

Estudo de Caso:
**Sojas convencionais e
transgênicas no planalto
do Rio Grande do Sul**

“Propostas de sistematização de
dados e elaboração de estudos
sobre biossegurança”

Gilles Ferment
Magda Zanoni
Rubens Onofre Nodari

Estudo de caso:

Sojas convencionais e transgênicas no planalto do Rio Grande do Sul

“Propostas de sistematização de dados e elaboração
de estudos sobre biossegurança”

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Presidente da República

GUILHERME CASSEL
Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário

DANIEL MAIA
Secretário-Executivo do Ministério do Desenvolvimento Agrário

ROLF HACKBART
Presidente do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

ADONIRAM SANCHES PERACI
Secretário de Agricultura Familiar

ADHEMAR LOPES DE ALMEIDA
Secretário de Reordenamento Agrário

JOSÉ HUMBERTO OLIVEIRA
Secretário de Desenvolvimento Territorial

JOAQUIM CALHEIROS SORIANO
Coordenador-Geral do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural

VINICIUS MACÁRIO
Coordenador-Executivo do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural

Série NEAD Estudos 21

Copyright 2010 MDA

**PROJETO GRÁFICO, CAPA E
DIAGRAMAÇÃO**

Leandro Celes

REVISÃO E PREPARAÇÃO DE ORIGINALS

Cecilia Fujita

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA)

<www.mda.gov.br>

NÚCLEO DE ESTUDOS AGRÁRIOS E DESENVOLVIMENTO RURAL (NEAD)

SBN, Quadra 2, Edifício Sarkis – Bloco D – loja 10 – sala S2 – Cep: 70040-910

Brasília/DF

Telefone: (61) 2020 0189

<www.nead.org.br>

PCT MDA/IICA – Apoio às Políticas e à Participação Social no Desenvolvimento Rural Sustentável

F359s
Ferment, Gilles

Estudo de caso: Sojas convencionais e transgênicas no planalto do Rio Grande do Sul / Gilles Ferment; Magda Zanoni; Rubens Onofre Nodari. – Brasília : MDA, 2010.
x100p.; 28cm

ISBN 978-85-60548-58-3

Nota : Propostas de sistematização de dados e elaboração de estudos sobre biossegurança

1. Agricultura. 2. Biossegurança. 3. Transgênicos - soja. I. Título. II. Gilles Ferment ; Magda Zanoni ; Rubens Onofre Nodari.

CDD 581.15

Gilles Ferment
Magda Zanoni
Rubens Onofre Nodari

Estudo de caso:

Sojas convencionais e transgênicas no planalto do Rio Grande do Sul

“Propostas de sistematização de dados e elaboração
de estudos sobre biossegurança”

Ministério do Desenvolvimento Agrário
Brasília, 2010

APRESENTAÇÃO

A consolidação do novo marco normativo e institucional nas áreas de biotecnologia e de biossegurança ampliaram a visibilidade desses temas e demandaram a realização de estudos visando possíveis adequações das políticas públicas de desenvolvimento rural e a produção de novos subsídios para orientar a atuação dos gestores públicos.

O funcionamento da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBIO no âmbito do novo marco legal, que explicitou os desafios para efetivar a aplicação do princípio da precaução na análise de processos de liberação comercial de organismos geneticamente modificados, e os desafios para o desenvolvimento de um padrão de produção sustentável assinalam a importância desses temas e suas implicações sobre os instrumentos públicos.

Em função de se tratar de temas relevantes e bastante recentes, o Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário – NEAD está implementando um conjunto de iniciativas, algumas das quais no âmbito do Projeto de Cooperação Técnica MDA/IICA “Apoio às políticas e à participação social no desenvolvimento rural sustentável”.

Vale registrar, em especial, a cooperação técnica que o NEAD/MDA estabeleceu com a Universidade Paris VII – Denis Diderot e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, por intermédio de sua representação no Brasil, que tem possibilitado estabelecer um profícuo diálogo e intercâmbio com o debate científico internacional e com as iniciativas reguladoras no âmbito da União Europeia.

A presente publicação apresenta resultados de pesquisa de campo sobre o balanço ecológico, econômico e social do cultivo da soja transgênica e convencional, realizada por Gilles Ferment, sob orientação e supervisão de Magda Zanoni e Rubens Onofre Nodari. O estudo, de caráter exploratório, concentrou-se em alguns casos situados em municípios da região norte do Estado do Rio Grande do Sul e apresenta um diálogo entre os resultados encontrados e o tratamento dado pela bibliografia especializada sobre o tema.

Além da relevância dos dados e das análises realizadas, a publicação apresenta a indicação de aspectos que precisam ser aprofundados, por meio de estudos mais abrangentes, para que os impactos da utilização de biotecnologias na agricultura brasileira e, em particular, na agricultura familiar e nas comunidades rurais tradicionais possam ser ampla e devidamente conhecidos, garantindo, assim, aos agricultores e agricultoras as informações necessárias para fundamentar suas opções.

JOAQUIM CALHEIROS SORIANO

Coordenador-Geral do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural – NEAD/MDA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
INTRODUÇÃO	9
I. CONTEXTO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO	11
1. A ENTRADA DA SOJA RR NOS CAMPOS DO RIO GRANDE DO SUL	11
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO	13
2.1. ASPECTOS GERAIS	13
2.2. ESCOLHA DO CAMPO DE PESQUISA	15
2.3. MÉTODO SEGUIDO E FONTES DE INFORMAÇÃO	15
II. PRINCIPAIS RESULTADOS DA PESQUISA	19
1. O USO DA SOJA TRANSGÊNICA E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE O TRABALHO AGRÍCOLA	19
2. AGROTÓXICOS UTILIZADOS	20
2.1. INSETICIDAS	21
2.2. FUNGICIDAS	22
2.3. HERBICIDAS	22
3. PRODUTIVIDADE	22
4. RENTABILIDADE COMPARATIVA	24
5. AMOSTRAS COLETADAS NAS PARCELAS DE CULTURA	26
6. PROBLEMAS ENCONTRADOS	27
III. ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASOS	29
1. BALANÇO AMBIENTAL	29
1.1. RELAÇÃO ENTRE USO DA SOJA RR E QUANTIDADE DE INSETICIDAS, FUNGICIDAS E ADUBOS	29
<i>Inseticidas</i>	30
<i>Fungicidas</i>	30
<i>Adubos</i>	31
1.2. USO DE HERBICIDAS	31
1.3. TOXICIDADE DO ROUNDUP READY	33

1.4. RISCOS PARA A SAÚDE DOS CONSUMIDORES E DOS AGRICULTORES _____	34
1.5. AUMENTO DAS QUANTIDADES DE HERBICIDAS _____	35
1.6. ERVAS RUDERAIS RESISTENTES AO GLIFOSATO _____	36
2. BALANÇO ECONÔMICO _____	38
2.1. PREÇO DOS HERBICIDAS _____	38
2.2. CUSTO DA TECNOLOGIA _____	40
2.3. PRODUTIVIDADE _____	40
2.4. ADAPTAÇÃO E FLEXIBILIDADE DA SOJA _____	41
2.5. PREÇO DE MERCADO _____	41
2.6. BENEFÍCIOS RELATIVOS _____	42
3. BALANÇO SOCIAL _____	43
IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS _____	47
REFERÊNCIAS _____	53
ANEXOS	
ANEXO 1 - LOCALIDADES VISITADAS DURANTE A PESQUISA DE CAMPO. _____	61
ANEXO 2 - DADOS PRIMÁRIOS REFERENTES ÀS CONDIÇÕES DAS CULTURAS DA SOJA NAS LAVOURAS ESTUDADAS. _____	62
ANEXO 3 - DADOS PRIMÁRIOS REFERENTES À RENTABILIDADE COMPARATIVA DA CULTURA DA SOJA NAS LAVOURAS ESTUDADAS. _____	83
ANEXO 4 - QUANTIDADES (POR HECTARE) DE PRINCÍPIO ATIVO PULVERIZADO NAS LAVOURAS ESTUDADAS. _____	94
ANEXO 5 - FORMULÁRIO DE FINANCIAMENTO DESTINADO AOS PRODUTORES DE SOJA DO SINDICATO DE TRABALHADORES RURAIS DE PALMEIRA DAS MISSÕES. _____	96
SOBRE OS AUTORES _____	99

INTRODUÇÃO

Enquanto a polêmica sobre os Organismos Geneticamente Modificados – OGMs não cessa de ser alimentada por numerosos argumentos divergentes e nenhum consenso científico se faz sentir, o Estado do Rio Grande do Sul (RS) já se envolveu de corpo e alma no cultivo da soja transgênica. Com efeito, estima-se que 95% do cultivo de soja corresponde ao uso de sementes geneticamente modificadas para resistir à aplicação dos herbicidas à base de glifosato, como o *Roundup* da Monsanto, empresa que detém a patente da soja *Roundup Ready* (RR).

Dez anos após os primeiros cultivos da soja RR persistem sem respostas conclusivas questões bastante relevantes – e sobre as quais este estudo pretende apresentar contribuições – aqui resumidas nas perguntas:

Por que houve uma corrida para a soja RR no RS, tanto por parte da agricultura familiar como pelos grandes produtores?

Quais são as consequências ecológicas, econômicas e sociais observadas desde a adoção massiva da soja RR no RS?

Que tipo de soja é mais pertinente para os diferentes tipos de propriedades agrícolas do ponto de vista ecológico, econômico e social?

O mercado da soja convencional está condenado a desaparecer no Rio Grande do Sul?

Para tratar desses temas, a pesquisa envolveu contatos com técnicos de órgãos governamentais e pesquisadores, mas a principal fonte de informações foi obtida junto a agricultores que concordaram em apresentar seus dados referentes a diversas variáveis relacionadas com a cultura da soja. Dados sobre área plantada, produção, variedades utilizadas, agrotóxicos e adubos utilizados vieram acompanhados de relatos sobre problemas encontrados e de justificativas pelas escolhas feitas.

O presente trabalho, ao apresentar a análise dos primeiros resultados obtidos e ressaltar seu caráter exploratório e preliminar, pretende contribuir com um esforço mais amplo de sistematização e análise dos aspectos relacionados ao balanço ecológico, econômico e social dos cultivos da soja transgênica e da convencional, de forma que forneça novos elementos para subsidiar a decisão dos agricultores para os próximos plantios de soja e para a própria discussão sobre decisões da CTNBio no que diz respeito à gestão do risco, na fase de monitoramento pós-liberação comercial da soja RR.

I. CONTEXTO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

1. A entrada da soja RR nos campos do Rio Grande do Sul

A cultura de soja transgênica começou no Brasil de maneira ilegal pelo Estado do Rio Grande do Sul, com a utilização de sementes contrabandeadas, provenientes da Argentina e do Paraguai. Este fato é ressaltado inclusive pela Associação Brasileira de Sementes e de Plantas (ABRASEM), como se pode observar em carta datada de 1997 e endereçada à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) – encarregada das autorizações para a colocação no mercado de produtos geneticamente modificados –, na qual assinala que as culturas de soja transgênica que vinham se desenvolvendo no sul do Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul, estavam sendo feitas sem que houvesse uma prévia autorização daquela Comissão.

No dia 24 de setembro de 1998, a liberação comercial da soja geneticamente modificada GTS 40-3-2, ou soja Roundup Ready, foi aprovada pela CTNBio (CTNBio, 1998), quando “concluiu que não há evidências de risco ambiental ou de riscos à saúde humana ou animal, decorrentes da utilização da soja geneticamente modificada em questão” (Comunicado n. 54, de 1998).

Esta decisão, porém, chocou-se com uma forte oposição de movimentos sociais do campo, órgãos de defesa do consumidor, entidades ambientalistas, cientistas e até órgãos oficiais (como o Instituto Brasileiro de Recursos Naturais e de Meio Ambiente – IBAMA), que desencadearam várias ações, inclusive contestações judiciais. A decisão de liberação comercial da soja RR impulsionou a criação da campanha “Por um Brasil livre de transgênicos”, coordenada pela AS-PTA, FASE e Terra de Direitos, entre outras entidades da sociedade civil e movimentos sociais.

Este conflito desembocou, em junho de 1999, na decisão da Justiça Federal de proibição do cultivo da soja RR no Brasil (bem como de qualquer cultivo de Plantas Geneticamente Modificadas – PGMs

– vindas de fora), até que o governo federal cumprisse várias exigências, como definição das regras de biossegurança a serem adotadas e a realização de estudos de impacto ambiental para a soja RR, entre outras.

Embora proibida, a soja RR continuou sendo cultivada no Brasil, principalmente no RS. Diante de uma situação de fato e preexistente, o novo governo federal que assumiu em 2003 buscou encontrar mecanismos jurídicos que permitissem comercializar a colheita da soja geneticamente modificada, plantada em 2002 no sul do Brasil, que criava, do ponto de vista do governo, um “sério problema econômico e social”. Uma das preocupações era garantir o escoamento de seis milhões de toneladas de soja transgênica, estimados em 1.270 milhões de dólares (DA SILVA, 2004), evitando, assim, sua destruição.

Em maio de 2003, a Lei n. 10.688 (conversão da Medida Provisória n. 113/2003) autorizou a comercialização da soja RR, cultivada ilegalmente, da safra de 2002/2003. O artigo 2º dessa lei obrigava a constar, em rótulo adequado, informação aos consumidores a respeito de sua origem e da possibilidade da presença de organismo geneticamente modificado. Desse modo, a etiquetagem dos ingredientes e dos alimentos com mais de 1% de OGM seria obrigatória. Entretanto, esse dispositivo não foi cumprido.

Esse texto foi criticado tanto pelos defensores como pelos contrários à utilização dos OGMs. A presidente da Associação Nacional de Biossegurança (ANBIO) alegou que não era claro o conteúdo das regras utilizadas para determinar os níveis de contaminação. Desse modo, nenhuma medida permitiria a verificação da cadeia alimentar para saber, por exemplo, se um animal havia sido alimentado com OGM. Além do mais, nenhuma obrigação de etiquetagem era exigida no caso dos OGMs impossíveis de detectar após terem sofrido um processo de transformação que destrói os traços de modificação genética (como no caso dos chocolates ou das massas).

Posteriormente, o novo governo baixou o Decreto n. 4.680, de 24 de abril de 2003, que dispõe sobre o direito à informação, assegurado pela Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990, quanto aos alimentos e ingredientes alimentares, destinados ao consumo humano ou animal, que contenham ou sejam produzidos a partir de Organismos Geneticamente Modificados.

Por outro lado, o presidente da Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul reconhecia que a soja RR cultivada ilegalmente havia sido misturada à soja convencional.

Segundo a lei aprovada, a soja transgênica só poderia ser comercializada até o dia 31 de janeiro de 2004, após o que deveria ser destruída por incineração e os campos limpos. Paralelamente a esta ambiguidade sobre o real estatuto das culturas de soja RR, a empresa multinacional Monsanto exigiu *royalties* sobre a colheita dessa soja transgênica, arguindo que a ilegalidade do seu cultivo não invalidava o seu direito de propriedade sobre ela.

Em novembro de 2003, a Câmara dos Deputados aprovou, por 204 votos a favor, 86 contra e 8 abstenções (de um total de 513 deputados), uma nova Lei, a de n. 10.814, proveniente da Medida Provisória n. 131 (BRASIL, 2003) que autorizava a plantação e a comercialização da soja RR para a safra 2003/2004. Essa lei previa que os agricultores que plantassem a soja transgênica deveriam assinar um documento, denominado Termo de Compromisso, Responsabilidade e Ajustamento de Conduta, assumindo toda a responsabilidade por qualquer dano ambiental. Essa declaração lhes daria direito a empréstimos e a financiamentos. Essa possibilidade teria validade até o fim daquele ciclo agrícola e a

venda de grãos geneticamente modificados foi autorizada até o final de 2004. Além disso, a referida lei proibia o cultivo de soja transgênica nas Unidades de Conservação e nas suas zonas de amortecimento, nas áreas indígenas e nos arredores de fontes de água destinadas ao abastecimento público.

Adotado após vários dias de debate, a nova lei tinha um caráter “excepcional” e, segundo o governo federal, “visa clarificar o estatuto jurídico das culturas de OGM”. Paradoxalmente, no entanto, o glifosato continuava com sua aplicação proibida nas culturas em pós-emergência. A Lei n. 10.814 constituiu-se, então, numa segunda autorização excepcional para as plantações de soja RR.

O Rio Grande do Sul produziu 4,1 milhões de toneladas de soja transgênica na safra 2003-2004 (8,2% da produção nacional de soja, cujo total alcançou 49,8 milhões de toneladas). Segundo um relatório do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a participação da soja transgênica no total da área cultivada com soja em todo o país na referida safra chegou a 13,2%, sendo que 88,1% da soja transgênica foi colhida no Rio Grande Sul.

Em 12 de janeiro de 2005, o governo federal aprovou, novamente, o cultivo temporário de plantas de soja geneticamente modificadas. O instrumento legal foi a Medida Provisória n. 223, de 14 de outubro de 2004, posteriormente convertida na Lei n. 11.092 (BRASIL, 2005a), que autorizava o plantio e a comercialização da soja RR para a safra 2005. Essa lei representou, então, a terceira autorização excepcional para cultivos de soja RR. Isso permitiu aos agricultores, assim como na safra de 2003-2004, a semeadura e a venda de soja transgênica até o final de janeiro de 2006.

Finalmente, em março de 2005, foi aprovada a Lei n. 11.105/2005 (BRASIL, 2005b) que legalizou o cultivo e a comercialização da soja RR no Brasil, mesmo na ausência de um único estudo de impacto ambiental. Esta decisão acabou beneficiando especialmente a empresa Monsanto, que assim poderia recuperar os *royalties* não pagos pelos produtores brasileiros até aquele momento. Esses *royalties*, hoje em dia, estão estimados, a título de indenização, em 200 milhões de reais por ano, referentes a cerca de 10 milhões de hectares de soja RR (DE CASTRO, 2007).

Permanece, no entanto, em tramitação no âmbito judicial, a ação movida pelo IDEC e Greenpeace, na qual consta a exigência de realização de estudos de impacto ambiental para a soja RR, até hoje ainda não entregue pela empresa proponente às autoridades competentes.

2. Descrição do local do estudo

Além de ter sido o primeiro estado a cultivar a soja RR, o Rio Grande do Sul tem outras particularidades importantes que justificam a sua escolha para a realização da pesquisa.

2.1. Aspectos gerais

A estrutura agrária do Rio Grande do Sul é marcada pela grande participação das pequenas propriedades e por uma importante participação econômica da agricultura familiar. Segundo os dados do INCRA, de dezembro de 2005, 91,6% dos imóveis estão considerados como minifúndios ou pequenas propriedades, o que representa 41,5% da área total agrícola do estado.

I. CONTEXTO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

A agricultura familiar respondia, em 2003, por 58% do PIB da cadeia produtiva da soja no Estado do Rio Grande do Sul (FIPE, 2005). Em âmbito nacional essa participação era de 28,4% (DIEESE, 2008).

Atualmente, estima-se que 95% dos cultivos de soja nesse estado sejam com variedades transgênicas, o que representaria cerca de 4 milhões de hectares. Essas estimativas fornecidas pela Superintendência Federal da Agricultura baseiam-se em dados oriundos das cooperativas de agricultores (entre elas a Federação das Cooperativas Agropecuárias do RS) e da empresa Monsanto, proprietária da patente da soja RR. No entanto, 90% das culturas de soja no estado seriam informais, ou seja, não cadastradas pela Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e do Agronegócio do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (SEAPA).

No âmbito do país inteiro, um estudo projetava que 40% dos cultivos de soja no Brasil, na safra 2007-2008, seriam transgênicos (MIYAMOTO, 2006).

Segundo diferentes informantes, a soja RR disseminou-se no Estado do Rio Grande do Sul por todos os tipos de propriedades agrícolas – assentamentos, agricultores familiares e grandes proprietários.

Outro aspecto importante deste estado refere-se à estrutura do solo e às práticas de manejo utilizadas. Nos anos 1960, os solos do estado estavam muito degradados. O trigo era a cultura predominante, mas, diante do pouco apoio do governo e das geadas inverniais tardias que provocavam perdas consideráveis, rapidamente ele foi substituído pela soja. No final dos anos 1960, os sistemas de cultivo eram compostos, em grande parte da área agricultável do estado, de campos de soja no verão, previamente trabalhados, ficando o solo nu no resto do ano. A isso se somam a pouca utilização de calcário e o fato de que os solos cultivados eram antigos solos florestais desmatados para aumentar a superfície da cultura da soja. Segundo pesquisadores atuantes na temática da fertilidade do sistema solo, essa configuração provavelmente contribuiu para a forte proporção de ervas daninhas constatada nas culturas, com um impacto negativo na produção.

Houve, então, um programa de recuperação dos solos em todo o Estado do Rio Grande do Sul, com o desenvolvimento da rotação de culturas e o plantio direto, após uma fase intermediária de cultivo mínimo (quando o trabalho era menos intenso). O plantio direto se expandiu no início dos anos 1990, uma vez que em 1985 apenas 2 ou 3% das culturas se beneficiavam desse tipo de manejo. Contudo, atualmente as áreas que utilizam o sistema de plantio direto são mais de 90%. A rotação das culturas, ainda hoje não sistematicamente utilizada, envolve a soja e o milho nas culturas de verão e o trigo e a aveia nas culturas de inverno.

Com esse programa de recuperação dos solos o desempenho dos cultivos de soja e trigo melhorou significativamente. Permaneceu, contudo, um grande problema de compactação dos solos, com a camada superficial limitando fortemente a penetração das águas das chuvas na direção das camadas subjacentes e diminuindo ao mesmo tempo a disponibilidade das moléculas de água para as raízes pouco profundas.

No estado, comparativamente a outras unidades da federação, predomina um baixo rendimento nas culturas de soja (IBGE, 2008) e isso em parte se justifica pelo fato de que o estado não tem solos muito bons para as culturas de variedades de alto rendimento.

2.2. Escolha do campo de pesquisa

A pesquisa de campo foi realizada em janeiro de 2008 na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, nos arredores das cidades de Porto Alegre, Ibirubá, Passo Fundo, Palmeira das Missões e Caseiros (Anexo 1).

Na região das propriedades estudadas, os solos são, em maioria, do tipo Latossolo Vermelho Distrófico, Típico A, de proeminente textura argilosa, ou seja, profundos, muito ácidos e ricos em alumínio.

Esse período do ano corresponde, em geral, ao início da floração da soja, sendo que a semeadura havia sido feita na metade de outubro do ano anterior, com uma colheita prevista para final de março.

Nos casos estudados, situados em diversas localidades, a colheita estendeu-se de final de março, em Palmeira das Missões, até a metade de abril, em Ibirubá, e início de maio, em Caseiros. As regiões a oeste, na zona dos casos estudados, padeceram de condições climáticas relativamente secas.

A região dos casos estudados encontra-se inteiramente consagrada à cultura da soja e do milho no verão. Exceto na Serra Gaúcha e seus arredores, ao norte do Planalto, o terreno é relativamente plano, o que facilitou o desmatamento e o quase desaparecimento das florestas nativas da região, incluindo a Mata Atlântica. Segundo a SEAPA, 400 mil hectares de ecossistemas nativos foram recentemente convertidos em culturas de soja transgênica. Surge aí uma justaposição de médias e pequenas propriedades (menos de 2.000 ha), dominadas pela cultura de soja RR, onde os massivos florestais e os cordões vegetais que separam as culturas são praticamente ausentes. Assim, trata-se nesta pesquisa de agricultores familiares e médios produtores integrados ao mercado especializado na produção e venda de soja como principal fonte de renda monetária, conforme a tipologia de SPAROVEK et al. (2003). Entretanto, observamos que um dos casos analisados difere do panorama geral ao inserir-se mais na categoria “agricultura de subsistência” de produção, apontado para a diversificação, segundo a mesma tipologia.

Paralelamente a esses cultivos de soja e de milho, a grande maioria das propriedades agrícolas da região estudada pratica a agricultura de subsistência. Assim, os agricultores entrevistados produzem aproximadamente 70% de suas necessidades alimentares diretamente de suas propriedades (ex.: verduras, frutas, aves, leite, entre outros).

2.3. Método seguido e fontes de informação

A pesquisa de campo foi precedida de entrevistas com funcionários de órgãos públicos, especialistas da comunidade científica e representantes de movimentos sociais, dentre os quais podemos mencionar o responsável pelo setor de Sementes da Superintendência Federal da Agricultura do Rio Grande do Sul, o diretor do Departamento de Produção Vegetal da Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Agronegócio do Rio Grande do Sul, o coordenador do curso de Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e um membro da coordenação estadual do Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA).

I. CONTEXTO E CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Sua implementação envolveu a permanência, em média, de três dias em cada uma das propriedades estudadas, para o levantamento dos dados, visita às parcelas e entrevistas com os agricultores.

Outras informações foram recolhidas nas cooperativas de agricultores (COOPEAGRI – Cooperativa de Pequenos Agropecuaristas de Ibirubá, COMTUL, de Boa Vista das Missões), na CESA (Companhia Estadual de Silos e Armazéns de Ibirubá), em um centro de pesquisa (EMBRAPA TRIGO, Passo Fundo), em uma entidade de representação sindical rural (Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Palmeira das Missões), em escritórios da EMATER (Boa Vista das Missões, Palmeira das Missões) e em universidades (UFRGS e Universidade de Passo Fundo, setor de Economia e Desenvolvimento Rural).

O levantamento de dados dos casos estudados abrangeu os seguintes aspectos:

- variedade de soja cultivada;
- insumos utilizados (agrotóxicos – herbicidas, fungicidas e inseticidas –, adubos e estimulantes foliares);
- manejo de solo adotado;
- informações sobre custo de produção;
- produtividade dos cultivos;
- dificuldades encontradas (climáticas, econômicas e agrícolas);
- razões da escolha pela soja convencional, biológica ou transgênica.

O universo pesquisado foi formado por oito agricultores proprietários de uma ou mais parcelas de soja, com áreas variando de 2 a 44 hectares nas safras de 2006-2007 e 2007-2008. Exceção foi feita a um agricultor de soja orgânica, cujos dados referentes à safra 2005-2006 foram utilizados para efetuar comparações. Alguns dados da safra 2007-2008 foram obtidos posteriormente à pesquisa de campo, a partir de informes dos próprios agricultores entrevistados. Cabe ressaltar que alguns agricultores, como o n. 3 e o n. 7, cultivam ao mesmo tempo parcelas de soja transgênica e convencional nas suas propriedades.

Três desses oito agricultores foram indicados, diretamente pela coordenação estadual do Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA), como agricultores familiares voluntários para participar numa pesquisa comparativa do cultivo da soja convencional e transgênica. Os demais agricultores entrevistados nos foram apresentados por esses primeiros, como sendo vizinhos, amigos ou pessoas suscetíveis de se interessar por essa pesquisa.

Assim, o pequeno tamanho dessa amostra não permite fazer inferências para o universo tanto do município quanto da região que cultivava soja. Entretanto, a homogeneidade relativa do ponto de vista ecológico, cultural e social dessas parcelas nos permite efetuar comparações cientificamente justificadas.

Como mencionado anteriormente, as entrevistas foram acompanhadas, sempre que possível, de visita às lavouras para verificar o estado das culturas e recolher amostras de insetos e de plantas ruderais¹. Assim, cinco parcelas foram amostradas de um total de doze.

A coleta das amostras foi feita dentro de padrões de amostragem simples e sistematizados. No percurso de algumas dezenas de metros entre as fileiras de plantas de soja, todas as espécies da flora e da fauna encontradas foram recolhidas e adequadamente conservadas (colocadas num herbário ou em álcool), a fim de serem identificadas mais tarde. A identificação das espécies flora coletadas foi feita em parte com a cooperação do Herbário da Universidade Nacional de Brasília (UnB), apoiando-se especialmente na obra *Plantas daninhas do Brasil*, de LORENZI (1991)² e no conhecimento da curadora do Herbário, Carolyn Elinore Barnes Proença.

A identificação da entomofauna foi realizada principalmente graças à obra *Entomologia agrícola*, de GALLO et al. (2002), associada a uma pesquisa bibliográfica geral sempre que necessário.

1 A expressão ruderal aqui empregada é no sentido proposto por SCHNEIDER (2007) e diz respeito às espécies vegetais que se desenvolvem sem cultivo e sem cuidado humano, englobando tanto as espécies nativas (autóctones) quanto as naturalizadas. Ao contrário do termo “daninho”, ruderal não tem juízo de valor e recusa a premissa falsa que qualquer planta que não seja a cultura objeto seria prejudicial, o que não corresponde à verdade dos sistemas naturais que têm como elemento inerente essencial à homeostase a diversidade.

2 As amostras coletadas serão acrescentadas ao acervo do Herbário da UnB.

II. PRINCIPAIS RESULTADOS DA PESQUISA

Alguns dos principais resultados da pesquisa são apresentados em torno a seis aspectos: o uso da soja transgênica e suas implicações sobre o trabalho agrícola; agrotóxicos utilizados; produtividade; custo de produção; amostras coletadas e problemas encontrados.

Todos os dados primários que dizem respeito a esses aspectos estão disponíveis no Anexo 2.

1. O uso da soja transgênica e suas implicações sobre o trabalho agrícola

Todos os agricultores envolvidos neste estudo que decidiram adotar a tecnologia Roundup Ready (compra de sementes RR com aplicação de herbicidas da gama Roundup em pós-emergência) são concordes em afirmar que isso implicou a diminuição do esforço no trabalho nas lavouras de soja, particularmente nos primeiros anos de sua utilização. Esta vantagem traduz-se numa boa flexibilidade do trabalho no campo, ou seja, uma maior liberdade no momento da aplicação do herbicida. No entanto, não parece existir diferença no tempo de trabalho na lavoura, uma vez que a quantidade de passagens do trator pulverizador do herbicida é a mesma que no cultivo da soja convencional.

O agricultor de soja convencional não pode usar um herbicida de largo espectro (ou herbicida total) como o Roundup Ready em pós-emergência para controlar as ervas ruderais que se desenvolvem em sua plantação. O glifosato, princípio ativo do Roundup Ready, tem um modo de ação que produz a morte de todas as plantas sobre as quais ele é aplicado, incluindo a soja convencional. Neste caso, deve-se então utilizar outro herbicida com uma ação mais específica, um que elimine apenas as plantas de certas famílias e num certo estágio de seu desenvolvimento. Isso obriga o agricultor a ter uma atenção especial com o desenvolvimento das ervas ruderais em sua lavoura, a fim de saber qual herbicida deverá utilizar (em função do tipo de ervas ruderais brotadas), em que momento (em função do estágio de desenvolvimento das ervas ruderais e em função das condições climáticas, especialmente o vento e a temperatura) e em que dose (em função do nível de infestação). Um erro em uma destas variáveis pode reduzir consideravelmente a ação do herbicida, o que obrigará o agricultor a aplicá-lo novamente sem garantia de bons resultados (a maior parte dos herbicidas é ativa nas ervas ruderais jovens). Isso tem,

indiscutivelmente, repercussões no custo de produção, no meio ambiente e na saúde dos consumidores, bem como na dos agricultores. É bom lembrar que quanto maior for o número de herbicidas utilizados, maior o risco de erros.

Com a adoção da tecnologia Roundup Ready, o controle das ervas ruderais parece bem mais simples. As recomendações do Roundup Ready estabelecem duas formas de uso em situação de pós-emergência: uma aplicação única ou em sequência, composta de duas pulverizações com um intervalo de tempo de cerca de duas semanas. Observou-se nos casos estudados que a maioria dos agricultores que utilizam a tecnologia RR fazia uma primeira aplicação de Roundup antes da semeadura (como no cultivo da soja convencional) como dessecante pré-emergente.

Com a adoção da tecnologia RR, a observação do estágio de desenvolvimento das ervas ruderais nas lavouras e as condições climáticas passam então para segundo plano, após a definição da dose necessária de glifosato a ser aplicada no cultivo. A “dose suficiente de Roundup” e suas repercussões sobre o custo de produção, sobre o meio ambiente e sobre a saúde dos consumidores e dos agricultores serão ainda abordadas neste texto.

2. Agrotóxicos utilizados

Os agrotóxicos utilizados pelos agricultores entrevistados nas duas últimas safras de soja convencional e transgênica correspondem ao conjunto dos inseticidas, fungicidas e herbicidas.

O Quadro n. 1 apresenta os principais agrotóxicos utilizados no controle da lavoura de soja pelos agricultores entrevistados.

Quadro n. 1: Agrotóxicos utilizados pelos agricultores entrevistados no controle das lavouras de soja, em comparação com a soja orgânica.

	Soja convencional	Soja transgênica	Soja orgânica
Inseticida (princípio ativo)	Cipermetrina 15% (Cipermetrina) Platinum (Cipermetrina e Tiametoxan) Karate 50 EC (Lambda-Cialotrina) Dimilin (Diflubenzurom)	Cipermetrina 15% (Cipermetrina) Platinum (Cipermetrina e Tiametoxan) Karate 50 EC (Lambda-Cialotrina) Dimilin (Diflubenzurom) Curyum 550 EC (Profenofós e Lufenuron) Klap (Fipronil) Metafós (Metamidofós) Dinafos (Metamidofós)	Nenhum
Herbicida (princípio ativo)	Zapp QI (Glifosato) Primerlin 600 (Trifluranila) Pivot (Imazetapir) Classic (Clorimuron Etilico) Scepter (Imazaquim) Fusilade 250 (Fluazifope-P-Butílico) Vezir (Imazetapir) Select One Pack (Cletodim) Gliz (Glifosato)	Zapp QI (Glifosato) Roundup WG (Glifosato) Roundup Ready (Glifosato)	Nenhum
Fungicida (princípio ativo)	Priori Xtra (Azoxistrobina e Ciproconasol) Ópera (Piraclostrobina e Epoxiconasol) Sphere (Trifloxistrobina e Ciproconasol)	Priori Xtra (Azoxistrobina e Ciproconasol) Ópera (Piraclostrobina e Epoxiconasol) Priori (Azoxistrobina)	Nenhum

2.1. Inseticidas

A maioria dos inseticidas utilizados pelos agricultores da soja é contra a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*), alguns percevejos, entre eles o *Piezodorus guildinii*, e besouros, como o *Sternechus sub-signatus*. Um agricultor recorreu ao Klap para controlar o ataque de formigas.

O agricultor de soja orgânica, um dos casos estudados, não utilizou nenhum inseticida, nem mesmo um inseticida biológico. Segundo esse agricultor, a lagarta-da-soja come as folhas superiores da planta, o que favorece a penetração da chuva e da luz nas partes inferiores, provocando assim uma redução do risco de desenvolvimento de parasitas. Acrescentou que, enquanto “a lagarta-da-soja não comer mais de 20 a 30% dessas folhas, a colheita não estará prejudicada”.

2.2. Fungicidas

Já há alguns anos, os agricultores da soja são orientados e estimulados por órgãos públicos e pelo setor privado a aplicar fungicida para prevenir a ferrugem asiática que existe na região. Opera e Priori Xtra são os mais comumente utilizados. Com este tratamento sistemático das lavouras de soja nenhum prejuízo maior foi detectado pelos agricultores que participaram da pesquisa.

Segundo pesquisadores da EMBRAPA TRIGO, os ataques da lagarta-da-soja são cada vez mais intensos por causa da aplicação dos fungicidas preventivos da ferrugem asiática, independentemente do tipo de cultura de soja. Estes agrotóxicos estariam matando uma grande quantidade de fungos inimigos naturais da lagarta-da-soja.

2.3. Herbicidas

Enquanto os agricultores da soja convencional utilizam herbicidas relativamente variados (aqui numeramos sete princípios ativos diferentes), os agricultores da soja transgênica utilizam apenas herbicidas à base de glifosato para controlar as ervas ruderais nos cultivos com soja. A pressão de seleção imposta pelo glifosato é então muito forte sobre as ervas ruderais das lavouras de soja RR, com um aumento do risco de desenvolvimento de plantas resistentes a este princípio ativo.

3. Produtividade

Os dados relativos à produtividade das diferentes lavouras de soja dos agricultores entrevistados constam do Quadro n. 2.

Quadro n. 2: Síntese da produtividade das lavouras de soja.

Soja transgênica				Soja convencional			
Referência agricultor	Safra	Variedade da soja	Produtividade (t/ha)*	Referência agricultor	Safra	Variedade da soja	Produtividade (t/ha)
Agricultor 3	2006-2007	Maradona	2,46	Agricultor 3	2006-2007	Codetec 205	2,34
				Agricultor 4	2006-2007	BRSM 4	3,60
				Agricultor 5	2006-2007	Campona	2,30
Agricultor 6	2006-2007	Codetec 214	3,48				
Agricultor 7	2006-2007	Codetec 214	2,70	Agricultor 7	2006-2007	RS10	3,30
Agricultor 7	2006-2007	Maradona 8000	2,76				
Agricultor 1	2007-2008	480RR	2,88	Agricultor 1	2007-2008	BRS 153	2,88
				Agricultor 2	2007-2008	Codetec 201	2,23
				Agricultor 2	2007-2008	Codetec 201	2,11
Agricultor 3	2007-2008	Codetec 214	1,68	Agricultor 3	2007-2008	Codetec 205	1,26
Agricultor 3	2007-2008	Maradona	2,40				
Agricultor 4	2007-2008	Fundacep 53	1,20				
Agricultor 5	2007-2008	Magi	1,32				
Agricultor 6	2007-2008	Maradona	1,80				
Agricultor 7	2007-2008	Maradona 8000	2,88	Agricultor 7	2007-2008	RS10	1,68
Média			2,32	Média			2,41
				Agricultor 8 (orgânico)	2005-2006	<i>crioula</i>	2,40

* Os valores em t/ha foram estabelecidos a partir de valores em sacos/ha, sendo um saco = 60 kg = 0,06 t.

Os casos estudados foram agrupados na tabela em função do ano da safra e em função das localidades geográficas (com condições climáticas relativamente semelhantes), a fim de permitir a comparação entre elas.

Chamamos a atenção para o fato de que a média aí referida está elaborada com dados de localidades e safras diferentes. É importante também mencionar que os dados obtidos na propriedade do Agricultor n. 8 (produtor orgânico) não foram incluídos, porque se trata de uma safra isolada.

4. Rentabilidade comparativa

As condições de realização da pesquisa não permitiram a estimativa do custo de produção *stricto sensu* nos diferentes casos estudados, com aplicação de uma metodologia de referência, como aquela desenvolvida pela CONAB/MAPA (CONAB, sem data).

Neste sentido, o texto apresenta dados que possibilitam identificar rentabilidades comparativas, com a utilização de variáveis que mais diferenciam o cultivo da soja transgênica e o da soja convencional e dos preços de venda da produção. A comparação levou em conta o preço das sementes, dos herbicidas (no que diz respeito aos insumos) e os preços de venda da colheita no mercado (incluindo o pagamento de *royalties* para a soja transgênica ou de uma valorização financeira para a soja convencional, dependendo do caso).

Tanto no balanço econômico, como no balanço ambiental, foi decidido restringir a comparação entre os insumos dos dois tipos de agricultura apenas aos herbicidas. Essa simplificação vem do fato de que a tecnologia RR necessita explicitamente um herbicida quantitativa e qualitativamente diferente do utilizado na cultura convencional, mas não recomenda modificações no manejo das lavouras no que diz respeito ao uso de inseticidas, fungicidas e adubos. Essa questão será tratada mais em detalhe na parte do balanço ambiental.

Todos os casos estudados, excetuando-se o do agricultor de soja orgânica, referem-se a produtores que praticam uma agricultura intensiva, medianamente mecanizada e inserida nos circuitos comerciais.

Os agricultores que plantavam soja transgênica já alugavam máquinas agrícolas (tratores, colheitadeiras, semeadoras) e alguns deles já dispunham de seu próprio equipamento quando plantavam soja convencional. Portanto, pode-se considerar que há uma proximidade nos custos nesses itens, tanto para agricultores da soja convencional como da soja transgênica.

Da mesma forma, o tempo que o agricultor trabalha nas máquinas, o combustível utilizado e os custos de manutenção são similares entre os dois tipos de produção. Independentemente do tipo de lavoura, os agricultores efetuam cerca de sete passagens de trator para pulverizar os agrotóxicos, sendo que duas são passagens de aplicação dos herbicidas, sem contar a passagem para o dessecante em pré-emergência.

Enfim, o tempo de trabalho dos agricultores nas lavouras de soja convencional e transgênica pode ser considerado como idêntico, em termos do tempo utilizado nas máquinas agrícolas (para adubação, aplicação de agrotóxicos, semeadura, colheita, outras) bem como no tempo economizado com trabalho manual da terra para o controle de plantas ruderais e o tempo destinado a observação da lavoura.

Os dados primários referentes aos gastos com os insumos que diferenciam os dois sistemas e os preços recebidos na venda da colheita da soja estão reunidos no Anexo 3. Uma síntese desses dados é apresentada no Quadro n. 3.

Quadro n. 3: Rentabilidade comparativa da soja nos casos estudados.

Soja transgênica				Soja convencional			
Referência agricultor	Safra	Variedade da soja	Rentabilidade (R\$)	Referência agricultor	Safra	Variedade da soja	Rentabilidade (R\$)
Agricultor 3	2006-2007	Maradona	1069	Agricultor 3	2006-2007	Codetec 205	909
				Agricultor 4	2006-2007	BRSM 4	1594
				Agricultor 5	2006-2007	Campona	948
Agricultor 6	2006-2007	Codetec 214	1463				
Agricultor 7	2006-2007	Codetec 214	1042	Agricultor 7	2006-2007	RS10	1449
Agricultor 7	2006-2007	Maradona 8000	1143				
Agricultor 1	2007-2008	480RR	1946	Agricultor 1	2007-2008	BRS 153	2181
				Agricultor 2	2007-2008	Codetec 201	1459
				Agricultor 2	2007-2008	Codetec 201	1371
Agricultor 3	2007-2008	Codetec 214	987	Agricultor 3	2007-2008	Codetec 205	666
Agricultor 3	2007-2008	Maradona	1496				
Agricultor 4	2007-2008	Fundacep 53	822				
Agricultor 5	2007-2008	Magi	897				
Agricultor 6	2007-2008	Maradona	1061				
Agricultor 7	2007-2008	Maradona 8000	1867	Agricultor 7	2007-2008	RS10	1089
Média			1253,9	Média			1296,2
				Agricultor 8	2005-2006	<i>crioula</i>	1222

Aqui também os casos foram agrupados em função do ano da safra (levando em conta as variações do preço de mercado) e em função das localidades geográficas (com condições climáticas relativamente semelhantes), a fim de permitir a comparação entre eles.

Chamamos a atenção para o fato de que a média aí referida está elaborada com dados de localidades e safras diferentes. É importante também mencionar que os dados obtidos na propriedade do Agricultor n. 8 (produtor orgânico) não foram incluídos, porque se trata de uma safra isolada.

Desde que a fórmula do herbicida Roundup Ready caiu em domínio público com o fim da patente em 2000, outros fabricantes passaram a comercializar herbicidas totais a base de glifosato. Embora a Monsanto recomende especificamente o uso do seu herbicida Roundup Ready associado com suas sementes RR, os agricultores recorreram a outras marcas para suas plantas RR. Pois, como observou um dos agricultores entrevistados, “outras marcas funcionam tão bem como o Roundup Ready e são mais baratas”. No entanto, é estimado que mais de 90% dos herbicidas a base de glifosato são comercializados pela mesma empresa da soja RR.

II. PRINCIPAIS RESULTADOS DA PESQUISA

Em função disso, a comparação dos preços dos herbicidas utilizados neste trabalho baseia-se nos preços indicados para venda e não em um preço médio dos produtos no mercado. Essa informação revela-se importante e destaca essa pesquisa em comparação a outras que se baseiam em preço médio de glifosato para as lavouras transgênicas.

5. Amostras coletadas nas parcelas de cultura

O Quadro n. 4 apresenta todas as espécies animais e vegetais recolhidas no local, de acordo com o método exposto anteriormente.

Quadro n. 4: Espécies coletadas em lavouras de soja dos casos estudados.

Agricultor	Parcela	Plantas ruderais	Quantidade	Insetos	Quantidade	
2	Codetec 201	<i>Conyza bonariensis</i> (Buva)	C	<i>Anticarsia Gemmatalis</i> (Lagarta-da-soja)	R	
		<i>Bidens spp.</i>	R	<i>Sternechus subsignatus</i> (Tamanduá-da-soja)	R	
		<i>Lolium multiflorum</i> (Azevém)	R	<i>Piezodorus guildinii</i> (Percevejo-verde-pequeno-da-soja)	R	
		<i>Bidens pilosa</i> (Picão Preto)	R	Ortóptera	BC	
		<i>Borreria spp.</i>	R	Curculionídea 1	R	
		Poaceae 1	R			
		Geraniácea 1	BC			
	Codetec 201	<i>Conyza bonariensis</i> (Buva)	BC	<i>Anticarsia Gemmatalis</i> (Lagarta-da-soja)	BC	
		Geraniácea 1	BC			
		Asteraceae 1	R			
		<i>Avena sativa</i> (Aveia)	R			
		<i>Sida rhombifolia</i>	R			
			<i>Bidens pilosa</i> (Picão Preto)	R		
	3	Maradona	Fabaceae 1	R	<i>Anticarsia Gemmatalis</i> (Lagarta-da-soja)	C
<i>Conyza bonariensis</i> (Buva)			C			
<i>Senecio brasiliensis</i>			R			
<i>Ipomoea spp.</i> (Corriola)			BC			
<i>Amaranthus spp.</i>			R			
<i>Euphorbia hirta</i> (Leiteira)			R			
<i>Dioscorea spp.</i>			R			
<i>Sonchus oleraceus</i>			R			
Maluaceae 1			R			
?	R					

Agricultor	Parcela	Plantas ruderais	Quantidade	Insetos	Quantidade
4	Fundacep 53 RR	Cucurbitácea 1	R		
7	RS10	Asteraceae 2	R	<i>Anticarsia Gemmatalis</i> (Lagarta-da-soja)	R
		<i>Triticum spp.</i> (Trigo)	R	<i>Sternechus subsignatus</i> (Tamanduá-da-soja)	R
		<i>Ipomoea spp.</i> (Corriola)	R		

C = Comum; BC = Bastante Comum; R = Raro

6. Problemas encontrados

O conjunto das informações levantadas entre os agricultores dos casos estudados relativo aos problemas encontrados consta dos dados primários fornecidos pelos agricultores na cultura da soja reunidos no Anexo 2.

As dificuldades climáticas ocupam o primeiro lugar nos problemas encontrados pelos agricultores de soja. Vários dos entrevistados perderam parte de sua safra por causa dos períodos de seca, especialmente a partir do mês de janeiro. A geada não foi tão prejudicial às culturas de soja, exceto para um dos agricultores, para uma variedade convencional de ciclo tardio e plantada tardiamente, após uma cultura de inverno.

Apesar dos inseticidas pulverizados nas culturas de soja, algumas plantações foram prejudicadas pela lagarta-da-soja e por certos percevejos.

A maioria dos agricultores teve que enfrentar ervas ruderais tolerantes/resistentes aos herbicidas, especialmente a Corriola (*Ipomoea spp.*) e a Buva (*Conyza bonariensis*).

Graças à fraca pluviometria e à baixa umidade nas partes inferiores das plantas e aos tratamentos com fungicidas preventivos, nenhum agricultor sofreu perdas por obra da ferrugem asiática.

III. ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASOS

A análise dos resultados da pesquisa nos oito casos de produtores de soja no Estado do Rio Grande do Sul está organizada nos seguintes tópicos: balanço ambiental; balanço econômico; balanço social.

1. Balanço ambiental

O balanço ambiental refere-se à quantidade e à toxicidade dos herbicidas pulverizados nas culturas de soja, que têm impacto sobre o meio ambiente em sentido estrito, bem como sobre a saúde dos agricultores e dos consumidores.

1.1. Relação entre uso da soja RR e quantidade de inseticidas, fungicidas e adubos

Tendo em vista os limites da presente pesquisa não temos como incorporar no balanço ambiental a relação entre o uso de soja RR e a quantidade de inseticidas, fungicidas e adubos aplicados. Segundo os pesquisadores entrevistados da EMBRAPA TRIGO de Passo Fundo, há poucos projetos de pesquisa tratando dessa questão. Portanto, ainda não se sabe claramente se a resistência ao glifosato implica adaptações qualitativas e quantitativas dos inseticidas e/ou fungicidas a serem aplicados nas lavouras de soja RR. Já se foram seis anos após a liberação para semeadura ou colheita comercial legal da soja transgênica no Brasil, sem que estudos independentes de monitoramento tenham sido realizados, revelando a necessidade de grande cautela na gestão do risco por parte dos órgãos encarregados da biossegurança.

Entretanto, tendo em vista a importância deste tema e as consequências já conhecidas do uso desses produtos na agricultura sobre o meio ambiente (solo, fauna e flora, mudanças climáticas), bem como para a saúde dos consumidores e dos agricultores, apresentamos, a seguir, alguns pontos para reflexão, inclusive como sugestão para o desenvolvimento de novos estudos.

Inseticidas

Um relatório sobre a cultura da soja, na mesma região do Estado do Rio Grande do Sul onde estão situados os casos estudados no presente trabalho, elaborado por NODARI & DESTRO (2002), levantou a hipótese que as culturas de soja RR estavam mais vulneráveis aos ataques de um coleóptero (*Lagria villosa*). Segundo o depoimento dos agricultores entrevistados pelos autores, isso se devia ao fato de que o Roundup eliminaria os vegetais hospedeiros desse inseto que, então, se concentrava nas plantas de soja, tornando-se uma importante praga. Esta hipótese é ecologicamente provável e não teria sido até o momento contestada por nenhum estudo científico.

Esse fenômeno é, inclusive, bem conhecido de instituições de avaliação de riscos ligados à generalização das culturas de soja RR (ACRE, 2004) e já teria ocorrido em outros países com outros insetos, como observa BENBROOK (2005) em um de seus estudos.

Fungicidas

Nas lavouras estudadas, não foram observados casos graves de infecção da soja pela doença. No entanto, notamos que a gestão da ferrugem asiática é feita de acordo com um calendário predeterminado e não em função da observação das condições favoráveis ao surgimento do fungo (condições climáticas ou ciclo de desenvolvimento, por exemplo). Isto resultou num uso potencialmente não justificado de fungicida, com impactos ecológicos negativos.

Conforme observações de alguns agricultores encontrados na região do estudo, o momento de surgimento da ferrugem asiática parece correlata ao desenvolvimento da soja transgênica. O fungo *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem asiática, que apareceu na América do Sul em 2001, ataca as folhas da soja, podendo também atacar os galhos e os pecíolos, ocasionando importantes prejuízos para a produção de soja.

Não há um consenso sobre uma possível relação de causa e efeito entre o surgimento da ferrugem asiática e o início do plantio de soja transgênica.

Aqueles que consideram que há uma relação direta elaboram hipótese de que seria decorrência da utilização de variedades transgênicas que entraram clandestinamente no Rio Grande do Sul – antes da liberação comercial da soja RR –, que não teriam boa adaptação às condições locais e em função disso seriam menos resistentes aos parasitas. A entrada massiva dessas variedades ilegais teria permitido a criação de vários focos de ferrugem asiática no estado, focos atualmente consolidados e em permanente aumento – já seriam 2.080 focos em abril de 2008, segundo o Consórcio Antiferrugem³, e que tendem a contaminar outras espécies vegetais, como, por exemplo, o milho. A maioria dos agricultores pesquisados afirma que a ferrugem asiática atinge mais as lavouras de soja transgênica do que as de soja convencional.

Ainda que isto seja uma hipótese a ser comprovada, a relação de causa e efeito entre a ferrugem asiática e a soja transgênica poderia ser explicada pelo fato de que o material genético introduzido para

3 Site do Consórcio Antiferrugem, consultado em abril de 2008. Disponível em: <www.consorcioantiferrugem.net>.

tornar a planta resistente ao Roundup modificou o funcionamento normal de um caminho metabólico chave, que lança e regula a sua resposta imunitária, como sugerido por alguns pesquisadores. Além disso, BERNARD (2005) mostrou que o glifosato acumulado nos tecidos das plantas RR pode impedir o acesso a alguns minerais, sugerindo, assim, que essas deficiências de minerais seriam responsáveis por uma maior vulnerabilidade a doenças.

Pode-se assinalar, ainda, como outro aspecto que mereceria aprofundamento, o teste da hipótese de que o uso repetido de um herbicida total ocasione perturbações não negligenciáveis na flora microbiana do solo. Essas perturbações podem caracterizar-se pela ruptura de equilíbrios naturais ecossistêmicos e favorecer o desenvolvimento de doenças nas lavouras. Um dos estudos neste campo demonstrou o aumento da população de um fungo do solo (gênero *Fusarium*) após uma aplicação de herbicida à base de glifosato, que poderia atacar o sistema de raízes dos pés de soja (KREMER et al., 2003).

Adubos

Outro aspecto que merecia ser devidamente estudado é a possível relação entre a quantidade de adubo utilizado (o que indiretamente corresponde ao grau de erosão e de fertilidade dos solos) e o tipo de cultura de soja. Este tema é tanto mais importante quando sabemos que numerosos agricultores têm sofrido com a alta dos preços dos fertilizantes.

Num contexto comparativo entre a soja transgênica e a soja convencional, estudos como os de HOAGLAND et al. (1999) e BELLALOUÏ et al. (2006) mostraram que a cultura da soja transgênica necessita de mais aportes nitrogenados para o seu desenvolvimento, em função dos impactos negativos do glifosato nas leguemoglobinas fixadoras do azoto, que repercutem no balanço ambiental e, também, global.

Os dados coletados neste estudo não permitem verificar a natureza das interações entre a quantidade de fertilizantes utilizada e o tipo de soja cultivada, especialmente devido a sua curta duração e à ausência de reconstituição histórica da qualidade dos solos de cada parcela dos casos.

O desenvolvimento das lavouras de soja RR contribui em parte para generalizar a adoção do plantio direto. Entretanto, segundo pesquisadores da EMBRAPA TRIGO entrevistados, a quantidade de palha deixada no solo após a colheita é mínima na cultura da soja, o que teria pouco impacto no aumento da matéria orgânica nos solos.

1.2. Uso de herbicidas

O Quadro n. 5 resume as quantidades (por hectare) dos princípios ativos pulverizados nas lavouras de soja. O detalhe dos cálculos encontra-se no Anexo 4.

Quadro n. 5: Quantidades de princípio ativo utilizadas nas parcelas de soja dos casos estudados.

Soja transgênica			Soja convencional		
Referência agricultor	Safra	Quantidade herbicida (princípio ativo por ha)	Referência agricultor	Safra	Quantidade herbicida (princípio ativo por ha)
Agricultor 3	2006-2007	Glifosato 1920 g	Agricultor 3	2006-2007	Glifosato 960g Cletodim 120g
			Agricultor 4	2006-2007	Glifosato 720g Imazetapir 100g
			Agricultor 5	2006-2007	Glifosato 960g Trifluralina 600g Imazaquim 150g
Agricultor 6	2006-2007	Glifosato 2400 g			
Agricultor 7	2006-2007	Glifosato 2880 g	Agricultor 7	2006-2007	Glifosato 1440g Clorimuron Etilico 10g Fluazifope-P-Butílico 175g
Agricultor 7	2006-2007	Glifosato 2880 g			
Agricultor 1	2007-2008	Glifosato 1940 g	Agricultor 1	2007-2008	Glifosato 500g Imazetapir 100 g
			Agricultor 2	2007-2008	Glifosato 640,8g Imazetapir 70g Clorimuron Etilico 15g Cletodim 60g
			Agricultor 2	2007-2008	Glifosato 640,8g Imazetapir 70g Clorimuron Etilico 15g Cletodim 60g
Agricultor 3	2007-2008	Glifosato 2400 g	Agricultor 3	2007-2008	Cletodim 120g Glifosato 960g
Agricultor 3	2007-2008	Glifosato 2400 g			
Agricultor 4	2007-2008	Glifosato 1680 g			
Agricultor 5	2007-2008	Glifosato 960g			
Agricultor 6	2007-2008	Glifosato 2880 g			
Agricultor 7	2007-2008	Glifosato 2880 g	Agricultor 7	2007-2008	Glifosato 1440g Clorimuron Etilico 10g Fluazifope-P-Butílico 175g

Média (g/ha) Glifosato 2292,7

Médias (g/ha) Glifosato 918,0
 Imazetapir 37,8
 Trifluralina 66,7
 Imazaquim 16,7
 Clorimuron Et. 5,6
 Fluazifope-P-But. 38,9
 Cletodim 40,0

Agricultor 8 (orgânico)	2005-2006	Herbicida	0,0
-------------------------	-----------	-----------	-----

Chamamos a atenção para o fato de que a média aí referida está elaborada com dados de localidades e safras diferentes. É importante mencionar que os dados obtidos na propriedade do Agricultor n. 8 (produtor orgânico) não foram incluídos, porque se trata de uma safra isolada.

Apresentamos, a seguir, as classificações em vigor no país dos produtos utilizados nas culturas de soja convencional relativas aos riscos para a saúde e para o meio ambiente:

Nome do herbicida	Classificação de risco para a saúde	Classificação de risco ambiental
Pivot	IV – Pouco Tóxico	III – Produto perigoso
Select One Pack	III – Medianamente Tóxico	III – Produto perigoso
Classic	III – Medianamente Tóxico	III – Produto Perigoso
Scepter	IV – Pouco Tóxico	III – Produto perigoso
Fusilade 250 EW	III – Medianamente Tóxico	II – Produto muito perigoso
Vezeir	IV – Pouco Tóxico	III – Produto perigoso
Zapp QI	III – Medianamente Tóxico	III – Produto perigoso
Primerlin 600 CE	II – Altamente Tóxico	II – Produto muito perigoso
Gliz	IV – Pouco Tóxico	III – Produto perigoso

Em relação aos herbicidas utilizados nas lavouras de soja transgênica, as classificações em vigor no país sobre os riscos sanitários e ambientais são as seguintes:

Nome do herbicida	Classificação de risco para a saúde	Classificação de risco ambiental
Roundup WG	IV – Pouco Tóxico	III – Produto perigoso
Roundup Ready	II – Altamente Tóxico	III – Produto perigoso
Zapp QI	III – Medianamente Tóxico	III – Produto perigoso

A partir destas informações sobre as classificações dos herbicidas utilizados na cultura da soja não é possível afirmar se existe mais ou menos impactos sanitário e ambiental na cultura da soja RR ou na convencional, pois os herbicidas à base de glifosato, entre eles o Roundup Ready, são pelo menos tão nocivos quanto os herbicidas seletivos usados na agricultura convencional.

1.3. Toxicidade do Roundup Ready

A legislação e a normatização estão cada vez mais severas em relação aos herbicidas à base de glifosato, uma vez que seus riscos ambientais e sanitários – muito subestimados no passado – estão agora mais evidentes.

Isso, apesar de a Monsanto seguir afirmando o contrário. A empresa divulga em seu *site* estudos que concluíram que “o glifosato não possui propriedades carcinogênicas, mutagênicas, teratogênicas ou que causem qualquer problema reprodutivo. Além disso, dados de laboratório e de campo indicam baixa toxicidade e baixo risco para a vida selvagem na exposição direta ao glifosato e suas formulações”.

Mas há cada vez mais um número maior de estudos que demonstram o contrário no que se refere aos riscos à saúde humana e animal e ambientais do glifosato e sobretudo do Roundup Ready.

Esta subestimação dos riscos ambientais e sanitários dos agrotóxicos decorre, em parte, do fato de que vários indicadores de toxicidade (Ingestão Diária Aceitável, No-Observed-Adverse-Effect-Level e No-Observed-Effect-Level, Limite Máximo de Resíduos, Ingestão Diária Máxima Teórica) dizem respeito apenas aos princípios ativos – e ocasionalmente aos seus produtos de degradação – dos produtos comerciais usados nas lavouras pelos agricultores. Ora, os agrotóxicos estão sistematicamente acompanhados de numerosos outros ingredientes químicos considerados como “inertes”, e guardados *in sigilo* pelas empresas que os comercializam.

E é justamente por causa dessas substâncias consideradas inertes que os efeitos dos herbicidas à base de glifosato são consideravelmente aumentados, uma vez que elas estão presentes para facilitar a penetração do glifosato nos tecidos das plantas, como é o caso do Roundup Ready. Por isso é que estudos recentes mostram efeitos negativos do Roundup Ready, para além dos efeitos de seu princípio ativo, testado isoladamente em células placentárias e embrionárias humanas (BENACHOUR; SÉRALINI, 2008; BENACHOUR et al., 2007; RICHARD et al., 2005).

Vale a pena fazer referência a estudos que revelam a toxicidade genética do Roundup – KALE et al., 1995; PELUSO et al., 1998; BOLOGNESI et al., 1997; CLEMENTS et al., 1997; LIOI et al., 1998 – com impactos na formação de certos hormônios sexuais – WALSH et al., 2000 – e, portanto, na reprodução de mamíferos – YOUSEF et al., 1995 e 1996. O fato mais grave é que esta toxicidade genética pode transmitir-se de geração em geração, ocasionando problemas de má formação dos órgãos das progênes durante a fase de embriogênese nas fêmeas gestantes (DARUICH et al., 2001). Paralelamente aos mamíferos, entre eles os homens, os herbicidas à base de glifosato e, notadamente, o Roundup Ready, não poupam a fauna silvestre, com desgastes importantes na fauna aquática (SOPINSKA et al., 2000; JOOST et al., 2000; VAN DER WERF; ZIMMER, 1997; ADAM et al., 1997; EISENBRAND et al., 1996; SOSO et al., 2006; SPARLING et al., 2006; RELYEA, 2005; PAOLETTE; PIMENTEL, 1996). Assim, o Roundup pode ser até 30 vezes mais tóxico para os peixes que o próprio glifosato.

1.4. Riscos para a saúde dos consumidores e dos agricultores

Todos os agrotóxicos são tóxicos com consequências variáveis no tempo para o organismo humano (SANBORN et al., 2004), em função da penetrabilidade e da capacidade de bioacumulação nos tecidos, bem como da taxa de exposição dos organismos aos produtos, que está diretamente ligada ao número de aplicações.

O Brasil, como primeiro consumidor mundial de agrotóxicos (2008) e onde as regras de proteção são pouco obedecidas, é particularmente sensível aos efeitos destes na saúde pública. Um estudo recente de

SOUZA PASSOS (2006) concluiu que “uma revisão exaustiva da literatura sobre a questão foi realizada e a análise documental indica a existência de uma quantidade razoável de evidências reforçando a hipótese de uma possível associação entre a exposição aos pesticidas e a presença de quadros de ansiedade e de depressão que levam a comportamentos/atos suicidas, especialmente no contexto da agricultura familiar no sul do país”.

No que se refere aos agrotóxicos à base de glifosato, entre eles o Roundup Ready, a bibliografia especializada evidencia numerosos efeitos tóxicos para o sistema neurológico humano, ainda que em pequenas concentrações, com exposição crônica (KAMEL; HOPPIN, 2004; COLBORN, 2006). Isso é particularmente preocupante porque sabemos que os herbicidas à base de glifosato são encontrados nos cereais que consumimos (GRANBY; VAHL, 2001).

Pouco tempo após a introdução da soja RR no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aumentou em 50 vezes a quantidade de resíduos de glifosato autorizada na soja, passando de 0,2 mg/kg a 10 mg/kg (AEN, 2006).

Os agricultores entrevistados informaram não consumir a soja que produzem. “Esta soja está cheia de veneno. A gente usa gordura de porco para a comida e nunca óleo de soja”, explicou um deles. Entretanto, os agricultores, assim como os moradores das zonas rurais vizinhas dos campos de soja RR, estão muito mais expostos ao Roundup Ready do que um simples consumidor. Além de inalar regularmente os vapores do herbicida, este também passaria seus efeitos tóxicos sobre o organismo através da pele (WESTER et al., 1996).

As famílias de agricultores estudadas informaram que os casos de câncer se multiplicaram desde que foram intensificadas as lavouras de soja RR. Um estudo epidemiológico rigoroso sobre os agricultores que utilizam regularmente os herbicidas à base de glifosato seria necessário a fim de verificar a existência de uma relação de causa e efeito e sua possível intensidade.

1.5. Aumento das quantidades de herbicidas

Como indicado anteriormente, numerosos especialistas observaram que a tecnologia RR provocou mudanças nas populações de ervas ruderais, com o surgimento de plantas tolerantes e depois resistentes aos herbicidas à base de glifosato (ROBERT; BAUMANN, 1998; OWEN; ZELAYA, 2002; HAGER, 2003; HEAP, 1997 e 2003; SLOTENBERG; JESCHKE, 2003, in BONNY, 2004; BONNY, 2004; INRA; CEMAGREF, 2005). Para eliminar estas plantas resistentes/tolerantes, os agricultores são obrigados a reforçar as doses dos herbicidas usados, bem como aumentar o número de aplicações. Desse modo, “a redução do uso de agrotóxicos”, constantemente invocada pela Monsanto como uma das vantagens da tecnologia RR, é cada vez mais contraditada por numerosos estudos científicos, inclusive nos Estados Unidos. De acordo com alguns desses estudos – BENBROOK, 2001, 2002, 2003 e 2004; FERNANDEZ-CORNEJO; MCBRIDE, 2002; MURRAY, 2003 –, esse argumento seria verdadeiro nos três ou quatro primeiros anos do desenvolvimento da tecnologia RR, mas desde 1999 observa-se nos Estados Unidos um aumento de cerca de 5% na quantidade de herbicida aplicado nas lavouras de soja RR em relação às lavouras de soja convencional. PELAEZ et al. (2004) acharam um consumo médio de herbicidas superior a 8% nas lavouras de soja transgênica dos EUA – com variabilidade entre -30% e + 60% –, enquanto esse valor chega a ser de 180% na Argentina.

De acordo com os dados recolhidos neste estudo e em função de sua pequena abrangência (duas safras), não é possível observar uma evolução das quantidades de herbicidas aplicados nas culturas de soja, sejam elas transgênicas ou convencionais. No entanto, segundo o Quadro n. 5, que apresenta a quantidade por hectare de produtos ativos dos herbicidas utilizados nas lavouras de soja, observa-se que a quantidade de glifosato usado nas plantações de soja RR é sistematicamente superior à dose recomendada pela Monsanto, ou seja, 1.440g (e.a.)/ha (MONSANTO, [s.d.]a). Mesmo com as dosagens recentemente aumentadas pela Monsanto na tentativa de liquidar com a *Euphorbia heterophylla* (amendoim bravo ou leitera), passando de 720 g(e.a.)/ha–1200 g(e.a.)/ha a 720 g(e.a.)/ha–1440 g(e.a.)/ha⁴, a maioria dos agricultores entrevistados queixou-se do constante aumento de ervas ruderais que invadem as lavouras de soja RR.

A dose média de glifosato utilizada pelos agricultores dos casos estudados é superior em cerca de 60% ao recomendado pela Monsanto. Esta constatação confirma os dados nacionais que revelam um aumento relativamente superior na utilização de glifosato do que o aumento das superfícies cultivadas com soja RR (VALOR ECONÔMICO, 2007), o que confere com dados coletados no estudo de NODARI & DESTRO (2002).

1.6. Ervas ruderais resistentes ao glifosato

Uma erva adventícia pode tornar-se resistente a um herbicida dependendo dos diferentes modos de ação e em função de numerosos fatores (CARDOSO et al., 2004; THARAYIL-SANTHAKUMAR, [s.d.]). O uso prolongado e repetido de herbicidas com o mesmo princípio ativo – o que exerce uma forte pressão de seleção – é um dos maiores fatores que conduz à seleção de plantas naturalmente resistentes a este princípio ativo. A pequena porcentagem dessas plantas poderá aumentar quando elas transmitirem suas características genéticas a sua descendência, seja por reprodução sexuada, seja por vegetativa.

Isso é o que parece ocorrer nas plantações de soja RR analisadas no Rio Grande do Sul. Após várias passagens de herbicidas à base de glifosato, especialmente o Roundup Ready, ervas ruderais naturalmente tolerantes permaneceram vivas, reproduziram-se e prejudicaram a colheita de alguns agricultores entrevistados. “Os agricultores de soja transgênica enfrentam hoje em dia os mesmos problemas que tinham há cinco anos com a soja convencional”, afirmou um deles. Efetivamente, “fazer rotação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação” e “não usar mais do que duas vezes consecutivas herbicidas com o mesmo mecanismo de ação numa área” são recomendações da EMBRAPA TRIGO em seu material impresso sobre a gestão das resistências (EMBRAPA TRIGO, 2007).

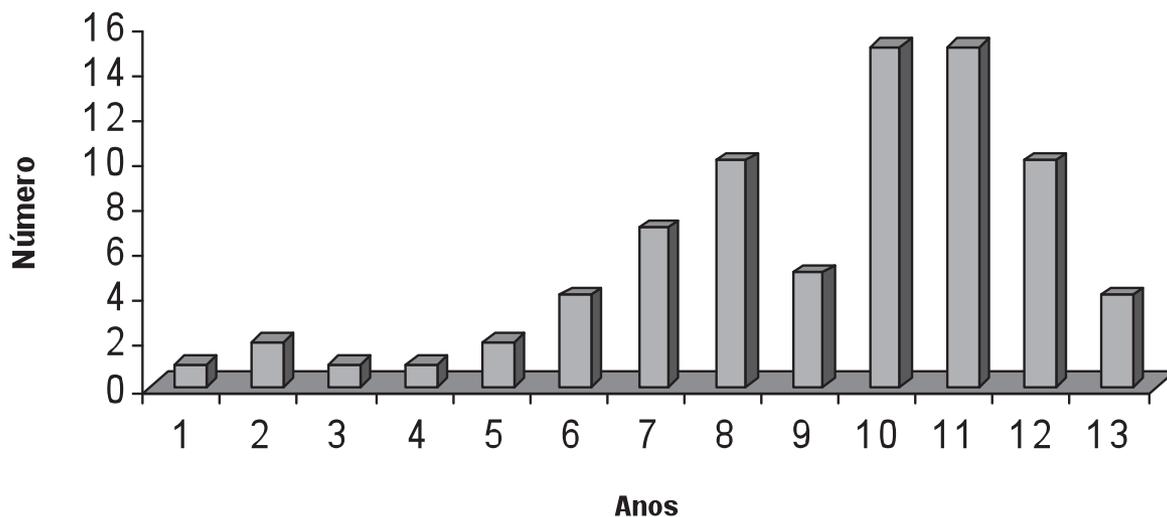
A Monsanto reconhece o desenvolvimento de mecanismos de resistência em somente três ervas ruderais nas lavouras de soja (MONSANTO, [s.d.]b), que são a *Lolium multiflorum* (azevém), *Conyza bonariensis* et *Conyza canadensis* (buva), rejeitando a hipótese de resistência para a *Euphorbia heterophylla* (amendoim bravo ou leitera). Esta última deverá ser reconsiderada, pois ela tem sido frequentemente observada nas lavouras de soja RR visitadas, além de ter sido mencionada por vários pesquisadores da EMBRAPA SOJA (EMBRAPA SOJA, 2007), que preconizam uma rotação de culturas de soja RR com soja convencional. Adicionalmente, VIDAL et al. (2007) já demonstraram a resistência de populações desta espécie ao glifosato. Estas quatro espécies vegetais foram, em seguida, reconhecidas oficialmente como

4 720 g(e.a.)/ha–1440 g(e.a.)/ha é equivalente a 1,5 l/ha–3 l/ha de Roundup Ready.

resistentes ao glifosato por pesquisadores da EMBRAPA num estudo publicado em reconhecida revista científica (CERDEIRA et al., 2007). Além disso, a *Euphorbia heterophylla* está recensada como uma erva resistente aos herbicidas da família química das glicínias desde 2006 pelo International Survey of Resistant Weeds (WEEDSCIENCE, 2008). Recentemente, populações de *Digitaria insularis* foram adicionadas à lista de plantas resistentes ao glifosato no Brasil, chegando ao total de cinco espécies de plantas ruderais insensíveis ao herbicida total.

No período entre 1996 (ano da liberação da soja RR) e 2008 (anos de 1 a 13 no gráfico), foi comprovada a resistência de 77 populações pertencentes a 15 espécies diferentes (<www.weedscience.org>). O fato mais relevante é que 85% dessas constatações ocorreram após a área cultivada com soja RR alcançar 50% da área total cultivada com soja no mundo, em 2002.

População de Plantas Resistentes



Estas espécies são consideradas como uma das principais fontes potenciais de problemas para o meio ambiente e para os agricultores.

Duas dessas ervas ruderais conhecidas como resistentes ao glifosato, a *Lolium multiflorum* (azevém) e a *Conyza bonariensis* (buva), foram coletadas em algumas das parcelas estudadas (ver Quadro n. 4). A *Euphorbia heterophylla* não foi observada no local, contrariamente a uma espécie parente sua, a *Euphorbia hirti*. Para os agricultores entrevistados é a corriola (*Ipomoea spp.*), como a buva, que provoca as maiores perdas nas lavouras de soja. Dada a ausência de material biológico completo (ausência de flor nas amostras coletadas), não foi possível proceder à identificação da(s) espécie(s) de corriola. É preciso destacar aqui que a corriola e a buva foram observadas nas plantações após duas aplicações de Roundup Ready, com dosagens respectivas de três e dois litros por hectare (cinco litros no total). A pouca eficácia dos herbicidas no controle da corriola pode ocorrer por ela ser uma planta rasteira e por isso a dificuldade em atingir outros indivíduos que estão protegidos pelos pés de soja. A corriola pode ser considerada, se não resistente, pelo menos tolerante ao Roundup Ready. Além disso, numerosos indivíduos do gênero *Bidens* foram observados em algumas parcelas, sem que estas plantas prejudicassem as colheitas.

A plantação de trigo como lavoura de inverno após a cultura da soja transgênica tornou-se problemática. Os brotos voluntários de soja (também conhecida como soja tiguerra) nas plantações de trigo não podem ser eliminados com a aplicação de um herbicida à base de glifosato como dessecante de pré-emergência, porque são resistentes. Este problema já foi observado em outros locais, notadamente na Argentina, onde a soja RR tornou-se uma erva daninha, muito difícil de ser eliminada. Por causa disso, a Syngenta lançou uma campanha para eliminar a soja espontânea e outras ervas resistentes aos herbicidas à base de glifosato, pois tal situação desvaloriza as terras (SYNGENTA, 2002). Uma das soluções propostas não é nada mais, nada menos do que a utilização de um herbicida extremamente tóxico, o Gramoxone, proibido na União Europeia. Para minimizar esse problema e escapar dessa “corrida aos herbicidas”, alguns agricultores plantam pasto para seu gado de vacas leiteiras, à base de azevém, onde havia uma plantação de soja transgênica. Este é o mesmo pasto que mais tarde trará problemas de gestão de ervas ruderais com o uso de herbicidas à base de glifosato para a próxima lavoura de soja RR.

2. Balanço econômico

A partir dos dados levantados nos casos estudados, apresenta-se um balanço econômico das culturas de soja RR e convencional, destacando-se os preços dos herbicidas, a quantidade de agrotóxicos utilizada, o custo da tecnologia, a produtividade, a adaptação e flexibilidade da soja, os preços de mercado e os benefícios relativos.

2.1. Preço dos herbicidas

Durante a safra de 2007/2008, a alta do preço do glifosato – e conseqüentemente do Roundup Ready – e a necessidade de aumentar as doses ministradas devido ao desenvolvimento das plantas resistentes aumentaram o custo da soja transgênica para os agricultores. A alta do preço do glifosato alcançou 100% em dois anos, no Estado do Rio Grande do Sul (REDE GLOBO, 2008), e 40% no Mato Grosso do Sul (AGÊNCIA CNA, 2007). Conforme essa fonte, isso provocou a perda da competitividade da soja RR em relação à convencional na Região Centro-Oeste, como anunciava em dezembro de 2007 o superintendente da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA).

De acordo com os preços informados pelos agricultores e outras pessoas entrevistadas pela pesquisa, a alta dos preços do Roundup Ready na região onde se situam os casos estudados pode ser estimada em no mínimo 20%, tomando como referência a safra 2006/2007.

Paralelamente, outros herbicidas tiveram quedas em seus preços, o que foi compensador para os que utilizam vários tipos nas plantações de soja convencional.

Assim, o Quadro n. 6 a seguir permite observar que o aumento do custo de tratamento com herbicidas foi bem maior nas lavouras transgênicas que nas convencionais.

Quadro n. 6: Custos de tratamento com herbicidas só nas lavouras de soja.

Soja transgênica				Soja convencional			
Referência agricultor	Safra	Variedade da soja	Preço herbicidas (R\$/ha)	Referência agricultor	Safra	Variedade da soja	Preço herbicidas (R\$/ha)
Agricultor 3	2006-2007	Maradona	56	Agricultor 3	2006-2007	Codetec 205	183
Agricultor 6	2006-2007	Codetec 214	54	Agricultor 4	2006-2007	BRSM 4	75,5
				Agricultor 5	2006-2007	Campona	172
Agricultor 7	2006-2007	Codetec 214	52	Agricultor 7	2006-2007	RS10	96,5
Agricultor 7	2006-2007	Maradona 8000	52				
Agricultor 1	2007-2008	480RR	69	Agricultor 1	2007-2008	BRS 153	37
				Agricultor 2	2007-2008	Codetec 201	173,7
				Agricultor 2	2007-2008	Codetec 201	173,7
Agricultor 3	2007-2008	Codetec 214	100	Agricultor 3	2007-2008	Codetec 205	195
Agricultor 3	2007-2008	Maradona	100				
Agricultor 4	2007-2008	Fundacep 53	59,5				
Agricultor 5	2007-2008	Magi	23				
Agricultor 6	2007-2008	Maradona	84				
Agricultor 7	2007-2008	Maradona 8000	60	Agricultor 7	2007-2008	RS10	100,5
		Média 06-07	53,5			Média 06-07	131,8
		Média 07-08	70,8			Média 07-08	136
				Agricultor 8 (orgânico)	2005-2006	<i>crioula</i>	0

Os casos foram agrupados em função do ano da safra (levando em conta as variações do preço de mercado) e em função das localidades geográficas (com condições climáticas relativamente semelhantes), a fim de permitir a comparação entre eles.

Chamamos a atenção para o fato de que a média aí referida está elaborada com dados de localidades e safras diferentes. É importante mencionar que os dados obtidos na propriedade do Agricultor n. 8 (produtor orgânico) não foram incluídos, porque se trata de uma safra isolada.

Como indicado anteriormente, a quantidade necessária de glifosato para o controle das ervas ruderais nas plantações de soja RR deverá seguir aumentando, o que deverá impactar os custos de produção da cultura.

2.2. Custo da tecnologia

O balanço econômico das plantações de soja transgênica deve levar em consideração o pagamento dos direitos de propriedade intelectual requeridos pela Monsanto.

Os agricultores de soja transgênica devem comprar sementes certificadas para cada safra, pois o contrato com a Monsanto – proprietária da patente da semente de soja RR – proíbe a utilização de parte da colheita como semente para a safra seguinte.

Além disso, devem pagar os *royalties* sobre sua colheita. Estas se elevaram, inicialmente, de 1,7% do valor comercial da carga de soja há alguns anos para 2%, e na safra de 2007/2008 já chegou a 2,7% (MONSANTO, [s.d.]c). Estes valores só são vigentes se o agricultor declara que sua carga comporta soja RR. Em caso de tentativa de fraude ou em caso de contaminação, ele deverá pagar 3,5% do valor comercial da carga de soja, além do reembolso do teste de detecção. O agricultor tem a possibilidade de pagar esses direitos de propriedade intelectual por ocasião da compra das sementes RR certificadas, o que é mais vantajoso, já que a taxa correspondente seria de aproximadamente 1% da venda de sua colheita.

Já os agricultores de soja tradicional compram sementes, em geral, somente a cada cinco anos, utilizando nos plantios os grãos de suas próprias colheitas ou oriundos da troca com outros agricultores.

2.3. Produtividade

A produtividade também tem um papel importante no balanço econômico das culturas de soja. Apenas para ilustrar, tendo em vista as condições diferenciadas de produção de cada caso estudado (edafo-climáticas e outras variações nas práticas adotadas), o Quadro n. 2 indica que as variedades convencionais se mostraram ligeiramente mais produtivas que as transgênicas.

Os dados apresentados na 35ª Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2007) indicaram que as variedades transgênicas, com um rendimento médio em grãos (kg/ha) superior ou igual à média do conjunto das variedades disponíveis de soja no Rio Grande do Sul para a safra 2005-2006, foram amplamente minoritárias, ou seja, apenas duas variedades de soja transgênica em onze disponíveis tiveram um rendimento médio em grãos (kg/ha) superior ou igual à média do conjunto das variedades convencionais disponíveis.

A hipótese de uma menor produtividade das variedades de soja transgênica em relação às suas isogênicas convencionais é demonstrada em numerosos estudos, entre os quais o de ELMORE et al. (2001), que mostra que a soja transgênica tem um rendimento 5% inferior à sua isogênica convencional. Este estudo confirma, em especial, o de BENBROOK (1999), que mostrava na época uma diferença de 6,7% em média, com picos de 10% em certas lavouras do Midwest, nos Estados Unidos. A este *yield drag* ligado à transformação genética soma-se o impacto negativo engendrado pelas alterações das bactérias associadas nas raízes das plantas – os *rhizobium* – pelo Roundup. Exatamente porque o herbicida tem um efeito tóxico sobre essas bactérias que fazem a fixação do nitrogênio da atmosfera pela planta, esta diferença de produtividade pode ser bem aumentada.

Nesse sentido, o último relatório técnico da União dos Cientistas Preocupados (GURIAN-SHERMAN, 2009), numa revisão global da literatura existente sobre o tema, conclui que a soja RR, entre outros transgênicos, não permite aumentar o rendimento operacional (nem na escala nacional ou por hectare).

NODARI & DESTRO (2002) já haviam levantado a hipótese do menor desempenho agrônomico da soja RR comparativamente à soja convencional. Evidências mais recentes divulgadas dia 13 de março de 2009 pela agência Reuters indicam que na região de Sorriso, no Mato Grosso, agricultores colheram 10 sacas de soja convencional a mais do que soja transgênica, ambas cultivadas na mesma propriedade. Nesse contexto, essa diferença de produtividade representa o motivo principal dos agricultores dessa região (66%, segundo LEITÃO, 2009) para continuar a trabalhar com soja convencional.

2.4. Adaptação e flexibilidade da soja

A soja convencional apresenta uma vantagem importante para os agricultores que compartilham colheitadeiras. Segundo os agricultores encontrados ou entrevistados, em condições chuvosas, a soja convencional, uma vez pronta para a colheita, pode permanecer cerca de um mês no campo sem que as vagens se abram ou que os grãos apodreçam. Cabe ressaltar que esse período depende da variedade plantada, das condições edafo-climáticas, dos agrotóxicos que foram usados, entre outros. No caso de variedades transgênicas, a soja só poderá permanecer na lavoura por cerca de uma semana, o que representaria um real problema para o pequeno agricultor que não dispõe da colheitadeira no momento certo (porque ela está sendo utilizada por outro agricultor) e, assim, correria o risco de perder uma parte não negligenciável de sua safra.

Outra vantagem da soja convencional ressaltada pelos agricultores encontrados ou entrevistados está ligada ao seu modo de floração. Enquanto a soja transgênica floresce de uma vez só, a soja convencional tem três etapas de floração. No caso de más condições climáticas, altas temperaturas, por exemplo, há o risco de que as flores queimem, impedindo a fecundação e inibindo a formação de grãos. Isso prejudicaria somente em parte a cultura da soja convencional, mas para a soja transgênica poderia significar a liquidação da safra. Este fenômeno muito provavelmente teve um papel importante na safra ruim de 2004, quando ocorreu uma forte seca. Os dados levantados nos estudos de caso indicam que para os agricultores que cultivaram soja convencional e transgênica a produtividade média conjunta das duas culturas chegou a 22 sacas/ha, sendo que foi de apenas 3 a 4 sacas/ha no caso dos agricultores que cultivaram unicamente a soja geneticamente modificada.

No Município de Sorriso (Mato Grosso), 45% dos 33 grandes produtores de soja entrevistados por LEITÃO (2009) disseram preferir cultivar soja convencional por causa da ausência de variedade transgênica adaptada à região.

2.5. Preço de mercado

Os preços de mercado são favoráveis à soja convencional e mais ainda à soja orgânica. Para o mês de abril de 2008, por exemplo, a soja convencional foi cotada R\$ 3,50/saco a mais, em média, do que a soja transgênica (COTRIMAIO, 2008).

Entretanto, nem sempre os agricultores de soja convencional beneficiam-se desta vantagem comparativa. Se o agricultor convencional não tem a sua disposição uma cooperativa que separa os dois tipos de soja, não poderá vender sua produção no mercado como convencional, deixando assim de oferecer ao agricultor a tarifa preferencial do produto.

No melhor dos casos, o agricultor da soja convencional será dispensado do pagamento dos direitos de propriedade intelectual imposto pela Monsanto, com a condição de provar que sua colheita não contenha transgene da soja RR.

2.6. Benefícios relativos

Ainda que a análise evolutiva dos custos de produção da soja convencional e transgênica não possa ser feita apenas com os dados coletados nesta pesquisa, parece pertinente, a título ilustrativo, debruçar sobre um outro estudo de caso realizado na safra 2003-2004, descrito por RINALDI et al. (2005). Este estudo aborda o caso de uma economia média de R\$ 163,98/ha (de acordo com um caso simulado) sobre o custo de produção da soja transgênica em relação à soja convencional. Retomemos o exemplo de uma parcela de 24 ha tratada no estudo, para a qual uma economia de R\$ 175,40/ha é obtida para a cultura de soja transgênica.

Esta diferença de custo de produção da soja entre os dois tipos de cultura se deve em grande parte ao preço das sementes, dos herbicidas, do combustível gasto na aplicação dos agrotóxicos e à depreciação do maquinário mecânico. Segundo os dados recolhidos na época pelos autores do estudo, nesta parcela de 24 ha, a lavoura da soja transgênica resultou em uma economia de R\$ 21,50/ha no combustível gasto na aplicação de agrotóxicos e de R\$ 25,40/ha na depreciação do maquinário agrícola devido ao uso. Ora, como já foi argumentado, o número de passagens efetuadas pelos tratores para pulverizar o pesticida não difere na cultura da soja convencional e na cultura da soja transgênica. Esta afirmação pode ser confirmada por um estudo recente de soja transgênica no Estado de São Paulo com dados da safra 2006/2007 (BADIZ FURLANETO et al., 2007), que não mostra diferenças entre os dois tipos de lavoura quanto à operação e depreciação das máquinas. Tanto para as culturas de soja convencional como transgênica, há em média 1,5 passagens efetuadas para a aplicação de herbicidas e 1 passagem para o dessecante em pré-emergência. Isso se deve provavelmente ao desenvolvimento de tolerâncias/resistências a certas ervas daninhas ao cabo de dez anos de utilização intensiva de herbicidas à base de glifosato numa mesma região. Por essa razão, os gastos com combustível na aplicação de herbicidas e a depreciação dos engenhos mecânicos pelo uso são semelhantes para os dois tipos de lavoura.

Além disso, nessa parcela de 24 ha, RINALDI et al. (2005) consideraram que as sementes convencionais representam uma economia de R\$ 20,60/ha em relação às sementes transgênicas. Os autores partiram do princípio de que os agricultores de soja convencional compravam, a cada ano, as sementes certificadas que valiam uma média de 80% do preço das sementes transgênicas. Entretanto, nos casos estudados na pesquisa que originou esta publicação, todos os agricultores entrevistados afirmaram que conservam suas sementes por no mínimo cinco anos. Se esta fosse a referência utilizada no estudo de RINALDI et al. (2005), o uso de sementes convencionais representaria uma economia de R\$ 88,10/ha em relação às sementes transgênicas, no lugar de R\$ 20,60/ha.

Finalmente, no mesmo estudo de RINALDI et al. (2005) o custo dos herbicidas representa uma economia de R\$ 144,90/ha em favor das culturas de soja transgênica. Porém, após o aumento das doses de glifosato necessárias ao controle das ervas ruderais, o aumento do preço do Roundup Ready e a queda relativa dos preços de certos herbicidas convencionais, esta economia não existiria mais.

De acordo com informações obtidas sobre o custo dos tratamentos com herbicidas nesta pesquisa de campo, resumidos aqui no Quadro n. 6, a economia das lavouras de soja transgênica em relação às culturas de soja convencional foi de apenas R\$ 65,20/ha⁵ na safra 2007-2008.

Desse modo, atualizando e modificando as variáveis do estudo de RINALDI et al. (2005) pelas informações obtidas nesta pesquisa, o custo de produção das culturas de soja transgênica em relação às culturas de soja convencional passaria de uma economia de R\$ 175,40/ha (no caso de uma parcela de 24 ha) a uma perda de R\$ 18,70/ha⁶.

Esta simulação de custos de produção confirma, por um lado, a pequena vantagem do benefício relativo das lavouras de soja convencional em relação às culturas de soja transgênica como dito precedentemente e, por outro lado, reforça os argumentos referentes à “curta duração de vida” das culturas de soja transgênica, em termos de vantagens econômicas. O estudo de BADIZ FURLANETO et al. (2007) citado anteriormente mostra também uma pequena vantagem de custo operacional por unidade (tomando como base a produção da parcela), em favor da soja convencional, em cerca de R\$ 2,00/ha.

Finalmente, devemos ressaltar que, de maneira geral, os sistemas de produção com uso intensivo de agrotóxicos apresentam um lucro menor do que os sistemas agroecológicos, especialmente se consideramos os valores econômicos das externalidades⁷ (ORTEGA, 2006). De fato, as estimações de benefícios econômicos efetuadas nesse relatório não levam em consideração o custo social dos modelos agrícolas da agricultura convencional e transgênica com uso intensivo de pesticidas. Mas, mesmo assim, os dados desta pesquisa revelam que o Agricultor n. 8, produtor orgânico, mantém-se ao nível da média do valor econômico dos benefícios relativos (ver Quadro n. 3).

3. Balanço social

A melhoria da qualidade de vida, como a adoção de normas de proteção dos trabalhadores, a alta dos preços da mão de obra auxiliar e o aumento da oferta qualitativa e quantitativa de máquinas agrícolas subvencionadas pelas políticas públicas resultaram numa mudança do direcionamento do capital na maioria das propriedades agrícolas familiares. Assim, observamos nas propriedades agrícolas estudadas uma alta adoção da mecanização e um desaparecimento da mão de obra auxiliar.

5 $136-70,8 = 65,2$.

6 $175,4-21,5-25,4-(88,1-20,6)-(144,9-65,2) = -18,7$.

7 Como externalidades, deve entender-se o valor econômico do desemprego, do tratamento médico, do tratamento de efluentes, da recuperação do ambiente destruído e da perda de serviços ambientais (ORTEGA, 2006).

Além dos benefícios óbvios e funcionais que traziam essa mecanização e os agrotóxicos convencionais em relação ao extenuante trabalho manual da terra, do ponto de vista estritamente relacionado à repartição do capital, podemos supor que foram as grandes empresas as maiores beneficiárias.

A cultura da soja transgênica parece reforçar este fenômeno, principalmente porque a aplicação de fortes doses de herbicidas à base de glifosato permite evitar transitoriamente a capina manual das ervas ruderais; herbicidas incluídas num pacote tecnológico nos quais as empresas recebem também retorno financeiro com o sistema de patentes das sementes.

Ora, a chamada “Revolução Verde”, com uso de variedade convencional ou transgênica, cria impactos sociais negativos sobre o emprego e sobre a distribuição das riquezas das populações rurais (BEAUVAL; DUFUMIER, 2006). Transferir uma parte do capital do proprietário agrícola utilizado na compra de herbicidas e sementes patenteadas aos trabalhadores rurais poderia diminuir essas consequências.

Entretanto, a tecnologia Roundup Ready não estimula essa transferência, ao contrário, já que o proprietário agrícola paga muito caro por essa tecnologia para minimizar os gastos com o controle das ervas ruderais, excluindo de fato o emprego de mão de obra auxiliar. Nesse contexto, todos os agricultores entrevistados que utilizaram essa tecnologia tentaram otimizar o custo de produção usando um herbicida à base de glifosato pelo menos nas doses recomendadas, e rejeitando a possibilidade de chamar mão de obra auxiliar.

Além disso, foram-nos relatados com insistência a situação crítica na qual se encontram os agricultores de soja, independentemente de ser convencional ou transgênica. Segundo os depoimentos dos agricultores encontrados e/ou entrevistados, as pequenas propriedades familiares não podem assumir o risco de investir, já que elas não possuem segurança financeira. Apesar dos planos de safra e créditos diversos, os preços do mercado internacional da soja como *commodities* e dos produtos à base de petróleo, como os agrotóxicos e fertilizantes, trazem-lhes essa insegurança. Assim, aumentar a propriedade parece ser a melhor maneira para perpetuar as atividades agrícolas dessas pequenas propriedades.

Essa fraca margem de manobra à qual estão submetidos os agricultores encontrados revela-se um argumento importante na adoção da tecnologia RR. De fato, as promessas de diminuição de uso de agrotóxicos e de aumento do rendimento, com repercussões óbvias sobre o custo de produção, teve um grande peso nas mudanças das práticas agrícolas em direção às biotecnologias.

Infelizmente, a ausência de sistematização de dados das práticas culturais das propriedades agrícolas em relação às biotecnologias dificultam altamente uma análise profunda das mudanças de estruturas agrárias ligadas ao desenvolvimento da soja RR no Rio Grande do Sul. Além disso, o caráter informal do cultivo da soja transgênica em várias propriedades agrícolas e a não segregação das cadeias agroindustriais de produtos convencionais e geneticamente modificados aumentam essa dificuldade. Ora, essa análise diferenciada seria de grande uso no balanço social da soja RR e merece pesquisa mais aprofundada pelos órgãos estatísticos.

O caso da experiência da Argentina, em que pesquisadores se dedicaram ao tema, mostra que o desenvolvimento das variedades de soja transgênica resultou na aceleração da concentração da propriedade da terra e a expulsão dos pequenos agricultores (ALTIERI; PENGUE, 2005).

Nesse país, a expansão da soja (as superfícies cultivadas aumentaram 126% em dez anos) deu-se em grande parte em detrimento das culturas de sobrevivência e da produção leiteira. Estima-se que 60 mil camponeses argentinos abandonaram a agricultura, enquanto triplicava a superfície de soja RR. Em 1998 havia 422 mil propriedades agrícolas na Argentina contra apenas 318 mil em 2002 (ALTIERI; PENGUE, 2005). Em 10 anos, as propriedades com menos de 25 hectares diminuíram 44%, enquanto as plantações de mais de 1.000 ha aumentaram 42%.

Segundo BOTTA & SELIS (2003), essa tendência à aceleração da concentração da propriedade da terra ligada ao desenvolvimento da soja GM explica-se por vários fatores:

- A redução muito importante da mão de obra necessária para a cultura de soja RR (12 ha/dia para o plantio direto em vez de 2,5 ha/dia para o plantio convencional). A limpeza da lavoura é feita por pulverização aérea de herbicida total e só sobra colher com colheitadeiras-ceifadeiras.
- O custo dos investimentos necessários: uma semeadeira especial de grande capacidade deve ser comprada para otimizar esta operação, sendo rentável somente nas grandes extensões de terra.
- A utilização generalizada de pulverizações de herbicidas por avião resultou em numerosos casos de pulverizações indevidas nas culturas de terras vizinhas, destruindo importantes zonas ecológicas e as culturas das comunidades de pequenos agricultores. Isso contribuiu para expulsar os pequenos agricultores de suas terras em proveito das grandes propriedades. O mesmo processo estaria ocorrendo no Paraguai, segundo documento do Coletivo Soja contra a Vida (2006).

As culturas de plantas geneticamente modificadas estão intimamente ligadas a uma agricultura intensiva de tipo capitalista (KEMPF, 2003), sistema político-social diametralmente oposto a um desenvolvimento sustentável.

Outra face do balanço social abordada nesta pesquisa diz respeito ao próprio saber do agricultor. Assim, como vários agricultores salientaram, a adoção desta tecnologia faz o agricultor perder seu papel de trabalho e gestão da terra para colocá-lo na posição de simples executor, operário agrícola no melhor dos casos.

Antes podíamos escolher entre uns vinte pesticidas e devíamos usar o mais adaptado, no melhor momento. Atualmente, a única coisa que devemos saber para cultivar soja é a dose de glifosato a ser aplicada.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa, restrita a estudos de casos com condições relativamente homogêneas do ponto de vista ecológico e sociocultural e a análise de algumas das variáveis, produziu dados que consideramos ilustrativos da produção da soja transgênica e da convencional pela agricultura familiar no Estado do Rio Grande do Sul. Esses dados são úteis, do ponto de vista qualitativo, para conhecer problemas enfrentados pelos agricultores, para comparar a rentabilidade entre a opção pela soja transgênica ou pela convencional e para identificar elementos iniciais de um balanço ambiental.

Uma extrapolação, apoiada numa pesquisa bibliográfica importante, amparada em estudos técnicos atuais e em relatórios nacionais, ou então baseada em revistas científicas internacionais com comitê de revisão, pode ser feita com pequenas propriedades familiares com tamanho e condições edafoclimáticas similares àquelas estudadas nesta pesquisa. O conjunto compõe, então, um relatório técnico que procede à análise de um caso concreto, o do cultivo de soja de pequenos agricultores do norte do planalto do RS.

Os resultados da pesquisa podem servir para embasar estudos mais amplos, quantitativos e qualitativos, testando as análises aqui observadas, de modo que ofereçam uma ampla sistematização de informações que possam de forma consistente subsidiar as escolhas dos agricultores e tornar mais conhecidas as implicações econômicas, sociais e ecológicas. Estes novos estudos poderão, também, contribuir para a superação de lacunas da pesquisa de campo e da bibliografia disponível sobre, por exemplo, as interações da soja Roundup Ready com inseticidas, fungicidas e adubos.

Neste trabalho não foi possível incorporar o ponto de vista das empresas produtoras de sementes de soja convencional, que poderiam aportar elementos interessantes sobre os impactos da utilização da soja geneticamente modificada sobre o setor, especialmente num momento em que se debatem no país alterações na legislação sobre sementes, mudas e cultivares, com possíveis repercussões sobre o *status* legal das sementes convencionais reproduzidas pelos próprios agricultores.

Vale registrar que estudos sobre tais temas não se deparam com muitas informações disponíveis. As informações existentes são, mesmo em instituições públicas, em geral, produzidas pelas empresas de sementes transgênicas. Além disso, a própria história do desenvolvimento ilegal da soja transgênica no Estado do Rio Grande do Sul resultou em uma atmosfera de desconfiança entre os diferentes atores. De fato, devemos considerar que houve omissões importantes no governo de Fernando Henrique Cardoso no que diz respeito a todas as fases da análise de risco (avaliação, gestão e comunicação). Em seguida, construiu-se um novo marco regulatório dessa análise de risco, com desdobramentos diferenciados de

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

tratamento dentro do mesmo governo federal, que resulta numa grande complexidade na sua aplicação. Ainda faltam muitos esforços na coleta e sistematização de dados a fim de orientar e concretizar essa nova regulação.

Paralelamente, pode-se constatar que a agricultura familiar do Rio Grande do Sul utiliza amplamente a soja RR, num estado onde, segundo estimativas extraoficiais, 95% das culturas de soja se tornaram transgênicas no espaço de apenas dez anos. Esta transformação feita tão rapidamente ocorreu sem a aplicação do princípio de precaução, ignorando os riscos e as incertezas que cercam a soja geneticamente modificada, como também os demais produtos geneticamente modificados (FERMENT; ZANONI, 2007).

Dez anos após a introdução das primeiras lavouras de soja geneticamente modificadas no estado faz-se mais do que necessário um balanço completo sobre as possíveis vantagens e inconvenientes existentes.

Há diferentes perspectivas em relação ao futuro. Segundo um responsável do setor de sementes da Superintendência Federal da Agricultura do Rio Grande do Sul, seria provável que um retorno à soja convencional se faça naturalmente, com o desenvolvimento de outras variedades mais adaptadas às condições locais. Variedades que seriam aperfeiçoadas pela engenharia genética e readaptadas pelos agricultores de soja. Neste cenário, soja convencional e soja transgênica se alternariam de maneira cíclica, inclusive, porque como se sabe é a partir de variedades convencionais que surgem as transgênicas. Entretanto, o quase desaparecimento do mercado da soja convencional, fenômeno dificilmente reversível, parece pouco compatível com este cenário.

Consideramos que a soja RR não deve servir de modelo de futuro para a agricultura brasileira, varrendo completamente outras alternativas, notadamente num contexto de crise alimentar e de erosão da agrobiodiversidade.

Há um contexto que, inclusive, deixa muito pouca margem de manobra para a cultura da soja convencional e fomenta a adoção da soja transgênica. E isso é preocupante, tendo em vista que os resultados da pesquisa revelam um quadro bem distinto do que é apresentado pelas empresas de biotecnologia moderna. Pode-se dizer que agricultores, cooperativas, indústrias, órgãos de estocagem e de distribuição e consumidores se encontram numa situação em que não há escolha.

Na realização da pesquisa pode-se observar que as dificuldades para cultivar a soja convencional aparecem desde o início do processo, como, por exemplo, para conseguir as sementes não geneticamente modificadas, tanto nas cooperativas quanto nos estoques dos vizinhos. Sabe-se que as instituições públicas de pesquisa (especialmente a EMBRAPA) e privadas (FUNDACEP, por exemplo) continuam investindo na produção de sementes de soja convencional. Segundo se apurou, a EMBRAPA teria investido mais de 70% de seus créditos de pesquisa em sementes convencionais. Uma aproximação maior das instituições de pesquisa com os agricultores, por meio da assistência técnica, poderia contribuir para um melhor acesso a informações, às sementes e até para que uma outra dinâmica pudesse ser desencadeada.

Contudo, este cenário pode se modificar rapidamente, pois nos Estados Unidos, Canadá e Argentina, aonde a soja RR chegou ainda nos anos 1990, os programas de melhoramento de soja convencional estão em fase de extinção.

Para garantir o acesso às sementes de soja convencional aos agricultores no momento oportuno e em quantidade suficiente, instrumentos já existentes poderiam ser ampliados, como, por exemplo, o Programa Nacional de Sementes para a Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

A atual configuração do padrão de financiamento e dos instrumentos de acesso aos mercados não dá um tratamento diferenciado para as duas culturas, e isso, acompanhado da intensa divulgação feita pelas empresas sobre as supostas vantagens da soja transgênica, contribuiu também para impor esta nova opção tecnológica.

Assim, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), desenvolvido pelo MDA, oferece créditos de Custeio que são recursos para o financiamento das despesas que são feitas em cada plantio, em cada safra ou ciclo de produção, independentemente do material genético usado.

Entretanto, a implementação desses ordenamentos pode ser distinta em algumas regiões, principalmente naquelas afastadas do poder central, em razão da complexidade do sistema e da sua rede de atores (operadores de sistema, prestadores de assistência técnica, armazenagem, etc.), e resultar em situações diferentes daquelas esperadas.

O cenário observado no sindicato dos trabalhadores rurais de Palmeira das Missões permite exemplificar casos concretos em que as orientações governamentais não foram suficientes para suas implementações práticas. No momento da realização desta pesquisa, o *software* de administração dos créditos de Custeio do PRONAF não permitia editar o formulário para o financiamento da cultura de soja convencional (cf. Anexo 5). É assim que somente os agricultores de soja transgênica conseguiram se beneficiar facilmente desse crédito rural, fato em total contradição com as políticas do MDA.

Uma das justificativas dessa situação em Palmeira das Missões é que os bancos, operadores do sistema de financiamento, trabalham com planilha de custo para todas as atividades que são exploradas no município. Procuram atender a demanda, em maioria correspondente em soja transgênica nesse caso.

Podemos então emitir a hipótese de que a facilidade de obtenção de crédito para cultura de soja transgênica, ou melhor, a dificuldade de obtenção de crédito para cultura de soja convencional também contribuiu para a “escolha” do produtor rural e estimula o desaparecimento da cadeia convencional.

Para estimular a produção de soja convencional pode-se pensar em alterações no sistema de financiamento da produção, com a criação de condições específicas mais favoráveis. Um tratamento adequado deve ser dado ao tema do seguro agrícola para garantir a cobertura dos sinistros nas lavouras com sementes tradicionais e crioulas.

Outro aspecto importante que deve ser objeto de atenção por parte dos gestores das políticas públicas refere-se às dificuldades encontradas pelos agricultores da soja convencional para vender suas colheitas. Quando a soja RR foi introduzida no Rio Grande do Sul, a cadeia agroalimentar não estava preparada para tratar separadamente dois tipos de soja (WILKINSON, 2002). O cenário é ainda mais dramático, pois o autor não mencionou fatores inerentes à agricultura familiar: as práticas de manejo e a troca de sementes entre agricultores, que também promovem a disseminação de genes.

Os procedimentos para garantir a separação dos dois tipos de soja não ocorreram, e até hoje é praticamente inexistente, fazendo com que os dois tipos de sojas se misturem. Mesmo que um agricultor

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

consiga encontrar um local de estocagem que aceite seu carregamento de soja convencional, sua produção corre o risco de ser misturada com a soja transgênica mais adiante. Em função disso, segundo agricultores encontrados e/ou entrevistados, as cooperativas estariam recusando-se a recepcionar a soja convencional, ou só aceitando comprá-la pelo preço da soja transgênica, que é mais barato.

A cooperativa COTRIMAIO (Três de Maio/RS) e a CESA (Companhia Estadual de Silos e Armazém) de Ibirubá mantiveram um canal específico para a soja não transgênica. Na safra 2006-2007, a CESA recebeu 48 toneladas de soja convencional contra 9.800 toneladas de soja transgênica. No entanto, os agricultores que não contam com este tipo de estrutura acabam tendo que recorrer a cooperativas ou locais de armazenagem que não adotam a separação e onde prevalece a soja transgênica.

A inibição de qualquer tentativa de garantir a rastreabilidade dos produtos geneticamente modificados e a ausência de separação dos dois tipos de produto, associadas à força da entrada da soja RR no mercado, desembocam em uma situação desfavorável aos agricultores da soja convencional.

Cabe ao próprio agricultor fornecer a prova de que sua soja é convencional. Na ausência desta prova, a sua colheita não será aceita como soja convencional e só poderá ser vendida como transgênica. Como o teste de detecção de transgênia é relativamente caro, poucos são os agricultores que podem arcar com ele. Há alguns anos a CESA fazia esses testes de detecção, mas isso custava muito caro (800 dólares por 100 *kits*).

A impossibilidade de se comprovar a ausência de transgênia resulta numa situação absurda: os agricultores de soja convencional não só não podem vender sua safra pelo preço vantajoso da soja convencional, como têm que pagar a taxa de uso de uma tecnologia (*royalties*) que não usaram. Se a isso somarmos o trabalho suplementar que o agricultor da soja convencional tem que fazer para compensar as perdas financeiras associadas para preservar sua colheita de qualquer contaminação, fica evidente o grau de disposição que os agricultores precisam para continuar com a produção da soja convencional. Danos causados a quem não utiliza a tecnologia podem ser considerados como externalidade perversa.

Assim, a garantia de tratamento da colheita da soja não transgênica (secagem, trituração e estocagem) sem risco de contaminação e sem custos extras em relação à soja transgênica é um tema importante. A manutenção e a renovação dos centros de tratamento da soja adaptados às pequenas quantidades devem ser intensificadas, baseando-se, por exemplo, no modelo da CESA de Ibirubá. Desta forma, pode-se garantir os serviços de maquinário destinados unicamente aos agricultores da soja convencional.

A permanência e ampliação do mercado de soja convencional passa pela problemática dos *royalties*. Não tem sentido que um agricultor de soja convencional seja obrigado a provar, às suas custas, a ausência de transgenes patenteados nos grãos de sua safra. Tratar deste tema implica definir a quem cabe a responsabilidade pelos testes de detecção de transgênia. A participação do proprietário das patentes da soja RR, a Monsanto, parece não apenas inevitável como legítima.

A implementação de ações de promoção da soja convencional poderia ser feita pelos órgãos oficiais em articulação com entidades dos países importadores. Experiências interessantes já existem, como a da aproximação de produtores do Paraná com consumidores da França, apoiando-se em empresas e organizações já localmente implantadas, como, por exemplo, a COTRIMAIO.

Nas entrevistas realizadas com os técnicos que atuam na assistência técnica na região dos casos estudados pôde-se constatar a pressão das empresas, em estreita relação com as casas de produtos agropecuários, visando a imposição da soja RR. Nos órgãos oficiais, como as EMATERS, apesar da constatação do crescimento do uso de dessecante à base de glifosato, não há dados mais detalhados sobre a evolução na quantidade de agrotóxicos utilizados e sobre os impactos ambientais. Alguns técnicos mencionaram, inclusive, as dificuldades para difundir informações sobre a periculosidade dos agrotóxicos para a saúde e para o meio ambiente, em função do *lobby* dos vendedores de agrotóxicos.

Uma sistematização de dados espaço-temporal sobre o uso de sementes transgênicas e de agrotóxicos, colaborada com estatutos bioquímicos do solo e populações de ervas ruderais, ajudaria na gestão do risco das lavouras transgênicas. Além da soja RR, as recentes liberações comerciais de milho transgênicos necessitarão a elaboração de bancos de dados de contaminação das lavouras de variedades convencionais pelas geneticamente modificadas.

Há, ainda, uma discussão importante a ser feita, que se refere à adequação da cultura da soja na agricultura familiar no Rio Grande do Sul. As margens são mínimas, os preços são dependentes das cotações do mercado internacional e há vantagens comparativas em outras regiões de produção de grãos, como é o caso da Região Centro-Oeste (FRITZ; MARTINS COSTA, 2002). A cultura de soja se desenvolveu efetivamente com muita força num contexto de modificação do padrão de produção agrícola, estimulado pela mecanização e pela intensificação no uso de insumos agrícolas (COSTA LIMA; GONZALEZ, 1998), deixando pouca margem para outros cultivos de verão (exceto o milho). Estas constantes são bem conhecidas do MAPA e do MDA, mas as monoculturas intensivas de soja, como *commodities*, ainda aumentam, trazendo com elas um pesado balanço ambiental e econômico-social (FASE, 2006; COLETIVO SOJA CONTRA A VIDA, 2006).

Nesse contexto, pode-se, também, discutir medidas relacionadas às políticas agrícolas (crédito, comercialização, assistência técnica) que contribuam para uma reorganização interna da cadeia produtiva da soja, estimulando a diversificação de cultivares, a certificação orgânica, a recuperação de solos, o acesso a máquinas e equipamentos adaptados às pequenas parcelas e, ainda, avaliar um eventual direcionamento do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) ou Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF) para cultivares livres de organismos geneticamente modificados.

Da mesma forma, pode-se pensar, ainda, na intensificação das ações voltadas para a própria diversificação da produção da agricultura familiar e no estímulo à adoção de práticas agroecológicas. Segundo este ponto de vista, a integração da lavoura de sorgo na rotação soja-aveia ou milho-trigo poderia melhorar muito o problema da compactação dos solos que o Rio Grande do Sul está enfrentando.

A agricultura familiar deve reencontrar seu papel principal de produção de alimentos, contribuindo com a segurança e a soberania alimentar do país, fortalecendo o mercado interno (especialmente dos mercados locais) e ampliando o protagonismo dos agricultores e agricultoras na conservação da agrobiodiversidade.

REFERÊNCIAS

ACRE. Advice on the implications of the farm-scale evaluations of genetically modified herbicide-tolerant crops. 13 jan. 2004. Disponível em: <<http://www.defra.gov.uk/environment/gm/fse>>.

ADAM, A. et al. The oral and intracheal toxicities of Roundup and its component to rats. *Veterinary Hum. Toxicology*, v. 39, n. 3, p. 147-151, 1997.

AEN – Agência Estadual de Notícias, Paraná. Quantidade de resíduos de agrotóxico em soja transgênica preocupa especialistas. 22 maio 2006. Disponível em: <<http://www.aenoticias.pr.gov.br/modules/news/article.php?storyid=20853>>.

AGÊNCIA CNA. Glifosato aumenta 40% e tira a competitividade da soja transgênica no Centro-Oeste, 19 dez. 2007 - 08:21h Délcio Rocha. Agência da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil.

ALTIERI, M. A.; PENGUE, W. A. *GM soya disaster in Latin America*. UK Press Release, The Institute of Science Society, 2005.

BADIZ FURLANETO, F. de P. et al. Comparative analysis of production cost and profitability estimates between conventional and GM soybean crops in Assis region. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 37, n. 12, dez. 2007.

BEAUVAL, V.; DUFUMIER, M. Les plantes génétiquement modifiées peuvent-elles nourrir le Tiers Monde? *Revue Tiers Monde*, v. 188, p. 739-754, out./dez. 2006.

BELLALOU, N. et al. Simulated glyphosate drift influences nitrate assimilation and nitrogen fixation in non-glyphosate-resistant soybean. *J. Agri. Food Chem.*, v. 54, p. 3357-3364, 2006.

BENACHOUR, N. et al. Time- and dose-dependent effects of Roundup on human embryonic and placental cells. *Arch. of Env. Contam. and Tox.*, May 2007.

BENACHOUR, N.; SÉRALINI, G.-E. Glyphosate formulations induce apoptosis and necrosis in Human umbilical, embryonic, and placental cells. *Chemical Research Toxicology*, 2008. DOI: 10.1021/tx800218n, Article ASAP.

BENBROOK, C. Evidence of the magnitude and consequences of the Roundup ready soybean yield drag from university based varietal trials in 1998. *AgBioTech InfoNet Technical Paper*, n. 1, 13 juil. 1999. Disponível em: <www.biotech-info.net/RR_yield_drag_98.pdf>.

———. Troubled times amid commercial success for Roundup Ready soybeans: glyphosate efficacy is slipping and unstable transgene expression erodes plant defenses. *Ag BioTech InfoNet Technical Paper*, n. 4, May 2001. Disponível em: <<http://www.biotech-info.net/troubledtimes.html>>.

- . Economic and environmental impacts of first generation genetically modified crops: lessons from the United States. In: SYMPOSIUM “TRANSGENICS IN ARGENTINA AGRICULTURE: TOWARD DEFINING A NATIONAL POLICY”, 5 Dec. 2002, Buenos Aires, Argentina. Disponível em: <http://www.iisd.org/pdf/2002/tkn_gmo_imp_nov_02.pdf>.
- . GMOs, pesticides use, and alternatives. Lessons from the U.S. Experience. Delivered at the CONFERENCE ON GMOs AND AGRICULTURE, Paris, France, 20 Jun. 2003.
- . Genetic engineered crops and pesticides use in the United States: the first nine years. Oct. 2004. Disponível em: <www.biotech-info.net/Full_version_first_nine.pdf>.
- . *Rust, resistance, run down soils, and rising costs: problems facing soybean producers in Argentina*. Jan. 2005. 53 p.
- BERNARD, M. L. et al. Glyphosate interaction with manganese in tank mixtures and its effects on glyphosate absorption and translocation. *Weed Science*, v. 53, p. 787-794, 2005.
- BOLOGNESI, C. et al. Genotoxic activity of glyphosate and its technical formulation Roundup. *J. Agric. Food Chem.*, Baltimore, v. 45, n. 5, p. 1957-1962, 1997.
- BONNY, S. Success factors, issues and prospects for the first GM crops: the case of Roundup Ready soybean in the USA. 7TH ICABR (INTERNATIONAL CONFERENCE ON PUBLIC GOODS AND PUBLIC POLICY FOR AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY), Ravello, 29 Jun. 2003, 2004.
- BOTTA, G.; SELIS, D. *Diagnóstico sobre el impacto producido por la adopción de la técnica de siembra directa sobre el empleo rural*. Universidade Nacional de la Plata, 2003.
- BRASIL. Lei n. 10.814. *Diário Oficial* (da República Federativa do Brasil), Brasília, DF, 15 dez. 2003.
- . Lei n. 11.092. *Diário Oficial* (da República Federativa do Brasil), Brasília, DF, 12 jan. 2005a.
- . Lei n. 11.105. *Diário Oficial* (da República Federativa do Brasil), Brasília, DF, 24 mar. 2005b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm>.
- CARDOSO, G. D. et al. Plantas daninhas e sua resistência aos herbicidas. *Caatinga*, Mossoró-RN, v. 17, n. 1, p. 32-38, jan./jun. 2004.
- CERDEIRA, A. L. et al. Review of potential environmental impacts of transgenic glyphosate resistant soybean in Brazil. *Journal of Environmental Sciences Health B.*, v. 42, n. 5, p. 539-549, jun/jul. 2007.
- CLEMENTS, C. et al. Genotoxicity of select herbicides in *Rana catesbeiana* tadpoles using the alkaline single-cell gel DNA electrophoresis (Comet) assay. *Environ. Mol. Mutagenesis*, v. 29, p. 277-288, 1997.
- COLBORN, T. A case for revisiting the safety of pesticides: a closer look at neurodevelopment. *Env. Health Perspec.*, v. 114, p. 10-17, 2006.
- COLLECTIF LE SOJA CONTRE LA VIE, 2006. CCFD (Comité Catholique contre la Faim et pour le Développement), Le Réseau Cohérence, La Confédération Paysanne, Le Gret (Groupe de recherche et d'échanges technologiques) et le Rad (Réseau Agriculture Durable). *Le Soja contre la Vie*. Rapport fév. 2006. 61 p. Disponível em: <www.sojacontrelavie.org>.
- CONAB. *Metodologia de cálculo de custo de produção da Conab*. [s.d.] 21 p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/custosproducaometodologia.pdf>>. Acesso em: jan. 2009.
- COSTA LIMA, S. M. A.; GONZALEZ, B. C. de R. Agricultura brasileira: modernização e desempenho. *Teoria e Evidência Econômica*, Passo Fundo, RS, v. 5, n. 10, maio 1998.

- COTRIMAIO. 2008. *Site da Cotrimaio na Internet*. Disponível em: <<http://www.cotrimaio.com.br/cota-coes.php>>.
- CTNBIO. Conclusão da avaliação do Processo n. 01200.002402/98-60. 1998. Disponível em: <<http://www.CTNBIO.gov.br/index.php/content/view/3664.html>>.
- DA SILVA, A. P. Soja transgênica: informação política e econômica em detrimento da científica. In: CONGRESSO NACIONAL DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42. Cuiabá, 2004.
- DARUICH, J. et al. Effect of the herbicide glyphosate on enzymatic activity in pregnant rats and their fetuses. *Environ. Res.*, v. 85, p. 226-231, 2001.
- DE CASTRO, L. A. B. *Onze anos de exercício de leis de biossegurança e as consequências para a agricultura brasileira*. [Artigo distribuído na audiência pública sobre biossegurança, de 7 maio 2007]. Brasília: Câmara dos Deputados, 2007.
- DIEESE. *Estatísticas do meio rural 2008*. 3. ed. Brasília: Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos; Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural/MDA, 2008. 280 p.
- EISENBRAND, G. et al. Assessment of the allergenic potential of foods derived from genetically engineered plants: glyphosate tolerant soybean as a case study. In: FOOD ALLERGIES AND INTOLERANCES: SYMPOSIUM. Weinheim, Germany: VCH Verlagsgesellschaft GmbH, 1996. p. 212-221.
- ELMORE, R. W. et al. Glyphosat resistant soybean cultivar yields compared with sisters lines. *Agr. J.*, v. 93, p. 408-412, 2001.
- EMBRAPA SOJA. Soja RR: manejo inadequado está favorecendo a manifestação da resistência de plantas daninhas. *Sistema de alerta da Embrapa Soja*, 3 jan. 2007.
- EMBRAPA TRIGO. *Identificação e manejo de resistência a herbicidas; Manejo da buva resistente ao glyphosate; Manejo de azevém resistente ao glyphosate*. (L. Varga; M. Rizzardi; M. Bianchi) Fev. 2007. Tiragem 3.000 exemplares cada.
- FASE. *O grão que cresceu demais: a soja e seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente*. (Sergio Schlesinger) Rio de Janeiro: FASE, 2006. 76 p.
- FERMENT, G.; ZANONI, M. *Plantas geneticamente modificadas: riscos e incertezas*. Ed. NEAD Estudos, MDA, 2007. 68 p.
- FERNANDEZ-CORNEJO, J.; MCBRIDE, W. D. Adoption of bioengineered crops. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, *Agricultural Economics Report Number 810*, May 2002.
- FIPE. *PIB das cadeias produtivas da agricultura familiar no Rio Grande do Sul*. FIPE/USP, NEAD/MDA/IICA, 2005. 9 p.
- FRITZ, L. F.; MARTINS COSTA, T. V. Mudanças na estrutura agrícola da região da produção: análise através da utilização dos efeitos escala e substituição. *Teor. e Evid. Econ.*, Passo Fundo, v. 10, n. 18, p. 65-78, maio 2002.
- GRANBY, K.; VAHL, M. Investigation of the herbicide glyphosate and the plant growth regulators chloromequat and mepiquat in cereals produced in Denmark. *Food Addit. Contam.*, v. 18, p. 898-905, 2001.
- GURIAN-SHERMAN, D. *Failure to yield. Evaluating the performance of genetically engineered crops*. Union of Concerned Scientists (UCS), Apr. 2009.
- HAGER, A. G. *The future of weed control in soybean: how many options will there be?* University of Illinois Corn & Soybean Classic (UIUC), 2003.

- HEAP, I. M. The occurrence of herbicide-resistant weeds worldwide. *Pesticide Science*, v. 51, p. 235-243, 1997.
- . International survey of herbicide resistant weeds. Herbicide resistance action committee, North American Herbicide Resistance Action Committee and Weed Science, Society of America. 2003. Disponível em: <www.weedscience.com>.
- HOAGLAND, R. E. et al. *Weed Science Society of America*, v. 39, 1999.
- IBGE. *Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA)*. Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil, out. 2008. p. 71-73.
- INRA; CEMAGREF. *Pesticides, agriculture et environnement: réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux*. Institut National de la Recherche Agronomique et Institut de Recherche pour l'Ingénierie de l'Agriculture et de l'Environnement, déc. 2005. 68 p.
- JOOST, A. W. A. Reus; LEENDERTSE, Peter C. The environmental yardstick for pesticides: a practical indicator used in the Netherlands. *Crop Protection*, v. 19, n. 8-10, 12 Sept. 2000, p. 637-641.
- KAMEL, F.; HOPPIN, J. A. Association of pesticide exposure with neurologic dysfunction and disease. *Env. Health Persp.*, v. 112, n. 9, juin 2004.
- Kale, Purushottam G. et al. Mutagenicity testing of nine herbicides and pesticides currently used in agriculture. *Environ. Mol. Mutagen*, v. 25, n. 2, p. 148-153, 1995.
- KEMPF, H. *La guerre secrète des OGM*. Paris: Seuil, 2003.
- KREMER, R. J. et al. Soil biological processes are influenced by Roundup Ready soybean production. *Phytopathology*, v. 93, Suppl. 104, 2003.
- LEITÃO, F. O. Análise da coexistência da soja transgênica e convencional no Mato Grosso: rumo a novas formas de governança. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 151 p. Programa de pós-graduação em Agronegócios, Universidade de Brasília, 2009.
- LIOI, M. B. et al. Genotoxicity and oxidative stress induced by pesticide exposure in bovine lymphocyte cultures in vitro. *Mutat. Res.*, v. 403, p. 13-20, 1998.
- LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*. 2. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1991. 440 p.
- MIYAMOTO Y. Estimativa da área com soja transgênica no Brasil. *Gazeta Online*, 2006.
- MONSANTO. Posicionamento da Monsanto sobre resistência de plantas daninhas. [s.d.]a. Disponível em: <http://www.monsanto.com.br/roundup/resistencia/pdf/posicionamento_resistencia_plantas_daninhas.pdf>. Acesso em: jan. 2009.
- . Esclarecimento – Resistência de plantas daninhas e soja RR. [s.d.]b. Disponível em: <http://www.monsanto.com.br/roundup/resistencia/pdf/esclarecimento_resistencia_plantas_daninhas.pdf>. Acesso em: jan. 2009.
- . Propaganda da Monsanto. Soja Roundup Ready. A soja que inovou o campo. [s.d.]c.
- MURRAY, D. R. *Seeds of concern: the genetic manipulation of plants*. CABI Publishing, 2003. 156 p.

- NODARI, R. O.; DESTRO, D. *Relatório sobre a situação de lavouras de soja da região de Palmeira das Missões (RS), safra 2001/2002, cultivadas com cultivares convencionais e com cultivares transgênicos*. 2002. Não publicado.
- ORTEGA, E. A soja no Brasil: modelos de produção, custos, lucros, externalidades, sustentabilidade e políticas públicas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 1, n. 1, 2006.
- OWEN, M. D.; ZELAYA, I. A. Impact of herbicide resistant crops in North America: a northern perspective. 13th AUSTRALIAN WEEDS CONFERENCE. Perth, Australia, 8-13 Sept. 2002.
- PAOLETTE, M. G.; PIMENTEL, D. Genetic engineering in agriculture and the environment: assessing risks and benefits. *Bioscience*, v. 46, p. 665-671, 1996.
- PELAEZ, V.; ALERGONI, L.; GUERRA, M. P. Soja transgênica *versus* soja convencional: uma análise comparativa de custos e benefícios. *Cadernos C&T*, v. 21, n. 2, p. 279-309, 2004.
- PELUSO, M. et al. 32P-postlabeling detection of DNA adducts in mice treated with the herbicide Roundup. *Environ. Mol. Mutagen*, n. 31, p. 55-59, 1998.
- REDE GLOBO. Alta do glifosato preocupa produtores. *Site Internet da Rede Globo*, 13 jan. 2008. Disponível em: <<http://globo.ruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTO0-4370-314489-1,00.html>>.
- RELYEA, R. A. The lethal impact of Roundup on aquatic and terrestrial amphibians. *Ecological Application*, v. 15, n. 4, p. 1118-1124, 2005.
- RICHARD, S. et al. Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase. *Environ Health Perspect.*, v. 113, p. 716-720, 2005.
- RINALDI, G. A. et al. Análise comparativa dos custos de produção entre uma variedade de soja não transgênica e uma variedade transgênica em Toledo-Paraná. *Revista Gestão Industrial*, v. 1, n. 3, p. 34-48, 2005.
- ROBERT, S.; BAUMANN, U. Resistance to the herbicide glyphosate. *Nature*, v. 395, p. 25-26, 1998.
- SANBORN, M.; KERR, K.; VAKIL, C.; SANIN, L. H.; BASSIL, K. Systematic review of pesticide human health effects. *Pesticides Literature Review*, Ontario College of Family Physicians, 2004. 188 p.
- SCHNEIDER, A. A. A flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subspontâneas. *Biociências*, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 257-268, jul. 2007.
- SOPINSKA, A. et al. Influence of water pollution with Roundup herbicide on fish health. *Medycyna Weterynaryjna*, v. 56, n. 9, p. 593-597, 2000.
- SOSO, A. B. et al. Chronic exposure to sub-lethal concentration of a glyphosate-based herbicide alters hormone profiles and affects reproduction of female Jundiá (*Rhamdia quelen*). *Environmental Toxicology and Pharmacology*, v. 23, p. 308-313, 2007.
- SOUSA PASSOS, C. J. Exposition humaine aux pesticides: un facteur de risque pour le suicide au Brésil? *VertigO – La Revue en Sciences de l'Environnement*, v. 17, n. 1, mai 2006.
- SPARLING, D. W. et al. Toxicity of glyphosate as Glypro and L1700 to red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) embryos and early hatchlings. *Env. Tox. and Chem.*, v. 25, n. 10, p. 2768-2774, 2006.
- SPAROVEK, G.; PEREIRA BARRETTO, A. G. O.; MAULE, R. F.; PAGANINI MARTINS, S. *Análise territorial da produção nos assentamentos*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário/NEAD, 2003. p. 73.

SYNGENTA. Informação disponível no *site* Internet Mindfully.org. 2002. Disponível em: <<http://www.mindfully.org/GE/GE4/Glyphosate-Resistant-SyngentaDec02.htm>>.

THARAYIL-SANTHAKUMAR, N. Mechanism of herbicide resistance in weeds. *Plant and Soil Sciences*, University of Massachusetts Amherst, MA 01003, [s.d.]. 38 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO SUL, 35., 25 a 27 de julho de 2007. 154 p.

VAN DER WERF, H. M. G.; ZIMMER, C. Un indicateur d'impact environnemental de pesticides basé sur un système expert à logique floue. *Le Courrier de l'Environnement*, v. 34, 1997. Disponível em: <<http://www.inra.fr/dpenv/vandec34.htm>>.

VALOR ECONÔMICO. Avanço da soja transgênica amplia uso de glifosato, 23 abr. 2007.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M.; PRADO, R.; RUIZ-SANTAELLA, J. P.; VILA-AIUB, M. Glyphosate resistant biotypes of wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla* L.) and its risk analysis on glyphosate-tolerant soybeans. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, v. 5, n. 2, p. 265-269, 2007.

WALSH, L. P. et al. Roundup inhibits steroidogenesis by disrupting steroidogenic acute regulatory (StAR) protein expression. *Environ. Health Perspect.*, v. 108, p. 769-776, 2000.

WEEDSCIENCE. *Site* Internet do International Survey of Herbicide Resistant Weeds. 2008. Disponível em: <<http://www.weedscience.org/Summary/UniqueCountry.asp?lstCountryID=5&FmCountry=Go>>.

WESTER, R. C. et al. *In vitro* percutaneous absorption of model compounds glyphosate and malathion from cotton fabric into and through human skin. *Food and Chem. Toxicol.*, v. 34, p. 731-735, 1996.

WILKINSON, J. *Estudo da competitividade das cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio*. Campinas: Unicamp, 2002. p. 26.

YOUSEF, M. I. et al. Toxic effects of carbofuran and glyphosate on semen characteristics in rabbits. *J. Environ. Sci. Health*, v. 30, n. 4, p. 513-534, 1995.

———. A sensitive sperm-motility test for the assessment of cytotoxic effect of pesticides. *J. Environ. Sci. Health*, v. 31, n. 1, p. 99-115, 1996.

Bibliografia consultada mas não citada no texto:

ALTIERI, M. A. *Biotecnologia agrícola: mitos, riscos ambientais e alternativas*. Vozes, 2004. 86 p.

GALLO, D. (*in memoriam*) et al. *Entomologia agrícola*. FEALQ, 2002. 920 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10).

GÖRGEN, S. *Os novos desafios da agricultura camponesa*. 2004. 87 p.

GRUPO DE CIÊNCIA INDEPENDENTE. *Em defesa de um mundo sustentável sem transgênicos*. 2004.

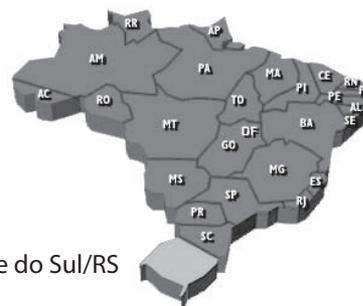
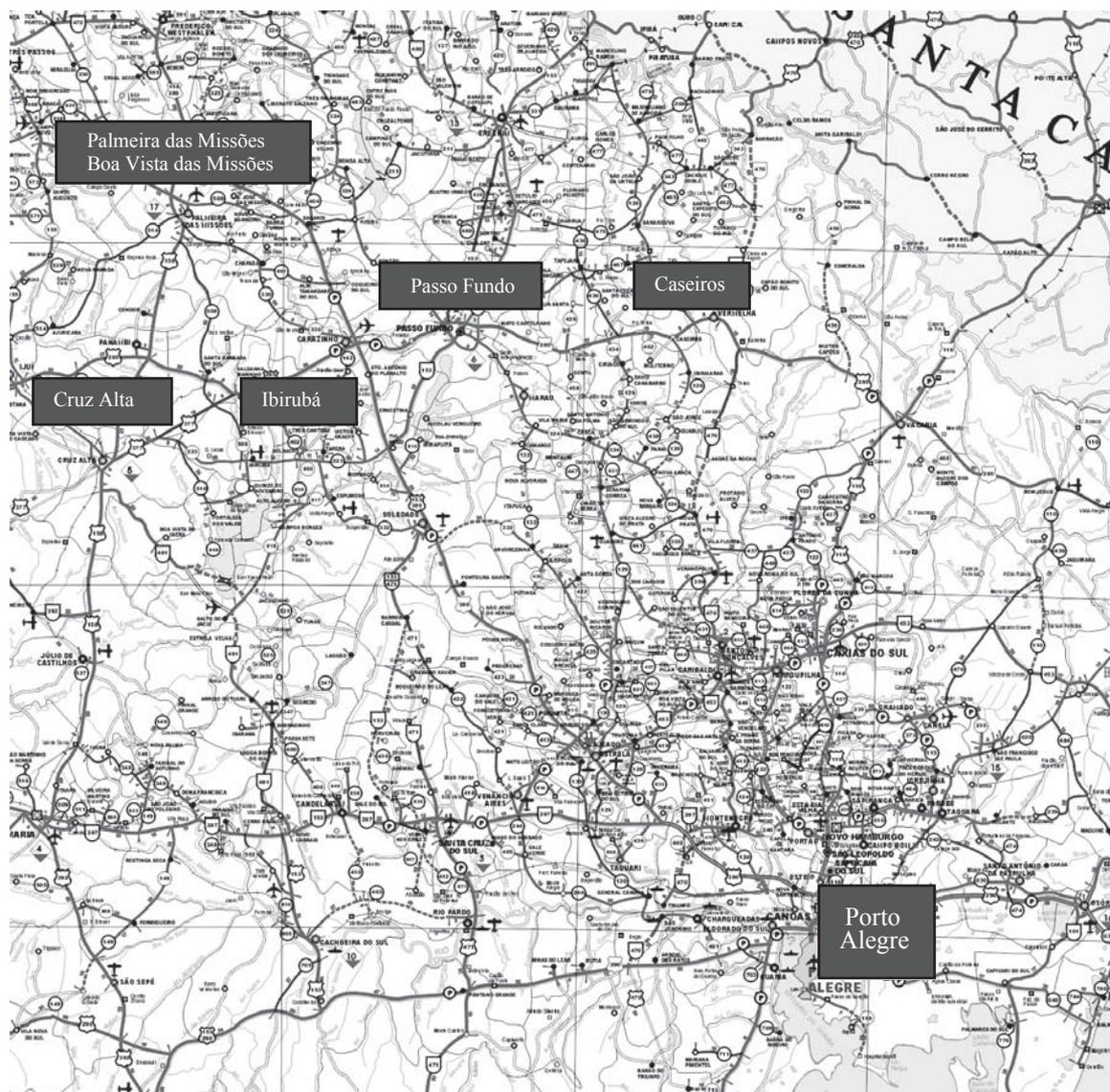
SARTORI, A. et al. *Agricultura e modernidade: a crise brasileira vista do campo*. Edição dos autores, 1998. 496 p.

SENADO FEDERAL. *Anais do Seminário Internacional sobre Biodiversidade e Transgênicos*. Brasília, jun. 1999. 236 p.

ANEXOS

ANEXO 1

Localidades visitadas durante a pesquisa de campo.



Rio Grande do Sul/RS

ANEXO 2

Dados primários referentes às condições das culturas da soja nas lavouras estudadas.

Agricultor n. 1

Safra de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Tratamento de sementes (por saco)	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
480 RR	Cruiser FS - 30 ml Standack - 50 ml Maxin XL - 40 ml Micronutri - 100 ml	44 ha	60 cm 12-15 sem/m	sim	15 nov. / 15 abril	Bastante fracas, sobretudo no fim da safra	48 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Micronutrientes
Zapp QI 1 l/ha	Roundup Ready 1,5 l/ha	Roundup Ready 1,5 l/ha		Cipermetrina 15 % 100 ml/ha	Platinum 250 ml/ha		Priori Xtra 300 ml/ha Priori 200 ml/ha	0-20-20 200 kg/ha		2 l/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras

Agricultor n. 1

Safra de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Tratamento de sementes (por saco)	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
BRS 153 (compradas há 8 anos)	Cruiser FS - 30 ml Standack - 50 ml Maxin XL - 40 ml Micronutri - 100 ml	16 ha	60 cm 12-15 sem/m	sim	15 nov. / 15 abril	Bastante fracas, sobretudo no fim da safra	48 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Micronutrientes
Zapp QI 1 l/ha	Vezir 1l/ha			Cipermetrina 15 % 100 ml/ha	Platinum 250 ml/ha		Priori Xtra 300 ml/ha	0-20-20 200 kg/ha		2 l/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras

Agricultor n. 2

Safr de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Codetec 201	3,5 ha	45 cm 12-15 sem/m	não	15 nov. / 15 abril	Bastante fracas, sobretudo no fim da safra	37,1

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Gliz 1,8 l/ha	Pivot 0,7 l/ha	Classic 60 g/ha	Select One Pack 1l/ha	Cipermetrina 15 % 0,14 l/ha	Cipermetrina 15 %		Ópera 0,6 l/ha Sphere 0,3 l/ha		organo-mineral 2-10-10 160 kg/ha	

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras

Agricultor n. 2

Safra de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Codetec 201	3,5 ha	45 cm 12-15 sem/m	sim	15 nov. / 15 abril	Bastante fracas, sobretudo no fim da safra	35,1

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Gliz 1,8 l/ha	Pivot 0,7 l/ha	Classic 60 g/ha	Select One Pack 0,5 l/ha	Cipermetrina 15 % 0,14 l/ha	Cipermetrina 15 %		Ópera 0,6 l/ha Sphere 0,3 l/ha		organo-mineral 2-10-10 160 kg/ha	

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Grande dificuldade para controlar a buva		

Agricultor n. 3

Safra de soja 2006-2007

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Maradona	30 ha	36 cm entre linhas	sim	Plantio 20 de novembro / Colheita 20 de março		41 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Nenhum	Roundup Ready 2 l/ha	Roundup Ready 2 l/ha		Dimilin 200 ml/ha	Metafós 1 l/ha		Priori Xtra 0,5 l/ha Priori Xtra 0,5 l/ha	200 kg 2-20-20	300 kg/ha	6 l/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Mais plantas resistentes que na safra passada		Fungicida não chegou embaixo da planta devido a um pequeno espaçamento entre as linhas

Agricultor n. 3

Safra de soja 2006-2007

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Codetec 205	30 ha	36 cm entre linhas	sim	Plantio 20 de novembro / Colheita 20 de março		39 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Roundup Ready 2 l/ha	Select One Pack 1 l/ha	capina manual		Dimilin 200 ml/ha	Metafós 1 l/ha		Priori Xtra 0,5 l/ha Priori Xtra 0,5 l/ha	200 kg 2-20-20	300 kg/ha	6 l/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Mais plantas resistentes que na safra anterior		Fungicida não chegou na parte de baixo da planta devido ao pequeno espaçamento entre linhas

Agricultor n. 3

Safra de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Codetec 205	30 ha	42 cm entre linhas	sim	Plantio 10 de dezembro / Colheita fim de março	Bastante seco, poucas chuvas sobretudo no fim da safra	21 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Desseccante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Roundup Ready 2 l/ha	Select One Pack 1 l/ha	capina manual		Dimilin 200 ml/ha	Metafós 1 l/ha		Ópera 1 l/ha Ópera 1 l/ha	200 kg 2-20-20	300 kg/ha	8 l/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Resistências da corda-de-viola e da buva		

Agricultor n. 3

Safra de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Maradona	30 ha	42 cm entre linhas	sim	Plantio 15 de novembro / Colheita fim de março	Bastante seco, poucas chuvas sobretudo no fim da safra	40 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Nenhum	Roundup Ready 3 l/ha	Roundup Ready 2 l/ha		Dimilin 200 ml/ha	Metafós 1 l/ha		Ópera 1 l/ha Ópera 1 l/ha Ópera 1 l/ha	200 kg 2-20-20	300 kg/ha	8 l/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Resistências da corda-de-viola e da buva		

Agricultor n. 3

Safra de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Codetec 214	20 ha	42 cm entre linhas	sim	Plantio 13 de dezembro / Colheita 25 de março	Bastante seco, poucas chuvas sobretudo no fim da safra	28 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Nenhum	Roundup Ready 3 l/ha	Roundup Ready 2 l/ha		Dimilin 200 ml/ha	Metafós 1 l/ha		Ópera 1 l/ha Ópera 1 l/ha Ópera 1 l/ha	200 kg 2-20-20	300 kg/ha	8 l/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Resistências da corda-de-viola e da buva		

Agricultor n. 4

Safra de soja 2006-2007

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
BRSM 4 (Embrapa)	2 ha	40 cm entre as linhas	sim	Plantio 10 de novembro / Colheita 25 de abril	Regulares	60 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Roundup Ready 1,5 l/ha	Pivot 1 l/ha	Capina manual		Karate 50 CE 100 ml/ha			Ópera 1l/ha	150 kg/ha 2-20-20		

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Resistência da Leiteira e da "Carapitch"		Precisou pagar <i>royalties</i> porque não pôde provar que a produção era convencional

Agricultor n. 4

Safr de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Fundacep 53 RR	18 ha	35 cm entre as linhas	não	Plantio 16 de novembro / Colheita 10 de abril	Bastante seco. Sem chuvas durante 2 meses	20 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Nenhum	Roundup Ready 2,5 l/ha	Roundup Ready 1 l/ha		Dinafos	Karate 50 CE 100 ml/ha	Karate 50 CE 100 ml/ha	Ópera 0,5l/ha 0,5 l/ha	270 kg/ha 2-20-20		

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Resistência da buva ao herbicida	Inseticidas não funcionaram contra a lagarta-da-soja. Prejudicou a colheita	

Agricultor n. 5

Safra de soja 2006-2007

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Campona (Embrapa)	2,5 ha		sim	Plantio 16 de novembro / Colheita 16 de abril		96 sacos/ 2,5 ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Desseccante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Roundup Ready 2 l/ha	Premierlin 600 CE 2 l/ha	Scepter 1 l/ha		Curyum 550 CE 200 ml/ha	Curyum 550 CE 200 ml/ha		400 ml/ha			

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Resistência da Curriola ao herbicida		Produção reduzida por causa de plantas altas e não formação de grãos na parte inferior

Agricultor n. 5

Safr de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Magi	10 ha		não	Plantio 30 de novembro / Colheita 20 de abril	Muito poucas, 28 dias de seca em janeiro e fevereiro	22 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
	Roundup Ready 2 l/ha			Curyum 550 CE 200 ml/ha	Curyum 550 CE 200 ml/ha		duas vezes 300 ml/ha	250 kg/ha 2-20-12		

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
		Seca muito forte

Agricultor n. 6

Safra de soja 2006-2007

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Codetec 214	15 ha	40 cm entre as linhas	sim	Plantio 15 de novembro / Colheita 25 de março		58 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Roundup WG 2 l/ha	Roundup Ready 2 l/ha			Klap 15 ml/ha	Karate 50 CE 20 ml/ha		Ópera 1 l/ha Ópera 1 l/ha	300 kg/ha 2-20-20		

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Um pouco de curriola resistente ao herbicida		

Agricultor n. 6

Safra de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Maradona	15 ha		não	Plantio 15 de novembro / Colheita fim de março	janeiro e fevereiro foram muitos secos	30 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Nutrientes
Roundup WG 2 l/ha	Roundup Ready 1,5 l/ha	Roundup Ready 1,5 l/ha		Klap 15 ml/ha	Karate 50 CE 20 ml/ha	Dimilin 20 ml/ha	Ópera 2 tratamentos	350 kg/ha 2-20-20		

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
		Seca dos meses de janeiro e fevereiro prejudicaram a colheita

Agricultor n. 7

Safra de soja 2006-2007

Parcela e Plantio

Variedade	Tratamento de semente	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
RS10	Matrifix 100 g/saco	10 ha	38 cm 2 sem/m	sim	Plantio 5 de dezembro / Colheita 20 de abril		55 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Micronutrientes
Roundup WG 2l/ha	Classic 40 g/ha	Fusilade 250 0,7 l/ha		Dimilin 80 ml/ha	Dimilin 80 ml/ha	Metamido-fós 1l/ha	Ópera 0,5 l/ha Priori Xtra 300 ml/ha	200 kg 2-20-20		Monisol 15 200 ml/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
	Controle da lagarta-da-soja difícil nas partes inferiores das plantas	

Agricultor n. 7

Safra de soja 2006-2007

Parcela e Plantio

Variedade	Tratamento de semente	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Codetec 214	Matrifix 100 g/saco	15 ha	38 cm 12 sem/m	sim	Plantio 15 de novembro / Colheita 20 de abril		45 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Micronutrientes
Roundup WG 2 l/ha	Roundup WG 2 l/ha			Dimilin 80 ml/ha	Dimilin 80 ml/ha	Meta-midofós 1l/ha	Ópera 0,5 l/ha Priori Xtra 300 ml/ha	200 kg 2-20-20		Monisol 15 200 ml/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
	Controle da lagarta-da-soja difícil nas partes inferiores das plantas	

Agricultor n. 7

Safra de soja 2006-2007

Parcela e Plantio

Variedade	Tratamento de semente	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Maradona 8000	Matrifix 100 g/saco	13 ha	38 cm 12 sem/m	sim	Plantio 15 de novembro / Colheita 20 de abril		46 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Micronutrientes
Roundup WG 2 l/ha	Roundup WG 2 l/ha			Dimilin 80 ml/ha	Dimilin 80 ml/ha	Meta-midofós 1l/ha	Ópera 0,5 l/ha Priori Xtra 300 ml/ha	200 kg 2-20-20		Monisol 15 200 ml/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
	Controle da lagarta-da-soja difícil nas partes inferiores das plantas	

Agricultor n. 7

Safr de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Tratamento de semente	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
RS10	Matrifix 100 g/saco	21 ha	38 cm 12 sem/m	sim	Plantio 15 de dezembro / Colheita 14 de maio	um pouco de seca e geada no fim do ciclo	28 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Micronutrientes
Roundup WG 2 l/ha	Classic 40 g/ha	Fusilade 250 0,7 l/ha		Dimilin 80 ml/ha	Dimilin 80 ml/ha	Meta-midofós 1l/ha	Ópera 0,5 l/ha Ópera 0,5 l/ha	200 kg 2-20-20		Monisol 15 200 ml/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
	Percevejos	Geada prejudicou muito a safra, por causa do plantio tardio da soja

Agricultor n. 7

Safra de soja 2007-2008

Parcela e Plantio

Variedade	Tratamento de semente	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
Maradona 8000	nenhum	7 ha	38 cm 12 sem/m	sim	Plantio 15 de novembro / Colheita 14 de maio	um pouco de seca e geada no fim do ciclo	48 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Micronutrientes
Roundup WG 2 l/ha	Roundup WG 2l/ha			Dimilin 80 ml/ha	Dimilin 80 ml/ha	Meta-midofós 1l/ha	Ópera 0,5 l/ha Ópera 0,5 l/ha	200 kg 2-20-20		Monisol 15 200 ml/ha

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
Corde-de-viola	Perceijos e ácaros	

Agricultor n. 8

Safra de soja 2005-2006

Parcela e Plantio

Variedade	Tratamento de semente	Área plantada	Espaço entre linhas / Sementes por metro	Parcela com rotação de cultura	Data de plantio / Data de colheita	Chuvas na safra	Produção
crioula	nutrientes	2 ha	45 cm entre linhas 12 sem/m	não	Plantio 10 de novembro / Colheita 10 de abril		40 sacos/ha

Agrotóxicos e adubos usados (Nome e Quantidade)

Dessecante em pré-emergência	Herbicida 1	Herbicida 2	Herbicida 3	Inseticida 1	Inseticida 2	Inseticida 3	Fungicidas	Adubo químico	Adubo orgânico	Adubo foliar / Micronutrientes
Nenhum	capina manual			nenhum			nenhum		100 kg/ha esterco de aves 50 kg/ha Fosfato natural	

Dificuldades encontradas

Plantas resistentes	Proliferação de insetos	Outras
	Um pouco de lagartas mas não prejudicou a produção	

ANEXO 3

Dados primários referentes à rentabilidade comparativa da cultura da soja nas lavouras estudadas.

Agricultor n. 1

Variedade: 480 RR (Transgênica)

Safra: 2007-2008

Área parcela (ha): 44

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Zapp OI	1 l	18 R\$/l	18,0
Herbicidas	Roundup Ready	1,5	17 R\$/l	25,5
	Roundup Ready	1,5	17 R\$/l	25,5
Produção	480 RR	48 sacos	44 R\$/saco	2112,0
Sementes	480 RR	40 kg	40 R\$/40 kg	40,0
<i>Royalties</i>	tecnologia		2,70%	57,0
Total por ha				1946,0

Agricultor n. 1

Variedade: BRS 153 (Convencional, comprada há 8 anos)

Safra: 2007-2008

Área parcela (ha): 16

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Zapp OI	1 l	18 R\$/l	18
Herbicidas	Vezir	1 l	19 R\$/l	19
Produção	BRS 153	48 sacos	44 R\$/saco	2112
Valorização	Convencional		5%	105,6
Sementes	BRS 153 (conservação)	40 kg	0	0
Total por ha				2180,6

Agricultor n. 2

Variedade: Codetec 201 (Convencional, comprada há 7 anos)

Safra: 2007-2008

Área parcela (ha): 3,5

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Gliz	1,8 l/ha	12 R\$/l	21,6
Herbicidas	Pivot	0,7 l/ha	38 R\$/l	26,6
	Classic	60 g/ha	80 R\$/100g	48
	Select One Pack	0,5 l/ha	155 R\$/l	77,5
Sementes	Codetec 201	40 kg/ha	0	0
Produção	Codetec 201	37,1 sacos/ha	44 R\$/saco	1632,4
Valorização convencional		0	0	0
Total por ha				1458,7

Agricultor n. 2

Variedade: Codetec 201 (Convencional, comprada há 7 anos)

Safra: 2007-2008

Área parcela (ha): 3,5

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Gliz	1,8 l/ha	12 R\$/l	21,6
Herbicidas	Pivot	0,7 l/ha	38 R\$/l	26,6
	Classic	60 g/ha	80 R\$/100g	48
	Select One Pack	0,5 l/ha	155 R\$/l	77,5
Sementes	Codetec 201	40 kg/ha		0
Produção	Codetec 201	35,1 sacos/ha	44 R\$/saco	1544,4
Valorização convencional		0	0	0
Total por ha				1370,7

Agricultor n. 3

Variedade: Maradona (Transgênica, comprada há 7 anos)

Safra: 2006-2007

Área parcela (ha): 30

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante				
Herbicidas	Roundup Ready	2 l	14 R\$/l	28
	Roundup Ready	2 l	14 R\$/l	28
Produção	Maradona	41 sacos	28 R\$/saco	1148
Sementes	Maradona	40 kg	0	0
<i>Royalties (-)</i>	tecnologia		2%	22,96
Total por ha				1069,04

Agricultor n. 3

Variedade: Codetec 205 (Convencional, comprada há 9 anos)

Safrá: 2006-2007

Área parcela (ha): 30

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup Ready	2 l	14 R\$/l	28
Herbicidas	Select One Pack	1 l	155 R\$/l	155
Sementes	Codetec 205	40 kg	0	0
Produção	Codetec 205	39 sacos	28 R\$/saco	1092
Valorização convencional			0%	0
Total por ha				909

Agricultor n. 3

Variedade: Codetec 205 (Convencional, comprada há 10 anos)

Safrá: 2007-2008

Área parcela (ha): 30

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup Ready	2 l	20 R\$/l	40
Herbicidas	Select One Pack	1 l	155 R\$/l	155
Sementes	Codetec 205	40 kg	0	0
Produção	Codetec 205	21 sacos	41 R\$/saco	861
Valorização convencional			0%	0
Total por ha				666

Agricultor n. 3

Variedade: Maradona (Transgênica, comprada há 8 anos)

Safra: 2007-2008

Área parcela (ha): 30

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante				
Herbicidas	Roundup Ready	3 l	20 R\$/l	60
	Roundup Ready	2 l	20 R\$/l	40
Produção	Maradona	40 sacos	41 R\$/saco	1640
Sementes	Maradona	40 kg	0	0
<i>Royalties</i> (-)	tecnologia		2,7%	44,28
Total por ha				1495,72

Agricultor n. 3

Variedade: Codetec 214 (Transgênica)

Safra: 2007-2008

Área parcela (ha): 20

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante				
Herbicidas	Roundup Ready	3 l	20 R\$/l	60
	Roundup Ready	2 l	20 R\$/l	40
Produção	Codetec 214	28 sacos	41 R\$/saco	1148
Sementes	Codetec 214	1 saco	30 R\$/saco	30
<i>Royalties</i> (-)	tecnologia		2,7%	30,996
Total por ha				987,004

Agricultor n. 4

Variedade: BRSM 4 (Convencional, própria)

Safrá: 2006-2007

Área parcela (ha): 2

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup Ready	1,5 l/ha	17 R\$/l	25,5
Herbicidas	Pivot	1 l/ha	50 R\$/l	50
	Capinar			0
Sementes	BRSM 4	40 kg/ha	0	0
Produção	BRSM 4	60 sacos/ha	26 R\$/saco	1560
Valorização convencional			7%	109,2
Total por ha				1593,7

Agricultor n. 4

Variedade: Fundacep 53 (Transgênica)

Safrá: 2007-2008

Área parcela (ha): 18

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante				0
Herbicidas	Roundup Ready	2,5 l/ha	17 R\$/l	42,5
	Roundup Ready	1 l/ha	17 R\$/l	17
Sementes	Fundacep 53 RR	40 kg/ha	1,3 R\$/kg	52
Produção	Fundacep 53 RR	20 sacos/ha	45 R\$/saco	900
<i>Royalties</i> (-)	tecnologia		2%	18
Total por ha				822,5

Agricultor n. 5

Variedade: Campona (Convencional, própria)

Safra: 2006-2007

Área parcela (ha): 2,5

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup Ready	2 l	11 R\$/l	22
Herbicidas	Premerlin 600	2 l	15 R\$/l	30
	Scepter	1 l	120 R\$/l	120
Sementes	Campona	40 kg	0	0
Produção	Campona	38,5 sacos	29,1 R\$/saco	1120,35
Valorização			0%	0
Total por ha				948,35

Agricultor n. 5

Variedade: Magi (Transgênica, troca)

Safra: 2007-2008

Área parcela (ha): 10

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante				
Herbicidas	Roundup Ready	2 l	11,5 R\$/l	23
Sementes	Magi	40 kg	0 (troca)	0
Produção	Magi	22 sacos	43 R\$/saco	946
Royalties (-)	Tecnologia		2,7%	25,542
Total por ha				897,458

Agricultor n. 6

Variedade: Codetec 214 (Transgênica)

Safrá: 2006-2007

Área parcela (ha): 15

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup WG	2 l	13 R\$/l	26
Herbicidas	Roundup Ready	2 l	14 R\$/l	28
Sementes	Codetec 214	40 kg	1,15 R\$/kg	46
Produção	Codetec 214	58 sacos	27,5 R\$/saco	1595
<i>Royalties</i>	tecnologia		2%	31,9
Total por ha				1463,1

Agricultor n. 6

Variedade: Maradona (Transgênica)

Safrá: 2007-2008

Área parcela (ha): 15

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup WG	2 l	15 R\$/l	30
Herbicidas	Roundup Ready	1,5 l	18 R\$/l	27
	Roundup Ready	1,5 l	18 R\$/l	27
Sementes	Maradona	40 kg	1,3 R\$/kg	52
Produção	Maradona	30 sacos	41 R\$/saco	1230
<i>Royalties</i>	tecnologia		3%	33,21
Total por ha				1060,79

Agricultor n. 7

Variedade: RS10 (Convencional, própria)

Safra: 2006-2007

Área parcela (ha): 10

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup WG	2 l	13 R\$/l	26
Herbicidas	Classic	40 g	80 R\$/100g	32
	Fusilade 250	0,7 l	55 R\$/l	38,5
Produção	RS 10	55 sacos	28,1 R\$/saco	1545,5
Sementes	RS 10	40 kg	0	0
Valorização convencional			0%	0
Total por ha				1449,0

Agricultor n. 7

Variedade: Codetec 214 (Transgênica)

Safra: 2006-2007

Área parcela (ha): 15

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup WG	2 l	13 R\$/l	26
Herbicidas	Roundup WG	2 l	13 R\$/l	26
Sementes	Codetec 214 (básica)	40 kg	100 R\$/saco	75
Produção	Codetec 214	45 sacos	26,5 R\$/saco	1192,5
<i>Royalties</i>	Tecnologia		2%	23,85
Total por ha				1041,7

Agricultor n. 7

Variedade: Maradona 8000 (Transgênica, troca)

Safrá: 2006-2007

Área parcela (ha): 13

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup WG	2 l	13 R\$/l	26
Herbicidas	Roundup WG	2 l	13 R\$/l	26
Sementes	Maradona 8000	40 kg	0 (troca)	0
Produção	Maradona 8000	46 sacos	26,5 R\$/saco	1219
<i>Royalties</i>	Tecnologia		2%	24,38
Total por ha				1142,6

Agricultor n. 7

Variedade: RS 10 (Convencional, própria)

Safrá: 2007-2008

Área parcela (ha): 21

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup WG	2 l	15 R\$/l	30
Herbicidas	Classic	40 g	80 R\$/100g	32
	Fusilade 250	0,7 l	55 R\$/l	38,5
Sementes	RS 10	40 kg	0	0
Produção	RS 10	28 sacos	42,5 R\$/saco	1190
Valorização convencional			0%	0
Total por ha				1089,5

Agricultor n. 7

Variedade: Maradona 8000 (Transgênica)

Safra: 2007-2008

Área parcela (ha): 7

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante	Roundup WG	2 l	15 R\$/l	30
Herbicidas	Roundup WG	2 l	15 R\$/l	30
Produção	Maradona 8000	48 sacos	41 R\$/saco	1968
Sementes	Maradona 8000 (conservação)	40 kg	0	0
<i>Royalties</i> (-)	tecnologia		2,0%	39,36
Total por ha				1868,6

Agricultor n. 8

Variedade: Crioula (Convencional, própria)

Safra: 2005-2006

Área parcela (ha): 2

	Produto	Quantidade/ha	Preço produto	Preço por ha (R\$/ha)
Dessecante				0,0
Herbicidas				0,0
				0,0
				0,0
Produção	Crioula	40 sacos	23,5 R\$/saco	940,0
Sementes	Crioula (conservação)	40 kg	0,0	0,0
Valorização	Orgânico		30%	282,0
Total por ha				1222,0

ANEXO 4

Quantidades (por hectare) de princípio ativo pulverizado nas lavouras estudadas.

Parcela	Tipo de soja	Nome e quantidade (/ha) do herbicida	Quantidade princípio ativo (equivalente ácido) no herbicida	Quantidade princípio ativo (equivalente ácido em g) no campo	Produção (sacos/ha)
Agri 1 07-08	transgênica	Zapp Ql 1l Roundup Ready 1,5l Roundup Ready 1,5l	Glifosato 500 g/l Glifosato 480 g/l Glifosato 480 g/l	Glifosato 500g Glifosato 720g Glifosato 720g	48
Agri 1 07-08	conv	Zapp Ql 1l Vezir 1l/ha	Glifosato 500 g/l Imazetapir 100 g/l	Glifosato 500g Imazetapir 100 g	48
Agri 2 07-08	conv	Gliz 1,8 l Pivot 0,7l Classic 60 g Select One Pack 0,5l	Glifosato 356 g/l Imazetapir 100 g/l Clorimuron Etilico 250 g/kg Cletodim (120 g/l)	Glifosato 640,8g Imazetapir 70g Clorimuron Etilico 15g Cletodim 60g	35,1
Agri 2 07-08	conv	Gliz 1,8 l Pivot 0,7l Classic 60 g Select One Pack 0,5l	Glifosato 356 g/l Imazetapir 100 g/l Clorimuron Etilico 250 g/kg Cletodim (120 g/l)	Glifosato 640,8g Imazetapir 70g Clorimuron Etilico 15g Cletodim 60g	37,1
Agri 3 06-07	transgênica	Roundup Ready 2l Roundup Ready 2l	Glifosato 480 g/l Glifosato 480 g/l	Glifosato 960g Glifosato 960g	41
Agri 3 06-07	conv	Roundup Ready 2l Select One Pack 1l	Glifosato 480 g/l Cletodim (120 g/l)	Glifosato 960g Cletodim 120g	39
Agri 3 07-08	transgênica	Roundup Ready 3l Roundup Ready 2l	Glifosato 480 g/l Glifosato 480 g/l	Glifosato 1440g Glifosato 960g	40
Agri 3 07-08	transgênica	Roundup Ready 3l Roundup Ready 2l	Glifosato 480 g/l Glifosato 480 g/l	Glifosato 1440g Glifosato 960g	28
Agri 3 07-08	conv	Roundup Ready 2l Select One Pack 1l	Glifosato 480 g/l Cletodim (120 g/l)	Glifosato 960g Cletodim 120g	21
Agri 4 06-07	conv	Roundup Ready 1,5l Pivot 1l	Glifosato 480 g/l Imazetapir 100 g/l	Glifosato 720g Imazetapir 100g	60

Parcela	Tipo de soja	Nome e quantidade (/ha) do herbicida	Quantidade princípio ativo (equivalente ácido) no herbicida	Quantidade princípio ativo (equivalente ácido em g) no campo	Produção (sacos/ha)
Agri 4 07-08	transgênica	Roundup Ready 2,5l Roundup Ready 1l	Glifosato 480 g/l Glifosato 480 g/l	Glifosato 1200g Glifosato 480g	20
Agri 5 06-07	conv	Roundup Ready 2l Premerlin 600 2l Scepter 1l	Glifosato 480 g/l Trifluralina 600g/l Imazaquim 150 g/l	Glifosato 960g Trifluralina 600g Imazaquim 150g	38,4
Agri 5 07-08	transgênica	Roundup Ready 2l	Glifosato 480 g/l	Glifosato 960g	22
Agri 6 06-07	transgênica	Roundup WG 2l Roundup Ready 2l	Glifosato 720 g/l Glifosato 480 g/l	Glifosato 1440g Glifosato 960g	58
Agri 6 07-08	transgênica	Roundup WG 2l Roundup Ready 1,5l Roundup Ready 1,5l	Glifosato 720 g/l Glifosato 480 g/l Glifosato 480 g/l	Glifosato 1440g Glifosato 720g Glifosato 720g	30
Agri 7 06-07	conv	Roundup WG 2l Classic 40g Fusilade 250 EW 0,70l	Glifosato 720 g/l Clorimuron Etilico 250 g/kg Fluazifope-P-Butílico 250g/l	Glifosato 1440g Clorimuron Etilico 10g Fluazifope-P-Butílico 175g	55
Agri 7 06-07	transgênica	Roundup WG 2l Roundup WG 2l	Glifosato 720 g/l Glifosato 720 g/l	Glifosato 1440g Glifosato 1440g	45
Agri 7 06-07	transgênica	Roundup WG 2l Roundup WG 2l	Glifosato 720 g/l Glifosato 720 g/l	Glifosato 1440g Glifosato 1440g	46
Agri 7 07-08	conv	Roundup WG 2l Classic 40g Fusilade 250 EW 0,70l	Glifosato 720 g/l Clorimuron Etilico 250 g/kg Fluazifope-P-Butílico 250g/l	Glifosato 1440g Clorimuron Etilico 10g Fluazifope-P-Butílico 175g	28
Agri 7 07-08	transgênica	Roundup WG 2l Roundup WG 2l	Glifosato 720 g/l Glifosato 720 g/l	Glifosato 1440g Glifosato 1440g	48
Agri 8 05-06	Conv. (orga)				40

ANEXO 5

Formulário de financiamento destinado aos produtores de soja do sindicato de trabalhadores rurais de Palmeira das Missões.

Crédito rural (plano CUSTEIO-FAT\PRONAF).

The screenshot shows a software window titled "Seleção de Itens para financiamento." with a close button in the top right corner. The window is divided into several sections:

- Filtros para Seleção:** Contains a "Pesquisar" button, a "Tipo Item" dropdown menu set to "LAVOURA", a "Destinação" field, a "Nome p/ pesquisa" text box containing the letter "m", a "Tipo Agricultura" dropdown menu set to "0- SEM FILTRO", and a "Tipo Cultivo" dropdown menu set to "0- SEM FILTRO".
- Item selecionado:** A dropdown menu showing "59/218 - LAVOURA DE SOJA".
- Seleção de Itens:** A section with the instruction "Selecione o(s) item(ns) abaixo" and a "Limpar seleção" button. It contains a table with three rows of items:

Sei	Nome
<input checked="" type="checkbox"/>	MILHO - LAVOURA DE MILHO - SAFRA DE VERAO - TRADICIONAL - PLANTIO DIRETO - COM ZONEAMENTO AGRICOLA - SEM IRRIGACAO
<input type="checkbox"/>	MILHO - LAVOURA DE MILHO - SAFRA DE VERAO - TRADICIONAL - CONVENCIONAL - COM ZONEAMENTO AGRICOLA - SEM IRRIGACAO
<input type="checkbox"/>	MILHO - LAVOURA DE MILHO - SAFRA DE VERAO - TRADICIONAL - MINIMO - COM ZONEAMENTO AGRICOLA - SEM IRRIGACAO

At the bottom of the window, there are buttons for "Cancelar", "Confirmar", "Ajuda", "Limpar", "Voltar", "Avançar", and "Sair".

Para financiar um pequeno agricultor de milho nesse sindicato, o programa deixa várias opções de cultivo: plantio direto, convencional ou mínimo.

Podemos observar que o programa do operador não permite financiamento para o cultivo de milho orgânico.

Seleção de Itens para financiamento.

Filtros para Seleção Pesquisar

Tipo Item: LAVOURA
 Destinação:

Nome p/ pesquisa: s
 Tipo Agricultura: 0-SEM FILTRO
 Tipo Cultivo: 0-SEM FILTRO

Item selecionado: 59/218 - LAVOURA DE SOJA

Selecione o(s) item(ns) abaixo: Limpar seleção

Sel	Nome
<input checked="" type="checkbox"/>	SOJA TRANSG (EM GRAOS) - LAVOURA DE SOJA - SAFRA DE VERAO - TRANSGENICA - PLANTIO DIRETO - COM ZONEAMEN
<input type="checkbox"/>	GIRASSOL (INDUSTRIA) - LAVOURA DE GIRASSOL - SAFRA DE INVERNO - TRADICIONAL - PLANTIO DIRETO - COM ZONEAM

No caso do cultivo da soja, nesse mesmo sindicato, a única opção de financiamento oferecida pelo programa do operador é para a soja transgênica em plantio direto.

É só em havendo demanda “especial” pelo financiamento de soja convencional ou orgânica que o Banco irá disponibilizar as planilhas adequadas.

SOBRE OS AUTORES

Gilles Ferment é mestre em Ecologia e Gestão Ambiental, com graduação e pós-graduação em Biologia dos organismos animais e vegetais. Formado na Universidade Denis-Diderot (Paris VII), atua, há cerca de três anos, como pesquisador em biossegurança sobre os riscos das plantas transgênicas para o meio ambiente e para a saúde humana e animal, no Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário (NEAD/MDA).

Magda Zanoni é professora (Maître de Conférence) da Universidade de Formação e Pesquisa “Geografia, História e Ciências da Sociedade” da Universidade de Paris VII – Denis Diderot (França) e pesquisadora do Laboratório “Dinamiques Sociales et Recomposition de l’Éspace” (Centro Nacional de Pesquisa Científica – CNRS, França). Está oficialmente cedida ao Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural do Ministério do Desenvolvimento Agrário (NEAD/MDA) pelo Ministério francês do Ensino Superior e da Pesquisa. Sua tese refere-se ao enfoque multidisciplinar sobre a questão ambiental no processo da Reforma Agrária em Portugal. Seu trabalho atual compreende as questões de desenvolvimento rural sustentável, no marco teórico das relações sociedade-natureza, com ênfase em métodos interdisciplinares de pesquisa.

Rubens Onofre Nodari é engenheiro agrônomo pela Universidade de Passo Fundo (UPF), mestre em melhoramento de plantas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e doutor em Genética pela UC Davis (EUA). Professor titular do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e assessor científico de La Red de Acción en Agricultura Alternativa (Peru), Nodari já foi gerente de Recursos Genéticos do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e membro da CTNBio, representando o MMA. Já presidiu a Regional de Santa Catarina da Sociedade Brasileira de Genética e foi secretário regional da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência em Santa Catarina.



Ministério do
Desenvolvimento Agrário

