

Agrotóxicos e os custos com a intoxicação aguda no Brasil: uma avaliação a partir do Censo Agropecuário de 2006.

*Seminário de Metodologia do IBGE
Wagner Lopes Soares (DPE/COAGRO)*

Motivação do estudo

- O Brasil gastou em 2011 R\$21 bilhões no tratamento de pacientes com doenças relacionadas ao cigarro;
- 30% do orçamento MS;
- 3,5 vezes maior do que a receita federal arrecadou com produtos derivados do tabaco no mesmo período.

AGROTÓXICOS

????????????????

2008 - PRINCIPAL CONSUMIDOR

O problema: externalidade

Uma ação de um ou mais agentes que afeta o bem-estar de outro ou demais agentes, e que não é compensada pelo desempenho do mercado, não sendo objeto de um pagamento compensatório.

O preço do agrotóxico não inclui danos a fauna e flora, custos com à saúde de trabalhadores etc. Muito menos o preço da soja, que inclui o custo com o agrotóxico, não reflete o custo social que ele carrega consigo.

As externalidades aparecem porque os custos externos não são levados em conta no processo de tomada de decisão de produzir o bem.

Figura 1: USO DE AGROTÓXICOS

Tomada de Decisão do Agricultor

Custo Social :

Externalidades:

- danos à saúde humana (trabalhador rural, consumidores);
- danos ambientais (biota, água, solo, ar, sedimentos, animais - peixes, aves, mamíferos, insetos)

Custo privado:

- compra do produto;
- custo de aplicação

Benefício:

- perda de colheita evitadas;
- ganhos de produtividade;
- Redução de mão de obra

CUSTOS COM USO DOS AGROTÓXICOS, EXCETO O DA SUA AQUISIÇÃO

EXTERNALIDADES			
MEIO AMBIENTE	SAUDE HUMANA	GASTOS DEFENSIVOS	REGULAÇÃO
CONTAMINAÇÃO DA BIOTA	PROBLEMAS AGUDOS E CRÔNICOS		FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO
BIOMAGNIFICAÇÃO	TRABALHADORES	COMPRA DE PRODUTOS ORGANICOS	REGISTRO (AVALIAÇÃO E REAVALIAÇÃO)
EXTINÇÃO DE ESPÉCIES	CONSUMIDORES		NORMATIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO
CONTAMINAÇÃO ÁGUA E SOLO	RESIDENTES EM ÁREAS RURAIS	CONSUMO DE ÁGUA ENGARRAFADA	CAMPANHAS INFORMATIVAS

PRODUTOR	
PRIVADO	OCULTO
IMPOSTO	ABSENTEISMO E DECRÉSCIMO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO
TRANSPORTE	AUMENTO RESISTÊNCIA DAS PRAGAS AOS AGROTÓXICOS
APLICAÇÃO	DECRÉSCIMO DE "BENÉFICOS" (POLINIZADORES)
ESTOCAGEM	DECRÉSCIMO DE "INIMIGOS NATURAIS"

Table 2 Characteristics of the papers providing at least one estimate of the external cost of pesticide use. Reg. and Env. correspond to regulatory and environmental costs, respectively

Reference	Source	Language	Peer Reviewe d?	Dataset	Category of cost considered				Country of the study	No. of citations: Google Scholar
					Reg.	COI	Env.	DE		
Ajayi 2000	Report	English	No	1		X			Ivory Coast	50
Ajayi et al. 2002	Report	English	No	2	X	X	X	X	Mali	23
Athukorala et al. 2012	Sci Journal	English	Yes	3		X		X	Sri Lanka	3
Atreya 2005	Sci Journal	English	Yes	4		X		X	Nepal	17
Atreya 2007	Report	English	No	5		X		X	Nepal	8
Atreya 2008	Sci Journal	English	Yes	5		X		X	Nepal	33
Atreya et al. 2012	Sci Journal	English	Yes	6		X		X	Nepal	6
Atreya et al. 2013	Sci Journal	English	Yes	6		X		X	Nepal	0
Brenna 2001	Sci Journal	Italian	Yes	7		X			Italy	0
Choi et al. 2012	Sci Journal	English	Yes	8		X			South Korea	0
Cole and Mera-Orcés 2003	Chapter book	Spanish	No	9		X			Ecuador	6
Cole et al. 2000	Sci Journal	English	Yes	9		X			Ecuador	60
Corriols et al. 2008	Sci Journal	English	Yes	10		X			Nicaragua	18
Crissman et al. 1994	Sci Journal	English	Yes	9		X			Ecuador	129
Devi 2007	Report	English	No	11		X			India	16
Dung 2007	PhD thesis	English	No	12		X			Vietnam	2
Dung and Dung 1999	Report	English	No	12		X			Vietnam	71
Fleischer 1999	Conf Proc	English	No	13	X	X	X		Germany	5
Houdekou and De Groot 1998	Conf Proc	English	No	14		X	X		Niger	11
Houdekou et al. 2006	Sci Journal	English	No	14	X	X	X		Niger	5
Huang et al. 2000	Report	English	No	15		X			China	49

Reference	Source	Language	Peer Reviewed?	Dataset	Reg.	COI	Env.	DE	Country of the study	No. of citations in Google Scholar
James 1995	Sci Journal	English	Yes	16			X		Canada	11
Jansen et al. 1998	Report	English	No	17		X			Costa Rica	4
Jungbluth 1996	Report	English	No	18	X	X	X		Thailand	63
Khan et al. 2002	Sci Journal	English	Yes	19	X	X	X		Pakistan	25
Maumbe and Swinton 2003	Sci Journal	English	Yes	20		X			Zimbabwe	103
Ngowi et al. 2007	Sci Journal	English	Yes	21		X			Tanzania	64
Pimentel 2005	Sci Journal	English	Yes	22	X	X	X		United States	272
Pimentel 2009	Book chapter	English	No	22	X	X	X		United States	(a)
Pimentel and Burgess 2014	Book chapter	English	No	22	X	X	X		United States	1
Pimentel and Greiner 1997	Book chapter	English	No	22	X	X	X		United States	6
Pimentel and Hart 2001	Book chapter	English	No	22	X	X	X		United States	11
Pimentel et al. 1980a	Sci Journal	English	Yes	22	X	X	X		United States	181
Pimentel et al. 1980b	Book chapter	English	No	22	X	X	X		United States	11
Pimentel et al. 1991a	Book chapter	English	No	22	X	X	X		United States	(a)
Pimentel et al. 1991b	Sci Journal	English	Yes	22	X	X	X		United States	136
Pimentel et al. 1992	Sci Journal	English	Yes	22	X	X	X		United States	632
Pimentel et al. 1993a	Book chapter	English	No	22	X	X	X		United States	133
Pimentel et al. 1993b	Sci Journal	English	Yes	22	X	X	X		United States	93
Pingali et al. 1994	Sci Journal	English	Yes	23		X			Philippines	154
Pingali et al. 1995	Book chapter	English	No	23		X			Philippines	31
Praneetvatakul et al. 2013	Sci Journal	English	Yes	24	X	X	X		Thailand	7
Pretty et al. 2000	Sci Journal	English	Yes	25	X	X	X		United Kingdom	537
Pretty et al. 2001	Sci Journal	English	Yes	25	X	X	X		United Kingdom	225
Rola and Pingali 1993	Book	English	No	23		X			Philippines	322
Soares and Porto 2009	Sci Journal	English	Yes	26		X			Brazil	36
Soares and Porto 2012	Sci Journal	English	Yes	26		X			Brazil	3
Soares et al. 2002	Sci Journal	English	Yes	27		X			Brazil	14
Steiner et al. 1995	Book chapter	English	No	28	X	X	X		United States	49
Tegtmeier and Duffy 2004	Sci Journal	English	Yes	29	X	X	X		United States	179
Waibel and Fleischer 1998	Report	German	No	13	X	X	X		Germany	(a)
Waibel et al. 1999	Sci Journal	English	Yes	13	X	X	X		Germany	27
Wilson 1999a	PhD thesis	English	No	30		X		X	Sri Lanka	25
Wilson 1999b	Report	English	No	30				X	Sri Lanka	0
Wilson 2000a	Sci Journal	English	Yes	30		X			Sri Lanka	33
Wilson 2000b	Report	English	No	30		X		X	Sri Lanka	2
Wilson 2002a	Sci Journal	English	Yes	30		X			Sri Lanka	8
Wilson 2002b	Book chapter	English	No	30				X	Sri Lanka	15
Wilson 2003	Sci Journal	English	Yes	30		X		X	Sri Lanka	11
Wilson 2005	Sci Journal	English	Yes	30				X	Sri Lanka	5
Yanggen et al. 2003	Report	English	No	9		X			Ecuador	8

(a) Does not appear in Google Scholar

VALORAÇÃO DOS IMPACTOS À SAÚDE DEVIDO EXPOSIÇÃO DOS AGROTÓXICOS

Tabelas 1: Estimativa de custos de impactos à saúde devido exposição de agrotóxicos - trabalhos utilizando a metodologia Cost-of-illness

Estimativa (unidade de investigação)	País	Ano	US\$	Impacto Saúde		Quem? (a)	Tipos de custo			Fonte de Dados		Referência
				Agudo	Crônico		Tratamento	Perda Trabalho	Morte	Surveys ou Entrevistas	Dados Secundários	
Por caso	Ecuador	1992	44.71	X		Geral	X	X	X	X		Crissman et al. 1994
	Nicaragua	2001	134.93	X		Geral	X			X		Corriols et al. 2008
	Tanzania	2005	<1 a 400	X		Agricultores	X	X		X		Ngowi et al. 2007
	Costa Rica	1993	591.18	X		Agricultores	X	X			X	Jansen et. Al, 1998
Por Agricultor	India	2004	104.52	X		Agricultores	X	X		X		Devi 2007
	Sri Lanka	2007	15.66	X		Agricultores	X	X		X		Athukorala et al. 2012
	Philippines	1989	82.37	X	X	Agricultores	X	X		X		Pingali et al. 1994, 1995;
	Nepal	2004	35.06	X		Agricultores	X	X		X		Atreya et al. 2012, 2013
	Brasil (Minas Gerais)	2000	168.337	X		Agricultores	X	X		X		Soares et al. 2002
	Vietnam	1996	25.53	X		Agricultores	X	X		X		Dung and Dung 1999; 2007
	Sri Lanka	1995	187.36	X	X	Agricultores	X	X		X	X	Wilson 1999a, 2000a, 2000b, 2002a, 2003
Estabelecimento rural/ano	Brasil (Paraná)	2000	9.261.730 a 149.521.000	X		Agricultores	X	X		X		Soares and Porto 2009, 2012
	Tailandia	2010	2,990,000	X		Geral	X	X			X	Praneetvatakul et al. 2013
	Alemanha	1996	17,986,000	X		Geral	X	X	X		X	Fleischer 1999; Waibel 1998;
	Sri Lanka	1995	21,636,000 a 130.044.000	X	X	Agricultores	X	X		X	X	Wilson 1999a, 2000a, 2000b, 2002a, 2003
	Paquistão	2002	78,064,000	X		Agricultores Trab. Industria	X	X	X		X	Khan et al. 2002
	USA	1988	246,290,000 a 486.510.000	X	X	Geral					X	Steiner et al. 1995
	USA	2005	1,492,960,000	X	X	Geral	X	X	X	X	X	Pimentel 2005, 2009; 2014
Mali	1999	3,714,000	X		Geral	X	X	X	X	X	Ajayi et al. 2002	

(a) geral = agricultores, familiares e moradores

Censo Agropecuário 2006

15 - EM 2006 HOUVE CASOS DE PESSOAS INTOXICADAS POR AGROTÓXICOS NO ESTABELECIMENTO ?

1 Não

2 Sim

3 Não sabe

- 1.394.640 estabelecimentos agropecuários que utilizaram agrotóxicos no país, 24.976 relataram ao menos um caso de intoxicação (1,8%). Número esse que se assemelha as prevalências encontradas em estabelecimentos agropecuários em artigos da literatura que variam de 2% a 7% (Soares, 2013).

-No mesmo ano do Censo, o SINITOX registrou 6.297 casos. Em relação a 2009, os números do Censo são 5 vezes maiores que os casos do SINITOX (5204) e quase 10 vezes mais que os do SINAN (2694), que é notificação compulsória. Há um consenso que os dados são subnotificados (Bochner, 2007; Bombardi, 2011).

Objetivos:

1) Estimar custo esperado com a intoxicação aguda no estabelecimento agropecuário:

- i) as despesas com o tratamento da saúde do trabalhador intoxicado de forma aguda;
- ii) custo de oportunidade, que seria o tempo de repouso necessário para recuperação completa (perda salarial).

O valor atribuído à intoxicação de um dado estabelecimento seria o valor esperado, ou seja, uma espécie de valor monetário associado ao risco de uma intoxicação em determinado estabelecimento, dado as suas características de uso de agrotóxicos e aquelas associadas ao estabelecimento e as pessoas que o dirigem.

Metodologia

5.1 – Estimando o custo esperado com a intoxicação aguda

$Y = \beta_0 + \beta_1 * \text{características de uso (modo de aplicação, despesa, destino das embalagens, uso EPI, etc.)} + \beta_2 * \text{características do estabelecimento (área, cultura, ocupados, agricultura familiar)} + \beta_3 * \text{características do produtor (idade, sexo, instrução)} + e$

Probabilidades:

- 1 - Intoxicação $P(i)$;
- 2 - Não intoxicação $P(ni) = 1 - P(i)$

Levantamento de custos:

- 1 - dias de afastamento, gasto hospitalar (exp. AIH - R\$1016,48) ;
Dados do Centro de Intoxicações Toxicológicas do Paraná (2004) - R\$980.
- 2 - custo nulo com a saúde;

Resultados

Tabela 1: Regressão logística - variável dependente: intoxicação aguda por agrotóxicos

Variável	Parâmetro	Qui-quadrado	P-valor	OR
Intercepto	-4,0650	1583,2396	<.0001	
Produto Principal				
Algodão	0,4445	21,44	<.0001	1,56
Cacau	0,0599	0,22	0,6381	1,06
Café	0,0379	0,92	0,3374	1,04
Cana-de-açúcar	0,089	1,97	0,1601	1,09
Cereais	0,0282	0,88	0,3482	1,03
Demais frutas, exceto laranja.	-0,0553	1,54	0,2151	0,95
Flores	-0,6624	8,22	0,0041	0,52
Florestas	0,0448	0,40	0,5291	1,05
Fumo	0,5496	316,44	<.0001	1,73
Horticultura	-0,00471	0,01	0,9044	1,00
Laranja	-0,2425	8,25	0,0041	0,78
Oleaginosas	0,1626	1,24	0,2657	1,18
Outros produtos	0,0268	0,83	0,3628	1,03
Pecuária	0,0834	9,37	0,0022	1,09
Plantas ornamentais	-0,3111	16,06	<.0001	0,73
Semente	0,3927	3,01	0,0826	1,48
Soja	-0,4719	133,90	<.0001	0,62
Uva	(ref)	-	-	1,00
Região País				
Centro-Oeste	0,1143	154,39	<.0001	1,1211
Nordeste	-0,2513	254,59	<.0001	0,7778
Norte	0,4719	483,45	<.0001	1,6030
Sudeste	-0,4465	413,85	<.0001	0,6399
Sul	(ref)	-	-	1,00

Agricultura Familiar (Lei)				
não	-0,1461	187,82	<,0001	0,8641
sim	(ref)	-	-	1,00
Pulverizador Costal				
sim	0,3952	505,43	<,0001	1,4847
não	(ref)	-	-	1,00
Embalagens largadas no campo				
sim	0,305	204,68	<,0001	1,3566
não	(ref)	-	-	1,00
Embalagens entregue ao comércio				
sim	-0,3518	389,42	<,0001	0,7034
não	(ref)	-	-	1,00
Embalagens recolhidas pela prefeitura				
sim	-0,2827	133,24	<,0001	0,7537
não	(ref)	-	-	1,00
Área total do estabelecimento (100 ha)				
	0,00121	4,19	0,0406	1,0012
Uso equipamento de proteção				
sim	-0,3045	372,42	<,0001	0,7375
não	(ref)	-	-	1,00
Sexo do produtor				
Feminino	0,0238	3,92	0,0478	1,0241
Masculino		-	-	1,00
Total de pessoas na família				
	0,00095	13,07	0,0003	1,0010
Idade do Produtor				
	0,0249	68,69	<,0001	1,0252
Idade do produtor ao quadrado				
	-0,00031	107,93	<,0001	0,9997
Nível de instrução				
	-0,032	155,17	<,0001	0,9685

Obteve crédito				
sim	0,147	428,87	<.0001	1,1584
não	(ref)	-	-	1,00
Obteve orientação técnica				
sim	0,0242	9,00	0,0027	1,0244
não	(ref)	-	-	1,00
Filiado a cooperativa				
sim	0,0296	10,48	0,0012	1,030
não	(ref)	-	-	1,00
Teste	qui-quadrado	gl	p-valor	
Likelihood Ratio	7420	36	<.0001	
Wald	6905	36	<.0001	
	modelo nulo	completo		
AIC	250435	243087		
-2 Log L	250433	243013		

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados censitários

Tabela 2: Custo esperado (US\$) com Intoxicação aguda por agrotóxicos segundo Ufs

Unidade	estabelecimentos que	Custo esperado	Custo de um
Estadual	utilizaram agrotóxicos em	intoxicação (US\$)	Estabelecimento
	2006		típico (US\$)
Rondônia	31,144	474,623	15.24
Acre	1,722	28,533	16.57
Amazonas	3,730	57,740	15.48
Roraima	644	10,650	16.54
Pará	16,376	250,508	15.30
Amapá	235	3,348	14.25
Tocantins	5,524	81,159	14.69
Maranhão	31,091	299,220	9.62
Piauí	34,686	311,425	8.98
Ceará	112,154	1,058,544	9.44
Rio Grande do Norte	24,163	218,515	9.04
Paraíba	50,806	455,021	8.96
Pernambuco	68,329	600,719	8.79
Alagoas	25,621	284,250	11.09
Sergipe	21,947	168,520	7.68
Bahia	89,809	711,982	7.93
Minas Gerais	103,617	497,619	4.80
Espírito Santo	30,180	146,662	4.86
Rio de Janeiro	13,736	69,226	5.04
São Paulo	78,072	274,542	3.52
Paraná	202,758	1,540,021	7.60
Santa Catarina	124,256	1,257,355	10.12
Rio Grande do Sul	273,851	2,711,646	9.90
Mato Grosso do Sul	11,403	79,552	6.98
Mato Grosso do Sul	19,436	173,858	8.95
Goiás	18,941	140,332	7.41
DF	1,846	138,251	74.89
Brasil	1,396,077	12,043,824	8.63

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados do censo agropecuário 2006

#R\$2,134 cotação dólar em 31/12/2006

A intoxicação aguda é apenas a ponta do Iceberg!

Pimentel (2005) estimated the health costs associated with the use of pesticides for chronic and acute problems entailing expense at about 1.1 billion dollars per year, with the costs of acute poisoning just 2.6% (hospitalisation (2.4%) and loss of work (0.2%)) representing and the rest 97,4% (outpatient-treated poisonings (2.4%), cancers (81.4%) and fatalities (13.5%)).

Nesse caso, os custos nos EUA com intoxicação aguda seriam na ordem de **US\$28,6 milhões**

Tabela 3: Custo com intoxicação aguda por estabelecimento agropecuário

País	Ano	US\$ 2013	Autor
Tailândia	1995	1.260.000	Jungbluth, 1996
Alemanha	1996	17.986.000	Fleischer 1999; Waibel 1998;
Sri Lanka	2007	35.885.000	Athukorala et al. 2012
Paquistão	2002	78.064.000	Khan et al. 2002
Nicarágua	2001	4.058.000	Corriols et al. 2008
Mali	1999	3.714.000	Ajayi et al. 2002
Itália	1999	1.100.000	Brenna 2001
Reino Unido	1996	2.297.000	Pretty et al. 2000,2001
Brasil*	2006	15.897.788	PRESENTE ARTIGO

*Estimativa realizada pelo presente estudo e levadas a preços de 2013 (INPC/IBGE) e dólar de 31/12/2013 – R\$2,358

Fonte: Elaboração própria com base no artigo de revisão de Bourguet and Guillemaud (2016)

Duas trajetórias para os pequenos

- Dos 5,2 milhões de estabelecimentos, 84% são classificados como familiares. 71% são excluídos da agricultura química (29% usam agrotóxicos). No entanto, apenas 1,8% são orgânicos.

**O QUE O PRÓXIMO
CENSO REVELARÁ
????????????????**

MIX de políticas - Foco os pequenos produtores:

- 1) Desestimular produções e consumos tidos como “sujos” (agrotóxicos) e incentivar produções baseadas em processos produtivos mais “limpos”
- 2) Via ações pensadas de forma integrada nas três áreas que envolvem o problema (a agricultura, a saúde e o ambiente).
- 3) Instrumentos de comando e controle e incentivos econômicos; assim como proposto nos programas recém pensados:

Programa Nacional de Racionalização do Uso de Agrotóxicos (PRONARA);

Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO)

Continuação da pesquisa.....

Renúncia fiscal – Convênio 100/97 CONFAZ (BASE EM 60%) e decreto 7660/11

Tabela 4: Despesa com agrotóxicos segundo Ufs, Censo Agropecuário 2006

Unidade Estadual	numero estabelecimento usaram agrotóxicos 2006	Despesa com Agrotóxicos 2006 US\$ milhões
Rondônia	30,732	19.43
Acre	1,712	0.776
Amazonas	3,287	0.764
Roraima	635	1.466
Pará	16,121	13.645
Amapá	231	0.266
Tocantins	5,505	20.544
Maranhão	26,500	37.013
Piauí	31,821	18.892
Ceará	103,672	11.586
Rio Grande do Norte	23,614	6.279
Paraíba	49,587	5.575
Pernambuco	66,121	20.473
Alagoas	25,457	17.738
Sergipe	21,759	3.576
Bahia	88,127	215.586
Minas Gerais	102,487	369.888
Espírito Santo	30,073	29.294
Rio de Janeiro	12,738	11.112
São Paulo	77,664	930.647
Paraná	200,983	639.691
Santa Catarina	122,702	131.003
Rio Grande do Sul	271,813	481.678
Mato Grosso do Sul	11,353	174.377
Mato Grosso	19,339	539.597
Goiás	18,734	303.158
DF	1,843	13.977
Total	1,364,610	4,018.03

Fonte: Elaboração do autor com base nos microdados do censo agropecuário 2006

#R\$2,134 cotação dólar em 31/12/2006

Foram retirados 907 obs. consideradas outlier e leverage point e a despesa total caiu de US\$6,3 bilhões para US\$4,01.

Dados do SINDVEG (2006) revelam as vendas em US\$3,9 bilhões.

Obrigado