



Ciência & Saúde Coletiva

ISSN: 1413-8123

cecilia@claves.fiocruz.br

Associação Brasileira de Pós-Graduação em

Saúde Coletiva

Brasil

Maciel da Silva, Jandira; Novato-Silva, Eliane; Faria, Horácio; Magalhães Pinheiro, Tarcísio Márcio  
Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural  
Ciência & Saúde Coletiva, vol. 10, núm. 4, outubro/dezembro, 2005, pp. 891-903

Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63010413>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural

Pesticides and work: a dangerous combination for the Brazilian agricultural worker's health

Jandira Maciel da Silva <sup>1</sup>

Eliane Novato-Silva <sup>2</sup>

Horácio Pereira Faria <sup>3</sup>

Tarcísio Márcio Magalhães Pinheiro <sup>3</sup>

**Abstract** *Harm and risk to the agricultural worker's health caused by pesticides have been investigated having the process, as well as the work relations, as the central points in the Brazilian agriculture. The theme is quite polemic, complex and controversial. Issues concerning specific information and public policies have also been approached. This article bears the careful considerations of GESTRU – a study group aiming at both the health care and the rural activities of the State of Minas Gerais. The GESTRU group shows some of the results of its activities carried out in the horticulture, floriculture, coffee and sugar plantations in the State of Minas Gerais. The above mentioned group – GESTRU, intends to incorporate a set of variables to be taken into serious considerations in the assessment of the harm done to the health due to the exposure to pesticides. Measures and suggestions are also proposed in order to establish a set of policies and take urgent actions to protect the Brazilian agricultural worker's health.*

**Key words** *Pesticides, Agriculturer's health, Agricultural work and health care*

**Resumo** *Analisaram-se os riscos e danos à saúde dos agricultores causados pelos agrotóxicos, tendo como eixos centrais o processo e as relações de trabalho presentes na agricultura brasileira. Trata-se de um tema polêmico, complexo e conflituoso. Foram abordadas questões referentes à informação e às políticas públicas para o setor. Esse artigo traz a contribuição e a reflexão do Grupo de Estudos de Saúde e Trabalho Rural de Minas Gerais (Gestru), que apresenta alguns resultados de seus trabalhos realizados em regiões hortifrutigranjeira, floricultura, canavieira e cafeeira de Minas Gerais. Propõe-se a incorporação de um conjunto de variáveis a serem consideradas no processo de avaliação da exposição e dos danos à saúde gerados pelos agrotóxicos. São apresentadas algumas propostas e sugestões para a construção de uma agenda de políticas e ações no campo da saúde do trabalhador agrícola brasileiro.*

**Palavras-chave** *Agrotóxicos, Saúde do agricultor, Trabalho agrícola e saúde*

<sup>1</sup> Coordenadoria de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais. Av. Afonso Pena 2300, sala 905, Funcionários. 30130-007 Belo Horizonte MG. strabalhador@saudemg.gov.br

<sup>2</sup> Departamento de Biocímica e Imunologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>3</sup> Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

## Introdução

O século 20 caracterizou-se, entre outros aspectos, por um intenso e contínuo processo de mudanças tecnológicas e organizacionais, que atingiram, de forma contundente, o mundo da produção, acarretando grandes transformações nas formas, nos processos e nas relações de trabalho. A agricultura, que por séculos tem se constituído o meio de vida dos agricultores e de suas famílias, converteu-se numa atividade orientada para a produção comercial. Por trás desta mudança, está a necessidade de alimentar um contingente populacional cada vez maior, que segundo a Organização das Nações Unidas será de 7,9 bilhões de pessoas em 2025 (OIT, 2001).

Neste sentido, o processo de produção agrícola tem passado por importantes mudanças tecnológicas e organizacionais, cujo resultado final tem sido, entre outros aspectos, o aumento da produtividade. Em relação às alterações tecnológicas, a primeira e importante mudança foi a mecanização de diversas atividades agrícolas e a consequente substituição da mão-de-obra pela maquinaria, um dos principais motivos do êxodo rural. A segunda mudança foi a introdução, a partir de 1930, dos agroquímicos no campo, em especial os agrotóxicos, intensificando-se sua utilização a partir da Segunda Guerra Mundial. Finalmente, a terceira e importante mudança é a introdução da biotecnologia, destacando-se os organismos geneticamente modificados – os transgênicos (Abramovay, 1992; OIT, 2001).

Em relação ao sistema de produção, pode-se dizer que, de um modo geral, nos países desenvolvidos, a agricultura baseia-se principalmente na produção familiar, cuja exploração em grande parte é voltada para a subsistência. Quanto aos países desenvolvidos, a agricultura se transformou em uma atividade comercial, em que a produção dos alimentos se integra à transformação, à comercialização e à distribuição, formando, assim, o chamado sistema agroindustrial (Abramovay, 1992; OIT, 2001). No Brasil, de acordo com Gehlen (2004) parte da agricultura familiar brasileira modernizou-se, incorporando tecnologias e entrando num mercado de competição e de profissionalização.

No que se refere às relações de trabalho, nas unidades produtivas familiares, vários tipos são observados, com destaque para a parceria doméstica, o trabalho temporário, na forma

de diarista, o arrendamento e o proprietário produtor. Estas relações não se apresentam de forma isolada e nem estanque, encontrando-se proprietário que é também arrendatário e/ou meeiro; meeiro de arrendatário; meeiro de meeiro, entre outras combinações (Silva, 2000). No caso da agroindústria, sua principal característica é o trabalho assalariado na forma de contratação direta ou da terceirização da força de trabalho (Abramovay, 1992; OIT, 2001; IBGE, 1996; Garcia, 1996; Alves, 1992).

Estas características do processo de produção agrícola implicam uma dificuldade de classificar, de forma apriorística e rígida, as relações de trabalho neste setor. Observa-se que os trabalhadores estabelecem relações de trabalho em função de suas necessidades e de suas possibilidades econômicas num determinado momento histórico das relações capital/trabalho.

Todo esse processo constitui o arcabouço da chamada “modernização agrícola” que, se por um lado tem gerado aumento da produtividade, por outro lado tem provocado exclusão social, migração rural, desemprego, concentração de renda, empobrecimento da população rural e danos à saúde e ao meio ambiente – desmatamento indiscriminado, manejo incorreto do solo, impactos do uso de agrotóxicos, contaminação dos recursos hídricos etc. (OIT, 2001; Grisolia, 2005).

Por outro lado, é importante ressaltar que, no Brasil, a organização do trabalho agrícola tem ainda como pano de fundo uma estrutura fundiária altamente concentrada, onde cerca de 94% do número de propriedades rurais respondem por apenas 30% da área ocupada. Este fator *per si* tem consequências marcantes no desenvolvimento do setor agrícola brasileiro (IBGE, 2000; 1996).

De acordo com o último censo do IBGE, o Brasil possuía no ano 2000 uma população de 169.872.856 habitantes, com uma taxa de urbanização da ordem de 81,2%. A população rural correspondia em números absolutos a quase 32 milhões de pessoas e a população rural economicamente ativa ocupada (PEA Ocupada) era de 12.152.979 habitantes.

Um aspecto relevante no trabalho rural brasileiro diz respeito à participação de crianças e adolescentes nas atividades de trabalho agropecuárias. O Censo Agropecuário (1996) informa a existência de 2.435.678 trabalhadores menores de 14 anos de idade atuando neste setor, ou seja, 18,6% da PEA rural ocupada. Essa faixa da população é especialmente afetada

pelo trabalho precoce, tanto pelos aspectos técnicos dos processos de trabalho (exposição aos agrotóxicos, às radiações solares, ao ruído, à vibração etc.), como também aqueles ligados à organização do trabalho (jornada, ritmo, conteúdo das tarefas etc.). Além disso, é preciso considerar o comprometimento do processo de socialização infantil e da escolarização.

Entendendo que a discussão desse tema é polêmica, complexa e conflituosa, este artigo visa trazer uma contribuição do Grupo de Estudos de Saúde e Trabalho Rural de Minas Gerais sobre riscos e danos da utilização de agrotóxicos à saúde do trabalhador, tendo como cenário algumas características do trabalho agrícola no Brasil.

O Gestru foi constituído em 1996 como um espaço de discussão, pesquisa, extensão, formação de recursos humanos e planejamento de estratégias de intervenção nas questões relativas à saúde do trabalhador rural, a partir de demanda da Comissão Pastoral da Terra (CPT/MG) e da Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Estado de Minas Gerais (FETAEMG), que alegavam despreparo dos serviços locais para o diagnóstico das intoxicações por agrotóxicos, principalmente em relação aos quadros crônicos. O grupo congrega profissionais vinculados à Coordenadoria de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (CAIST/SES/MG) e à UFMG, por meio do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina, do Departamento de Bioquímica e Imunologia/ICB e do Ambulatório de Doenças Profissionais do Hospital das Clínicas que, desde 2003, abriga o Centro de Referência Estadual de Saúde do Trabalhador – CREST /MG. O grupo busca elaborar estratégias visando conhecer o perfil dos problemas de saúde dos trabalhadores rurais, em especial os inseridos na agricultura familiar, tendo como eixo central o trabalho realizado por eles, com destaque para a exposição aos agrotóxicos em diferentes processos de trabalho. Por solicitação da CPT/MG e da FETAEMG, a relação entre agrotóxicos e câncer tem sido objeto de atenção especial. Outra questão de interesse particular do grupo são as alterações no sistema imune relacionadas ao uso de agrotóxicos.

Diversos projetos de pesquisa e extensão envolvendo trabalhadores expostos ocupacionalmente a agrotóxicos vêm sendo executados pelo Gestru em municípios mineiros. Nesses projetos, tendo o processo de trabalho como

eixo condutor, busca-se uma abordagem interdisciplinar, incorporando conteúdos de ciências sociais, epidemiologia, ergonomia, clínica, imunologia entre outros. Alterações dínicas, laboratoriais e imunológicas têm sido identificadas nos trabalhadores rurais estudados por meio de protocolos específicos para a avaliação da exposição, permitindo a caracterização de intoxicações crônicas – ou mesmo agudas – frequentemente subdiagnosticadas.

### **Processo de trabalho agrícola: riscos e danos potenciais**

*Retorno à fábrica para decifrar a realidade, saio do hospital para entender a doença*  
(Laurell & Noriega, 1989).

Os riscos, fatores de risco e danos à saúde dos trabalhadores devem ser compreendidos como expressão das tecnologias utilizadas, da organização e da divisão do trabalho, da intervenção dos trabalhadores nos locais de trabalho, da ação de técnicos e instituições relacionados à questão e do arcabouço jurídico vigente.

Assim, é possível afirmar que no processo de avaliação de riscos, fatores de risco e danos à saúde dos trabalhadores, além das análises das condições materiais de trabalho, é importante que se atenha aos homens responsáveis pela execução das tarefas, avaliando tanto suas condições fisiológicas, fétivas, como a experiência acumulada em relação à tarefa e às situações concretas de trabalho nas quais estão inseridos. Ou seja, a condução de tal avaliação deve ser centrada num processo de internalização em relação ao trabalho.

Tendo esta concepção como norte, é possível relacionar os principais riscos e danos que acometem os agricultores. São eles:

- Acidentes com ferramentas manuais, com máquinas e implementos agrícolas ou provocados por animais, ocasionando lesões traumáticas de diferentes graus de intensidade. Entre os agricultores estes são os acidentes mais comumente notificados, seja por meio dos sistemas oficiais de informação em saúde, seja pela empresa;
- Acidentes com animais peçonhentos cuja relação com o trabalho quase nunca é estabelecida, embora sejam bastante comuns. Ofidismo, aracneísmo, escorpião, são os mais comuns. Acontecem ainda com taturanas, abelhas, vespas, marimbondos etc.;

- Exposição a agentes infecciosos e parasitários endêmicos que provocam doenças como a esquistossomose, a malária etc.;
- Exposição às radiações solares por longos períodos, sem observar pausas e as reposições calórica e hídrica necessárias, desencadeia uma série de problemas de saúde, tais como cãibras, sincopes, exaustão por calor, envelhecimento precoce e câncer de pele;
- Exposição a ruído e à vibração que estão presentes pelo uso das motosserras, colhedetras, tratores etc. O ruído provoca perda lenta e progressiva da audição, fadiga, irritabilidade, aumento da pressão arterial, distúrbios do sono etc. Já a exposição à vibração ocasiona desconforto geral, dor lombar, degeneração dos discos intervertebrais, a “doença dos dedos branquinhos” etc.;
- Exposição a partículas de grãos armazenados, ácaros, pólen, detritos de origem animal, componentes de células de bactérias e fungos provocam um problema de saúde muito comum em trabalhadores rurais, e pouco reconhecido e registrado como tal. São as doenças respiratórias, com destaque para a asma ocupacional e as pneumonites por hipersensibilização;
- A divisão e o ritmo intenso de trabalho com cobrança de produtividade, jornada de trabalho prolongada, ausência de pausas, entre outros aspectos da organização do trabalho, condição particularmente observada em trabalhadores rurais assalariados (como, por exemplo, colheita de cana, flores, café etc.) tem ocasionado o surgimento de uma patologia típica dos trabalhadores urbanos assalariados: as LER/DORT – Lesões por Esforços Repetitivos/Doenças Osteomusculares Relacionadas com o Trabalho;
- Exposição a fertilizantes, que podem causar intoxicações graves e mortais. As intoxicações registradas têm sido consideradas accidentais, envolvendo produtos do grupo dos fosfatos, sais de potássio e nitratos. As intoxicações por fosfatos se caracterizam por hipocalcemia, enquanto as causadas por sais de potássio provocam ulceração da mucosa gástrica, hemorrágia, perfuração intestinal etc. Os nitratos, uma vez no organismo, se transformam – por meio de uma série de reações metabólicas – em nitrosaminas, que são substâncias cancerígenas;
- Exposição a agrotóxicos, os quais pela centralidade que ocupam neste artigo serão discutidos mais detalhadamente.

A estas situações de risco para a saúde do trabalhador se somam condições que afetam o

conjunto dos trabalhadores brasileiros como: baixos salários, condições sanitárias inadequadas, carência alimentar, deficiência dos serviços de saúde, entre outras.

### A utilização dos agrotóxicos

A utilização de produtos visando ao combate de pragas e doenças presentes na agricultura não é recente. Civilizações antigas usavam enxofre, arsênico e calcário, que destruíam plantações e alimentos armazenados. Também eram utilizadas substâncias orgânicas, como a nicotina extraída do fumo e do *pyrethrum* (Garcia, 1996; Meirelles, 1996). O intenso desenvolvimento da indústria química a partir da Revolução Industrial determinou o incremento na pesquisa e produção dos produtos agrotóxicos. Sua produção em escala industrial teve início em 1930, intensificando-se a partir de 1940 (Meirelles, 1996).

Os termos pesticidas, praguicidas, biocidas, fitossanitários, agrotóxicos, defensivos agrícolas, venenos, remédios expressam as várias denominações dadas a um mesmo grupo de substâncias químicas. Neste trabalho o termo adotado será “agrotóxico”, definido segundo o decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamentou a lei nº 7.802/1989, como: *produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias de produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.*

Nos diversos trabalhos de campo realizados pelo Gestur tem sido observado que os trabalhadores se referem a estes produtos como remédios, venenos ou agrotóxicos (Novato-Silva et al., 1999; Silva et al., 1999; Silva, 2000).

A entrada dos agrotóxicos no Brasil a partir da década de 1960 colocou-os definitivamente no cotidiano dos trabalhadores rurais, aumentando, assim, os riscos de adoecer e morrer, aos quais já estavam expostos. Todavia, é a partir de 1975, com o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que cuidou da abertura do Brasil ao comércio internacional desses produtos,

que ocorrerá um verdadeiro *boom* na utilização de agrotóxicos no trabalho rural. Nos termos do PND, o agricultor estava obrigado a comprar tais produtos para obter recursos do crédito rural. Em cada financiamento requerido, era obrigatoriamente incluída uma cota definida de agrotóxicos (Garcia, 1996; Mel relles, 1996; Sayad, 1984) e essa obrigatoriedade, somada à propaganda dos fabricantes, determinou o enorme incremento e disseminação da utilização dos agrotóxicos no Brasil (Garcia, 1996; Mel relles, 1996).

Aquela política de crédito integrar o movimento conhecido como Revolução Verde, iniciado nos Estados Unidos da América com o objetivo de aumentar a produtividade agrícola a partir do incremento da utilização de agroquímicos, da expansão das fronteiras agrícolas e do aumento da mecanização da produção.

*No Brasil, a Revolução Verde se deu através do aumento da importação de produtos químicos, da instalação de indústrias produtoras e formadoras de agrotóxicos e do estímulo do governo, através do crédito rural, para o consumo de agrotóxicos e fertilizantes* (Mel relles, 1996).

As agências e programas de extensão rural (Abicar, depois Emater) tiveram também um papel importante na introdução, disseminação e consolidação de estes novos modos de produção, de saberes e de tecnologias rurais, dentre estes o uso de agrotóxicos (Pinheiro S et al., 1985).

Atualmente existem no mundo cerca de 20 grandes indústrias com um volume de vendas da ordem de 20 bilhões de dólares por ano e uma produção de 2,5 milhões de toneladas de agrotóxicos, sendo 39% de herbicidas, 33% de inseticidas, 22% de fungicidas e 6% de outros grupos químicos. No Brasil, o volume de vendas é de 2,5 bilhões de dólares por ano, com uma produção de 250 mil toneladas de agrotóxicos (Sindag, 2005).

De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola (Sindag), em 2001, o Brasil foi o oitavo país consumidor destes produtos, com 3,2 kg/ha de agrotóxicos. À sua frente estavam a Holanda, Bélgica, Itália, Grécia, Alemanha, França e Reino Unido. Ainda de acordo com o Sindag, em 2003, existiam no Brasil 648 produtos em linha de comercialização, sendo 34,4% de inseticidas, 30,8% de herbicidas, 22,8% de fungicidas, 4,9% de acaricidas e 7,1% de outros grupos químicos.

Quanto à regulamentação para a utilização destes produtos, o decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 e que regulamentou a lei nº 7.802,

de 11 de julho de 1989, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Além deste decreto, existe ainda a Norma Regulamentadora 31 (NR31) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que trata da "Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura". Entre outros aspectos, esta NR regulamenta o uso dos agrotóxicos, adjuvantes e afins. A partir desta norma, caberia ao MTE fiscalizar os ambientes e as condições de uso destes produtos. Todavia, na prática cotidiana são reconhecidas a cobertura apenas parcial do universo de trabalhadores rurais, as limitações metodológicas, materiais e de pessoal que culminam com uma baixa eficácia das ações fiscalizatórias do MTE (Araújo et al., 2000).

Os agrotóxicos são um dos mais importantes fatores de riscos para a saúde humana. Utilizados em grande escala por vários setores produtivos e mais intensamente pelo setor agropecuário, têm sido objeto de vários tipos de estudos, tanto pelos danos que provocam à saúde das populações humanas, e dos trabalhadores de modo particular, como pelos danos ao meio ambiente e pelo aparecimento de resistência em organismos-alvo (pragas e vetores) nas empresas onde haja trabalhadores em regime de estata. Na agricultura são amplamente utilizados nos sistemas de monocultivo em grandes extensões. As lavouras que mais os utilizam são as de soja, cana-de-açúcar, milho, café, cítricos, arroz irrigado e algodão. Também as culturas menos expressivas por área plantada, tais como fumo, uva, morango, batata, tomate e outras espécies hortícolas e frutícolas empregam grandes quantidades de agrotóxicos (OIT, 2001; Brasil, 1997). Essas substâncias são ainda utilizadas na construção e manutenção de estradas, tratamento de madeiras para construção, armazenamento de grãos e sementes, produção de flores, com bateias e epidemias, como domissanitários etc. Enfim, os usos dos agrotóxicos excedem em muito aquilo que comumente se reconhece.

As principais exposições a estes produtos ocorrem nos setores agropecuário, saúde pública, firmas desinsetizadoras, transporte, comércio e produção de agrotóxicos. Além

da exposição ocupacional, a contaminação alimentar e ambiental coloca em risco de intoxicação outros grupos populacionais. Merecem destaque as famílias dos agricultores, a população circunvizinha a uma unidade produtiva e a população em geral, que se alimenta do que é produzido no campo.

Portanto, pode-se afirmar que os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde não dizem respeito apenas aos trabalhadores expostos, mas à população em geral. Como diz Berlinguer, apropriadamente, *a unidade produtiva não afeta apenas o trabalhador, mas contagia o meio ambiente e repercute sobre o conjunto social* (Che-diak, 1986).

Con temporaneamente, observa-se um intenso e caloroso debate em torno da questão dos agrotóxicos. Compondo este cenário, têm-se de um lado as empresas produtoras e, de outro lado, as representações de trabalhadores e da população em geral normalmente representada pelas Organizações não Governamentais – ONGs. Neste campo, confrontam-se interesses diferenciados envolvidos fatores econômicos, sociais, ideológicos e culturais.

Diversos estudos têm demonstrado grande variabilidade de danos dos agrotóxicos sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente, assim como diferenças na gravidade e magnitude desses danos (Alavanja *et al.*, 2004; Colosso *et al.*, 2003; Grisolia, 2005; Kamanyire & Karaliedde, 2004; Novato-Silva E *et al.* 1999; Peres *et al.*, 2003; Peres *et al.*, 2001; Santos, 2003; Silva *et al.*, 2004). O conhecimento advindo de tais estudos tem subsidiado um importante movimento social, tanto no Brasil como em outros países, liderado por ambientalistas e ecologistas cuja tônica gira em torno da contestação do modo de desenvolvimento da agricultura. Esse movimento, que apresenta a proposta da agroecologia como alternativa às práticas instituídas, é traduzido numa outra forma de desenvolvimento agrícola e rural (Almeida, 1998).

Entretanto, no embate entre a alternativa agroecológica e a fórmula que privilegia a utilização de agrotóxicos no combate a pragas e doenças, em que pesem algumas experiências bastante positivas em favor da primeira, a prática instituída de uso dessas substâncias, associada aos interesses de um mercado globalizado, têm falado mais alto.

## Agrotóxicos e danos à saúde

Os paradigmas teóricos e científicos que têm norteado a maioria dos estudos e pesquisas sobre a relação saúde, doença e trabalho em geral, e sobre os danos à saúde causados pelos agrotóxicos no trabalho em particular, não trazem para seu cerne a concepção dialética do trabalho, negando assim (...) a noção do trabalho como atividade humana básica e que assume formas específicas como expressão das relações sociais, sob as quais se realiza (Laurell & Noriega, 1989). A partir desse olhar, os danos à saúde causados pelo trabalho são compreendidos como simples expressões sobre os corpos dos trabalhadores de determinados riscos presentes nos ambientes de trabalho. Ou seja, há uma redução naturalista e biologicista da ideia de risco e dano, na medida em que não se considera seu caráter histórico e social.

Em certa medida, pode-se dizer que a realidade cotidiana de trabalho observada na agricultura, especificamente no que se refere à utilização de agrotóxicos, expressa as políticas governamentais historicamente adotadas para o setor, particularmente no que se refere à forma como esta tecnologia foi introduzida no campo. Ou seja, as condições concretas e atuais de utilização dos agrotóxicos pelos trabalhadores rurais em confronto suas raízes e seu pleno desenvolvimento alicerçados naquela política.

Isso importa na medida em que modificações eficazes e eficientes naquela cotidiana passam, necessariamente, por mudanças na atuação do Estado brasileiro no que se refere ao seu conceito e à sua prática de desenvolvimento agrícola e rural.

Assim, o processo de produção e as políticas de desenvolvimento do setor devem se constituir em eixo norteador dos estudos e análises desta questão. É desse ângulo que entendemos ser possível uma melhor compreensão das formas de utilização e exposição aos agrotóxicos pelo trabalhador rural, bem como dos problemas de saúde decorrentes do contato com tais produtos.

Nesta linha, além dos aspectos ligados à saúde e ao meio ambiente, busca-se apreender o processo de produção e o processo de trabalho presentes na agricultura, observando, entre outros aspectos, condições e relações de trabalho, a incorporação e utilização de tecnologias, as exigências de produtividade, as políticas de comercialização dos produtos agrícolas, os métodos utilizados para controle de pragas e doenças.

ças, o nível de informação e capacitação em relação ao uso de agrotóxicos e a adoção de estratégias visando reduzir sua utilização e exposição. Isso possibilita o estabelecimento de correlações entre as atividades exercidas pelos trabalhadores e possíveis efeitos à sua saúde provocados pela exposição aos agrotóxicos presentes no trabalho a partir da caracterização da exposição em situação real de trabalho num dado contexto social, econômico e cultural.

*A diversidade das situações de trabalho pode modificar consideravelmente o risco, uma vez que os métodos de aplicação, as modalidades do uso dos biocidas, as formas de organização do trabalho, os tipos de cultivo, as condições climáticas, são muito diversas* (Sznelwar, 1993).

Em relação, especificamente, ao processo de investigação e avaliação da exposição ocupacional a agrotóxicos defendemos que esta deve ser conduzida à luz do processo de produção e, portanto, centrada nas características do processo de trabalho, da organização do trabalho e das estratégias de uso destes produtos. Esta concepção difere das abordagens tradicionais que privilegiam o desenvolvimento da análise de risco numa perspectiva de externalidade em relação ao processo de trabalho. Tal abordagem considera a dinamicidade do processo de trabalho e, consequentemente, as formas como os riscos/fatores de risco acontecem nas situações reais de trabalho.

Assim, os autores propõem que as condições de exposição aos agrotóxicos vivenciadas no interior das atividades de trabalho pelos agricultores devam ser investigadas considerando:

- O processo de trabalho: tipo de cultura existente, os agrotóxicos utilizados, a frequência de uso, a duração da exposição, a data do último contato, o equipamento utilizado para a pulverização e as medidas de prevenção adotadas, além da diversidade das atividades realizadas e as possibilidades de exposição aos agrotóxicos geradas a partir dessas;
- A organização do trabalho: tipo e características das relações de trabalho, a existência de trabalho familiar, a divisão de tarefas, a jornada de trabalho e a organização temporal do trabalho;
- As estratégias de utilização dos agrotóxicos: procurar informações sobre o que e, quando, como, por que, onde, com que frequência, intensidade e com que tipo de orientação ocorre essa utilização, em relação aos ciclos de produção;
- A adoção de estratégias que possam reduzir a exposição aos produtos em questão: considerar

a indicação, escolha, armazenamento, preparação e aplicação dos produtos, utilização de equipamento de proteção individual, os procedimentos de lavagem dos equipamentos de aplicação dos agrotóxicos e a destinação que se dá às embalagens e aos restos das caldas;

- A percepção de risco do trabalhador e as estratégias que ele adota de proteção à saúde e ao meio ambiente;
- A classificação dos agrotóxicos: conhecer a classificação é importante já que ela fornece, ainda que parcialmente, informações sobre o potencial tóxico do produto. Parcialmente, porque as condições reais de uso, entre outros aspectos, podem modificar a toxicidade de cada um deles. Ressalte-se, que todo agrotóxico é classificado pelo menos quanto a três aspectos: quanto aos tipos de organismos que controlam, quanto à toxicidade da(s) substância(s) e quanto ao grupo químico ao qual pertencem.

No Brasil, de acordo com o Sindag, em 2003, 19,0% dos produtos em linha de comercialização eram classe toxicológica I (extremamente tóxico), 25,8% classe II (altamente tóxico), 32,0% classe III (moderadamente tóxico) e 23,2% classe IV (levemente tóxico).

### Exposição combinada

A contaminação e a mistura de agrotóxicos é situação muito presente na realidade do trabalho agrícola, seja por causa das impurezas, dos inertes, seja pela aquisição de produtos associados ou pelo uso simultâneo de várias substâncias (Novato-Silva *et al.*, 1999; Silva *et al.*, 1999; Silva, 2000; Soares *et al.*, 2003).

A imensa maioria dos estudos não considera a interação que os diversos compostos químicos podem estabelecer entre si e sistemas biológicos orgânicos, sendo que essa interação pode até mesmo modificar o comportamento tóxico de um determinado produto, acarretando efeitos diversos sobre a saúde do grupo de trabalhadores expostos.

*Os conhecimentos atuais são muito incompletos no que se refere aos efeitos para a saúde produzidos por exposição combinada a vários fatores biológicos, químicos, físicos e psicossociais; até agora existem apenas dados sobre as respostas sinérgicas resultantes da interação dos diversos fatores relacionados com o trabalho* (OMS, 1981).

Este é um aspecto extremamente importante em relação à análise dos riscos e danos à saúde da população exposta e ao meio ambiente. Ressalte-se que a mistura de produtos se dá não

apenas no campo, pela ação direta dos agricultores, mas também por meio das próprias empresas. De acordo com o Sindag, entre os produtos que estavam em comercialização no ano de 2003, vários deles eram misturas de ingredientes ativos, tais como 2,4-D + Diazinon (herbicida), Benalaxy + Mancozeb (fungicida) ou Deltametrina + Triazophos (inseticida).

A exposição combinada às substâncias químicas pode causar três tipos de efeitos sobre a saúde humana: independentes, sinérgicos (adiitivos ou potencializados) e antagonistas. Apesar de ainda pouco estudada, alguns trabalhos demonstram que a resposta do organismo humano diante das exposições laborais combinadas pode ser influenciada por algumas características pessoais, tais como tabagismo, alcoolismo e o estado nutricional. Concordam, ainda, quanto a:

- 1) Substâncias químicas e temperaturas elevadas – o aumento da temperatura atmosférica aumenta a volatilidade e a pressão de vapor das substâncias químicas, aumentando sua disponibilidade para inalação e/ou absorção cutânea. Aumenta também a velocidade circulatória, aumentando ainda mais a absorção.
- 2) Substâncias químicas e esforço laboral – o esforço físico aumenta a ventilação pulmonar. Assim, o organismo sevê exposto a maiores quantidades de tóxicos existentes no ar.

Estes aspectos são relevantes, tendo em vista que os agricultores em geral desenvolvem as atividades de preparo e aplicação dos agrotóxicos numa situação em que estão presentes, ao mesmo tempo, misturas de agrotóxicos, esforço físico e temperaturas elevadas.

Os agrotóxicos são absorvidos pelo corpo humano pelas vias respiratória e dérmica e, em menor quantidade, também pela via oral. Uma vez no organismo humano, poderão causar quadros de intoxicação aguda ou crônica.

Sabe-se que a exposição a um determinado produto químico em grandes doses por um curto período causa os chamados efeitos agudos, eventos amplamente descritos na literatura médica. A associação causa/efeito é, geralmente, fácil de ser estabelecida. Em linhas gerais, o quadro agudo varia de intensidade, desde leve até grave, podendo ser caracterizado por náusea, vômito, cefaléia, tontura, desorientação, hiperexcitabilidade, parestesias, irritação de pele e mucosas, fasciculação muscular, dificuldade de respiratória, hemorragia, convulsões, coma e morte.

Ao contrário, os chamados efeitos crônicos, que estão relacionados com exposições por lon-

gos períodos e em baixas concentrações, são de reconhecimento único bem mais difícil, principalmente quando há exposição a múltiplos contaminantes, situação bastante comum no trabalho agrícola. Há, neste caso, maior dificuldade para o reconhecimento de uma associação causa/efeito. Entre os inúmeros efeitos crônicos sobre a saúde humana são descritas alterações imunológicas, genéticas, malformações congênitas, câncer, efeitos deletérios sobre os sistemas nervoso, hematopoiético, respiratório, cardiovascular, geniturinário, trato gastrintestinal, hepático, reprodutivo, endócrino, pele e olhos, além de reações alérgicas a estas drogas, alterações comportamentais etc. (Alavanja *et al.*, 2004; Brasil, 1997; Colosso *et al.*, 2003, Garcia, 1996; Silva *et al.*, 1999; Silva, 2000). O quadro 1 apresenta uma síntese dos principais sinais e sintomas agudos e crônicos.

### A informação sobre as intoxicações por agrotóxicos

No Brasil, as informações em saúde encontram-se dispersas em várias bases de dados, de forma fragmentada e desarticulada. Como herança da vigilância epidemiológica das doenças infecciosas de notificação compulsória, privilegia-se o registro de doenças. Isto dificulta o conhecimento dos seus condicionantes e determinantes nas condições de vida e trabalho concretas dos trabalhadores (Freitas *et al.* 1986; Brasil, 1996 a 2001).

A dificuldade de acesso dos agricultores às unidades de saúde, o despreparo das equipes de saúde para relacionar problemas de saúde com o trabalho em geral e com a exposição aos agrotóxicos de forma particular, os diagnósticos incorretos, a escassez de laboratórios de monitoramento biológico e a inexistência de biomarcadores precoces e/ou confiáveis são alguns dos fatores que influem no subdiagnóstico e no sub-registro. Portanto, pode-se afirmar que os dados oficiais brasileiros sobre intoxicações por agrotóxicos não retratam a gravidade de nossa realidade, como podemos constatar nos estudos de Freitas *et al.* (1986), Peres *et al.* (2001), Moreira *et al.* (2002) entre outros.

Entre as bases de dados de interesse para a área de saúde do trabalhador podem-se destacar a Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT), o Sistema de Mortalidade (SIM), Sistema de Internação Hospitalar (SIH), o Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológico

**Quadro 1**

Relação entre tipos de exposição a agrotóxicos e sinais e sintomas clínicos presentes.

	Exposição	
	Única ou por período curto	Continuada por longo período
<b>Sinais e sintomas agudos</b>	Náusea; cefaléia; tontura; vômito; parestesias; fasciculação muscular; desorientação; dificuldade respiratória; coma; morte.	Hemorrágias, hipersensibilidade, teratogênese e morte fetal.
<b>Sinais e sintomas crônicos</b>	Parésia e paralisia reversíveis; ação neurotóxica retardada irreversível; pancitopenia.	Lesão cerebral irreversível; tumores malignos; atrofia testicular; esterilidade masculina; alterações comportamentais; neurites periféricas; dermatites de contato; formação de catarata; atrofia de nervo óptico; lesões hepáticas etc.

Fonte: Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos, 1996, OPAS/OMS (Brasil, 1997).

ca (Sinitox) e Sistema Nacional de Informação de Agravos Notificáveis (Sinan).

No caso das intoxicações por agrotóxicos o Sinitox é uma referência importante. Sua base de dados é alimentada por formulários preenchidos pela rede de 32 Centros de Controle de Intoxicações existentes em 18 Estados brasileiros. O sistema não é universal, não é compulsório, registra prioritariamente casos agudos e os casos atendidos não são notificados aos Sistemas de Informação do SUS. Ressalta-se ainda a ausência de discriminação quanto à categoria ocupacional do trabalhador assistido. Todos estes aspectos dificultam, tanto uma melhor caracterização epidemiológica do fenômeno observado, como também a estruturação de ações de vigilância e de intervenção na situação de trabalho causadora do adoecimento (Benatto A, 2002; Brasil, 1996 a 2001).

No período compreendido entre 1996 e 2001 foi registrado no Sinitox um total de 438.889 intoxicações sendo que 34.783 (7,92%) foram classificadas como de origem ocupacional. Das intoxicações ocupacionais, 11.453 (32,9%) foram registradas como causadas por agrotóxicos e afins, incluindo produtos veterinários, raticidas, domissanitários e agrotóxicos de uso agrícola ou doméstico (Benatto, 2002; Brasil, 1996 a 2001).

Outra fonte de dados importante no caso das intoxicações por agrotóxicos é o Sinan, que incorporou em 1995, com a criação do Programa de Vigilância da Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos, a notificação e investigação de intoxicações por agrotóxicos. Apesar de sua abrangência nacional, a notificação e o registro

de informações relativas a este tipo de intoxicação ainda não estão amplamente implantados em todo o território nacional (Brasil, 1997).

Este quadro pode sofrer alguma modificação com a implantação da portaria nº 777, de 28 de abril de 2004, do Ministério da Saúde, que define, entre outros pontos, que as intoxicações exógenas, dentre elas aquelas causadas por agrotóxicos, são de notificação compulsória no país. Esta obriga a redação de notificação em todos os níveis de atenção à saúde do SUS pode ampliar a cobertura de notificação, com consequente melhoria na identificação dos agravos à saúde e nos estudos e pesquisas, inclusive aqueles de corte epidemiológico (Brasil, 2004).

#### Alguns resultados de estudos do Gestrur

Os estudos desenvolvidos pelo grupo estão sendo realizados na região metropolitana de Belo Horizonte, importante polo hortifrutigranjeiro, e em regiões floricultura, canavieira e cafeeira de Minas Gerais.

Os municípios hortícolas se caracterizaram essencialmente pela pequena propriedade e pelo trabalho familiar. Foi observado que os agricultores recebem pouco preparo técnico para desenvolver o “ofício das hortas”. É o pai que lhes ensina o que aprendeu com o próprio pai ou com vizinhos e amigos, mantendo, assim, um círculo de aprendizagem. Desta forma a incorporação de práticas agrícolas alternativas tem encontrado resistência. Observa-se uma intensa utilização de adubos e agrotóxicos, principalmente os fungicidas e os inseticidas organofosforados, muitas vezes utilizados

simultaneamente. Verificou-se, ainda, uma visão sexual do trabalho, cabendo quase exclusivamente aos homens o preparo e aplicação de agrotóxicos (Novato-Silva *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 1999; Silva, 2000).

Os principais sintomas relatados pelos trabalhadores foram formigação em membros inferiores, epigastralgia, cefaléia, tonturas, alterações da memória e alterações do sono. Tomando por base os valores de normalidade da população geral, as alterações laboratoriais mais encontradas foram: aumento de fosfatase alcalina, hipoglobulinemia e aumento de Gamma-Glutamyl Transferase (Silva *et al.*, 1999; Silva, 2000). Alterações do sistema imune, como redução da atividade proliférativa de linfócitos e alterações da capacidade fagocítica de leucócitos, entre outras, foram encontradas, sugerindo quadros de imunodepressão e envelhecimento metabólico precoce (Santos, 2003).

Apesar da intensa utilização de agrotóxicos na horticultura e da freqüência de intoxicações constatadas clinicamente, apenas se constatou redução da atividade da colinesterase plasmática em um número relativamente pequeno de trabalhadores (10,4%) (Silva *et al.*, 1999; Silva, 2000). Este achado, já apontado por outros autores (Freitas *et al.*, 1986; Breilh, 2003; Kamanyire e Karalliedde, 2004), testa a limitação da larga gama de atividade de colinesterase plasmática como indicador de intoxicação, reforçando a necessidade da investigação de biomarcadores mais sensíveis (Silva *et al.*, 2004).

Nas regiões floricultoras e canavieiras estudadas, observou-se predomínio do trabalho assalariado. Na floricultura, os principais produtos identificados foram os organofosforados, os carbamatos e os fungicidas. Queixas como náuseas, vômitos, cefaléia, irritabilidade, redução da memória, sensação de "desligamento do mundo" foram bastante comuns. Já na região canavieira, os produtos mais utilizados foram os herbicidas, em especial o 2,4-D. As principais queixas foram: redução da memória, dificuldade de concentração e alterações do sono.

Em 1999, o Gestru e a Fundacentro-MG realizaram um levantamento epidemiológico em 72 trabalhadores rurais de 8 municípios da região de Muriaé, na Zona da Mata mineira, sendo realizada a dosagem da colinesterase plasmática pelo método de Edson com o kit Lovibond. Foi constatada uma prevalência de 56,7% de trabalhadores expostos a agrotóxicos organofosforados e carbamatos com a atividade de colinesterase plasmática reduzida.

Concluindo, o Gestru vem utilizando uma série ampla de metodologias quantitativas, qualitativas, epidemiológicas, ergonômicas, das ciências sociais, dínicas, laboratoriais, imunológicas que se complementam e buscam inovar numa abordagem integrada e multidisciplinar das situações de exposição e dos quadros de intoxicação por agrotóxicos, principalmente no que tange às situações reais de uso múltiplo e crônico observado em Minas Gerais.

### Considerações finais

A agricultura brasileira se desenvolve num cenário econômico, social, ideológico e cultural caracterizado pela intensa concentração fundiária, pelo ganho de produtividade, pela incorporação de tecnologias com grande impacto sobre a saúde humana e ambiental e pelo crescimento das exportações e do agronegócio. Observamos ainda uma participação significativa do trabalho do menor e ocorrência do trabalho escravo em algumas regiões. Este cenário cria as condições para a comissão de um quadro bastante desfavorável para a saúde dos trabalhadores do setor.

A operação de tal quadro constitui-se num grande desafio para todos os atores sociais envolvidos com a questão. Neste sentido, a ideia de uma Produção Segura, em que *o processo de trabalho deve produzir, igualmente bem, produtos e saúde* (Vidal, 1997), nos parece muito interessante. Ou seja, produção, produtividade, meio ambiente e saúde das populações humanas devem ser consideradas, articuladamente num projeto de sustentabilidade, um compromisso a ser trabalhado e desenvolvido. Para tanto é necessário o exercício de uma abordagem interdisciplinar, envolvendo pelo menos a saúde, a agricultura, a ciência e tecnologia, o meio ambiente, o trabalho e a extensão rural. Isto coloca um grande desafio para os atores sociais interessados na questão:

- Para as empresas públicas e privadas que têm a função de produzir tecnologias mais eficientes e eficazes.
- Para os trabalhadores e suas entidades de representação e organizações não-governamentais, à medida que, a partir de sua vivência cotidiana, sinalizam e acompanham os impactos de tais tecnologias, considerando a produção, a produtividade, o meio ambiente e a saúde.
- Para as empresas agrícolas, que têm o desafio e a responsabilidade de compatibilizar pro-

dutividade com a prevenção e promoção da saúde dos trabalhadores.

- Para o Estado, que tem papel de intervir diante de situações que se caracterizam como danosas à saúde das pessoas e ao meio ambiente.

Em um contexto de competições e interesses tão diversos e conflituosos é fundamental a construção de um diálogo aberto e contínuo de todas as partes interessadas. A exclusão de qualquer das partes, particularmente dos trabalhadores agrícolas, só consegue para a perpetuação de um quadro já bastante grave de saúde dos trabalhadores rurais brasileiros. Para tanto é necessário o estabelecimento de uma agenda que conte com, pelo menos, as seguintes questões:

### 1) Política de ciência e tecnologia

- Desenvolver práticas alternativas para o enfrentamento de pragas, doenças, vetores etc., menos danosas à saúde humana e ao meio ambiente.
- Provocar debates com o governo e a sociedade civil, sobre a necessidade urgente de se banir do Brasil produtos já proibidos em outros países, por exemplo, o Endossulfan.
- Formatar a pesquisa, nas seguintes linhas:
  - efeiros crônicos do uso de agrotóxicos: câncer, reprodução, malformações congênitas, imunotoxicidade, neurotoxicidade, entre outros;
  - efeiros agudos relacionados aos piretróides, fungicidas, herbicidas;
  - pesquisas que suportem práticas agrícolas alternativas viáveis;
  - mapeamento do uso de agrotóxicos no país, considerando tipo de cultura, tamanho da propriedade, processo de trabalho etc.

### 2) Incorporação tecnológica e assistência técnica

- Elaborar propostas de ações políticas que facilitem acesso às tecnologias e à assistência técnica.
- Garantir uma assistência técnica que estimule o uso de tecnologias alternativas.

### 3) Informação e educação

- Incluir, com urgência, o registro dos casos de intoxicação por agrotóxicos nos Sistemas Nacionais de Informação de Saúde.
- Implantar um Sistema de Vigilância das Populações Expostas a Agrotóxicos.
- Definir e implementar estratégias de educação/informação que mobilizem a sociedade na discussão da questão da utilização dos agrotóxicos.

### 4) Organização da assistência à saúde

- Organizar a atenção à saúde do trabalhador rural no âmbito do Sistema Único de Saúde, em particular na Atenção Básica.
- Formar e capacitar profissionais de saúde para a intervenção nos problemas de saúde e meio ambiente relacionados ao uso de agrotóxicos.

### 5) Aperfeiçoamento do arcabouço jurídico relacionado com a questão

- Avaliar a adequação das leis, normas, portarias e outros instrumentos que regulamentam a questão do uso de agrotóxicos à luz dos conhecimentos produzidos e da experiência acumulada dos trabalhadores e técnicos.

### Colaboradores

Todos os autores participaram igualmente da concepção teórica, revisão bibliográfica, elaboração, organização e redação final do texto.

## Referências bibliográficas

- Abramovay R 1992. *Paradigmas do capitalismo agrário em questão*. Hucitec-Anpocs-Editora da Unicamp, São Paulo-Rio de Janeiro-Campinas.
- Alavanja MCR, Hoppin JA & Kamel F 2004. Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity. *Ann. Rev. Public Health* 25:157-197.
- Almeida J 1998. Significados sociais, desafios e potencialidades da agroecologia, pp. 239-247. In A Ferreira & A Brandenburg. *Para pensar outra agricultura*. Editora da UFPR, Curitiba.
- Alves F 1992. Progresso Técnico da Agricultura: mudança na organização e no processo de trabalho – o caso da cana-de-açúcar, pp. 117-145. In *Outras falas em processo de trabalho*. Escola Sindical 7 de Outubro, n. 2, Belo Horizonte.
- Araújo ACP, Nogueira DP & Augusto LGS 2000. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura do tomate. *Revista de Saúde Pública* 34(3):309-313.
- Benatto A 2002. *Sistemas de informação em saúde nas intoxicações por agrotóxicos e afins no Brasil: situação atual e perspectivas*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp, Campinas.
- Brasil 2004. Ministério da Saúde. *Portaria nº 777*, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para a notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador em rede de serviços sentinelas específicas, no Sistema Único de Saúde – SUS.
- Brasil 2002. *Decreto nº 4.074*, de 4 de janeiro de 2002. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília.
- Brasil, 1997. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. *Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos*. Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial de Saúde. Brasília.
- Brasil, 1996 a 2001. Sistema Nacional de Informações Tóxicos-Farmacológicas. *Casos registrados de intoxicação humana e envenenamento*. Disponível em <[www.cict.fiocruz.br](http://www.cict.fiocruz.br)>. Acessado em 22/02/2005.
- Breilh J 2003. *Epidemiología crítica: ciencia emancipadora e interculturalidad*. Ed. Lugar Editorial, Buenos Aires.
- Chediack R 1986. Salud ocupacional en el campo de los agroquímicos, pp. 119-139. In Centro Pan-Americano de Ecología y Salud Organización Panamericana de La Salud (orgs.). *Plaguicida, salud y ambiente: memorias de los talleres de San Cristóbal de Las Casas*. Chiapas, México.
- Colosso C, Tiramani M & Maroni M 2003. Neurobehavioral effects of pesticides: state of the art. *Neurotoxicology* 24:577-591.
- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico 2000: características gerais da população. Resultados da amostra*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 19/01/2005.
- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo agropecuário 1996*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 20/01/05.
- Freitas CU et al. 1986. Projeto de Vigilância Epidemiológica no Vale do Rio beira. *Revista Saúde Ocupacional e Segurança* 21(3):107-118.
- Garcia EG 1996. *Segurança e Saúde no trabalho rural com agrotóxicos: contribuição para uma abordagem mais abrangente*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Gehlen I 2004. Políticas públicas e desenvolvimento social rural. *São Paulo em Perspectiva* 18(2):95-103.
- Grisolia CK 2005. *Agrotóxicos: mutações, cancro e reprodução*. Editora Universidade Brasília, Brasília.
- Kamanyire R & Karalliedde L 2004. Organophosphate toxicity and occupational exposure. *Occupational Medicine* 54(2):69-75.
- Laurell AC & Noriega M 1989. *Processo de produção e saúde*. Hucitec, São Paulo.
- Meirelles LC 1996. *Controle de agrotóxicos: estudo de caso do Estado do Rio de Janeiro, 1985/1995*. Dissertação de mestrado. Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Moreira JC et al. 2002. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. *Ciência e Saúde Coletiva* 7(2):299-311.
- Novato-Silva E et al. 1999. A study of immunological alterations in rural workers laboriously exposed to pesticides, p. 41. *Anais do XV Congresso Mundial sobre Segurança e Saúde no Trabalho*. São Paulo.
- Novato-Silva E, Silva JM, Souza RA, Rodrigues FAL & Silveira GME 2004. Educação para a saúde: o conhecimento como ferramenta de redução dos riscos da exposição ocupacional a agrotóxicos, p. 6. *Anais 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*. Belo Horizonte.
- OIT 2001. Agricultura sectores basados en recursos biológicos, pp. 64.2-64.77. In *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, vol. III, parte X, capítulo 64. Disponível em <[www.mtas.es/Publica/encido/default.htm](http://www.mtas.es/Publica/encido/default.htm)>. Acessado em 18/01/2005.
- Organização Mundial de Saúde 1981. *Efectos sobre la salud de las exposiciones combinadas en el medio de trabajo*. Informe de un Comité de Expertos da la OMS. Série de Informes Técnicos 661, Genebra.
- Peres F, Moreira JC & Du Bois GS 2003. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema, pp. 21-41. In *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Peres F, Rozemberg B, Alves SR, Moreira, JC & Oliveira-Silva JJ 2001. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. *Revista de Saúde Pública* 35(6):564-570.
- Pinheiro S, Aurvale A & Gazzinelli MJ 1985. *Agropecuária sem veneno*. IL & PM editores, Porto Alegre.
- Santos SL 2003. *Avaliação de parâmetros da imunidade celular em trabalhadores rurais expostos ocupacionalmente a agrotóxicos em Minas Gerais*. Dissertação de mestrado. Departamento de Bioquímica e Imunologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Sayad J 1984. *Crédito Rural no Brasil*. Ed. Fipe/Pioneira, São Paulo.

- Silva GME, Cunha HL, Lopes KC & Novato-Silva E 2004. Effect of pesticides and serine proteases inhibitors on the activation of classical pathway of human complement system in vitro, p. 69. *Abstracts of XXIX Meeting of the Brazilian Society of Immunology*. Ouro Preto.
- Silva JM *et al.* 1999. Familiar agriculture: production process and health conditions, p. 40. *Anais do XV Congresso Mundial sobre Segurança e Saúde no Trabalho*. São Paulo.
- Silva JM 2000. *Processo de trabalho e condições de exposição aos agrotóxicos: o caso dos horticultores de Baldim, Minas Gerais, Brasil*. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola. *Informações do setor*. Disponível em <[www.sindag.com.br](http://www.sindag.com.br)>. Acessado em 03/02/2005.
- Soares W, Almeida RMVR & Moro S 2003. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 19(4):1.117-1.127.
- Sznelwar LI 1992. *Analyse ergonomique de l'exposition de travailleurs agricoles aux pesticides. Essai ergotoxicologique*. (versão em português). Tese de doutorado. Conservatoire National Des Arts Et Métiers, Paris.
- Vidal MC 1997. A materialidade da Organização do Trabalho como objeto da intervenção ergonômica, pp. 89-138. In JF Silva Filho & S Jardim (orgs.). *A adaptação do trabalho: organização do trabalho e sofrimento psíquico*. Editora TeCorá, Rio de Janeiro.

---

Artigo apresentado em 30/03/2005

Aprovado em 22/06/2005

Versão final apresentada em 17/07/2005