

CÂNCER, AGROTÓXICOS e PNARA: UMA QUESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA

Marcia Sarpa de Campos Mello

Audiência Pública PNARA
Câmara dos Deputados
Brasília, 26 de junho de 2018



MINISTÉRIO DA
SAÚDE





O Câncer no Mundo

No ano de 2012 houve 14 milhões de casos de câncer no mundo, com um total de 8,2 milhões de mortes por câncer (IARC/OMS, 2012).

Estima-se para o ano de 2030 um aumento no número de casos novos atingindo cerca de quase 22 milhões de indivíduos, com 13,2 milhões de mortes .

Os maiores aumentos ocorrerão nos países da África, Ásia e América Latina.



PANORAMA DO CÂNCER NO BRASIL



➤ Problema de Saúde Pública

- Segunda causa de óbito no Brasil. (Fonte: DATASUS, 2013.)
- No Brasil, a estimativa de casos novos de câncer para o ano de 2018/2019 é de:



Magnitude do problema reforça a importância de esforços coletivos no controle e na prevenção da

TIPOS DE CÂNCER MAIS INCIDENTES NO BRASIL

Distribuição proporcional dos dez tipos de câncer mais incidentes estimados para 2018 por sexo, exceto pele não melanoma.

Distribuição proporcional dos dez tipos de câncer mais incidentes estimados para 2018 por sexo, exceto pele não melanoma* (FIGURA 1)

Localização primária	Casos	%	Homens	Mulheres	Localização primária	Casos	%
Próstata	68.220	31,7%	Homens	Mulheres	Mama Feminina	59.700	29,5%
Traqueia, Brônquio e Pulmão	18.740	8,7%			Colón e Reto	18.980	9,4%
Côlon e Reto	17.380	8,1%			Colo do Útero	16.370	8,1%
Estômago	13.540	6,3%			Traqueia, Brônquio e Pulmão	12.530	6,2%
Cavidade Oral	11.200	5,2%			Glândula Tireoide	8.040	4,0%
Esôfago	8.240	3,8%			Estômago	7.750	3,8%
Bexiga	6.690	3,1%			Corpo do Útero	6.600	3,3%
Laringe	6.390	3,0%			Ovário	6.150	3,0%
Leucemias	5.940	2,8%			Sistema Nervoso Central	5.510	2,7%
Sistema Nervoso Central	5.810	2,7%			Leucemias	4.860	2,4%

* Números arredondados para múltiplos de 10

O que causa o câncer?

Predisposições
genéticas hereditários
(15-20 %)

Fatores ambientais
agentes **biológicos, físicos,
químicos** (ex: **agrotóxicos**)
(80-85%)



CÂNCER

Os Agrotóxicos podem exercer seus efeitos carcinogênicos por meio de uma variedade de mecanismos, incluindo:

Key Characteristics of Carcinogens as a Basis for Organizing Data on Mechanisms of Carcinogenesis

Martyn T. Smith,¹ Kathryn Z. Guyton,² Catherine F. Gibbons,³ Jason M. Fritz,³ Christopher J. Portier,^{4*} Ivan Rusyn,⁵ David M. DeMarini,³ Jane C. Caldwell,³ Robert J. Kavlock,³ Paul F. Lambert,⁶ Stephen S. Hecht,⁷ John R. Bucher,⁸ Bernard W. Stewart,⁹ Robert A. Baan,² Vincent J. Coglianese,³ and Kurt Straif²

¹Division of Environmental Health Sciences, School of Public Health, University of California, Berkeley, Berkeley, California, USA;

²International Agency for Research on Cancer, Lyon, France; ³Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA, and Research Triangle Park, North Carolina, USA; ⁴Environmental Defense Fund, Washington, DC;

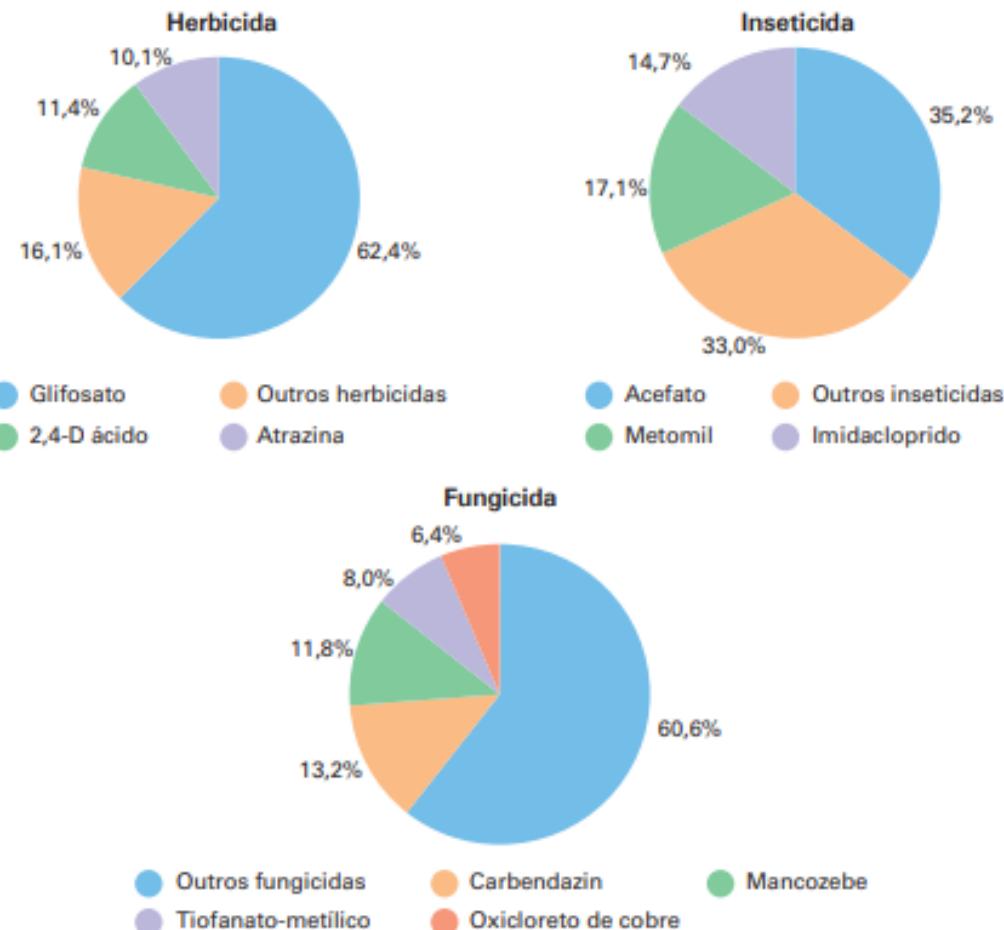
⁵Department of Veterinary Integrative Biosciences, College of Veterinary Medicine and Biomedical Sciences, Texas A&M University, College Station, Texas, USA; ⁶McArdle Laboratory for Cancer Research, University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, Wisconsin, USA; ⁷Masonic Cancer Center, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota, USA; ⁸National Toxicology Program, National Institute of Environmental Health Sciences, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, Research Triangle Park, North Carolina, USA; ⁹Faculty of Medicine, University of New South Wales, Sydney, New South Wales, Australia

Characteristic	Examples of relevant evidence
1. Is electrophilic or can be metabolically activated	Parent compound or metabolite with an electrophilic structure (e.g., epoxide, quinone), formation of DNA and protein adducts
2. Is genotoxic	DNA damage (DNA strand breaks, DNA–protein cross-links, unscheduled DNA synthesis), intercalation, gene mutations, cytogenetic changes (e.g., chromosome aberrations, micronuclei)
3. Alters DNA repair or causes genomic instability	Alterations of DNA replication or repair (e.g., topoisomerase II, base-excision or double-strand break repair)
4. Induces epigenetic alterations	DNA methylation, histone modification, microRNA expression
5. Induces oxidative stress	Oxygen radicals, oxidative stress, oxidative damage to macromolecules (e.g., DNA, lipids)
6. Induces chronic inflammation	Elevated white blood cells, myeloperoxidase activity, altered cytokine and/or chemokine production
7. Is immunosuppressive	Decreased immuno-surveillance, immune system dysfunction
8. Modulates receptor-mediated effects	Receptor in/activation (e.g., ER, PPAR, AhR) or modulation of endogenous ligands (including hormones)
9. Causes immortalization	Inhibition of senescence, cell transformation
10. Alters cell proliferation, cell death or nutrient supply	Increased proliferation, decreased apoptosis, changes in growth factors, energetics and signaling pathways related to cellular replication or cell cycle control, angiogenesis



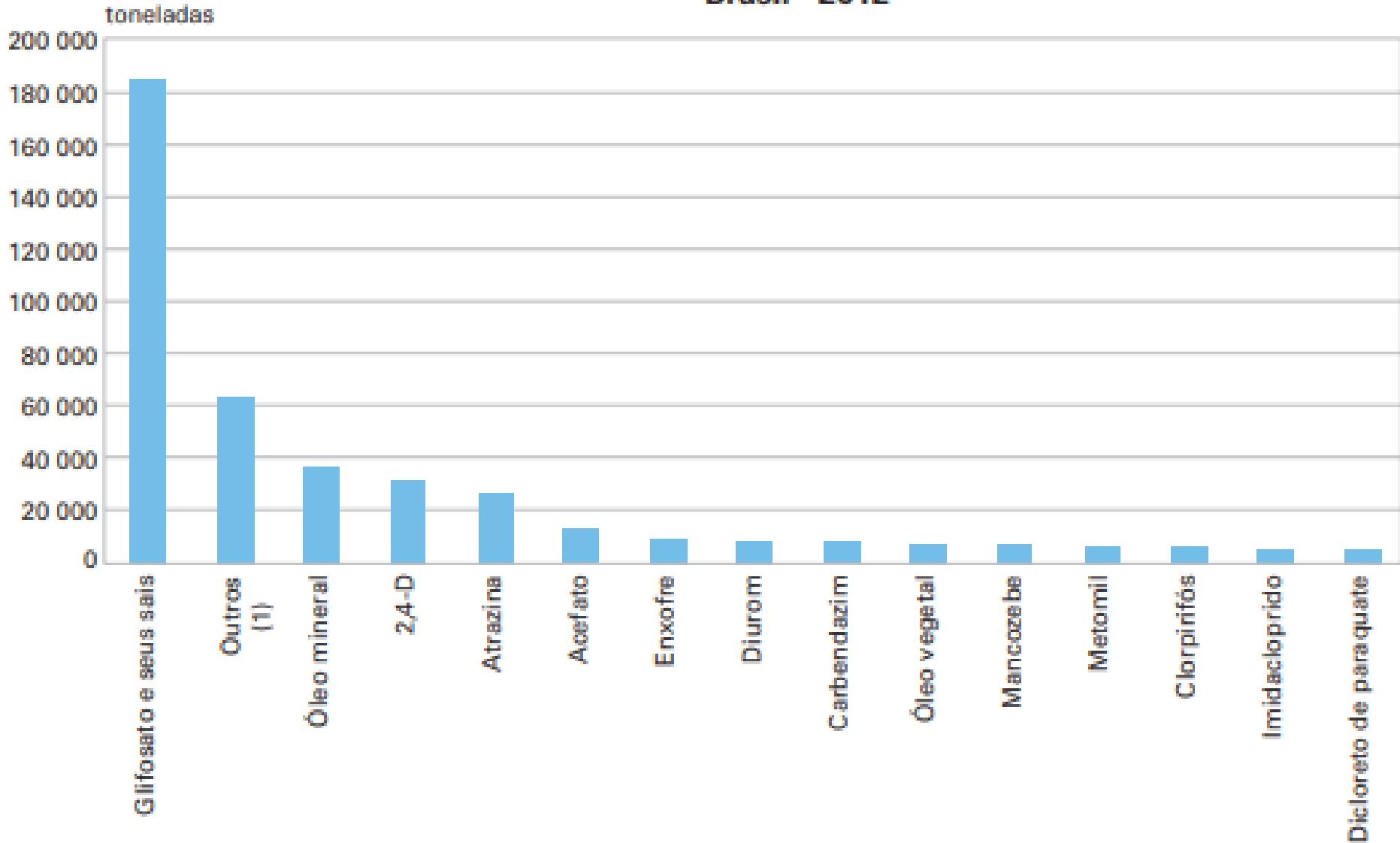
	Atividade	Evidência em humanos	Evidência em animais	Mecanismo de evidência	Classificação
Glifosato	Principal herbicida utilizado no mundo e Brasil	Limitada (linfoma não-hodgkin, estudos de coorte)	Suficiente (Capaz de induzir tumores em diversos tecidos em roedores)	Capaz de <u>induzir danos no DNA e cromossomas</u> em células humanas e de roedores	2A ANVISA = Classe IV
Malationa	Inseticida em saúde pública quanto domiciliar	Limitado (câncer de PRÓSTATA e linfoma não hodgkin)	Suficiente (Capaz de induzir tumores em diversos tecidos em roedores)	<u>ação genotóxica</u> danos cromossômicos células humanas. Interferência na sinalização hormonal	2A ANVISA = Classe III
Diazinona	Utilizado na lavoura bem como uso domiciliar	Limitado (linfoma não-Hodgkin, câncer de pulmão e leucemia)	Estudos em animais experimentais - hepatocarcinoma em camundongo e leucemia e linfoma não-Hodgkin ratos	Capaz de <u>induzir danos no DNA e cromossomas</u> em células humanas e de roedores	2A ANVISA = Classe II
2,4-D	Usado na agricultura,florestas, uso urbano e residencial.Entre	Limitada (linfoma não-hodgkin, estudos de coorte e caso)	Capaz de induzir sarcoma e astrocitomas em animais.	Capaz de induzir <u>estresse oxidativo imunossupressão</u> (estudos in vivo e in vitro)	2B ANVISA = Classe I Extremamente

Gráfico 19 - Distribuição percentual dos ingredientes ativos de agrotóxicos mais comercializados, por classes de uso - Brasil - 2012



Fonte: Boletim anual de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil 2012. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, 2012. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos/pagina-3>>. Acesso em: mar. 2015.

**Gráfico 20 - Quantidade comercializada de ingredientes ativos de agrotóxicos
Brasil - 2012**



Fonte: Boletim anual de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil 2012. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, 2012. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/areas-tematicas-qarrelatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos/pagina-3>>. Acesso em: mar. 2015.

(1) Conjunto dos princípios ativos utilizados e não representados no gráfico.

	Atividade	Evidência em humanos	Evidência em animais	Mecanismo de evidência	Classificação
Lindano	Inseticida (banido ou uso restrito na maioria dos países; Brasil, banido em 2006)	Suficiente (linfoma não-hodgkin, estudos de coorte e caso-controle)	Suficiente (tumores hepáticos)	Também causa efeitos imunossupressores em humanos	1
DDT	Inseticida (proibido no Brasil totalmente em 1998)	Limitado (câncer de fígado, testículo e linfoma não hodgkin)	Suficiente (DDT e seus metabólitos DDE – tumores em diversos sítios)	Imunossupressão, estresse oxidativo, proliferação celular, efeito estrogênicos	2A

AGROTÓXICOS E CÂNCER

Estudos científicos internacionais de coorte (AHS-EUA) e revisões sistemáticas (Alvejano & Boffeta, 2013):

- demonstraram forte associação da exposição aos agrotóxicos em agricultores e alguns tipos de câncer: **Linfoma não Hodgkin, câncer de mama, câncer de próstata e cancer de cérebro.**

AGROTÓXICOS E CÂNCER

Int Arch Occup Environ Health (2017) 90:169–178
DOI 10.1007/s00420-016-1182-y

ORIGINAL ARTICLE

Agricultural exposure and risk of bladder cancer in the AGRiculture and CANcer cohort

Mathilde Boulanger^{1,2,3}  · Séverine Tual^{1,2,4} · Clémentine Lemarchand^{1,2} · Anne-Valérie Guizard^{1,5} · Michel Velten⁶ · Elisabeth Marcotullio⁷ · Isabelle Baldi^{8,9,10} · Bénédicte Clin^{1,2,3} · Pierre Lebailly^{1,2,4}



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Pesquisas e Inquéritos populacionais em áreas Rurais – a busca por mais evidências científicas

Projeto 1 (INCA): Riscos ocupacionais e linfomas não Hodgkin em adultos: um estudo caso-controle

Avaliar a associação entre riscos ocupacionais (ex: exposição a agrotóxicos) e o desenvolvimento de linfomas não-Hodgkin em adultos

Uso/ Tempo (anos)	Total		Caso		Controle		Razão de chances	
	N	%	N	%	N	%	OR ^a	IC95%
Solventes								
Não (Referência)	271	61,3	82	52,2	189	66,3	1,00	
1 – 10	79	17,9	27	17,2	52	18,2	1,71	(0,96 – 3,04)
> 10	92	20,8	48	30,6	44	15,4	2,09	(1,25 – 3,49)
Domissanitários								
Não (Referência)	242	54,6	70	44,3	172	60,4	1,00	
1 – 10	107	24,2	39	24,7	68	23,9	2,16	(1,27 – 3,67)
> 10	94	21,2	49	31	45	15,8	1,97	(1,14 – 3,40)
Agrotóxicos								
Não (Referência)	363	81,6	118	73,8	245	86	1,00	
1 – 10	44	9,9	19	11,9	25	8,8	2,75	(1,38 – 5,48)
> 10	38	8,5	32	14,4	15	5,3	2,35	(1,13 – 4,89)

a: OR (Razão de chances, ajustada por sexo e idade)

Obs: essa tabela foi construída com informações de 477 participantes (182 casos e 295 controles).

Projeto 2: Saúde e desenvolvimento sustentável na agricultura familiar em regiões produtoras de fumo, Dom Feliciano, RS”

Período de estudo: maio 2011 a março de 2012.

População estudada: 869 indivíduos com 18 anos ou mais de idade.

Objetivo geral: avaliar o perfil de saúde da população e os principais fatores de risco para o câncer.

Principais Resultados: **72% estavam expostos a agrotóxicos; 33% tiveram contato inicial com agrotóxicos com menos de 15 anos de idade; 21% referiram diagnóstico de depressão. A exposição aos agrotóxicos (álcool aliático e pietróides) aumentara a chance de depressão em 2,0 (Or: 1,99; IC: 1,04-3,83, p= 0,04/)R: 1,80; IC: 1,01-3,21; p= 0,05)**

NeuroToxicology 56 (2016) 7–16

Contents lists available at ScienceDirect

NeuroToxicology



Full length article

Exposure to pesticides and mental disorders in a rural population of Southern Brazil



Élida Campos*, Valéria dos Santos Pinto da Silva, Márcia Sarpa Campos de Mello,
Ubirani Barros Otero

Technical Unit of Occupational, Environmental Exposure and Cancer, José Alencar Gomes da Silva National Cancer Institute – INCA, Rua Marquês do Pombal,
125/S^o andar – Centro, Rio de Janeiro, RJ 20230-240, Brazil



Projeto 2: Saúde e desenvolvimento sustentável na agricultura familiar em regiões produtoras de fumo, Dom Feliciano, RS”

Full length article

Exposure to pesticides and mental disorders in a rural population of Southern Brazil



Élida Campos*, Valéria dos Santos Pinto da Silva, Márcia Sarpa Campos de Mello,
Ubirani Barros Otero

Technical Unit of Occupational, Environmental Exposure and Cancer, José Alencar Gomes da Silva National Cancer Institute – INCA, Rua Marquês do Pombal,
125/5º andar – Centro. Rio de Janeiro. RJ 20230-240. Brazil

Table 5
Multivariate logistic regression between mental disorders and exposure to pesticides by chemical group.

Use of from pesticides (ref=no)	Common mental disorders (SRQ-20)		Self-reported depression		p-value
	OR	95%CI	OR	95%CI	
Arioxialcanoic acid ^{a,m}	2.62	0.78–8.84	1.96	0.91–4.22	0,086
<u>Arioxiphenoxi-propionic acid^{b,n}</u>	0.85	0.47–1.55	0.95	0.53–1.73	0.869
Aliphatic alcohol ^{c,o}	6.90	1.73–27.53	1.99	1.04–3.83	0,039
Dicarboximide ^{d,n}	1.03	0.58–1.80	1.44	0.79–2.63	0,230
Dinitroaniline ^{e,m}	0.76	0.43–1.33	1.04	0.57–1.88	0,897
Substituted glycine ^{f,p}	0.78	0.26–2.33	1,10	0.61–1.99	0,761
Aliphatic hydrocarbon ^{d,n}	1.56	0.89–2.74	1.67	0.95–2.93	0,075
Inorganic ^{g,q}	0.97	0.57–1.65	1.19	0.66–2.15	0,560
Isoazolidinone ^{h,r}	7.82	0.37–164.22	1.51	0.76–2.99	0,243
Organochlorine ^{i,s}	0.40	0.08–2.13	1.64	0.82–3.25	0,160
Organophosphate ^{j,t}	0.76	0.45–1.29	1.05	0.62–1.78	0,865
Pyrethroid ^{k,u}	2.21	0.99–4.96	1.80	1.01–3.21	0,047
Sulfonylurea ^{l,m}	0.85	0.39–1.86	1.17	0.59–2.35	0,651

Projeto 3: Estudo da prevalência de câncer de pele e lesões precursoras em residentes de municípios agricultores, Nova Palma - RS (2010-2011)

Lesões Cutâneas Pré-Malignas em Residentes de um Município Rural do Rio Grande do Sul, Brasil

Patrícia Vaz Guimarães¹; Flávia Nascimento de Carvalho²; Maria Clara Câmara³; Paula Fernandes de Brito⁴; Sueli Goi Barrios⁵; Maiara Bottom⁶; André Avelino Costa Beber⁷; Élida de Albuquerque Campos⁸; Márcia Sarpa de Campos Mello⁹; Ubirani Barros Otero¹⁰

Revista Brasileira de Cancerologia 2014; 60(3): 223-230

Tabela 3. Regressão logística multivariada para presença de lesões cutâneas pré-malignas. Nova Palma (RS), Brasil. 2010-2011

Variáveis		OR ajustada	IC95%
Ramo de trabalho na agricultura e/ou pecuária	Não	1	
	Sim	2,04	1,01 – 4,14
Idade	40 a 49	1	
	50 a 59	1,58	0,71 – 3,52
	60 anos ou mais	4,05	1,89 – 8,70
Tipos de pele	III, IV ou V	1	
	I ou II	2,99	1,58 – 5,66



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Projeto 4 (INCA): Estudo da prevalência de câncer de pele e lesões precursoras em residentes de municípios agricultores

Objetivo geral: Estimar a prevalência de câncer de pele e suas lesões precursoras no município definido

Objetivos Específicos

- Caracterizar a população de estudo segundo variáveis sócio-demográficas, comportamentais e ocupacionais;

Avaliar a exposição a fatores de risco para o câncer de pele e suas lesões precursoras.

RESULTADOS:

FOI ENCONTRADA ASSOCIAÇÃO ENTRE A EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS ARSENICAIS E AO PARAQUATE E APARECIMENTO DE LESÕES PRECURSORAS PARA O CÂNCER DE PELE.



Projeto 4 - Investigação dos efeitos tóxicos sobre a saúde de trabalhadores do município de Casimiro de Abreu (RJ) expostos a agrotóxicos

Objetivos:

- (i) Caracterizar a população estudada quanto à exposição ocupacional aos agrotóxicos;
- (ii) Investigar a associação entre o aparecimento de efeitos genotóxicos/mutagenicos e agravos crônicos decorrentes da exposição aos agrotóxicos na população de estudo;

Estudo em andamento: a proposta é avaliar uma amostra representativa de residentes da área rural do município serão avaliados 364 indivíduos.

A coleta dos dados está sendo feita através da aplicação de questionários, coleta de sangue e urina.



Projeto 4 - Investigação dos efeitos tóxicos sobre a saúde de trabalhadores do município de Casimiro de Abreu (RJ) expostos a agrotóxicos

APLICADORES DE AGROTÓXICOS

- Resultados parciais
- N = 24 incluídos na pesquisa
- Todos são homens
- Idade média de 53,2 anos
- A maioria desses trabalhadores aplicam glifosato nas produções agrícolas através do pulverizador costal manual.
- Os principais sintomas relatados por esse grupo depois do contato com agrotóxicos foram:
 - Irritabilidade (33,3%),
 - Movimentos involuntários (33,3%),
 - Dificuldade de enxergar (13,3%).



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Classificação: Efeitos sobre à saúde humana

Toxicidade Aguda

Câncer

Mutação

Neurotoxicidade

Toxicidade Reprodutiva:

- Efeitos sobre a fertilidade
- Efeitos sobre o desenvolvimento
- Teratogenicidade

Desregulação endócrina

Imunotoxicidade

Toxicidade
crônica



Mutação e outros Mecanismos da Carcinogenicidade

Environ Sci Pollut Res (2016) 23:2513–2520
DOI 10.1007/s11356-015-5474-7

Environmental and Molecular Mutagenesis 58:30–38 (2017)

RESEARCH ARTICLE

Biomonitoring of agricultural workers exposed to pesticide mixtures in Guerrero state, Mexico, with comet assay and micronucleus test

Yolanda Carbajal-López¹ · Sandra Gómez-Arroyo² · Rafael Villalobos-Pietrini³ ·
Maria Elena Calderón-Segura² · Amparo Martínez-Arroyo⁴

A Longitudinal Study of Atrazine and 2,4-D Exposure and Oxidative Stress Markers Among Iowa Corn Farmers

Catherine C. Lerro,^{1*} Laura E. Beane Freeman,¹ Lützen Portengen,²
Daehee Kang,³ Kyoungho Lee,⁴ Aaron Blair,¹ Charles F. Lynch,⁵
Berit Bakke,⁶ Anneclaire J. De Roos,⁷ and Roel C.H. Vermeulen^{2,8}

¹Occupational and Environmental Epidemiology Branch, Division of Epidemiology and Genetics, National Cancer Institute, Bethesda, Maryland, USA

²Division of Environmental Epidemiology, Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, Utrecht 3508, The Netherlands

Environmental and Molecular Mutagenesis 56:437–445 (2015)

Research Article

Increased N7-Methyldeoxyguanosine DNA Adducts After Occupational Exposure to Pesticides and Influence of Genetic Polymorphisms of Paraoxonase-1 and Glutathione S-Transferase M1 and T1

Antonio Gómez-Martín,¹ Bashar Altakroni,² David Lozano-Paniagua,¹
Geoffrey P. Margison,² Frank de Vocht,³ Andrew C. Povey,^{2*} and
Antonio F. Hernández^{1*}

¹Department of Legal Medicine and Toxicology, University of Granada School

Neurotoxicidade

Environment International 88 (2016) 288–298

Contents lists available at ScienceDirect

Environment International



journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint

Review article

Environmental factors in the development of autism spectrum disorders



L.A. Sealey^a, B.W. Hughes^a, A.N. Sriskanda^a, J.R. Guest^a, A.D. Gibson^a, L. Johnson-Williams^a, D.G. Pace^b, O. Bagasra^{a,*}

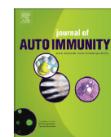
^a South Carolina Center for Biotechnology, Clafin University, 400 Magnolia Street, Orangeburg, SC, 29115, United States

^b School of Humanities and Social Science, Clafin University, 400 Magnolia Street, Orangeburg, SC, 29115, United States

Journal of Autoimmunity 67 (2016) 1–7

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Autoimmunity



journal homepage: www.elsevier.com/locate/jautimm

Review article

Risk factors in autism: Thinking outside the brain



Lauren Matelski^{a, b, c}, Judy Van de Water^{a, b, c, *}

^a Division of Rheumatology, Allergy, and Clinical Immunology, Department of Internal Medicine, University of California, Davis, 451 E Health Sciences Drive, Suite 6510 GBSF, Davis, CA 95616, USA

^b NIEHS Center for Children's Environmental Health

^c The M.J.N.D. Institute, University of California

NeuroToxicology 56 (2016) 7–16



Contents lists available at ScienceDirect

NeuroToxicology

Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envres

Pesticide exposure and self-reported incident depression among wives in the Agricultural Health Study

John D. Beard^{a,b}, Jane A. Hoppin^b, Marie Richards^c, Michael C.R. Alavanja^d, Aaron Blair^d,

^a North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, USA
^b Triangle Park, NC, USA

^c Epidemiology and Genetics, National Cancer Institute, Rockville, MD, USA



Full length article

Exposure to pesticides and mental disorders in a rural population of Southern Brazil



Élida Campos*, Valéria dos Santos Pinto da Silva, Márcia Sarpa Campos de Mello, Ubirani Barros Otero

Technical Unit of Occupational, Environmental Exposure and Cancer, José Alencar Gomes da Silva National Cancer Institute – INCA, Rua Marquês do Pombal, 125/5º andar – Centro, Rio de Janeiro, RJ 20230-240, Brazil



Toxicidade Reprodutiva: Efeitos sobre a fertilidade, efeitos sobre o desenvolvimento e teratogenicidade

Environment International 85 (2015) 229–237



Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint



Available online at www.sciencedirect.com



Regulatory Toxicology and Pharmacology 49 (2007) 43–52

Regulatory
Toxicology and
Pharmacology

www.elsevier.com/locate/rtph

Pre- and postnatal exposures to pesticides and **neurodevelopmental** effects in children living in agricultural communities from South-Eastern Spain



Beatriz González-Alzaga ^{a,b}, Antonio F. Hernández ^c, Miguel Rodríguez-Barranco ^{a,b}, Inmaculada Gómez ^d, Clemente Aguilar-Garduño ^e, Inmaculada López-Flores ^{b,f}, Tesifón Parrón ^{g,h}, Marina Lacasaña ^{a,b,i,*}



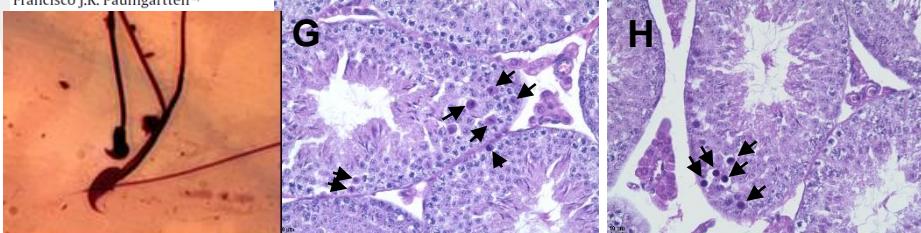
Contents lists available at ScienceDirect

Toxicology Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/toxrep

Sexual maturation and fertility of mice exposed to triphenyltin during prepubertal and pubertal periods

Marcia S. Campos Mello ^{a,e}, Isabella F. Delgado ^b, Ana Paula A. Favareto ^d, Camila M.T. Lopes ^b, Marcelo M. Batista ^c, Wilma De-Grava Kempinas ^d, Francisco J.R. Paumgartten ^{a,i}



Marcador de mutagenicidade

Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 73:1–7, 2010

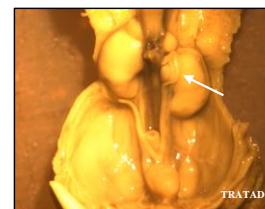
Copyright © Taylor & Francis Group, LLC

ISSN: 1528-7394 print / 1087-2620 online

DOI: 10.1080/15287391003751752

POSTNATAL DEVELOPMENT AND FERTILITY OF OFFSPRING FROM MICE EXPOSED TO TRIPHENYLTIN (FENTIN) HYDROXIDE DURING PREGNANCY AND LACTATION

Marcia Sarpa¹, Camila Madeira Tayares Lopes², Isabella Fernandes Delgado², Francisco José Roma Paumgartten¹



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Desregulação endócrina



American Journal of Epidemiology
© The Author 2010. Published by Oxford University Press on behalf of the Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. All rights reserved. For permissions, please e-mail: journals.permissions@oxfordjournals.org.

Vol. 171, No. 4
DOI: 10.1093/aje/kwp404
Advance Access publication:
January 8, 2010

Original Contribution

Pesticide Use and Thyroid Disease Among Women in the Agricultural Health Study

Whitney S. Goldner*, Dale P. Sandler, Fang Yu, Jane A. Hoppin, Freya Kamel, and Tricia D. LeVan

* Correspondence to Dr. Whitney S. Goldner, University of Nebraska Medical Center, 983020 Nebraska Medical Center, Omaha, NE 68198-3020 (e-mail: wgoldner@unmc.edu).

Environ Sci Technol, 2016 Jan 5;50(1):435-43. doi: 10.1021/acs.est.5b03731. Epub 2015 Dec 22.

Endocrine-Disrupting Effects of Pesticides through Interference Receptor.

Zhang J, Zhang J, Liu R, Gan J¹, Liu J, Liu W.



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



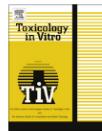
Imunotoxicidade

Toxicology in Vitro 29 (2015) 1473–1481

Contents lists available at ScienceDirect

Toxicology in Vitro

journal homepage: www.elsevier.com/locate/toxinvit



Toxicology 307 (2013) 123–135

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Toxicology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/toxicol



Carbendazim has the potential to induce oxidative stress, apoptosis, immunotoxicity and endocrine disruption during zebrafish larvae development



Jinhua Jiang^{a,*}, Shenggan Wu, Yanhua Wang, Xuehua An, Leiming Cai, Xueping Zhao, Changxing Wu^{*}

^aState Key Laboratory Breeding Base for Zhejiang Sustainable Pest and Disease Control, Institute of Quality and Standard for Agro-products, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310021, Zhejiang, China

^bKey Laboratory for Pesticide Residue Detection of Ministry of Agriculture, Institute of Quality and Standard for Agro-products, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310021, Zhejiang, China

Environ Sci Pollut Res
DOI 10.1007/s11356-016-6418-6



REVIEW ARTICLE

From immunotoxicity to carcinogenicity: the effects of carbamate pesticides on the immune system

Ines Dhouib^{1,2} · Manel Jallouli¹ · Alya Annabi¹ · Soumaya Marzouki³ ·
Najoua Gharbi¹ · Saloua Elfazaa¹ · Mohamed Montassar Lasram¹

Postnatal Development and Resistance to *Plasmodium yoelii* Infection of Mice Prenatally Exposed to Triphenyltin Hydroxide

Isabella F. Delgado, Vanilda G. Viana, Marcia Sarpa, Francisco J. R. Paumgartten

Laboratory of Environmental Toxicology, Department of Biological Sciences, National School of Public Health, Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro, RJ 21040-361, Brazil

Pesticide induced immunotoxicity in humans: A comprehensive review of the existing evidence

E. Corsini^{a,*}, M. Sokooti^b, C.L. Galli^a, A. Moretto^c, C. Colosio^b

^aLaboratory of Toxicology, Dipartimento di Scienze Farmacologiche e Biomolecolari, Università degli Studi di Milano, Via Balzaretti 9, 20133 Milan, Italy

^bDepartment of Health Sciences of the Università degli Studi di Milano, and International Centre for Rural Health of the University Hospital S. Paolo San Paolo Unit, Milan, Italy

^cDepartment of Biomedical and Clinical Sciences Luigi Sacco, Università degli Studi di Milano, and International Centre for Pesticides and Health Risks Prevention (ICPS), Luigi Sacco Hospital, Milan, Italy

ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND PHARMACOLOGY 39 (2015) 504–514



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/etap



Immunomodulatory role of piperine in deltamethrin induced thymic apoptosis and altered immune functions

Anoop Kumar, D. Sasimal, Neelima Sharma^{*}

Department of Pharmaceutical Science and Technology, Birla Institute of Technology, Mesra, Ranchi, 835215, Jharkhand, India



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Política Nacional de Redução de Agrotóxicos - PNARA

EIXOS:

- 1) Normatização e Regulação dos Agrotóxicos
- 2) Controle Monitoramento e Responsabilização da Cadeia Produtiva
- 3) Medidas Económicas e Financeira
- 4) Desenvolvimento de Alternativas
- 5) Informação, Participação e Controle Social
- 6) Formação e Capacitação de Produtores, Profissionais e Consumidores

Inca e o compromisso com a sociedade



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Posicionamento acerca dos agrotóxicos lançado em 8 de abril de 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE

www.inca.gov.br



POSICIONAMENTO DO INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER

JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA
ACERCA DOS AGROTÓXICOS

O Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), órgão do Ministério da Saúde, tem como missão apoiar este Ministério no desenvolvimento de ações integradas para prevenção e controle do câncer. Entre elas, estão incluídas pesquisas sobre os potenciais efeitos mutagênicos e carcinogênicos de substâncias e produtos utilizados pela população, bem como as atividades de comunicação e mobilização para seu controle, em parceria com outras instituições e representantes da sociedade.

O INCA, ao longo dos últimos anos, tem apoiado e participado de diferentes movimentos e ações de enfrentamento aos agrotóxicos, tais como a Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida, o Fórum Estadual de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos do Estado do Rio de Janeiro, o Dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) "Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde", a Mesa de Controvérsias sobre Agrotóxicos do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Consea e os documentários "O Veneno Está na Mesa 1 e 2", de Silvio Tendler.

Além disso, junto com outros setores do Ministério da Saúde, incluiu o tema "agrotóxicos" no Plano de Ações Estratégicas de Enfrentamento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis no Brasil (2011-2022). Em 2012, a Unidade Técnica de Exposição Ocupacional, Ambiental e Câncer e a Unidade Técnica de Alimentação, Nutrição e Câncer do INCA organizaram o "I Seminário Agrotóxico e Câncer", em parceria com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Esse evento reuniu profissionais da área da saúde, pesquisadores, agricultores

**O documento encontra-se
no Portal do INCA-MS
“Posicionamento do INCA”
- www.inca.gov.br**



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



NOTA PÚBLICA ACERCA DO POSICIONAMENTO DO INCA SOBRE O PROJETO DE LEI N° 6.299/2002

MINISTÉRIO DA SAÚDE

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA

NOTA PÚBLICA ACERCA DO POSICIONAMENTO DO INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER SOBRE O PROJETO DE LEI N° 6.299/2002

No atual cenário mundial, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos e, em dez anos, o mercado brasileiro de agrotóxicos cresceu 190%. Destaca-se porém, na literatura científica nacional e internacional, que o modelo atual de cultivo, com o intensivo uso de agrotóxicos, gera insegurança alimentar e outros malefícios, como poluição ambiental, contaminação de mananciais, do solo, do ar e intoxicação de trabalhadores rurais e da população em geral^{1,2,3}. Dentre os efeitos sobre a saúde humana associados à exposição aos agrotóxicos, os mais preocupantes são as **intoxicações crônicas**, caracterizadas por **infertilidade⁴**, **impotência**, **abortos^{5, 6,7}**, **malformações^{8, 9,10}**, **neurotoxicidade**, manifestada através de distúrbios cognitivos e comportamentais e quadros de neuropatia¹¹ e **desregulação hormonal^{12, 13, 15,16}**, ocorrendo também em adolescentes, causando impacto negativo sobre o seu crescimento e desenvolvimento dentre outros desfechos durante esse período^{17, 18}.

Além disso, há estudos que evidenciaram os efeitos imunotóxicos, caracterizados por imunoestimulação ou imunossupressão, sendo esta última fator favorável à diminuição na resistência a patógenos ou mesmo, diminuição da imunovigilância com comprometimento do combate às células neoplásicas levando a maior incidência de câncer^{19, 20,21}, e **efeitos genotóxicos** como fatores preditores para o câncer^{4, 18}.

Nessa perspectiva, o objetivo deste documento é apresentar o posicionamento do INCA sobre o Projeto de Lei nº 6.299/2002 a fim de garantir que o **Marco Legal dos agrotóxicos**, isto

MINISTÉRIO DA
SAÚDE



Exposição fotográfica itinerante sobre Agroecologia



INCA – Lançada no Dia Mundial do Meio Ambiente em 05/06/2017



Cenário do Câncer no Mundo: perspectiva de crescimento significativo da mortalidade porém com alto potencial de prevenção

FRENTE AO CENÁRIO ATUAL

→ Comer ou não frutas e hortaliças? **SIM**

→ Amamentar ou não seu filho? **SIM**

→ Beber ou não água?

SIM

COMER, AMAMENTAR E BEBER...



VENENOS



MINISTÉRIO DA
SAÚDE





OBRIGADA!

mmello@inca.gov.br



INCA

SUS

MINISTÉRIO DA
SAÚDE

BRASIL
GOVERNO FEDERAL