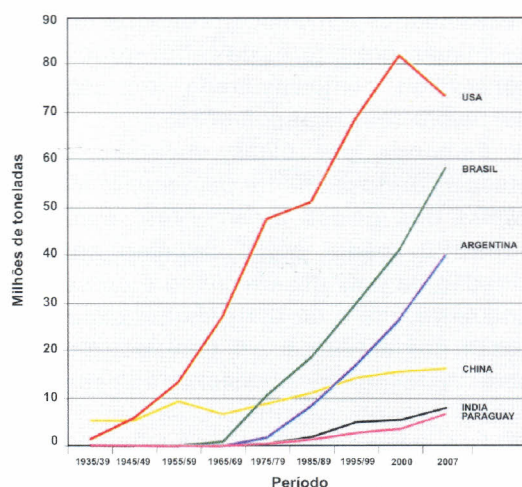


Fig. 1 - Evolução da produção de soja por país

Foto: Danilo Estevão



### A importância da soja no mundo

No contexto das grandes culturas produtoras de grãos, a soja foi a que mais cresceu em termos percentuais nos últimos 37 anos, tanto no Brasil quanto em nível mundial. De 1970 a 2007, o crescimento da produção global foi da ordem de 763% (de 44 para 236 milhões de toneladas), enquanto as produções de culturas como trigo, arroz, milho, feijão, cevada e girassol cresceram, no máximo, uma terceira parte desse montante.



A soja é o principal grão oleaginoso cultivado no mundo. Ela participou, em 2006/7, com cerca de 60% do total de 385 milhões de toneladas de grãos produzidos em nível global pelos principais grãos oleaginosos (soja, girassol, canola, amendoim, algodão mamona). Seu elevado teor em proteínas (40%) faz dela a principal matéria prima na fabricação de rações para alimentação de animais domésticos e, apesar do seu baixo teor de óleo (cerca de 19%) disputa com o dendê a posição de maior produtora de óleo vegetal.

As elevadas taxas de aumento da produção de soja em nível mundial (superior a cinco milhões de toneladas/ano, no período 1970-2007), deverão manter-se, segundo estimativas da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) e Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), não apenas pela expectativa de crescimento vegetativo da população (1,5 bilhões de pessoas entre 2000 e 2020), mas, principalmente, pelo atual ritmo de crescimento econômico mundial, que demanda volumes crescentes de soja para suprir as necessidades de farelos protéicos utilizados na ração de animais produtores de carne - produto cada vez mais consumido, como resultado do crescimento da renda *per capita* dessas populações.

A demanda por óleos vegetais, também, deverá crescer, principalmente pelo aumento do consumo *per capita* dos países emergentes, considerando que o consumo médio anual de óleo comestível de um cidadão de país desenvolvido é de cerca de 50 litros, enquanto que o de um país em desenvolvimento não passa dos 20 litros. A demanda por óleos vegetais será igualmente pressionada pela sua utilização

como biocombustível (biodiesel e H-Bio), a nova alavanca de consumo do óleo vegetal brasileiro, onde a soja responde por quase 90% da produção nacional.

Dentre os grandes produtores mundiais de soja (EUA, Brasil e Argentina), o Brasil é o que possui o maior potencial de expansão da área cultivada, podendo, a depender das necessidades de consumo do mercado de farelo e de óleo, mais do que duplicar sua atual produção e, em curto prazo, constituir-se no maior produtor e exportador mundial de soja e seus derivados.

### A importância da soja no Brasil

Em 2007, o Brasil comemora os 125 anos de introdução da soja em seu território, onde ela permaneceu quase ignorada por cerca de 70 anos (1882/1950). Até os anos 50, a pequena produção da oleaginosa era consumida como forragem para bovinos ou como grão para o engorde de suínos nas pequenas unidades produtoras do interior gaúcho. Sua trajetória de crescimento, sem paralelo na história do país, começou na década de 1960 e, em menos de vinte anos, converteu-se na cultura líder do agronegócio brasileiro (Fig 2). No contexto mundial, o Brasil figura como o segundo produtor, com claras indicações de que será o primeiro ainda no correr desta década, dadas as limitações de área para expansão nos demais países produtores e pelo domínio tecnológico que o Brasil possui para produzir em regiões tropicais com baixas latitudes.

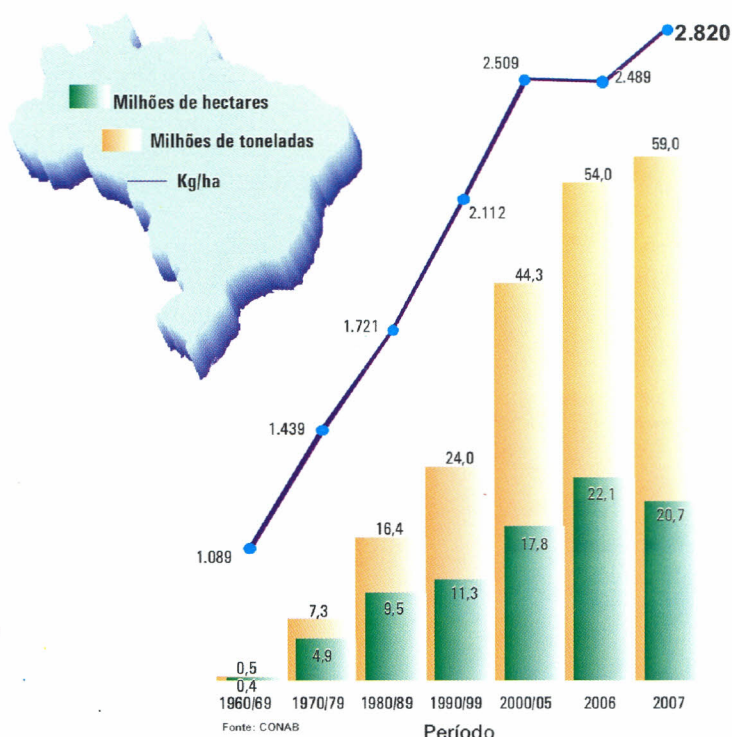


Fig. 2 - Evolução da soja no Brasil

A primeira referência de produção comercial de soja no Brasil data de 1941 (área cultivada de 640 ha, produção de 450 toneladas e rendimento de 700 kg/ha) e, o primeiro registro internacional do Brasil como exportador de soja data de 1949, com uma produção de 25.000 toneladas. Alcançou as 100.000 toneladas em meados dos anos 50 e na década de 1960, a soja se estabeleceu definitivamente como cultura economicamente importante para o Brasil, passando de 206.000 toneladas (1960) para 1.056.000 toneladas (1969). Cerca de 98% desse volume era produzido nos três estados da região sul, em áreas onde prevalecia a combinação: trigo no inverno e soja no verão.

Apesar do significativo crescimento da produção ao longo dos anos 60, foi na década seguinte que a produção da soja mais evoluiu e se consolidou como a principal cultura do agronegócio nacional, passando de 1.500.000 toneladas, em 1970, para mais de 15.000.000 toneladas, em 1979. Esse crescimento se deveu, não apenas ao aumento da área cultivada (1.300.000 ha para 8.800.000 ha), mas, também, ao expressivo incremento da produtividade (1.140 kg/ha, para 1.730 kg/ha).

No final dos anos 70, mais de 80% da produção brasileira de soja ainda se concentrava nos três estados da região sul, embora o Cerrado da região centro oeste, norte e nordeste do país, sinalizasse que participaria como importante ator no processo produtivo da oleaginosa, o que efetivamente ocorreu a partir da década de 1980. Em 1970, menos de 2% da produção nacional foi colhida nessa região e estava concentrada no Estado de Mato Grosso do Sul (MS). Em 1980, essa porcentagem passou para 20%, em 1990 já era superior a 40% e, em 2007, superou os 58%, com tendências a ocupar maior espaço a cada nova safra. A Fig 3 indica o crescimento da produção de soja nos

últimos 37 anos na região sul, comparado ao da região central do país. Considerando-se a produção média dos anos 70, com a produção de 2007, observa-se que a produção da região sul cresceu apenas 3,36 vezes (7.300.000 toneladas para 24.500.000 toneladas), enquanto que o da região central do Brasil cresceu 69 vezes (500 toneladas para 34.500.000 toneladas). Essa transformação promoveu e consolidou o Estado de Mato Grosso (MT) como o líder nacional da produção e da produtividade da soja (Fig 4).

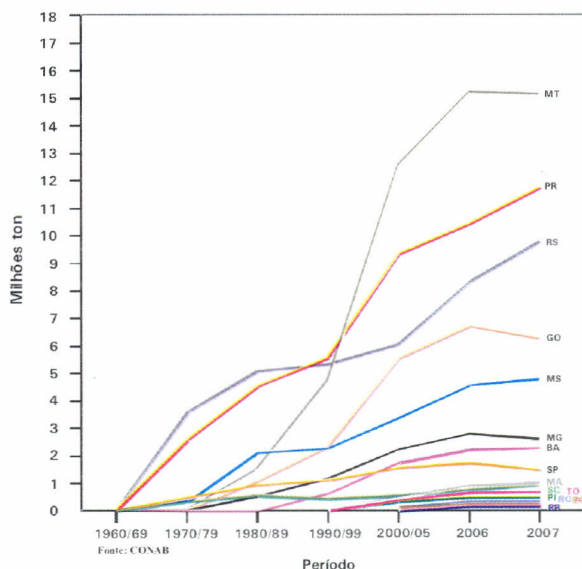


Fig. 4 - Evolução da produção por Estado

A Fig 5, indica a localização da produção dentro dos estados produtores (áreas escuras indicam maior concentração), que, com raras exceções, concentra-se em terras altas e planas, no interior do continente (planaltos do RS, SC, PR, GO, MG e Chapadas do MS, MT, BA, MA e PI).

Das 10 principais culturas agrícolas brasileiras, a área cultivada com soja foi a que teve o crescimento mais expressivo (1.300.000 ha, em 1970, para 20.700.000 ha, em 2007, representando 45% da área plantada com culturas anuais no Brasil - Fig 6).

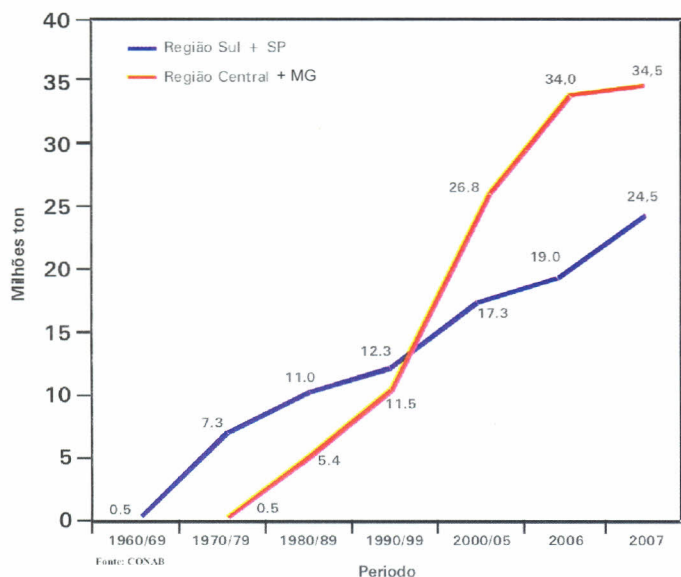


Fig. 3 - Evolução produção Região Sul x Região Central

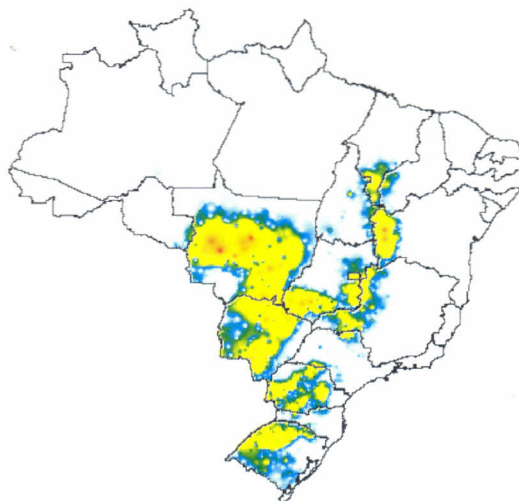


Fig. 5 - Densidade da produção de soja no Brasil  
Fonte: Bayer Cropscience



## Causas da Expansão

Muitos fatores contribuíram para que a soja se estabelecesse como uma importante cultura, primeiro no sul do Brasil (anos 60 e 70) e, a partir dos anos 80, na região central do país. Entre as causas que contribuíram para o rápido estabelecimento na região sul, pode-se destacar:

1. Semelhança do ecossistema do sul do Brasil com aquele predominante no sul dos EUA, favorecendo o sucesso na transferência e adoção de cultivares e outras tecnologias de produção.

2. Estabelecimento da "Operação Tatu" (calagem e fertilização dos solos ácidos e inférteis) no estado do RS, em meados dos anos 60, onde se concentrava a quase totalidade da produção brasileira de soja.

3. Incentivos fiscais aos produtores de trigo durante os anos 50, 60 e 70, beneficiando igualmente o cultivo da soja, que utilizava, no verão, as mesmas áreas, mão de obra e maquinaria do trigo.

4. Mercado internacional em alta, principalmente na primeira metade dos anos 70, como consequência da frustração da colheita de grãos na ex-União Soviética e China, assim como da pesca de anchova no Peru, cujo farelo era amplamente utilizado como componente protéico na fabricação de rações para animais domésticos, passando, os fabricantes de rações, a utilizar o farelo de soja a partir de então.

5. Substituição das gorduras animais (banha e manteiga) por óleos vegetais e margarinas, mais saudáveis ao consumo humano.

6. Estabelecimento de um importante parque industrial de processamento de soja, de desenvolvimento e produção de máquinas e implementos, assim como, de produção de insumos agrícolas (anos 70/80).

7. Facilidades de mecanização total da cultura.

8. Estabelecimento de um sistema cooperativista dinâmico e eficiente, que apoiou fortemente a produção, o processamento e a comercialização das colheitas

9. Estabelecimento de uma bem articulada rede de pesquisa de soja, envolvendo os poderes públicos federal e estadual, apoiada financeiramente pela indústria privada e,

10. Melhorias nas estradas, nos portos e nas comunicações, facilitando e agilizando o transporte e as exportações.

Para a região central do Brasil, atualmente o principal centro produtor de soja do país, pode-se destacar as seguintes causas para explicar o espetacular crescimento de sua produção:

1. Construção da nova Capital Federal (Brasília) na região, determinando uma série de melhorias na infra-estrutura regional, principalmente vias de acesso, comunicações e urbanização.

2. Incentivos fiscais para a abertura de novas áreas de produção agrícola, para a aquisição de máquinas e para a construção de silos e armazéns.

3. Incentivos fiscais para o estabelecimento de agroindústrias produtoras e processadoras de grãos e de carnes.

4. Valor baixo das terras comparado aos preços então praticados na região sul, durante as décadas de 1960, 1970 e 1980.

5. Desenvolvimento de um bem sucedido conjunto de tecnologias para a produção de soja em zonas tropicais, com destaque para as novas cultivares adaptadas a condições de baixas latitudes.

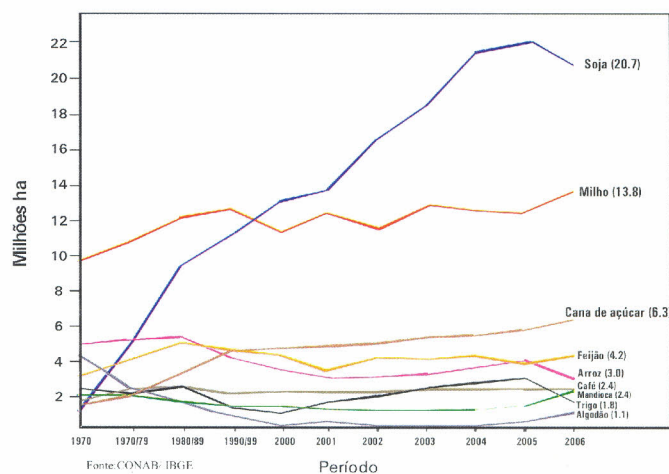


Fig. 6 - Brasil: evolução da área dos principais cultivos

6. Topografia plana, altamente favorável à mecanização, favorecendo o uso de máquinas e equipamentos de grande porte, o que propicia economia de mão de obra pelo maior rendimento dessas máquinas nas operações de preparo do solo, tratamentos culturais e colheita.

7. Boas condições físicas dos solos da região, facilitando as operações do maquinário agrícola.

8. Melhorias no sistema de transporte regional, com o estabelecimento de corredores de exportação (ainda deficientes), utilizando articuladamente rodovias, ferrovias e hidrovias.

9. Bom nível econômico e tecnológico dos produtores de soja da região, oriundos, em sua maioria, da região sul, onde cultivavam soja com sucesso, previamente à sua fixação na região tropical.

10. Regime pluviométrico altamente favorável aos cultivos de verão, em contraste com os freqüentes veranicos ocorrentes na região sul, destacadamente no estado do RS e,

11. Integração lavoura-pecuária, unido à rotação de culturas, principalmente em áreas degradadas, na região do Estado do Mato Grosso.



## Comercialização da soja

A soja é um produto agrícola de curto canal de comercialização e exportação. Sua comercialização não requer beneficiamento especial após a colheita. A maior parte da comercialização (70%) dá-se através de empresas privadas transnacionais (Bunge, Cargill, ADM, Dreifuss...) e nacionais (A.Maggi, I.Riedi, Sperafico...). As cooperativas respondem pelos restantes 30% e estão mais presentes nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo, onde participam com 30%, 57%, 75% e 47%, respectivamente, da comercialização da safra. Nas demais regiões, sua participação é inexpressiva (6%), conforme indicado pela OCB/DETEC, 2005.

A concentração de cooperativas nos estados da região sul está relacionada com a estrutura produtiva dessa região, onde predominam pequenas e médias propriedades, em contraste com a predominância das grandes propriedades da região centro-oeste.

Atualmente existem 1.662 cooperativas agrícolas, com 8.756.136 cooperados e empregando diretamente cerca de 111.074 pessoas. O avanço do cultivo da soja no centro-oeste, norte e nordeste não contribuiu para o aumento do cooperativismo na região, enquanto que na região sul, onde já existia uma forte estrutura cooperativista capitaneada pelo trigo, a soja contribuiu para o aumento do número de cooperativas.

A participação das cooperativas na produção agrícola brasileira é mais importante para trigo (62%), cevada (44%), leite (40%), aveia (39%), algodão (39%) e suínos (32%) do que para a soja (OCB/DETEC, 2005). Com relação às agroindústrias, grande parte está localizada junto às principais zonas produtoras e o produto para processamento é adquirido diretamente do produtor. O farelo resultante do processamento da soja é ofertado aos mercados interno e externo e utilizado, principalmente, na elaboração de rações para alimentação animal, principalmente suínos e aves.

O óleo produzido atende demandas interna e externa. A demanda interna consome cerca de 56% da quantidade produzida, o que corresponde a cerca de 90% do consumo de óleos vegetais comestíveis no Brasil. Há uma relação técnica entre as produções de farelo e óleo de soja. Entre uma safra e outra ou entre regiões, ocorrem variações mínimas no rendimento industrial de farelo e óleo, ficando, na média histórica, em torno de 80% de farelo e 20% de óleo bruto.

O principal destino da soja e seus derivados é a exportação. Cerca de 43% do grão, 56% do farelo e 41% do óleo seguem para o mercado externo (ABIOVE, 2007). Nos últimos 16 anos, a comercialização dos produtos do complexo soja brasileiro no mercado mundial têm aumentado significativamente. O crescimento da exportação de grãos foi o mais expressivo. No período de 1990 a 2005, a taxa anual média de crescimento das exportações de soja em grão

foi de 14,82%, ao passo que a do óleo foi de 8,60% e do farelo, 3,16%. O grande aumento no volume de exportações de grãos se deu a partir de 1996, quando a China entrou no mercado comprando grandes quantidades de soja, principalmente grãos para as suas indústrias. A Lei Kandir favoreceu a exportação de grãos, desonerando as exportações de produtos primários do pagamento do ICMS.

A manutenção das exportações brasileira de óleo de soja na faixa de 2,4 milhões de toneladas nesses últimos anos tem sido sustentado, principalmente pelo Irã, Índia, China, Bangladesh, Países Baixos e França conforme indica a Tabela 1. As Fig 7, 8 e 9 indicam o crescimento das exportações brasileiras de soja em grão, farelo e óleo.

Tabela 1 - Principais importadores de óleo de soja brasileiro.

2007 (Janeiro a Julho)		
País	Valor(US\$)	Quantidade (Kg)
Irã	179.181.492	279.181.492
Índia	135.922.900	203.865.406
China	127.530.720	193.461.785
Países Baixos (Holanda)	89.848.285	135.484.681
França	60.781.460	90.201.635
Bangladesh	44.943.424	67.419.709

Fonte: SECEX, adaptado pelos autores

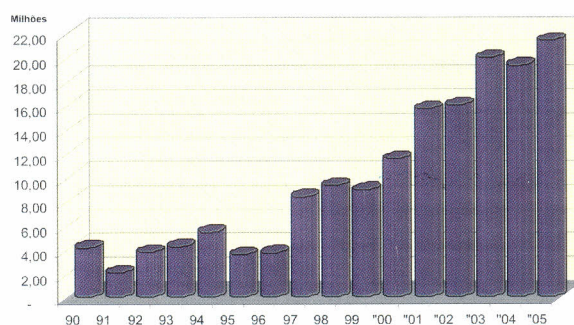


Fig. 7 - Exportações brasileiras de soja em grão (1996/2005 milhões de toneladas)  
Fonte: USDA, adaptado pelos autores

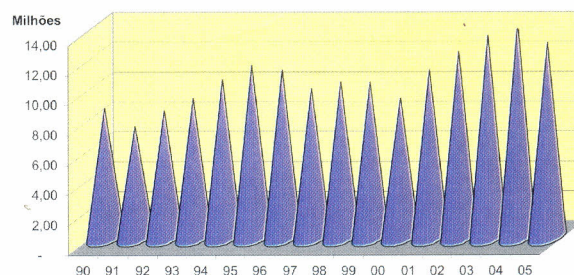


Fig 8 - Exportações brasileiras de farelo de soja (1996/2005 milhões de toneladas)  
Fonte: USDA, adaptado pelos autores

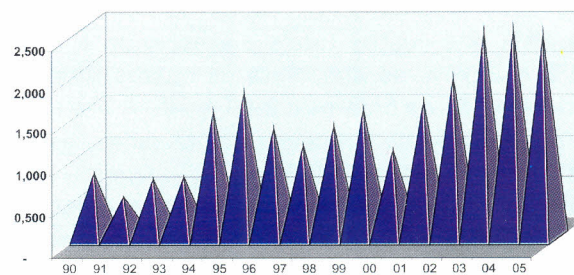


Fig. 9 Exportações brasileiras de óleo de soja (1996/2005 milhões de toneladas)  
Fonte: USDA, adaptado pelos autores



## Custos de produção vs rentabilidade da soja

Para análise dos resultados econômicos da cultura da soja, tomaram-se como referências produtividades médias de 2.500kg/ha, 2.900kg/ha e 3.000kg/ha, respectivamente, para três localidades avaliadas (Palmeira das Missões/RS, Cascavel/PR e Primavera do Leste/MT), no período de 1998/99 e 2005/06. Para o período analisado desconsideraram-se problemas de frustração de safra, o que poderia alterar significativamente os resultados econômicos observados. Foram considerados como custos variáveis para a análise: corretivos, fertilizantes, defensivos, sementes, mão-de-obra eventual, óleo diesel, lubrificantes, transporte da produção,

assistência técnica, juros sobre o capital mobilizado, pagamentos de taxas e tributos; e custos fixos: depreciação dos bens de capital, mão-de-obra permanente, seguro e manutenção de máquinas / equipamentos e os juros sobre o capital imobilizado. Partindo dessas observações e analisando de forma sintética o resultado econômico obtido nos três municípios supra citados no período estudado, algumas considerações sobre o comportamento da receita total, dos custos fixos, variáveis e totais, da margem bruta e da renda líquida, são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2- Síntese da evolução dos custos de produção (R\$/sc60kg) e da rentabilidade da soja, em Cascavel/PR, Palmeiras das Missões/RS e Primavera do Leste/MT. (1998/99 a 2005/06)

Cascavel - produtividade média de 2.900 kg/ha										
Item	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	Média	D.P. *
Receita total	29,92	32,01	28,07	33,08	40,15	46,17	30,93	31,20	33,94	5,70
Custo fixo	1,94	1,98	1,94	2,49	2,19	2,81	2,94	3,00	2,41	0,43
Custo variável	20,77	23,35	21,33	23,70	22,85	29,39	25,26	23,47	23,76	2,50
Custo total	22,70	25,34	23,27	26,19	25,04	32,17	28,17	26,45	26,17	2,79
Margem bruta	9,15	8,65	6,78	9,35	17,30	16,81	5,68	7,73	10,18	4,13
Renda líquida	7,22	6,67	4,80	6,89	15,11	13,99	2,74	4,75	7,77	4,15
Palmeiras das Missões - produtividade média de 2.500 kg/ha										
Item	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	Média	D.P.
Receita total	31,15	32,01	28,07	31,23	40,15	46,17	31,52	31,80	34,01	5,61
Custo fixo	2,11	2,15	2,13	2,70	2,41	3,10	3,20	3,26	2,63	0,47
Custo variável	24,04	26,35	24,00	25,76	24,43	32,33	28,02	26,57	26,44	2,58
Custo total	26,15	28,49	26,09	28,46	26,84	35,40	31,24	29,83	29,06	2,92
Margem bruta	7,14	5,66	4,10	5,51	15,72	13,87	3,48	5,23	7,59	4,31
Renda líquida	5,00	3,51	1,98	2,77	13,31	10,77	0,28	1,97	4,95	4,33
Primavera do Leste - produtividade média de 3.000 kg/ha										
Item	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	Média	D.P.
Receita total	27,42	26,48	24,08	31,23	36,70	41,79	27,35	27,60	30,33	5,61
Custo fixo	2,11	2,11	2,24	2,56	2,45	3,23	3,25	3,26	2,65	0,48
Custo variável	22,67	25,18	23,27	25,66	22,85	28,56	26,66	24,82	24,96	1,90
Custo total	24,78	27,26	25,50	28,21	25,26	31,79	29,91	28,10	27,60	2,28
Margem bruta	4,75	1,33	0,81	5,58	13,85	13,19	0,69	2,78	5,37	4,99
Renda líquida	2,64	-0,78	-1,43	3,02	11,40	10,00	-2,56	-0,50	2,72	4,95

\*D.P. = desvio padrão. Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à receita total por saca, observaram-se taxas anuais reais de crescimento de 2,15%, 2,16% e 2,41%, respectivamente, para os municípios de Cascavel, Palmeiras das Missões e Primavera do Leste. Para o município de Cascavel, os custos fixos e variáveis corresponderam, respectivamente, a 9,21% e 90,79% dos custos totais e cresceram a taxas de 7,16% e 2,59% ao ano. Para os custos totais, esse crescimento foi da ordem de 3,01%.

Para o município de Palmeiras das Missões, os custos fixos e variáveis representaram, respectivamente, 9,05% e 90,95% dos custos totais e cresceram a taxas de 7,2% e 2,2% ao ano. Para os custos totais, essa taxa está em torno de 2,66%.

Para Primavera do Leste, os custos fixos e variáveis representaram, respectivamente, 9,6% e 90,4% dos

custos totais e cresceram a taxas de 7,45% e 1,69% ao ano. Para os custos totais, esse crescimento é de cerca de 2,25%.

Com relação à rentabilidade da cultura foram feitas análises considerando a margem bruta (receita total, menos os custos fixos) e renda líquida (receita total, menos os custos totais). Para o município de Cascavel haveria uma rentabilidade média, durante o período analisado, de 30,0%. Em termos de renda líquida, cujo crescimento anual tem sido negativo (cerca -4,0%), a rentabilidade média do período seria de 22,9%.

Para o município de Palmeiras das Missões haveria uma rentabilidade média de 22,3%. Em termos de renda líquida, cujo crescimento anual, também, tendeu a ser negativo, a rentabilidade média seria de 14,6%.



Para o município de Primavera do Leste haveria uma rentabilidade média de 17,7%. Em termos de renda líquida, cuja taxa de crescimento geométrico, nos últimos anos, tem sido acentuadamente negativa, a rentabilidade média seria de 9,0%.

É importante destacar que as taxas de crescimento referentes aos custos e à rentabilidade, dadas as grandes variações anuais observadas nas séries históricas analisadas, devem ser tomadas com certo cuidado. Elas servem apenas como indicativo de tendências observadas nos últimos anos. Além disso, os valores médios, sobretudo de rentabilidade, apesar de se mostrarem bastante favoráveis, também devem ser avaliados com cuidado, uma vez que, conforme já destacado, não foram considerados os problemas de frustração de safras.

Realizando a análise global dos resultados econômicos observados para os três municípios tomados como referência, verifica-se que, apesar de os valores médios de rentabilidade do período considerado demonstrarem a viabilidade do cultivo da soja no país, os produtores, nos últimos três anos, têm enfrentado grandes dificuldades econômicas. Isso porque, em termos reais, os custos de produção têm crescido mais do que os preços pagos ao produtor. Essas dificuldades são ainda mais expressivas ao considerarem-se os problemas climáticos, a ferrugem asiática e a falta de uma política de garantia de preço mínimo eficaz, entre outros.

## Soja convencional vs transgênica

Análises comparativas realizadas sobre potenciais resultados econômicos entre o cultivo de soja transgênica RR e soja convencional, em levantamentos realizados nas safras 2001/02 e 2003/04 nos estados do RS, PR, SP, MS, MT, GO e MG, representando um total de 4,95 milhões de hectares, indicaram produtividades de 2.826 e 2.914 kg/ha, respectivamente, para soja transgênica e convencional.

É importante salientar que essa menor produtividade da soja transgênica deve ser creditada, em parte, pelo fato das primeiras cultivares transgênicas serem resultado da incorporação do gene RR em cultivares convencionais desenvolvidas há pelo menos 10 anos. De lá para cá houve importantes ganhos genéticos incorporados nas cultivares convencionais e o mesmo deverá ocorrer com as futuras cultivares transgênicas. Até o momento não foi observado ganho e nem perda de produtividade pelo fato da cultivar ser transgênica (RR) ou convencional.

Os custos de produção da soja convencional e transgênica variam de acordo com o nível de infestação de ervas daninhas. As Tabelas 3, 4 e 5 indicam os custos de produção para uma soja convencional e transgênica, com níveis de infestação de ervas daninhas baixo, médio e alto, taxa tecnológica de R\$ 0,30/kg de semente transgênica e uso de 60 kg/ha de sementes.

Tabela 3 - Custo de produção em condição de baixa infestação de plantas daninhas (EMATER, PR)

	Convencional	RR
<b>Insumos</b>		
Semente	55	55
Adubo	135	135
Tt Sem (fu+in+CoMo)	17	17
Dessecantes	15	15
Inseticidas	19	19
Herbicidas	48	20
Fungicidas	40	40
<b>Sub-Total</b>	<b>329</b>	<b>301</b>
<b>Serviços</b>		
Plantio	50	50
Apl. Defensivos	75	75
Colheita	78	78
Outros	165	165
Taxa tecnológica	0	18
<b>Sub-Total</b>	<b>368</b>	<b>386</b>
<b>TOTAL R\$</b>	<b>697</b>	<b>687</b>
<b>Nº de sacas R\$27,00</b>	<b>25,81</b>	<b>25,44</b>



Tabela 4 - Média infestação de plantas daninhas (EMATER, PR)

	Convencional	RR
<b>Insumos</b>		
Semente	55	55
Adubo	135	135
Tt Sem (fu+in+CoMo)	17	17
Dessecantes	15	15
Inseticidas	19	19
Herbicidas	71	24
Fungicidas	40	40
<b>Sub-Total</b>	<b>352</b>	<b>305</b>
<b>Serviços</b>		
Plantio	50	50
Apl. Defensivos	75	75
Colheita	78	78
Outros	165	165
Taxa tecnológica	0	18
<b>Sub-Total</b>	<b>368</b>	<b>386</b>
<b>TOTAL R\$</b>	<b>720</b>	<b>691</b>
<b>Nº de sacas a R\$ 27,00</b>	<b>26,67</b>	<b>25,59</b>

Tabela 5 - Alta infestação de plantas daninhas (EMATER, PR)

	Convencional	RR
<b>Insumos</b>		
Semente	55	55
Adubo	135	135
Tt Sem (fu+in+CoMo)	17	17
Dessecantes	15	15
Inseticidas	19	19
Herbicidas	96	28
Fungicidas	40	40
<b>Sub-Total</b>	<b>377</b>	<b>309</b>
<b>Serviços</b>		
Plantio	50	50
Apl. Defensivos	75	75
Colheita	78	78
Outros	165	165
Taxa tecnológica	0	18
<b>Sub-Total</b>	<b>368</b>	<b>386</b>
<b>TOTAL R\$</b>	<b>745</b>	<b>695</b>
<b>Nº de sacas a R\$ 27,00</b>	<b>27,59</b>	<b>25,74</b>



## Transporte

### Entraves à produção de soja no Brasil

#### A) Escoamento da produção

No contexto mundial, o Brasil apresenta vantagens territoriais, climáticas e tecnológicas no processo produtivo da soja. No entanto, essa vantagem diminui quando se considera o complexo soja como um todo. Dentre os principais fatores associados a essa perda, está a logística de transporte (rodovias, ferrovias, hidrovias e portos). As deficiências de logística no transporte afeta significativamente a competitividade internacional das exportações brasileiras, principalmente para produtos com baixo valor agregado, como é o caso da soja em grão. Os problemas de escoamento, juntamente com as deficiências na capacidade de armazenagem, representam um dos principais pontos de estrangulamento do agronegócio brasileiro.

O modal de transporte mais utilizado no Brasil é o rodoviário (67%), muito mais caro que o ferroviário e, mais ainda, que o hidroviário. O papel do modal rodoviário deveria ser o de atuar nas "pontas", levando os produtos aos terminais ferroviários e/ou hidroviários, que respondem por apenas 28% e 5%, respectivamente, do total da soja transportada no país. Paralelamente, os EUA transportam 61% da sua produção por hidrovias e apenas 23% é transportada por rodovias. Quanto à Argentina, embora o transporte rodoviário seja responsável por cerca de 80% do escoamento da soja, as distâncias percorridas são relativamente pequenas (250 a 300 km) quando comparadas às do Brasil (900 a 1.000 km). Diante dos problemas estruturais do Brasil, o custo de escoamento da produção interna é, em média, 83% e 94% superior, respectivamente, ao dos Estados Unidos e da Argentina.

Os altos custos de transporte acabam tendo grandes reflexos negativos sobre os preços recebidos pelos produtores, especialmente àqueles localizados em regiões mais distantes dos portos. Para se ter uma idéia dessa realidade, os sojicultores de Sorriso e Campo Novo do Parecis (MT), distantes cerca de 2.000 km dos principais portos de exportação, pagam de frete, entre 29% a 34% do preço recebido pelo produto (2006). Esse alto custo de transporte pode ser fator limitante para a continuidade da expansão da cultura da soja no Brasil.

Outro problema relacionado ao escoamento interno da produção de soja é a concentração do seu escoamento logo após a colheita, acarretando problemas de congestionamento nas estradas e nos terminais exportadores. Essa pressa em escoar o produto deve-se à falta de armazenagem nas propriedades ou próximo aos locais de produção.

Os produtos do complexo soja brasileiros destinados ao mercado externo (China e Europa, principalmente), são escoados através de dez corredores principais: Itacoatiara (AM), Santarém (PA), Itaqui (MA), Ilhéus (BA), Corumbá (MS), Vitória (ES), Santos (SP), Paranaguá (PR), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS). Paranaguá, Santos e Rio Grande são responsáveis por quase 80% de toda a exportação.

A maioria dos portos apresenta problemas de acesso rodoviário e ferroviário (apenas os portos de Itaqui, Santos, Paranaguá, Rio Grande, São Francisco do Sul e Vitória têm acesso ferroviário) e problemas de calado. Estudos indicam que para não ter maiores problemas futuros para o escoamento das suas safras, o Brasil precisa ampliar a capacidade de escoamento dos seus portos em 31 milhões de toneladas, até 2012.

Por causa dessas deficiências na estrutura portuária brasileira, os custos de transporte da safra brasileira são elevados. Cálculos realizados pela multinacional Bunge e apresentados ao governo brasileiro em 2004, indicaram que as empresas que escoavam grãos para o mercado internacional naquele ano pagariam US\$ 1,2 bilhão em multas decorrentes da espera dos navios nos portos nacionais. Esse custo de sobre-estadia é pago pelas empresas quando há atrasos portuários no embarque ou desembarque das mercadorias. O estudo indicou que essa espera nos portos nacionais é, em média, de 22 dias e que o custo por dia parado é de US\$ 50.000,00. Quem paga, em última instância, é o produtor, que, por causa disso, recebe menos pela saca de soja vendida ao exterior.

#### B) Armazenamento da produção

Outro gargalo que interfere na competitividade da soja brasileira é sua capacidade de armazenagem. O país é limitado em silos adequados para uma perfeita armazenagem de grãos, forçando os produtores a alternativas de armazenagem desfavoráveis.

A produção brasileira de grãos cresceu a um ritmo maior que sua estrutura de armazenagem. De 1991 a 2004, a produção de grãos cresceu a taxas médias anuais de 4,70% e a capacidade de armazenagem, apenas 1,94% ao ano. A capacidade estática atual de armazenagem de grãos do Brasil (2005) é de cerca de 84% da produção nacional, aqui considerado, também, os armazéns deficientes. Caminhões, trens e embarcações tornaram-se silos móveis e respondem pelo armazenamento dos restantes 16% da produção nacional. Por não ter onde guardar, o produtor obriga-se a vender logo após a colheita, priva-se de ganhos especulativos advindos da variação sazonal dos preços, paga preços mais elevados pelo frete e provoca congestionamentos nas rodovias e terminais graneleiros.



Enquanto no Brasil a capacidade de armazenamento de grãos nas fazendas corresponde a apenas 9% da capacidade total disponível, nos Estados Unidos e no Canadá ela é de 56% e 83%, respectivamente (Lima Branco e Caixeta Filho, 2004).

Quanto ao armazenamento, outro ponto relevante a ser considerado refere-se à capacidade de segregar e estocar produtos com diferentes características qualitativas. Enquanto no cenário agrícola nacional o volume movimentado de grãos diferenciados ainda é incipiente, os principais concorrentes brasileiros, visando suprir a demanda de um mercado cada vez mais segmentado e exigente, vêm se equipando para a movimentação de grãos com diferentes características qualitativas. A baixa capacidade de armazenamento nas propriedades rurais brasileiras constitui-se num gargalo para uma eficiente segregação dos produtos.

Além do pequeno número de unidades de armazenamento nos estabelecimentos rurais, quando existentes, são estruturas de armazenagem com pequeno número de compartimentos. Em geral, são grandes armazéns graneleiros com um único compartimento. O aumento da oferta de grãos diferenciados demandará um maior número de segregações, que requererão grandes armazéns compartimentalizados ou vários silos com menor capacidade.

## Impactos sociais, econômicos e tecnológicos

A revolução socioeconômica e tecnológica protagonizada pela soja no Brasil Moderno pode ser comparada ao fenômeno ocorrido com o ciclo da cana de açúcar, da borracha e do café, que, em distintos períodos dos séculos XVII a XX, comandaram o comércio exterior do país.

Avançando sobre novas fronteiras agrícolas na busca de terras abundantes e baratas, milhares de dinâmicos produtores de soja da região sul do Brasil migraram para o despovoado e desvalorizado Cerrado brasileiro, levando desenvolvimento e promovendo a implantação de uma nova cultura na região central do país. Centenas de pequenos povoados nasceram no vazio do Cerrado, transformando-se, ao longo das quatro últimas décadas, em cidades de pequeno, médio e grande porte e valorizando enormemente as terras da região, hoje tão valiosas quanto as da região sul.

A receita atual proveniente das exportações do complexo agroindustrial brasileiro de soja supera os dez bilhões de dólares, representando cerca de 8% do total exportado pelo País. Todavia, mais importante do que os benefícios diretos provenientes das exportações, são os benefícios indiretos derivados da sua extensa cadeia produtiva, que superam em mais de cinco vezes esse montante.

Um de cada dez dólares exportados pelo complexo agroindustrial brasileiro provém da soja. Sua liderança, no contexto do agronegócio brasileiro promete manter-se por muitos anos ainda, se é que algum dia ela será superada, haja vista a crescente demanda por soja no mercado mundial e o potencial que o Brasil ainda tem para expandir-se. Essa expansão da área cultivada poderá ocorrer sem a substituição de outras culturas e sem necessidade de realizar novos desmatamentos. O Brasil dispõe de dezenas de milhões de hectares de terras aptas e disponíveis para a produção de soja, apenas aproveitando as já desmatadas e, atualmente, sub utilizadas com pastagens degradadas, principalmente ao longo das rodovias federais como a Transamazônica, a Belém-Brasília, a Cuiabá-Santarém, a Cuiabá-Porto Velho, e a Manaus-Boa Vista.

O espetacular crescimento da produção de soja no país, de cerca de 39 vezes ao longo dos últimos 47 anos, determinou uma cadeia de mudanças sem precedentes na história da agricultura brasileira. Foi a soja, inicialmente apoiada pelo trigo, a grande responsável pela implementação da agricultura comercial no Brasil. Ela, também, apoiou ou foi a grande responsável por acelerar a mecanização das lavouras brasileiras, por modernizar o sistema de transportes, por expandir a fronteira agrícola, por profissionalizar e incrementar o comércio internacional, por modificar e enriquecer a dieta alimentar dos brasileiros, por acelerar a urbanização do país, por interiorizar a população brasileira (excessivamente concentrada no sul, sudeste e litoral do nordeste), por tecnificar outras culturas (destacadamente a do milho). A soja, também, impulsionou e descentralizou a agroindústria nacional, patrocinando a expansão da produção de suínos e aves.

## O futuro da soja brasileira

São muito positivas para o Brasil as perspectivas de avanços no mercado da soja, apesar da gripe aviária que ameaçou, momentaneamente, o consumo da carne de frango e, conseqüentemente, do farelo de soja. A área e a produção deverão crescer substancialmente, como conseqüência do incremento da demanda por carnes e biodiesel e da disponibilidade, no Brasil, de mais de 100 milhões de hectares de terras aptas para a produção dessa oleaginosa, apenas no ecossistema do cerrado. A expectativa de crescimento da produção nacional e da demanda mundial pode ser creditada aos seguintes fatores:

1. Aumento da população humana, a qual consumirá mais soja, principalmente via consumo de carnes, produzidas a partir dos farelos de soja e de milho.



2. Aumento do poder aquisitivo da população urbana, destacadamente no continente asiático, onde está o maior contingente de potenciais consumidores da oleaginosa.

3. Substituição do farelo de carne, elaborado a partir de restos de carcaças bovinas, pelos riscos que isto representa na transmissão do Mal da Vaca Louca, mantendo aquecido o mercado do farelo de soja.

4. Potencial de utilização da soja como matéria prima para a indústria de biodiesel, tintas, lubrificantes, plásticos, entre outros.

5. Crescente consumo de farelo de soja para alimentar a crescente indústria de carnes do Brasil, atualmente o maior exportador mundial.

6. Redução do protecionismo e dos subsídios à soja por parte dos países ricos, via pressão dos mercados e da Organização Mundial do Comércio, aumentando, conseqüentemente, os preços internacionais e estimulando a produção e as exportações brasileiras e,

7. Exoneração de parte dos pesados tributos incidentes sobre a cadeia produtiva da soja no Brasil, o que estimularia mais produção, porque incrementaria sua competitividade no mercado externo.

Pode-se estimar, também, pelas tendências atuais do agronegócio brasileiro, que a produção de soja se concentrará cada vez mais nas grandes propriedades da região central do país. Os proprietários das pequenas e médias propriedades da região sul, por falta de competitividade na produção de grãos, tenderão a migrar para atividades agrícolas mais rentáveis (produção de leite, criação de suínos e aves, cultivo de frutas e de hortaliças, ecoturismo, entre outros), porque são atividades mais intensivas no uso de mão de obra, recurso geralmente abundante em pequenas propriedades familiares, onde o recurso escasso é a terra.

Feitas essas considerações, parece racional acreditar positivamente no futuro da produção brasileira de soja, já que, entre os grandes produtores mundiais da

oleaginosa, o Brasil figura como o país que apresenta as melhores condições para expandir a produção e atender o esperado incremento da demanda mundial. Excetuando a Argentina, que ainda poderá aumentar um pouco a sua área de produção, os demais competidores do Brasil (EUA, China e Índia) estão com suas fronteiras agrícolas quase ou totalmente esgotadas. Considere-se, ainda, a decisão dos EUA de reduzir sua área de soja em favor do milho, para atender a crescente demanda por etanol (30,7 milhões de ha em 2006 para 25,9 milhões de ha em 2007). Estima-se que para 2010, o consumo de milho para produção de etanol naquele país superará as 100 milhões de toneladas, ou seja, 1/3 da produção nacional.

A Fig 11 apresenta um prognóstico da produção futura de soja no mundo, indicando a expectativa de produção dos principais países produtores e a produção conjunta (outros) dos demais países. Considerando esses dados, o Brasil é o país que mais crescerá, seguido pela Argentina, Paraguai e Bolívia, cuja expectativa de crescimento não aparece individualizada nesta figura, também deverão crescer significativamente, respondendo por parte do incremento indicado como "outros". A expectativa de incrementos na produção dos EUA é de 1% (mas poderá decrescer por causa da necessidade de cultivar mais milho para atender as necessidades de etanol). Para crescer mais, os EUA terão que diminuir a área de outros cultivos, como já o estão fazendo com a soja e o algodão. China e Índia não têm condições de incrementar a área cultivada com soja, mas poderiam aumentar sua produção via incrementos na produtividade, a mais baixa entre os grandes produtores mundiais. Até 2020, o Brasil e a Argentina serão os grandes provedores do incremento da demanda mundial de soja. Depois de 2020, o Brasil será a grande promessa de fornecimento da demanda adicional, pela grande reserva de terras ainda disponíveis para esse cultivo.

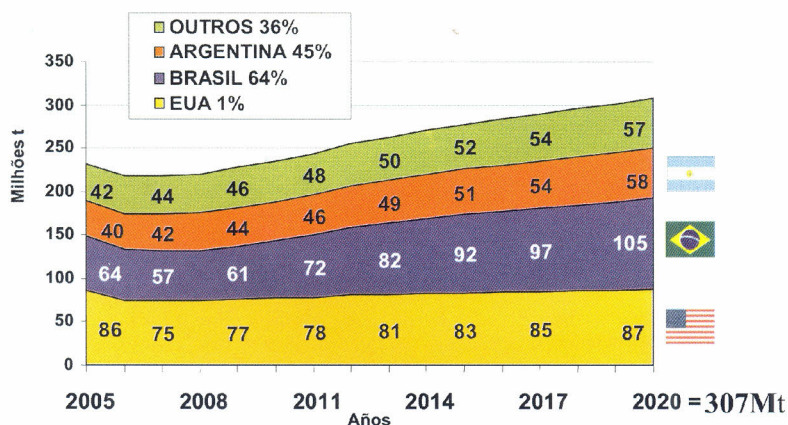


Fig. 10 - Produção Mundial de Soja em 2020



Patrocínio:



Soluções que valorizam a vida



**Circular  
Técnica, 43**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Soja**  
Cx. Postal 231  
86001-970 - Londrina, PR  
Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100  
Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>  
e-mail: [sac@cnpso.embrapa.br](mailto:sac@cnpso.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2007): tiragem 500 exemplares

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento      Governo  
Federal

**Comitê  
de Publicações**

**Presidente:** Manoel Carlos Bassoi  
**Secretário Executivo:** Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite  
**Membros:** Antonio Ricardo Panizzi, Claudine Dinali Santos Seixas, Francismar Corrêa Marcelino, Ivan Carlos Corso, José Miguel Silveira, Maria Cristina Neves de Oliveira, Rafael Moreira Soares, Ricardo Vilela Abdelnoor

**Expediente**

**Supervisão editorial:** Odilon Ferreira Saraiva  
**Normalização bibliográfica:** Ademir Benedito Alves de Lima  
**Editoração eletrônica:** Danilo Estevão