



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



EVOLUÇÃO DAS QUANTIDADES CONSUMIDAS DOS PRINCIPAIS HERBICIDAS PARA A CULTURA DA SOJA (GLYCINE MAX (L.) MERRILL) NOS ESTADOS DO MATO GROSSO, PARANÁ, RIO GRANDE DO SUL E BRASIL, NO PERÍODO 2000-2005.

LUIZ CARLOS BALCEWICZ;

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

BRASILIA - DF - BRASIL

luiz.balcewicz@mma.gov.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável

EVOLUÇÃO DA QUANTIDADE CONSUMIDA DE HERBICIDAS PARA A SOJA NO MATO GROSSO, PARANÁ, RIO GRANDE DO SUL E BRASIL, NO PERÍODO 2000-2005.

TEMA 6: AGROPECUÁRIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

RESUMO

O presente estudo detalha e evolução dos quinze principais ingredientes ativos de herbicidas para a soja comercializados nos três principais estados produtores dessa cultura (Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul) e no agregado Brasil com base em informações dos Relatórios de Consumo de Ingredientes Ativos de Agrotóxicos e Afins no Brasil, período 2000-2005, realizado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA, correlaciona seus dados, discute as possíveis causas e explicações dessas variações e infere sobre possíveis impactos sobre a biodiversidade.

Palavras-chaves: herbicidas, glifosato, soja

ABSTRACT



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



The present study is based on the details and evolution of the fifteen main active ingredients of weedkiller for the soy commercialized in the three main producing states of this culture (Mato Grosso, Paraná and Rio Grande do Sul) and in the Brazil aggregate information of the Reports of Consumption of Active Ingredients of Agrotóxicos and Afins in Brazil, period 2000-2005, carried through for the Brazilian Institute of the Environment - IBAMA, correlates its data, argues the possible causes and explanations of these variations and infers on possible impacts on biodiversity.

Key Words: weedkiller, glyphosate, soy

2. OBJETIVOS

Este estudo pretende estudar a variação existente entre as quantidades demandadas dos quinze principais herbicidas (ingredientes ativos = i.a.) para a cultura da soja, nos três estados maiores produtores de soja do país (Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul), a variação das áreas de semeadura de soja em nível de Brasil, no período de 2000-2005, correlacionar os dados e inferir sobre os possíveis impactos para o meio ambiente.

3. METODOLOGIA

Analisou-se as quantidades consumidas dos 15 (quinze) principais ingredientes ativos (i.a.) de herbicidas para a soja (Tabela 1 e Anexos 1 a 6), no período 2000 a 2005 em nível de País e nos estados do Mato Grosso (MT), Paraná (PR) e Rio Grande do Sul (RS) – maiores produtores de soja - contidas nos **Relatórios de Consumo de Ingredientes Ativos de Agrotóxicos e Afins no Brasil**, disponibilizados pelo CGCQUA/ DILIQ/IBAMA, realizados pela Coordenação Geral de Controle e Qualidade Ambiental (CGQUA), da Diretoria de Licenciamento e Qualidade Ambiental (DILIQ), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Também foram utilizadas informações da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, relacionados às áreas de semeadura (Tabela 2) no período objeto do estudo (2000-2005) tendo-se como informação complementar construída (Anexo 7) contendo também informações de produção e produtividade da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) para esse período.

Calculou-se a variação em *i.a. por hectare* (Tabela 3) dessa quantidade consumida dos 15 principais herbicidas no período e áreas citadas. Analisou-se as quantidades consumidas dos 14 principais herbicidas consumidos (Tabela 4) separadamente do consumo de herbicidas a base de glifosato (Tabela 5). Por fim, correlacionou-se as quantidades consumidas dos 14 principais herbicidas (exceto glifosato), só glifosato, com a área de semeadura de soja nos Estados e Brasil (Tabela 6).



4. CONTEXTUALIZAÇÕES

4. O consumo de herbicidas e seus impactos na biodiversidade

Segundo estudo elaborado pela PG Economics, em 2006, "Lavouras GM: Impactos Econômicos e Ambientais no Brasil e no Mundo - Os Primeiros Nove Anos, de 1996-2004" ("GM Crops: The Global Socio-Economic and Environmental Impact - The First Nine Years 1996-2004"), "no Brasil, os produtores reduziram em 1% o volume de herbicidas pulverizado com a soja RR, o que não parece tão pouco quando esclarecido que isso significa por volta de 3,16 mil toneladas de produtos químicos".

Este estudo mostrou que "a diminuição na aplicação de herbicidas também afetou o meio-ambiente: 4% menos impacto foram observados nas áreas onde a soja tolerante a herbicidas foi cultivada".

Por outro lado, Londres (2004) citando Benbrook, ao rebater a informação de que redução dos custos de produção das lavouras transgênicas estaria relacionada, exclusivamente, à suposta redução no uso de agrotóxicos, segundo o Departamento de Agricultura dos EUA, a soja tolerante a herbicida (transgênica) requer em média 11% mais agrotóxicos do que a soja convencional, havendo zonas onde se têm utilizado até 30% mais.

No informe publicado em maio de 2001 pelo Dr. Charles Benbrook, do Northwest Science and Environmental Policy Center, de Idaho (EUA), relata como o aumento maciço da utilização de um só herbicida fez aumentar a resistência do mato ao agrotóxico, o que levou os agricultores a usarem maiores quantidades do herbicida. Estudos de outros institutos mostram também que esse aumento no uso do herbicida está deixando resíduos até duzentas vezes maiores nos alimentos processados que contêm soja, que representam mais de 60% dos produtos encontrados nos supermercados.

Conforme dados do Departamento de Agricultura dos EUA, retomados por Amigos da Terra Internacional, os cultivos RR têm levado a um aumento de mais de 15 vezes no uso de glifosato, o herbicida associado a essa variedade, nas principais áreas produzidas de 1994 até 2005. Segundo esse estudo, em 2006, o uso de glifosato na soja teve um aumento de 28 por cento. Além do uso do herbicida, também aumentou a intensidade com que é aplicado, tendo em vista que de 1994 até 2006 a quantidade de glifosato aplicada por hectare de soja cresceu mais de 150 por cento.

4.2. A soja transgênica e o consumo de herbicidas seletivos.

No estudo "Lavouras GM: os primeiros dez anos - impactos sociais, econômicos e ambientais globais", (2007) de autoria dos economistas Graham Brookes e Peter Barfoot, da consultoria inglesa PG Economics, um dos primeiros levantamentos quantitativos sobre o impacto da biotecnologia de 1996 – 2006 observa-se que foram reduzidos em 42,3% na utilização de herbicidas seletivos pelos agricultores do Rio Grande do Sul entre 1999 e 2003, sendo esses herbicidas aqueles que são tóxicos somente às espécies de plantas daninhas e não causam danos à cultura da soja, ou seja, "selecionam" essa cultura e por isso, normalmente possuem custos mais elevados.



Esta informação será comprovado nas discussões dos dados apresentados neste trabalho, onde observa-se que no período 2000-2005, os 14 principais herbicidas utilizados para a soja, exceto o glifosato, tiveram uma redução ainda maior, cerca de 62%. Contudo, por outro lado poderá ser constatado um incremento substancial no consumo do herbicida a base de glifosato.

4.4. A soja transgênica e o consumo de glifosato.

Segundo MENGO (2007) um dos graves problemas da soja transgênica, conhecida como soja RR, é o pouco conhecimento da ação de monocultivo continuado de soja sobre a fertilidade e la estrutura dos solos onde se cultiva. De fato, não se sabe as reais conseqüências para a biodiversidade agrícola com o constante cultivo da soja transgênica e as constantes aplicações do herbicida glifosato, entretanto, já se percebe resistência de parte de algumas espécies de plantas daninhas.

Afirma MENGO (2007) que após transcorrida mais de uma década esse sistema está provocando a desertificação biológica dos solos argentinos, ... que se está desenvolvendo um imenso processo de devastação, erosão e desertificação estrutural dos solos submetidos ao sistema de sementeira direta e cultivo de soja RR”.

Segundo LAPOLLA (2003) o uso contínuo e crescente de herbicidas produzem modificações na microflora e microfauna do solo, destrói a vida bacteriana e permite a proliferação de fungos que modificam a mineralização da matéria orgânica, destruindo a fertilidade natural dos solos. Outro problema detectado foi a aparente redução da fixação simbiótica de nitrogênio que levou a necessidade de fertilização química.

A própria vida animal em sistemas de produção com elevada contaminação química são ameaçados diretamente por envenenamento, ausência de alimentos. As perdizes e lebres e as próprias minhocas (de fundamental ação benéfica para os solos) são destruídas pelo uso contínuo e crescente de agroquímicos, constatando-se efeitos daninhos como o incremento de espécies ameaçadas de extinção, especialmente em locais com aplicação massiva deste sistema que devasta a biodiversidade dos ecossistemas agrícolas.

Além disso, o uso continuado de herbicidas, produz também a aparição de superplantas daninhas resistentes ao herbicida utilizado de forma repetitiva, no caso, o glifosato. Assim, surge a necessidade de se utilizar de outros herbicidas em mistura, como o 2-4-D, a Atrazina, o Paraquat, o Diquat e outros produtos, os quais são majoritariamente cancerígenos, altamente tóxicos e contaminantes de solo e água.

5. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Analisando-se os dados contidos na Tabela 1, observa-se que a quantidade total comercializada dos quinze principais ingredientes ativos (*i.a.*) de herbicidas para a soja consumidos no País, teve um incremento de 62,5%, variando de 56,23 milhões de quilos para 91,36 milhões de quilos de *i.a.*, no período de 2000 a 2005.



Tabela 1 - Quantidade comercializada dos 15 principais herbicidas para soja, nos estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul e Brasil em toneladas de ingrediente ativo (i.a.) no período de 2000 a 2005 e variação percentual no período.

BR/Estado \ Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Varição no período
Mato Grosso	7.274,2	6.808,6	6.971,5	11.004,7	14.657,2	13.872,7	90,7%
Paraná	12.275,3	11.629,4	13.047,4	13.182,2	14.218,0	13.270,0	8,1%
Rio G. do Sul	8.968,9	10.357,2	9.915,5	15.219,9	20.270,8	14.286,3	59,3%
Brasil	56.233,6	60.526,6	58.808,3	77.483,9	99.637,3	91.357,7	62,5%

Fonte: Ibama Cálculos: do autor, DCBIO/SBF/MMA

Nesse período, o incremento no consumo dos 15 principais herbicidas para soja no estado do Mato Grosso (MT) foi de 90,7 %, de 7,27 para 13,87 milhões de quilos de *i.a.*. Nessa Tabela, observa-se que no estado do Paraná (PR) a quantidade consumida dos 15 principais herbicidas para a soja variou de 12,27 milhões de quilos em 2000 para 13,27 milhões de quilos em 2005, significando um incremento de 8,1%, sendo que para o Estado do Rio Grande do Sul (RS) o incremento foi de 59,3% passando de 8,97 para 14,29 milhões de quilos de *i.a.*, após ter atingido 20,27 milhões quilos de *i.a.* em 2004.

Uma provável explicação para essa redução de consumo de herbicidas utilizado na cultura da soja do ano de 2004 para 2005 esteja relacionada à crise da agricultura, que ocorreu devido a redução dos preços das *commodities* agrícolas, principalmente, ocorrida na safra 2004/2005.

Por outro lado, observa-se na Tabela 2 que no período 2000 a 2005 a área semeada de soja no estado do Mato Grosso foi de 3,12 para 6,2 milhões de hectares, um incremento de 98,6%, enquanto que no o Paraná o aumento foi de 2,82 para 3,98 milhões de hectares de área de soja, incremento de 41,3% e no Rio Gande do Sul o incremento da área de soja foi da ordem de 33,6%, de 2,97 para 3,97 milhões de hectares, um incremento de próximo de 1 milhão de hectares, no período citado.

Tabela 2 - Área semeada com soja nos estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul e Brasil, no período* 2000 a 2005, em mil hectares e variação percentual no período.

BR/Estado \ Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Varição no período
Mato Grosso	3.120,0	3.853,2	4.419,6	5.240,5	6.105,2	6.196,8	98,6%
Paraná	2.818,0	3.291,4	3.637,6	3.935,9	4.148,4	3.982,5	41,3%
Rio Grande do Su	2.970,0	3.305,6	3.593,7	3.971,0	4.090,1	3.967,4	33,6%
Brasil	13.969,8	16.386,2	18.474,8	21.375,8	23.301,1	22.749,4	62,8%

Fonte: Conab * considerou-se as áreas semeadas nas safras 2000/2001 à 2005/2006



A variação de semeadura em termos de País, nesse período, aproximou-se dos 63%, de incremento, aproximando-se de 9 milhões de hectares, saindo de 13,97 milhões de hectares em 2000 para 22,75 milhões de hectares em 2005¹.

Fazendo-se uma breve análise conjunta das Tabelas 1 e 2, percebe-se uma elevada correlação entre o consumo dos quinze (15) principais herbicidas utilizados para a cultura da soja em relação à área semeada dessa cultura em termos de país, onde é, pode-se dizer correlação quase perfeita, muito próximo de 1, como poderá ser verificado na Tabela 6, mas a frente. O estado do Mato Grosso possui um alta relação em consumo dos herbicidas e área semeada se soja, o estado do Paraná teve um incremento de somente 8,1% no consumo dos 15 principais herbicidas para 41,3% de aumento de área semeada com soja, enquanto o Rio Grande do Sul teve um aumento no consumo dos herbicidas no patamar próximo de 60% para um incremento de área se soja de cerca de 33,6%.

Tabela 3 - Quantidade em quilos por hectare (kg/ha) de ingrediente ativo (i.a.) dos 15 principais herbicidas utilizados na cultura da soja nos estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul e Brasil – 2000 a 2005 e variação percentual no período.

BR/Estado \ Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Varição no período
Mato Grosso	2,33	1,77	1,58	2,10	2,40	2,24	-4,0%
Paraná	4,36	3,53	3,59	3,35	3,43	3,33	-23,5%
Rio G. do Sul	3,02	3,13	2,76	3,83	4,96	3,60	19,2%
Brasil	4,03	3,69	3,18	3,62	4,28	4,02	-0,2%

Fontes: CONAB-área semeada; IBAMA-herbicidas. Cálculos: do autor, DCBIO/SBF/MMA considerando as áreas semeadas das safras 2000/01 à 2005/06.

Na Tabela 3 observa-se as quantidades consumidas dos 15 principais herbicidas da soja por hectare, obtidas a partir do resultado do quociente da Tabela 1 sobre a Tabela 2. No estado do Mato Grosso, maior produtor de soja do país ocorreu uma redução do uso de herbicidas (i.a.) em quilogramas por hectare para soja em 4% (de 2,33 para 2,24 kg/ha) no período de 2000 a 2005; para o estado do Paraná também ocorreu uma redução do uso (kg/ha) de i.a. desses herbicidas da ordem de 23,5% (de 4,36 para 3,33 kg/ha); por outro lado, observa-se que para o Estado do Rio Grande do Sul ocorreu um incremento da ordem de 19,2% de 3,02 para 3,6 kg/ha. Em nível de Brasil, o consumo em quilogramas de i.a. por hectare praticamente ficou estável, ao redor de 4,0 kg/ha.

¹ Cabe esclarecer que as coletas de informações de volumes comercializados de agrotóxicos são de responsabilidades do IBAMA, são realizadas ano a ano e refere-se ao ano civil (janeiro a dezembro) e os dados referente as áreas de semeadura com a cultura da soja, de responsabilidade da CONAB, referem-se ao ano agrícola (julho a junho). Em que pese esse fato, não ocorrem alterações significativas dos resultados, independente da forma de cálculo e ajustes que se realize.



Tabela 4 -Quantidades comercializadas dos 14 principais herbicidas (exceto o glifosato), em toneladas de i.a. para a cultura da soja, nos estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul e Brasil - período 2000 a 2005 e variação percentual no período.

BR/Estado \ Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Varição no período
Mato Grosso	2.234,70	2.126,62	2.451,18	3.646,44	4.919,18	4101,07	83,5%
Paraná	3.834,08	3.399,65	2.830,32	3.670,37	3.851,21	4229,75	10,3%
Rio G. do Sul	1.567,68	1.223,38	977,04	860,71	875,64	591,92	-62,2%
Brasil	16.718,30	16.059,63	15.117,00	19.869,79	22.568,96	20.404,2	22,0%

Fonte: Ibama Cálculos: do autor, DCBIO/SBF/MMA

Observa-se na Tabela 4 as quantidades comercializadas em toneladas de ingredientes ativos dos 14 principais² herbicidas para a cultura da soja, no período de 2000 a 2005 desconsiderando-se o glifosato³ que será tratado, em separado, na tabela seguinte.

O estado do Mato Grosso teve um incremento no consumo 83,5 %, passando do consumo de 2,23 para 4,1 milhões de quilos de i.a., enquanto que no Paraná o incremento foi de 10,3%, de 3,83 para 4,23 milhões de quilos de i.a..

Por outro lado, para o Rio Grande do Sul, nesse mesmo período (2000-2005), ocorreu uma redução significativa, de cerca de 1 milhão de quilos de ingrediente ativo, que representa uma diminuição de 62,2% no consumo desses 14 herbicidas, passando de 1,57 para 0,59 milhões de quilos. Em nível de Brasil percebe-se um incremento de 22%, passando de 16,72 para 20,40 milhões de quilos de ingrediente ativo no período citado.

É oportuno destacar que existem outros⁴ herbicidas que também tiveram quantidades comercializadas significativas, contudo, não foram considerados devido terem perdido registro para a cultura de soja em

Nos Anexos de 1, 2, 3, 4, 5 e 6 encontram-se relacionadas as quantidades comercializadas dos quinze principais ingredientes ativos (i.a.), para os estados do MT, PR, RS e Brasil, para o período 2000 - 2005, respectivamente.

² Os 14 principais herbicidas considerados foram os de ingrediente ativo a base de Alaclor, Bentazone, Cletodim, Clomazona, Clorimurrom-etílico, Diclosulam, 2,4-D Ácido, Fenoxaprope-p-etílico, Imazaquim, Imazetapir, Lactofem, Metribuzin, Setoxidim e Trifluralina. Este último e o 2,4-D Ácido foram comercializados sob diversas marcas comerciais, sendo que o 2,4-D é utilizado na operação de manejo de plantas daninhas visando o preparo das áreas para viabilizar a semeadura direta.

³ Dentre os 15 ingredientes ativos analisados no período de 2000 a 2005, em todos os estados, o glifosato (sob as diversas marcas comerciais disponíveis) foi o mais comercializado.

⁴



Tabela 5 - Quantidade comercializada de glifosato nos estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul e Brasil, em toneladas de ingrediente ativo, período 2000 a 2005 e variação percentual no período.

BR/Estado \ Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Varição no período
Mato Grosso	5.039,6	4.682,0	4.520,3	7.358,3	9.738,0	9.771,7	93,9%
Paraná	8.441,2	8.229,7	10.217,1	9.511,9	10.366,8	9.040,2	7,1%
Rio G. do Sul	7.401,3	9.133,9	8.938,4	14.359,2	19.395,1	13.694,3	85,0%
Brasil	39.515,2	44.467,0	43.691,3	57.614,2	77.068,4	70.953,6	79,6%

Fonte: Ibama Cálculos: do autor, DCBIO/SBF/MMA

Quando se analisa de forma isolada as quantidades comercializadas do herbicida glifosato, no período 2000-2005, observa-se que em todos os estados e em nível de Brasil ocorreu um incremento sólido e significativo no decorrer desse período, exceto em 2002 em que houve uma pequena redução, muito provavelmente devido às incertezas comuns em ano eleitoral e eventos climáticos adversos ocorridos em determinadas áreas de produção e em 2005, causado, possivelmente devido a queda dos preços das *commodities* em 2004 que desestimulou o setor produtivo na safra seguinte.

Para o estado do Mato Grosso constata-se um incremento de 5,04 para 9,77 milhões de quilos do ingrediente ativo glifosato que acompanhou de forma muito próxima o incremento da área de semeadura de soja no período 2000-2005, 98,6%, conforme observado na Tabela 2.

Com relação aos dados disponíveis para o estado do Paraná observa-se que a variação no incremento foi de de somente 7,1% passando de 8,44 para 9,04 milhões de quilos para um incremento de área superior a 41% , enquanto que no Rio Grande do Sul o incremento do comércio desse produto (glifosato) foi da ordem de 85% (de 7,4 para 13,7 milhões de quilos) para um aumento da área semeada de soja próximo de 33%.

A partir dos dados acima pode-se inferir que a intensa campanha contra o uso de soja geneticamente modificada no Paraná têm contribuído, muito provavelmente para a menor utilização do herbicida glifosato devido ao menor plantio de soja transgênica naquele estado.

No Rio Grande do Sul - estado que mais se cultiva soja transgênica no país, muito possivelmente o incremento maior da utilização de glifosato, além de estar diretamente atrelada ao aumento dessa área com soja transgênica a maior utilização de quilos de ingrediente ativo por hectare pode indicar uma maior utilização e com menor acompanhamento técnico no manejo das plantas daninhas.

Independente dos motivos, cabe uma necessária reflexão para verificar se o menor uso de 1 milhão de quilos (-62,2%) dos 14 principais herbicidas da soja (exceto o glifosato) mostrados na Tabela 4, no período 2000-2005, compensam em termos socioambientais e econômicos, o significativo aumento do consumo de herbicidas à base de glifosato (Tabela 5) da ordem de 6,3 milhões de quilos de ingrediente ativo (i.a.), que foi 7,4 milhões de quilos em 2000 para 13,7 milhões de quilos de i.a. em 2005, o que significa 85,0%, depois de ter atingido a quantidade de 19,4 milhões de quilos de ingrediente ativo no ano anterior, em 2004. Conforme comentado anteriormente, possivelmente a crise dos preços das *commodities* agrícolas desestimulou os agricultores utilizarem maior quantidade de insumos, na procura de resguardar maiores prejuízos.



Tabela 6 - Correlação entre quantidades comercializadas dos 15 principais herbicidas, 14 principais (sem glifosato) e só glifosato, usados na cultura da soja, e área de semeadura nos estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul e Brasil, período 2000 a 2005.

Estado	15 principais herbicidas	14 principais herbicidas (- glifosato)	Só glifosato
Mato Grosso	0,927	0,928	0,916
Paraná	0,821	0,204	0,712
Rio G. do Sul	0,857	-0,921	0,884
Brasil	0,918	0,827	0,927

Considerações Gerais:

A Tabela 6 mostra as correlações existentes entre o consumo dos 14 principais herbicidas utilizados na cultura da soja (exceto glifosato) e a quantidade consumida de glifosato (em separado) em relação as áreas semeadas com a soja.

Para o estado do Paraná, observa-se a menor correlação para o glifosato o que pode ser explicada pela possível existência de menor semeadura de área de soja transgênica. A correlação positiva, em que pese reduzida, quase nula, para os 14 principais herbicidas (sem glifosato) constante na 2ª coluna, no caso do Paraná, acentua de forma contundente essa hipótese.

Para o Brasil, observam-se altas correlações para o caso dos 15 principais herbicidas e só glifosato e uma correlação menor para o caso dos 14 herbicidas. Observa-se uma similaridade das correlações existentes para o caso do glifosato (3ª coluna) entre as quantidades comercializadas no Estado do Mato Grosso e em nível de Brasil, podendo-se considerar uma correlação praticamente perfeita. Isto é perfeitamente explicável, portanto, aceitável, devido o Estado do Mato Grosso ser o maior produtor de soja do país e ter incrementado ano a ano, no período de 2000 a 2005 a área de semeadura de soja.

Por outro lado, quando se analisa os dados do Rio Grande do Sul observa-se uma alta correlação para o conjunto dos 15 principais herbicidas e para o glifosato e uma correlação alta e negativa para os 14 principais herbicidas (2ª coluna, explicado pela significativa redução desses herbicidas, possivelmente explicado pelo incremento da semeadura de soja transgênica naquele estado

5. Conclusões

Pelos dados apresentados observa-se que uma parte das variações da quantidade comercializada de herbicidas no período 2000-2005, no Brasil se deve à incorporação de novas áreas de plantio (conversão de áreas de florestas e/ou pastagens para semeadura de



soja) em todos os estados, em especial no caso do estado do Mato Grosso que teve a sua área de plantio quase dobrada.

A alteração de sistema de semeadura do sistema convencional para o sistema direto (=plantio direto) embora não tenha sido evidenciado em tabela específica, é sabido que a ocorrência foi variável nos três Estados analisados (MT, PR e RS) e, muito provavelmente, também contribuiu para a variação das quantidades consumidas de herbicidas da soja no período. Em que pese o Estado do Paraná ser precursor na adoção intensiva do sistema de semeadura direta, e ter ocorrido um incremento significativo da área de semeadura de soja no período 2000-2005, observa-se a menor correlação entre o a quantidade consumida de glifosato em relação a área plantada, o que pode ser explicada pela menor área plantada com soja transgênica.

Com relação aos dados do Rio Grande do Sul a inferência mais apropriada para o incremento significativo das quantidades comercializadas de glifosato está relacionado ao aumento significativo do incremento da área semeada com 'soja transgênica', que se utilizam de maiores volumes desse herbicida, inclusive em substituição aos demais herbicidas seletivos/específicos. Isso pode ser comprovado pela estreita correlação positiva existente (0,89) entre quantidade de glifosato comercializada e área semeada de soja no RS e, por outro lado devido à elevadíssima correlação negativa quando se analisa os 14 demais herbicidas e a evolução dessa área, no período 2000-2005.

Por fim, é preciso considerar a preocupação existente com as conseqüências prejudiciais para o meio ambiente provocado com o uso intensivo de um mesmo ingrediente ativo (i.a.) de herbicida possa causar em relação ao desequilíbrio nas espécies, como exemplo o surgimento de espécies resistentes e a extinção de outras, provocando perdas de biodiversidade e inviabilizando o desenvolvimento sustentável tão almejado por todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.monsanto.com.br/monsanto_ht2003/frbiotec_01.htm

<http://www.biotechknowledge.monsanto.com/> em Topic Library / Effects on the Environment o artigo "Environmental benefits of crops developed through biotechnology".

Benbrook, C. M. Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use in the United States: The first eight years. AgBioTech InfoNet Technical Paper Number 6

<http://www.biotechinfo.net/technicalpaper6.html>



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Backwel, B. y Stefanoni, P.: “El negocio del hambre en Argentina”, Le Monde Diplomatiqué, año IV nº 44, Buenos Aires. Febrero de 2003

Banga, F.: “Una respuesta agroecológica al problema del monocultivo”, entrevista a Miguel Altieri, Biodiversidadla.org. 2003.

Cavalcanti, Josefa S.B., Bendini, Mónica I. “Hacia una configuración de trabajadores agrarios en la fruticultura de exportación de Brasil y Argentina”, en Giarracca, Norma (comp.) ¿Una nueva ruralidad en América Latina? , Buenos Aires, Clacso. 2001.

Cloquell, Silvia; Denoia, Julio. Agricultura sustentable en un área de producción familiar, en Realidad Económica, nº 152, Buenos Aires. 1997.

Delgado Ramo, G.: “Seis mitos sobre los transgénicos”, Enfoques Alternativos, año 2 nº 20, Buenos Aires. 2003.

Giarraca, N.: “Radiografía del capitalismo agrario”, Le Monde Diplomatiqué, año IV nº 47, Buenos Aires. Mayo de 2003.

Robert S & Baumann U (1998) Resistance to the herbicide glyphosate. Nature, 395, 25-26 e
Heap, I. M. (1997) The occurrence of herbicide-resistant weeds worldwide. Pesticide Science, 51, 235-243.

<http://www.psrast.org/> e <http://www.indsp.org/>

<http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/publicacoes/promessas.pdf>

http://www.syngentacropprotection-us.com/Resources/Prod/Touchdown/Land_Values.pdf

http://www.syngentacropprotection-us.com/media/article.asp?article_id=466.

http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/outubro2003/ju232pag2b.html – Artigo: O governo na arapuca dos transgênicos, Mohamed Habib, Jornal da Unicamp, nº 232 de outubro de 2003.

GM Crops: The Global Economic and Environmental Impact - The First Nine Years 1996-2004 Graham Brookes and Peter Barfoot, PG Economics Ltd., Dorchester, UK, 2005.

**Anexo 1 - 15 principais ingredientes ativos de herbicidas utilizados em soja, BR, MT, PR, RS, em mil litros/kg de ingrediente ativo, ano 2000.**

Ingrediente ativos		Brasil	MT	PR	RS
1	Alaclor	833,371	135,907	104,389	7,089
2	Bentazone	1.185,870	122,170	297,950	153,350
3	Cletodim	205,450	14,620	117,610	20,790
4	Clomazona	599,270	113,350	24,840	51,540
5	Clorimurom-etílico	40,400	6,220	13,600	0,180
6	Diclosulam	41,690	19,640	6,500	4,750
7	2,4-D Ácido	9.016,003	1225,235	1831,568	290,189
8	Fenoxaprope-p-et	84,120	7,170	27,830	11,000
9	Glifosato	39.515,248	5039,553	8441,176	7401,254
10	Imazaquim	260,328	30,870	79,261	42,570
11	Imazetapir	185,611	12,850	63,331	72,990
12	Lactofem	455,850	43,810	38,480	156,547
13	Metribuzin	298,120	12,520	18,640	23,370
14	Setoxidim	198,640	16,650	54,710	47,770
15	Trifluralina	3.313,580	473,684	1155,375	685,543
Total principais		56.233,551	7.274,249	12.275,260	8.968,932
Total Herbicidas		93.829,645	11.508,948	19.074,660	13.986,315
part.% 15 princ.herb		59,9%	63,2%	64,4%	64,1%
produção (1000 t)		38.431,8	9.640,8	8.623,1	7.113,2
área plantio (1000 ha)		13.969,8	3.120,0	2.818,0	2.970,0
produtividade (kg/ha)		2.751,1	3.090,0	3.060,0	2.395,0
kg/ha de i.a. 15 ph		4,025	2,331	4,356	3,020
kg/ha de i.a. total herb		6,717	3,689	6,769	4,709
kg/ha sem glifosato		1,197	0,716	1,361	0,528
kg/ha só glifosato		2,829	1,615	2,995	2,492

**Anexo 2 - 15 principais ingredientes ativos de herbicidas utilizados em soja, BR, MT, PR, RS, em mil litros/kg de ingrediente ativo, ano 2001.**

Ingrediente ativo	Brasil	MT	PR	RS
1 Alaclor	496,820	51,570	31,890	6,410
2 Bentazone	714,570	123,080	71,290	42,850
3 Cletodim	199,470	19,560	111,720	10,850
4 Clomazona	697,140	79,160	20,550	202,720
5 Clorimurrom-etílico	16,230	5,140 Nd		0,080
6 Diclosulam	27,770	9,720	6,940	5,550
7 2,4-D Ácido	9.492,400	1.472,640	2.011,650	328,360
8 Fenoxaprope-p-etílico	91,780	10,910	28,470	11,140
9 Glifosato	44.466,997	4.681,967	8.229,743	9.133,865
10 Imazaquim	231,900	11,370	62,050	49,440
11 Imazetapir	144,430	42,160	45,040	11,110
12 Lactofem	556,570	88,940	167,030	27,470
13 Metribuzin	543,570	8,740	44,970	16,770
14 Setoxidim	145,570	42,690	20,990	8,400
15 Trifluralina	2.701,410	160,940	777,060	502,230
Total principais	60.526,627	6.808,587	11.629,393	10.357,245
Total Herbicidas	91.821,352	9.739,527	18.039,373	14.418,551
part.% 15 princ.herb	65,9%	69,9%	64,5%	71,8%
produção (1000 t)	42.230,0	11.733,0	9.502,3	5.636,0
área plantio (1000 ha)	16.386,2	3.853,2	3.291,4	3.305,6
produtividade (kg/ha)	2.577,2	3.045,0	2.887,0	1.705,0
kg/ha de i.a. 15 ph	3,694	1,767	3,533	3,133
kg/ha de i.a. total herb	5,604	2,528	5,481	4,362
kg/ha sem glifosato	0,980	0,552	1,033	0,370
kg/ha só glifosato	2,714	1,215	2,500	2,763

**Anexo 3 - 15 principais ingredientes ativos de herbicidas utilizados em soja,
BR, MT, PR, RS, em mil litros/kg de ingrediente ativo, ano 2002.**

Ingrediente ativo	Brasil	MT	PR	RS
1 Alaclor	599,507	56,640	160,844	7,032
2 Bentazone	754,540	102,370	140,190	36,430
3 Cletodim	193,940	23,580	110,750	11,570
4 Clomazona	535,160	58,930	7,490	178,590
5 Clorimurrom-etílico	77,516	22,693	16,204	3,150
6 Diclosulam	50,160	22,090	7,140	3,530
7 2,4-D Ácido	8.480,791	1.660,704	1.104,044	530,551
8 Fenoxaprope-p-ε	51,820	6,520	19,100	1,910
9 Glifosato	43.691,264	4.520,303	10.217,100	8.938,442
10 Imazaquim	250,562	10,421	89,651	48,469
11 Imazetapir	168,537	41,267	49,643	16,832
12 Lactofem	243,066	67,600	47,106	5,420
13 Metribuzin	511,420	26,170	48,660	3,720
14 Setoxidim	205,690	51,370	22,900	21,630
15 Trifluralina	2.994,295	300,824	1.006,594	108,208
Total principais	58.808,268	6.971,482	13.047,416	9.915,484
Total Herbicidas	80.974,436	9.476,617	17.078,692	11.909,289
part.% 15 princ.herb	72,6%	73,6%	76,4%	83,3%
produção (1000 t)	42.026,52	11.696,73	9.459,11	5.610,51
área plantio (1000 ha)	16345,22	4409,53	3637,6	3591,47
produtividade (kg/ha)	2.571,2	2.652,6	2.600,4	1.562,2
kg/ha de i.a. 15 ph	3,598	1,581	3,587	2,761
kg/ha de i.a. total herb	4,954	2,149	4,695	3,316
kg/ha sem glifosato	0,925	0,556	0,778	0,272
kg/ha só glifosato	2,673	1,025	2,809	2,489

**Anexo 4 - 15 principais ingredientes ativos de herbicidas utilizados em soja, BR, MT, PR, RS, em mil litros/kg de ingrediente ativo, ano 2003.**

Ingrediente ativo		Brasil	MT	PR	RS
1	Alaclor	601,802	64,246	51,787	13,095
2	Bentazone	878,420	166,120	177,840	38,150
3	Cletodim	264,430	38,780	133,500	7,380
4	Clomazona	690,600	Nd	10,800	247,080
5	Clorimuro-m-etílico	46,017	14,784	12,584	0,601
6	Diclosulam	50,650	24,020	6,850	1,200
7	2,4-D Ácido	11.897,233	2.521,229	1.617,853	338,634
8	Fenoxaprope-p-etíl	129,970	19,180	47,020	5,050
9	Glifosato	57.614,156	7.358,281	9.511,874	14.359,161
10	Imazaquim	225,421	19,089	68,008	18,251
11	Imazetapir	191,047	52,764	43,170	9,195
12	Lactofem	562,532	162,469	146,859	3,175
13	Metribuzin	594,730	49,140	66,230	1,490
14	Setoxidim	111,490	27,880	17,590	11,860
15	Trifluralina	3.625,451	486,739	1.270,281	165,546
Total principais		77.483,949	11.004,721	13.182,246	15.219,868
Total Herbicidas		97.876,688	12.605,316	16.536,847	17198,95
part.% 15 princ.herb		79,2%	87,3%	79,7%	88,5%
produção (1000 t)		52.017,5	12.949,4	10.971,0	9.631,1
área plantio (1000 ha)		18.474,8	4.419,6	3.637,6	3.593,7
produtividade (kg/ha)		2.815,6	2.930,0	3.016,0	2.680,0
kg/ha de i.a. 15 ph		4,194	2,490	3,624	4,235
kg/ha de i.a. total herb		5,298	2,852	4,546	4,786
kg/ha sem glifosato		1,076	0,825	1,009	0,240
kg/ha só glifosato		3,119	1,665	2,615	3,996

**Anexo 5 - 15 principais ingredientes ativos de herbicidas utilizados em soja, BR, MT, PR, RS, em mil litros/kg de ingrediente ativo, ano 2004.**

Ingrediente ativo	Brasil	MT	PR	RS
1 Alacloro	494,4	35,63	32,15	9,17
2 Bentazone	1.158,430	146,930	364,690	26,530
3 Cletodim	375,450	67,780	181,880	4,610
4 Clomazona	1.125,430	164,690	37,940	237,980
5 Clorimuro-m-etílico	137,563	52,787	17,378	0,457
6 Diclosulam	52,000	24,660	6,700	0,730
7 2,4-D Ácido	13.043,254	3.247,855	1.552,507	280,667
8 Fenoxaprope-p-e	169,519	34,040	55,960	5,840
9 Glifosato	77.068,369	9.738,022	10.366,805	19.395,116
10 Imazaquim	218,254	16,440	75,657	0,013
11 Imazetapir	260,517	73,508	48,859	20,330
12 Lactofem	730,611	233,066	184,858	3,373
13 Metribuzin	691,610	60,400	50,700	2,120
14 Setoxidim	216,410	77,700	31,040	13,690
15 Trifluralina	3.895,514	683,688	1.210,898	270,125
Total principais	99.637,327	14.657,200	14.218,017	20.270,754
Total Herbicidas	122.360,735	16.884,674	16.662,869	22637,81
part.% 15 princ.herb	81,4%	86,8%	85,3%	89,5%
produção (1000 t)	52.304,6	17.937,1	9.707,3	2.854,9
área plantio (1000 ha)	23.301,1	6.105,2	4.148,4	4.090,1
produtividade (kg/ha)	2.244,7	2.938,0	2.340,0	698,0
kg/ha de i.a. 15 ph	4,276	2,401	3,427	4,956
kg/ha de i.a. total herb	5,251	2,766	4,017	5,535
kg/ha sem glifosato	0,969	0,806	0,928	0,214
kg/ha só glifosato	3,307	1,595	2,499	4,742

**Anexo 6 - 15 principais ingredientes ativos de herbicidas utilizados em soja, BR, MT, PR, RS, em mil litros/kg de ingrediente ativo, ano 2005.**

Ingrediente ativo	Brasil	MT	PR	RS
1 Alacloro	303,943	13,321	28,452	4,018
2 Bentazone	1.048,920	174,400	286,640	26,030
3 Cletodim	325,430	94,180	135,390	2,720
4 Clomazona	800,680	180,070	32,520	70,120
5 Clorimurom-etílico	107,700	44,560	10,759	0,725
6 Diclosulam	27,800	16,910	2,160	0,150
7 2,4-D Ácido	13.753,791	2.809,146	2.774,837	372,471
8 Fenoxaprope-p-etílico	113,182	25,640	35,630	2,060
9 Glifosato	70.953,561	9.771,657	9.040,249	13.694,347
10 Imazaquim	141,664	18,982	44,552	0,14
11 Imazetapir	345,090	117,514	32,477	52,691
12 Lactofem	846,399	235,060	158,219	4,845
13 Metribuzin	693,230	70,420	65,730	2,990
14 Setoxidim	194,600	84,010	21,410	10,400
15 Trifluralina	1.701,744	216,854	600,972	42,558
Total principais	91.357,734	13.872,724	13.269,997	14.286,264
Total Herbicidas	Nd	Nd	Nd	Nd
part.% 15 princ.herb	Nd	Nd	Nd	Nd
produção (1000 t)	55027,1	16700,4	9645,6	7776,1
área plantio (1000 ha)	22749,4	6196,8	3982,5	3967,4
produtividade (kg/ha)	2418,84	2695	2422	1960
kg/ha de i.a. 15 ph	4,016	2,239	3,332	3,601
kg/ha de i.a. total herb	-	-	-	-
kg/ha sem glifosato	0,897	0,662	1,062	0,149
kg/ha só glifosato	3,119	1,577	2,270	3,452

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural**Anexo 7 - Produção (mil t), área semeada (mil ha) e produtividade (kg/ha), estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul e Brasil, período 2000 - 2004.**

MATO GROSSO	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
produção (mil t)	9.640,8	11.733,0	12.949,4	15.008,8	17.937,1	16.700,4
área (mil hectares)	3.120,0	3.853,2	4.419,6	5.240,5	6.105,2	6.196,8
produtividade (kg/ha)	3090,0	3045,0	2930,0	2864,0	2938,0	2695,0

PARANÁ	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
produção (mil t)	8.623,1	9.502,3	10.971,0	10.036,5	9.707,3	9.645,6
área (mil hectares)	2.818,0	3.291,4	3.637,6	3.935,9	4.148,4	3.982,5
produtividade (kg/ha)	3060,0	2887,0	3016,0	2550,0	2340,0	2422,0

RIO G DO SUL	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
produção (mil t)	7.113,2	5.636,0	9.631,1	5.559,4	2.854,9	7.776,1
área (mil hectares)	2.970,0	3.305,6	3.593,7	3.971,0	4.090,1	3.967,4
produtividade (kg/ha)	2395,0	1705,0	2680,0	1400,0	698,0	1960,0

BRASIL	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
produção (mil t)	38.431,8	42.230,0	52.017,5	49.792,7	52.304,6	55.027,1
área (mil hectares)	13.969,8	16.386,2	18.474,8	21.375,8	23.301,1	22.749,4
produtividade (kg/ha)	2751,1	2577,2	2815,6	2329,4	2244,7	2418,8

Fonte: CONAB