



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
CÂMARA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
DIRETORIA GERAL

PROT O C O L O

PROCESSO nº 312/2009 de 23 de setembro de 2009

INTERESSADO: EXECUTIVO MUNICIPAL

LOCALIDADE: BENTO GONÇALVES

ASSUNTO: AUTORIZA O MUNICÍPIO A FIRMAR CONVÊNIO COM A ASSOCIAÇÃO DE PRODUTO-
RES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES.

PROJETO-DE-LEI nº 151/2009 de 22 de setembro de 2009

COMISSÕES DE: CONSTITUIÇÃO E JUSTIÇA; FINANÇAS E ORÇAMENTO.

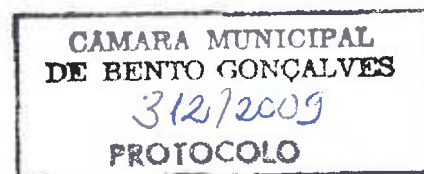
ARQUIVADO EM: _____

Secretário-Geral

Lei Municipal nº 4.691, de 23 de setembro de 2009.



F01
08



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

Of. nº 165/2009 - GAB/PL

Bento Gonçalves, 22 de setembro de 2009.

Excelentíssimo Senhor Presidente:

Estamos encaminhando a Vossa Excelência, para apreciação e deliberação dos Ilustres Vereadores integrantes dessa Colenda Câmara Municipal, o incluso Projeto de Lei nº 151 que "AUTORIZA O MUNICÍPIO A FIRMAR CONVÊNIO COM A ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES".

A Associação de Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves, nesta cidade, encaminhou solicitação à municipalidade para parceria nas despesas com o Projeto "Boas Práticas: Agrotóxicos com Segurança", o qual engloba ações de promoção da educação e saúde do produtor rural e sua família; a produção de frutas, verduras e legumes mais saudáveis e, a discussão da importância do cultivo de agricultura orgânica, com a conseqüente proteção da saúde do consumidor.

A referida Associação merece o apoio da Municipalidade, uma vez que com ações como essas, estaremos garantindo o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado; incentivando a permanência do homem no campo com saúde e possibilitando o desenvolvimento da agricultura familiar.

Em contrapartida aos recursos recebidos a Associação de Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves desenvolverá, em nosso Município, o referido projeto, promovendo palestras e campanhas com vistas a sensibilização da comunidade quanto ao uso correto dos agrotóxicos e os perigos do seu uso, bem como os riscos à saúde dos manipuladores de agrotóxicos, quando solicitado pelo Município.

Sem mais e confiando na aprovação da matéria, em regime de urgência, apresentamos nossos protestos de elevada estima e consideração.

Cordialmente,


ROBERTO LUNELLI
Prefeito Municipal

Ao Excelentíssimo Senhor
Vereador VALDECIR RUBBO
Digníssimo Presidente da Câmara Municipal de Vereadores
Palácio 11 de Outubro
Nesta Cidade



APROVADO
Votação: Única (RV)
por unanimidade
Data: 28/09/2009
Presidente

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

PROJETO DE LEI Nº 151, DE 22 DE SETEMBRO DE 2009.

AUTORIZA O MUNICÍPIO A FIRMAR CONVÊNIO COM A ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES.

Art. 1º É o Município de Bento Gonçalves autorizado a firmar Convênio com a ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES - APEB, repassando o valor de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais) em parcela única, após a assinatura do Convênio, para parceria nas despesas com o Projeto "Boas Práticas: Agrotóxicos com Segurança", conforme minuta anexa e integrante desta lei.

Art. 2º Em contrapartida a entidade conveniada desenvolverá, em nosso Município, o referido projeto, promovendo palestras e campanhas com vistas a sensibilização da comunidade quanto ao uso correto dos agrotóxicos e os perigos do seu uso, bem como os riscos à saúde dos manipuladores de agrotóxicos, quando solicitado pelo Município.

Art. 3º As despesas decorrentes desta lei correrão à conta de recursos do orçamento vigente, na seguinte unidade orçamentária:
10.01 – SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA
1001.2060600192.005 – Auxílios a Distribuir
3.3.50.41.00000000 – Contribuições - 2439

Art. 4º A entidade conveniada prestará contas dos valores recebidos na Secretaria Municipal de Finanças até o dia 21 de dezembro de 2009, sendo que a liberação das parcelas fica vinculada à prestação de contas da parcela anterior.

Art. 5º O repasse do valor somente poderá ser concedido mediante a anexação da Certidão Negativa de Débitos da entidade com o Sistema de Seguridade Social.

Art. 6º Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES, aos vinte e dois dias do mês de setembro de dois mil e nove.

ROBERTO LUNELLI
Prefeito Municipal

Processo nº 8025, de 11.09.2009.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

MINUTA

CONVÊNIO CELEBRADO ENTRE O MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES E A ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES

O MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES, pessoa jurídica de direito público interno, com sede nesta cidade, na Rua Marechal Deodoro, 70, inscrito no CNPJ sob o nº 87.849.923/0001- 09, representado pelo Prefeito Municipal ROBERTO LUNELLI, doravante denominado CONVENIENTE e a ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES - APEB, com sede na Rua Góis Monteiro, 232, nesta cidade, inscrita no CNPJ sob o nº 05.632.908/0001-31, representada por seu Presidente ARTEMIO TOMASI, portador do RG nº 3029419011, inscrito no CPF sob nº 137.307.460-49, doravante denominada CONVENIADA, com fundamento na Lei Municipal nº 4.160, de 02 de julho de 2007 e na Lei Municipal nº, de, celebram o presente Convênio, mediante as cláusulas que seguem:

CLÁUSULA PRIMEIRA - O presente Convênio tem por objeto repassar à CONVENIADA o valor de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais), para parceria nas despesas com o Projeto "Boas Práticas: Agrotóxicos com Segurança".

CLÁUSULA SEGUNDA - Em contrapartida, a CONVENIADA desenvolverá, em nosso Município, o referido projeto, promovendo palestras e campanhas com vistas à sensibilização da comunidade quanto ao uso correto dos agrotóxicos e os perigos do seu uso, bem como os riscos à saúde dos manipuladores de agrotóxicos, quando solicitado pelo Município.

CLÁUSULA TERCEIRA - O valor que trata a cláusula primeira será pago em parcela única, após a assinatura deste Convênio e deverá ser depositado no Banco do Brasil, conta nº 57.757-X, agência 0181-3, em favor da CONVENIADA.

CLÁUSULA QUARTA - A CONVENIADA deverá movimentar os recursos financeiros, preferencialmente, em conta bancária específica, apresentando o extrato pertinente ao período do movimento.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

CLÁUSULA QUINTA - A CONVENIADA deverá afixar em sua sede placa ou "banner", em local visível aos munícipes, devendo o modelo ser aprovado pela Secretaria Geral de Governo, contendo os seguintes dizeres: "ESTA INSTITUIÇÃO RECEBE RECURSOS FINANCEIROS DA PREFEITURA MUNICIPAL."

Parágrafo único – A não afixação da placa ou "banner" ensejará a rejeição da prestação de contas e devolução dos recursos financeiros recebidos.

CLÁUSULA SEXTA - O presente Convênio vigorará da data que decorre de sua assinatura até 31 de dezembro de 2009.

CLÁUSULA SÉTIMA - Caso o CONVENIENTE não mais desejar o Convênio, deverá notificar a CONVENIADA, por escrito, com antecedência de 30 (trinta) dias.

CLÁUSULA OITAVA - A CONVENIADA deverá prestar contas do valor recebido na Secretaria Municipal de Finanças até 21 de dezembro de 2009, sendo que a liberação de novos repasses de valores fica vinculada à prestação de contas do recurso anterior.

CLÁUSULA NONA – A CONVENIADA fica obrigada a restituir ao CONVENIENTE eventual saldo de recursos, inclusive os rendimentos de aplicação financeira ao término do Convênio.

CLÁUSULA DÉCIMA – A CONVENIADA compromete-se em restituir ao CONVENIENTE o valor transferido atualizado monetariamente, desde a data do recebimento, acrescido de juros legais, na forma da legislação aplicável aos débitos para com a Fazenda Municipal, nos seguintes casos:

- I - quando não for executado o objeto da avença;
- II - quando não for apresentada, no prazo exigido, a prestação de contas parcial ou final;
- III - quando os recursos forem utilizados em finalidade diversa daquela estabelecida no convênio.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – A fiscalização do presente Convênio ficará a cargo da Secretaria Municipal de Desenvolvimento da Agricultura.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – O CONVENIENTE através dos servidores do Sistema de Controle Interno, deverá ter livre acesso, a qualquer tempo e lugar, a todos os atos e fatos relacionados direta ou indiretamente com o Convênio, quando em missão de fiscalização ou auditoria.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – Constituem motivos para rescisão do Convênio, o inadimplemento de quaisquer das cláusulas pactuadas, particularmente, quando constatadas as seguintes situações:

- I - utilização dos recursos em desacordo com o objeto deste Convênio;
- II - aplicação dos recursos no mercado financeiro em desacordo com o disposto no art. 10 e parágrafos da Lei Municipal nº 4.160, de 02 de julho de 2007;
- III - falta de apresentação das Prestações de Contas Parciais e Final, nos prazos estabelecidos.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - É competente o Foro da Comarca de Bento Gonçalves, para dirimir qualquer controvérsia que se originar deste instrumento.

E por estarem assim certas e ajustadas e para que surta seus efeitos legais, as partes assinam este Convênio em duas vias de igual teor e forma, após lidas e achadas conforme, na presença de duas testemunhas.

Bento Gonçalves,

ROBERTO LUNELLI
Prefeito Municipal

ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES
Artemio Tomasi

Testemunhas:

Processo nº 8025, de 11.09.2009.

PROJETO BOAS PRÁTICAS

PROPONENTE: ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES

EXECUÇÃO E REALIZAÇÃO: JORNAIS GAZETA (BENTO GONÇALVES)

1.INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Projeto e Localização

A segurança na aplicação de defensivos agrícolas, além de uma exigência básica de gestão ambiental, é essencial para proteger a saúde e a qualidade de vida dos produtores rurais. Orientá-los sobre as boas práticas no uso de equipamentos de proteção, o manuseio correto e seguro de agrotóxicos, a destinação adequada de embalagens e os cuidados na regulagem e calibragem de pulverizadores são algumas das principais prerrogativas para prevenir impactos negativos no organismo humano. Grande parte das doenças sofridas pelos agricultores advém de práticas sem segurança, provocadas pela falta de informação técnica, orientação de profissionais qualificados e, especialmente, de campanhas eficazes visando a conscientização e a mudança de comportamento.

Os jornais rurais da GAZETA, em parceria com a EMBRAPA e EMATER, levam mensalmente à maior parte dos produtores rurais do interior de Bento Gonçalves este conhecimento técnico-científico indispensável. Paralelamente, são realizados diversos encontros com representantes e lideranças locais visando a apresentação de palestras sobre os objetivos dos jornais e o fortalecimento do relacionamento com as comunidades. A penetração e credibilidade conquistadas por estas publicações as qualificam como os melhores veículos de comunicação dirigidos à população rural do município e com capacitação para ampliar suas ações através de campanhas educativas.

1.2 Posição oficial Anvisa

Uma pesquisa realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) sobre os índices de resíduos agrotóxicos encontrados em diversas culturas agrícolas recebeu grande espaço na mídia em 2008. No entanto, a grande maioria dos veículos de comunicação deixaram de fora das reportagens aqueles que trabalham diretamente com esses produtos e, portanto, estão mais expostos a contaminações: os produtores e trabalhadores rurais.

Foi dada grande ênfase aos prejuízos dos resíduos agrotóxicos ao consumidor, no entanto este não era o objetivo do estudo. Segundo a Anvisa, a importância de se esboçar o perfil da contaminação dos alimentos é proteger não apenas aqueles que o consomem, mas também elaborar ações de boas práticas agrícolas que garantam a saúde dos agricultores. A não observância dessas boas práticas é considerada a principal responsável pelo alto índice de amostras insatisfatórias detectadas pelo levantamento.

A pesquisa foi encaminhada para o Ministério de Agricultura e Pecuária (Mapa), que é o órgão responsável por tomar as medidas para combater os problemas encontrados no campo. Entre as ações planejadas pelo ministério estão campanhas de educação dirigidas aos agricultores, já que a desinformação está na origem das diversas irregularidades.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Levar conhecimento técnico, científico e de saúde às famílias do interior, realizando uma campanha modelo que sirva como referência para ações semelhantes nos outros municípios do Rio Grande do Sul.

2.2 Público alvo

- Todos os produtores e trabalhadores rurais, bem como seus familiares, dos distritos de Bento Gonçalves: Vale dos Vinhedos, Santa Tereza, São Pedro, Faria Lemos, Tuiuty e Pinto Bandeira.
- Lideranças locais e formadores de opinião das comunidades do interior do município.
- Técnicos agrícolas atuam na região.
- Estudantes do primeiro grau

2.3 Objetivos específicos

Sensibilizar a população sobre:

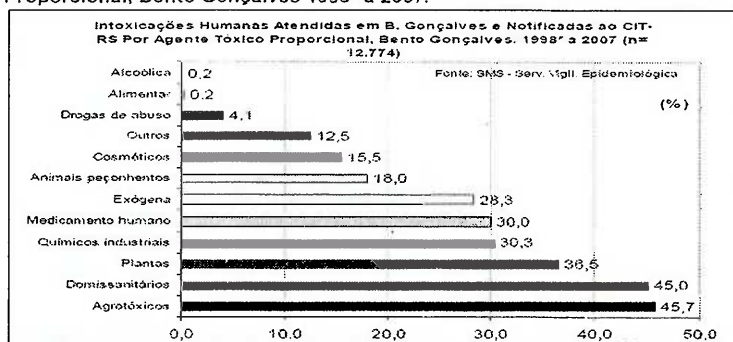
- Uso correto dos agrotóxicos;
- Perigos do uso destes produtos;
- Uso racional de pesticidas;
- Riscos à saúde dos manipuladores de agrotóxicos;
- Adesão à campanha de arrecadação de embalagens destes produtos;
- Alternativas naturais com ação pesticidas;
- Importância e rentabilidade da produção orgânica – projeto que será realizado em 2010.
- Levar experiências positivas de outros produtores e pesquisadores acerca da causa.

3. JUSTIFICATIVA

Durante quatro anos a Gazeta vem desenvolvendo um trabalho focado nas referidas comunidades através de jornais mensais específicos de cada localidade. Assim, foi possível identificar as lideranças naturais e ganhar proximidade dos moradores.

Tendo como base essa experiência foi possível constatar que há um déficit de informação sobre pesticidas no interior, onde esses produtos são amplamente utilizados em virtude da principal atividade econômica ser voltada à agricultura. Em 4 anos, a Gazeta registrou, inúmeras vezes, agricultores aplicando agrotóxicos sem equipamento de segurança mínimo acompanhou a evolução do caso de moradores intoxicados e questionou o uso correto destes produtos. E constatou que a utilização dos agrotóxicos é orientada somente pelos representantes comerciais destes produtos, como evidenciado no relatório epidemiológico de intoxicações humanas da Secretaria de Saúde de Bento Gonçalves entre 1998 e 2007, mais de 45% das intoxicações são causadas por agrotóxico. Ao passo que é a segunda causa de óbito dentre as intoxicações registradas em Bento Gonçalves e região interiorana.

Gráfico 2. Intoxicações Humanas Atendidas em B. Gonçalves e Notificadas ao CIT-RS por Agente Tóxico Proporcional, Bento Gonçalves 1998* a 2007.



*De Julho a Dezembro

Segundo depoimento do Enfermeiro José Antônio Rodrigues da Rosa, organizador dos dados epidemiológicos acima citados, estes registros são subestimados. Isso porque há sintomas prodrômicos que são causados pelo uso de agrotóxicos a longo prazo que não entram como registro de intoxicação, bem como o número de pacientes com sintomas leves que não procuram o serviço de saúde (manifestações dermatológicas, oculares, etc).

Além da própria Anvisa relacionar o uso de agrotóxicos com o desenvolvimento de subtipos oncogênicos, estudos em Minas Gerais, focados em agricultores da terceira idade, mostraram que o uso indiscriminado de agrotóxicos está ligado ao desenvolvimento e aumento de doenças neurodegenerativas como Alzheimer, Parkinson e demências.

F10
EB

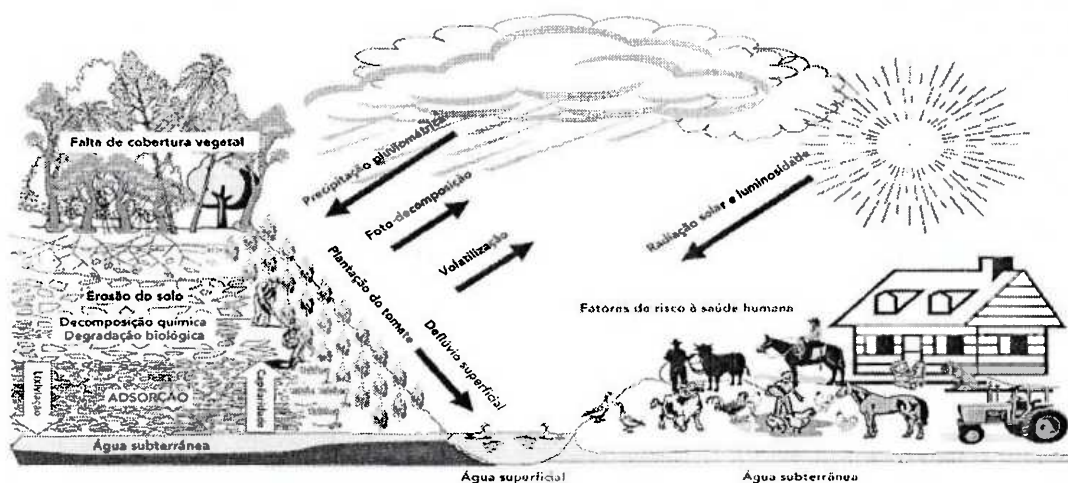
Considerando que grande parte dos agricultores é ligado à vitivinicultura, essa alternativa se mostraria necessária para a qualidade da uva. Além disso, nenhuma Vinícola conta com projeto semelhante à disposição dos seus associados e colaboradores.

Esta ação pode servir, também, como uma excelente ferramenta de levantamento de dados da agricultura, inclusive em relação aos próprios agrotóxicos.

Efeitos previsíveis à utilização de agrotóxicos

Figura 1

Efeitos previsíveis dos agrotóxicos.



4. ESTRATÉGIA DE AÇÃO

O foco principal é levar a informação diretamente a estes produtores. Para tanto, são propostas as seguintes estratégias de ação:

- 1) Ciclo de Palestras
 - Serão realizadas reuniões com grupos de agricultores, lideranças e interessados. Nessas reuniões, serão oferecidas duas palestras referentes ao tema, com duração prevista de 2h.
 - O cronograma prevê 3 ciclos de palestras, sendo cada localidade contemplada com um ciclo por mês, em três meses consecutivos. A programação prevista é a seguinte:
 - **1º Ciclo de Palestras/1º encontro**
 - :: Abertura do projeto com Palestra do Dr Lucas Garrido – Chefe da Embrapa Uva e Vinho, abordando legislação brasileira vigente sobre agrotóxicos, associações indevidas de diferentes agrotóxicos, panorama geral sobre as influências destes produtos no solo, fruta, ambiente e no trabalhador. Aproveitará a oportunidade para expor as pesquisas da Embrapa em alternativas ao uso de agrotóxicos, como a Produção Integrada e cobertura verde. Finalizará indicando pessoa ou entidade para tirar dúvidas na utilização dos agrotóxicos.
 - :: Coffee break
 - :: Case com Dr Gildo Almeida - Será apresentado um case sobre a utilização de determinado agrotóxico cuja ação não permite a fermentação da uva.
 - :: Paralelamente acontece as atividades da Embrapa na Escola, conforme projeto anexo.
 - **2º Ciclo de Palestras/2º encontro**
 - :: Abordagem INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias Responsáveis pela destinação das embalagens de agrotóxicos falarão sobre o recolhimento, tríplice lavagem e EPI.
 - :: Coffee break
 - :: Palestra Dra Neice Müller - Autora de diversos estudos na área de agrotóxicos, a médica especializada em medicina ocupacional abordará a importância da

utilização de equipamentos de segurança, bem como falará dos riscos do uso dos agrotóxicos para o trabalhador.

:: Paralelamente acontece as atividades da Embrapa na Escola, conforme projeto anexo.

○ **3º Ciclo de Palestras/3º encontro**

:: Case Ipê + Associação dos Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves Centro Ecológico de Ipê, referência no País na produção de orgânicos, e a Associação dos Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves, falam de alternativas na produção sem agrotóxicos.

:: Coffee break

:: Fechamento do projeto e apresentação do Projeto Boas Práticas 2010: Orgânicos.

:: Paralelamente acontece as atividades da Embrapa na Escola, conforme projeto anexo.

- Ao final das palestras será aberto espaço para dúvidas e distribuição de brindes.
- Os convidados serão informados do evento através de campanha publicitária, convites impressos entregues via motoboy, convites pessoais através do telemarketing dos jornais e convites verbais feito pelos próprios líderes naturais das comunidades.
- O número de eventos promovidos visa atingir, no mínimo, 10% da população de cada localidade. Estima-se uma média de 200 participantes por encontro.

2) Workshops e serviços

- Para tornar o encontro diversificado, haverá pequeno workshop, com exposição de empresas patrocinadoras e ligadas às boas práticas no agronegócio.
- Será oferecido em um dos encontros exame de sangue para pesquisa indireta de agrotóxicos.

3) Atividades paralelas de divulgação

- Nas festas e eventos das comunidades estarão presentes representantes do Jornal Gazeta divulgando o projeto, bem como a exposição de um banner explicativo.
- Uso dos meios de comunicação próprios de cada comunidade com divulgação de informação e conscientização.
- Desenvolvimento de uma campanha publicitária, com apoio editorial, com apelo visual distinto e utilização de linguagem simples, de fácil acesso. Para tanto, cada comunidade contará com campanha direcionada, onde os "garotos propagandas" de cada comunidade serão seus próprios líderes naturais, a fim de popularizar a campanha e aproximá-la intimamente dos agricultores. Neste sentido, campanha prevê as seguintes peças de mídia:
 - Anúncios de página inteira, coloridos, em todos jornais do Grupo Gazeta, durante o período de realização do projeto.

- 5.000 Cartazes coloridos, distribuídos em postos de saúde, escolas, associações, áreas de lazer e convívio comunitário, emater e embrapa.
- 15.000 Cartilhas explicativas para distribuição
- 6 Banners (um específico para cada comunidade) para exposição nos eventos de cada comunidade
- Matérias explicativas
- Matérias com a cobertura do andamento do projeto
- Banners no site de cada jornal (banners)
- Envio de mala direta para as vinícolas e entidades do setor divulgarem a interessados, associados e colaboradores.
- Página na internet (extensão página Gazeta): www.gazeta-rs.com.br/boaspraticas
- Spots em rádios com penetração na região e/ou comunitárias.
- Adesivos com o selo da campanha, para que sejam distribuídos para incentivo de utilização nos carros .
- Participação em feiras do setor.

5. Organograma

Sendo que o pico de intoxicações registradas no município se dá em outubro, o trabalho de conscientização deve iniciar em setembro – tendo em vista, também, que a colheita inicia em dezembro.

Comunidade	Data do 1º encontro	Data do 2º encontro	Data do 3º encontro	Local dos eventos
PINTO BANDEIRA e SÃO PEDRO	30/09/2009	Semana 26-30/10	Semana 16-20/11	Salão da comunidade de Pinto Bandeira
TUIUTY e FARIA LEMOS	14/10/2009	Semana 2-6/10	Semana 23-27/10	Salão da comunidade de Tuiuty
VALE DOS VINHEDOS	21/10/2009	Semana 9-13/11	Semana 23-27/11	Salão 15 Graciema

6. ORÇAMENTO

O local de cada reunião será em locais de fácil acesso, como salões comunitários, municipais e espaços que possa contar com parceria de empresas, sem custo de aluguel.

A palestrante da área saúde será cedida pela Secretaria de Saúde do município, uma vez que conta com profissional com Mestrado em Agrotóxicos. Os palestrantes da Embrapa são parceiros e não haverá custo destas apresentações.

As matérias explicativas e de cobertura do andamento do projeto também não terão custo adicional. As demais atividades que implicarão em investimento monetário estão relacionadas no quadro a seguir.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1 - Anúncios 1 pg colorida nos Jornais de interior durante a realização do projeto	12	R\$ 3.240,00	R\$38.880,00
2 - Anúncios de 1/2pg colorida na Gazeta (assinantes rurais) durante a realização do projeto (1 anúncio semanal para divulgar o projeto para assinantes área rural)	12	R\$1.620,00	R\$19.440,00
3- Cartilhas explicativas	15.000; 24pgs, 21cm x 15cm	0,72	R\$10.900,00
4 - Banners 1x1,5m	6	R\$112,50	R\$675,00
5 - Pop ups nos sites Gazeta	10	R\$100,00	R\$1.000,00
6 - Mala Direta - internet	1 assinatura mensal internet (6 meses)	R\$50,00	R\$300,00
7 - Telefone	indeterminada	-	R\$200,00
8 - Deslocamento palestrante técnico	ida e volta por reunião (12)	R\$20,00	R\$240,00
9 - Aluguel de Audiovisual	1 por evento (12)	R\$400,00	R\$4.800,00
10 - Aluguel de local	1 por evento (12)	R\$180,00	R\$2.160,00
11 - Fotógrafo	1 por evento (12)	R\$200,00	R\$2.400,00
12 - Spots 30 seg em duas rádios	1 por evento (12)	R\$1/seg	R\$360,00
13 - Limpeza locais das reuniões	1 por reunião (12)	R\$40,00	R\$480,00

f36
08

14 – Coffee break*	1 por reunião (12)	R\$300	R\$3.600,00
15 – Cartazes	5.000 26cm x 36cm	0,37	R\$1.850,00
16 – Adesivos	15.000 20cm x 10cm	0,14	R\$2.100,00
17 – Convites impressos (papel + tonner)	1.800	R\$400,00 tonner laser, R\$40 papel oficio	R\$440,00
18 - Recepcionista	1 por evento (12)	R\$150,00	R\$1.800,00
19 – Site do projeto dentro de www.gazeta-rs.com.br	1	R\$2.000,00	R\$2.000,00
20- Motoboy para entrega de convites, folderes e cartazes	1 por encontro (12)	R\$300,00	R\$3.600,00
TOTAL			R\$97.225,00

*varia com o número de pessoas.

7. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

Através destas ações, será possível numerar quantidade de pessoas sensibilizadas com precisão, visando diminuir o número de intoxicações e melhorar a qualidade da fruticultura nestes locais e proporcionando redução de custos no agronegócio.

Pretende-se, também divulgar resultados, inclusive nas entidades oficiais pertinentes.

Além de:

- Proporcionar hortifruticultura mais saudável.
- Melhorar a qualidade dos produtos agrícolas.
- Propagação da informação.

Justificativas

PROPONENTE: ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES

EXECUÇÃO E REALIZAÇÃO: JORNAIS GAZETA (BENTO GONÇALVES)

Pesticides and respiratory symptoms among farmers

Agrotóxicos e sintomas respiratórios entre agricultores

Neice Müller Xavier Faria^a, Luiz Augusto Facchini^b, Anaclaudia Gastal Fassa^b and Elaine Tomasi^c

^aPrograma de Pós-Graduação em Epidemiologia. Departamento de Medicina Social. Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas, RS, Brasil. ^bDepartamento de Medicina Social. UFPel. Pelotas, RS, Brasil. ^cPrograma de Pós-Graduação em Saúde Pública. Universidade Católica de Pelotas. Pelotas, RS, Brasil

Keywords

Respiratory tract diseases, chronic.
Pesticides. Occupational diseases.
Agriculture. Asthma. Rural Population.

Abstract

Objective

Despite the intensive use of pesticides in agriculture there are few studies assessing the risk of respiratory conditions from this exposure. The study aimed at quantifying the prevalence of respiratory symptoms among farmers and evaluating its relationship with occupational use of pesticides and the prevalence of respiratory symptoms.

Methods

A cross-sectional study was conducted among 1,379 farmers from two municipalities of Southern Brazil in 1996. Frequency and type of chemical exposure and pesticide poisoning were recorded for both sexes. All subjects aged 15 years or older with at least 15 weekly hours of agricultural activity were interviewed. An adapted questionnaire developed by the American Thoracic Society was used for the assessment of respiratory symptoms. Multivariate logistic regression analysis was carried out.

Results

More than half (55%) of interviewees were male. The prevalence of asthma symptoms was 12% and chronic respiratory disease symptoms was 22%. Higher odds ratios for both asthma (OR=1.51; 95% CI: 1.07-2.14) and chronic respiratory disease (OR=1.34; 95% CI 1.00-1.81) symptoms were found in women. Logistic regression analysis identified associations between many forms of exposure to pesticides and increased respiratory symptoms. Occurrence of pesticide poisoning was associated with higher prevalence of asthma symptoms (OR=1.54; 95% CI: 1.04-2.58) and chronic respiratory disease symptoms (OR=1.57; 95% CI: 1.08-2.28).

Conclusions

In spite of causality limitations, the study results provide evidence that farming exposure to pesticides is associated with higher prevalence of respiratory symptoms, especially when the exposure is above two days per month.

Descritores

Doenças respiratórias, crônicas.
Agrotóxicos. Doenças ocupacionais.
Agricultura. Asma. População rural.

Resumo

Objetivo

Apesar do uso intensivo de pesticidas na agricultura, ainda são raros os estudos sobre avaliação de riscos respiratórios devidos a esses produtos. O objetivo do estudo foi dimensionar a prevalência de sintomas respiratórios entre agricultores e avaliar suas relações com o uso ocupacional de agrotóxicos.

Correspondence:

Neice M. X. Faria
Rua República, 80/1401 Cidade Alta
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil
E-mail: neicef@italnet.com.br

Supported by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Grant n. 400569/92-2).
Based on doctorate thesis presented to Universidade Federal de Pelotas, in 2005.
Received on 24/11/2004. Reviewed on 10/6/2005. Approved on 29/7/2005.



Métodos

Foi desenvolvido um estudo transversal com 1.379 agricultores de dois municípios da Serra Gaúcha, Brasil, em 1996. Foram medidas a frequência e as formas de exposição química aos agrotóxicos, além das intoxicações agudas para ambos os sexos. Foram entrevistados todos os indivíduos com 15 anos de idade ou mais, com no mínimo 15 horas semanais de atividade. Para investigar os sintomas respiratórios, foi usada uma adaptação do questionário da American Thoracic Society. A análise multivariada foi realizada por meio de regressão logística.

Resultados

Dos agricultores entrevistados, 55% eram do sexo masculino. A prevalência de sintomas de asma foi de 12% e 22% foram considerados como portadores de doença respiratória crônica. As mulheres apresentaram os odds ratios mais elevados para sintomas de asma (OR=1,51; IC 95%: 1,07-2,14) e para sintomas de doença respiratória crônica (OR=1,34; IC 95%: 1,00-1,81). A regressão logística identificou associações entre várias formas de exposição aos agrotóxicos e aumento de sintomas respiratórios. A ocorrência de intoxicações por agrotóxicos mostrou-se associada com maior prevalência de sintomas de asma (OR=1,54; IC 95%: 1,04-2,58) e de doença respiratória crônica (OR=1,57; IC 95%: 1,08-2,28).

Conclusões

Apesar das limitações de causalidade, os resultados evidenciaram que o trabalho agrícola envolvendo agrotóxicos está associado com a elevação da prevalência de sintomas respiratórios, especialmente quando a exposição é superior a dois dias por mês.

INTRODUCTION

Several studies^{1,12,19,26} have reported increased risk of respiratory problems, such as asthma and chronic bronchitis, among agricultural workers. Exposure to pesticides has been associated with increased risk of respiratory symptoms in agricultural activities.^{10,23} Workers are usually exposed to a wide range of different chemical substances. Contact with these substances is not restricted to product application, but also occurs during product preparation, helping with hoses, washing contaminated clothes and dispensing treatment to livestock.

In the United States, a study¹⁰ in a large cohort of approximately 20,000 pesticide applicators provided evidence of the association between work with pesticides and the occurrence of wheezing in the previous year. A historical cohort conducted among Australian agricultural workers² involved in the control of ticks showed that occupational exposure to insecticides was associated with greater asthma mortality rates and prevalence of atopic disease among survivors.

In a mountain region in Southern Brazil (Serra Gaúcha), it is estimated that 95% of farms use some sort of pesticide and that at least three out of four agricultural workers are regularly exposed to pesticides. It is also estimated that only half of these workers use protective masks (face-shields) while working with these products.⁸ Despite the large number of Brazilian

agricultural workers exposed to agrochemicals, no population-based studies have been carried out to assess the impact of chemical exposure on their respiratory health.

The objective of the present study was to verify the prevalence of respiratory symptoms among farmers and to evaluate its association with occupational exposure to pesticides.

METHODS

A cross-sectional study including 1,379 agricultural workers of Serra Gaúcha, Southern Brazil, was carried out in 1996. All subjects aged 15 years or older with at least 15 weekly hours of agricultural activity were interviewed. This study is part of a larger project that evaluated several aspects of the agricultural workers exposures and health. The sampling process is presented in detail elsewhere.⁸ Briefly, 20% of the rural properties in the region were randomly selected based on the official registry of agricultural producers in each city. Fieldwork lasted five weeks and took place during the 1996 summer harvest. The regions chosen are characterized by the predominance of family farming, small or average-sized properties, diversified agricultural activities and fruit production.

All information was obtained by interviewing workers at their place of work, using one questionnaire for collecting data on the characteristics of the farm and

a second one for data on each agricultural worker. Socioeconomic and agricultural data were collected, and properties were characterized according to area (agriculture, cattle and total), type of agricultural production (types of fruits, corn, beans, pumpkin, onions, horticulture, and others), animal production (number of birds, bovines, equines and others), and level of mechanization (types of agricultural machines, vehicles for crop transportation, automobiles and implements). Scores were established for the level of mechanization and gross income yielded by the agricultural production.⁸

The use of pesticides in the property was evaluated based on the main chemical groups used: organophosphates (fenthion, dimethoate, trichlorfon, methyl parathion, and methamidophos), pyrethroids (deltamethrin, cypermethrin), triazines (atrazine, simazine), copper sulfate, dithiocarbamates (mancozeb, maneb) alaninates, captan, dodine, benzimidazole, glyphosate and paraquat. The insecticides were classified according to their use in cattle raising and agricultural activities. Data on chemical fertilizer (almost exclusively nitrogen-phosphate-potassium (NPK) formulations) and industrial ration use (for bovines, swine and poultry) were also collected. These chemical groups were analyzed separately and grouped by class and frequency of use. Data on chemical types were obtained for the entire farm, and were estimated as collective environmental exposure.

The individual questionnaire characterized workers in terms of sociodemographic aspects (sex, age, schooling, marital status, ethnicity, labor relation, and smoking). Smokers were divided into three categories (non-smokers, former smokers and current smokers). The levels of 12 types of organic and mineral dust were assessed, based on the intensity perceived by the worker. Indicators were constructed by grouping types of dust with intense exposure for analysis as a confounder.

Self-reported individual exposure to pesticides was evaluated by investigating different forms of contact with chemicals (application, mixing, cleaning equipment, helping with hoses, washing contaminated clothes, transporting and loading pesticides, applying treatment to animals, re-entering recently treated fields, and working with pesticides in more than one property). These exposures were classified according to days per month of chemical contact. It was also considered the duration of exposure (average daily hours of agricultural and non-agricultural work, both during the harvest and in the period between harvests; years of exposure to chemicals; years living in the property). Self-reported lifetime poisoning with pesticides was considered as a marker of intense agrochemical expo-

sure, enough to cause self-reported poisoning.²⁴ The use of protective masks specific for chemical products was also investigated among exposed agricultural workers. In the light of large number of exposures, it was chosen to construct synthetic indicators for certain factors, e.g., the class of pesticide used (insecticides, herbicides, and fungicides), major chemical groups; forms of intense exposure to agrochemicals (for exposures of more than two days per month); and intense use of any type of chemical fertilizer.

Respiratory symptoms were characterized using an adapted questionnaire developed by the American Thoracic Society/Division of Lung Disease (ATS/DLD).⁹ This version was used in chronic bronchitis prevalence study in Pelotas, Southern Brazil.¹⁶ Although this version has not been validated in Brazil, this is an internationally recognized questionnaire, validated by epidemiological studies in others countries.²¹

The criterion used for defining asthma symptoms was reporting of having had two or more episodes of wheezing with shortness of breath at any time in their lifetime. Information on chronic bronchitis was based on self-reported symptoms of cough and phlegm during most days of the week, for three or more months per year, and lasting at least two years.²³ Chronic respiratory disease was defined as the presence of at least one of the following symptoms: cough or phlegm during most days of the week for three or more months per year, recurrent wheezing (most days and nights), or two or more episodes of wheezing with shortness of breath.²⁰

Crude analyses evaluated associations through Chi-square and linear trend tests. The employees showed better socioeconomic conditions than farm owners, considering that all agricultural and socioeconomic indicators reflected the characteristics of the rural property and the employees (7% of the sample) worked in the richest farms. Therefore, the employees were excluded from the analysis. Multivariate analysis was performed through logistic regression based on a hierarchical conceptual model using SPSS-10 software. The variables included in the regression model were classified into two levels:

1. Sociodemographic and agroeconomic factors: sex, age, education, civil status, smoking, size of agricultural area, level of mechanization, gross income from agricultural production, production of fruits, onions, flocks of horses and birds.
2. Factors related to the rural work process: forms of pesticide exposure, pesticide poisoning, working hours during harvest, use of industrial rations, intense exposure to mineral and organic dust, and years of chemical exposure.

F21
DB

F23
OB

Table 1 - Frequencies of respiratory symptoms among farmers (N=1,379). Serra Gaúcha, Brazil, 1996.

Respiratory symptoms	N (%)
Usually has cough	201(14.6)
Chronic cough*	88 (6.4)
Usually coughs when waking up	108 (7.8)
Usually produces phlegm	240 (17.4)
Chronic phlegm*	119 (8.6)
Usually produces phlegm when waking up	171(12.4)
Has chronic bronchitis**	42 (3.1)
Had disabling disease with phlegm in the last 3 years	145 (10.6)
Has had wheezing without cold	98 (7.1)
Has had wheezing most days or nights (recurrent)	95 (6.9)
Has had wheezing and shortness of breath	246 (17.9)
Asthma symptoms***	168 (12.2)
Has used medication for wheezing with shortness of breath	152 (11.1)
Chronic respiratory disease symptoms****	303 (22.0)
Has relatives with asthma	429 (31.3)
Has relatives with respiratory allergy	256 (18.8)

*Most days of the week, during three or more months per year

**Chronic cough and phlegm, both lasting for two years or more

***Has had two or more crises of wheezing with shortness of breath

****Chronic cough or chronic phlegm or recurrent wheezing or symptoms of asthma

Two outcomes were examined in the logistic regression analysis: symptoms of asthma and chronic respiratory illness. For chemical exposure variables, the reference category in the regression analysis was the non-exposed or little-exposed group. The criterion for confounder inclusion was p-value up to 0.20. The interaction of the different types of exposure to agrochemicals and socioeconomic indicators (level of mechanization, gross production income, property size, and schooling) or smoking was analyzed.

RESULTS

Of the eligible workers, 5% could not be interviewed, totaling 1,379 farmers in 471 farms. Among the studied farmers, 55% were male, 93% were landowners and 7% were either tenants or partners. Mean age was 42.0 years old (standard deviation (sd)=15.6) and mean schooling was 4.8 years (sd=2.7). It was found

that 12% were current smokers and 12% were former smokers (Kappa=0.89).

Of the interviewed farmers, 18% reported at least one episode of wheezing with shortness of breath. The cumulative prevalence of asthma symptoms was 12% and the prevalence of chronic respiratory disease was 22%. Table 1 shows the prevalence of major respiratory symptoms.

The frequency of smoking and the main symptoms among farmers aged 40 years or older (n=736) was higher than the sample average. Among this age group, 18% were former smokers, 14% were current smokers, 17% of subjects had asthma symptoms, 30% had symptoms of chronic respiratory illness, 9% had chronic cough, 13% had chronic phlegm, and 5% had chronic bronchitis.

Table 2 presents the results of the multivariate

Table 2 - Association between sociodemographic factors and respiratory symptoms using logistic regression. Serra Gaúcha, Brazil, 1996.

Factors	N	Symptoms of asthma		Chronic respiratory disease	
		Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
Sex		p=0.003	p=0.02	p=0.09	p=0.05
Male	764	1	1	1	1
Female	615	1.63 (1.18-2.26)	1.51(1.07-2.14)	1.25 (0.96-1.61)	1.34 (1.00-1.81)
Age		p<0.001*	p=0.003*	P<0.001	p<0.001*
15-29 years	330	1	1	1	1
30-40 years	349	1.48 (0.83-2.62)	1.47 (0.73-2.98)	1.24 (0.80-1.94)	1.00 (0.59-1.67)
41-53 years	353	2.36 (1.38-4.04)	2.05 (0.99-4.22)	2.44 (1.62-3.68)	1.88 (1.11-3.17)
54+ years	347	3.47 (2.07-5.82)	2.95 (1.35-6.45)	3.98 (2.68-5.92)	3.33 (1.87-5.93)
Schooling		p<0.001	p=0.04*	p<0.001	p=0.06*
<1 year	115	1	1	1	1
2-4 years	545	0.65 (0.39-1.08)	0.76 (0.44-1.33)	0.64 (0.42-0.98)	0.87 (0.54-1.39)
5-7 years	500	0.42 (0.24-0.71)	0.61 (0.33-1.11)	0.41 (0.27-0.64)	0.74 (0.46-1.23)
8+ years	219	0.26 (0.13-0.52)	0.48 (0.21-1.05)	0.25 (0.15-0.44)	0.57 (0.30-1.10)
Smoking		p=0.31	p=0.30	p=0.004	p=0.14
Never	1,042	1	1	1	1
Former	169	1.35 (0.85-2.15)	1.32 (0.79-2.21)	1.78 (1.24-2.56)	1.45 (0.96-2.19)
Smoker	168	1.30 (0.81-2.08)	1.43 (0.86-2.39)	1.38 (0.95-2.01)	1.33 (0.87-2.04)

*p-value, linear trend test

Odds ratio adjusted by: sex, age, schooling, marital status, smoking, area for agriculture, level of mechanization, gross income, agricultural production, exposure to dust, years living in the farm, and poisoning by pesticides

analysis of associations between sociodemographic factors and respiratory symptoms. The prevalence of these symptoms was found to be higher among women, older subjects, and agricultural workers with low schooling. No differences were observed with respect to marital status or ethnicity. Smoking (analyzed in three categories) was not significantly associated with the outcomes (Table 2).

Among the farmers, almost 60% worked with pesticides more than two days per month and 162 (12%) reported pesticide poisoning during their lifetime. Several forms of exposure to pesticides, including the synthetic indicators of frequent exposure (grouping exposures greater than two days per month), showed a positive linear association between frequency of chemical exposure and respiratory symptoms (Table 3). Applying pesticides, helping with hoses, cleaning equipment, and washing contaminated clothes roughly doubled the risk of having asthma symptoms. As to symptoms of chronic respiratory illness, a 70-90% increase in risk was observed among subjects who worked in more than one farm, prepared chemical mixtures, and washed contaminated clothes, when compared to those who did not perform these activities. After grouping forms of exposure which exceeded two days per month, it was

observed a linear increase in asthma symptoms along with an increase in forms of exposure. Likewise, the occurrence of pesticide poisoning (indicating intense exposure) was associated with greater prevalence of both asthma and chronic respiratory disease symptoms.

None of the major classes of chemicals used were associated with increased prevalence of the symptoms evaluated, neither when examined according to specific chemical groups nor when pooled into classes of agricultural usage (insecticides for livestock or agriculture, fungicides, and herbicides). Associations between the use of fertilizers in the farm and respiratory symptoms were also not found (Table 4).

The use of respirators against chemical products showed no association with the prevalence of respiratory symptoms. It was not observed interactions between socioeconomic indicators or smoking and the forms of exposure to pesticides.

DISCUSSION

The present study showed that the occupational use of pesticides is associated with increased respiratory symptoms, especially those of asthma.

Table 3 - Association between main exposure to pesticides and respiratory symptoms using logistic regression. Serra Gaúcha, Brazil, 1996.

Forms of exposure	N	Symptoms of asthma		Chronic respiratory disease	
		Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
Work with pesticides					
Up to 1 farm	1,267				
2 or + farms	68	1.45 (0.75-2.83)	1.84 (0.92-3.69)	1.54 (0.90-2.64)	1.92 (1.08-3.41)
Pesticide application					
No	413				
Up to 2 days/month	484	0.85 (0.57-1.28)	1.59 (0.87-2.90)	0.86 (0.63-1.18)	0.87 (0.62-1.24)
>3 days/month	465	0.97 (0.65-1.44)	2.11 (1.14-3.92)	0.93 (0.68-1.27)	1.06 (0.75-1.52)
Mixing of pesticides					
No	512				
Up to 2 days/month	691	0.81 (0.57-1.16)	1.06 (0.71-1.57)	0.94 (0.71-1.24)	1.11 (0.80-1.53)
>2 days/month	159	1.27 (0.77-2.09)	1.67(0.96-2.90)	1.58 (1.06-2.36)	1.85 (1.18-2.91)
Pesticide spreading aid					
No	458				
Up to 2 days/month	569	1.01 (0.69-1.49)	2.12 (1.19-3.75)	0.86 (0.64-1.16)	0.93 (0.68-1.28)
>2 days/month	334	1.23 (0.80-1.87)	2.54 (1.36-4.72)	1.02 (0.73-1.43)	1.05 (0.74-1.51)
Equipment cleaning					
No	495				
Up to 2 days/month	670	0.85 (0.60-1.22)	1.52 (0.92-2.52)	0.88 (0.66-1.17)	1.07 (0.77-1.48)
>2 days/month	197	1.15 (0.71-1.85)	2.06 (1.13-3.77)	1.16 (0.79-1.71)	1.43 (0.93-2.22)
Washing of working clothes					
No	802				
Up to 2 days/month	425	1.63 (1.14-2.31)	1.82 (1.10-3.02)	1.22 (0.92-1.62)	1.21 (0.89-1.64)
>2 days/month	137	1.53 (0.91-2.60)	1.94 (0.96-3.92)	1.66 (1.10-2.49)	1.78 (1.15-2.75)
Forms of exposure**					
None/little	563				
1	253	0.87 (0.54-1.41)	1.45 (0.80-2.61)	0.85 (0.59-1.22)	0.95 (0.64-1.41)
2	182	1.32 (0.82-2.15)	2.78 (1.52-5.05)	0.85 (0.56-1.28)	1.12 (0.72-1.77)
>2	381	1.16 (0.78-1.71)	2.13 (1.26-3.61)	1.06 (0.78-1.45)	1.28 (0.90-1.81)
Pesticide poisoning					
No	1,216				
Yes	162	1.71 (1.10-2.65)	1.64 (1.04-2.58)	1.71 (1.19-2.45)	1.57 (1.08-2.28)

*p-value, linear trend test

**Exposure over 2 days per month

Odds ratio adjusted by sex, age, schooling, marital status, smoking, socioeconomic indicators, agricultural production, exposure to dust, industrial rations, years of chemical exposure.

123
8

F24
 08

The validity of this study is supported by a high response rate (95%), a representative sample size, agile fieldwork, trained interviewers, quality control, and double data entry, among others.

In this region, biological markers were not available for several of the used pesticides. The estimate pesticide exposure based just on worker perception could present low accuracy or misclassification. So, other analytical methods, such as biomarkers of internal dose, could improve the chemical exposure accuracy. On the other hand, the information provided by workers was advantageous, since it allowed to estimate several simultaneous exposures to airborne substances, such as dusts and different types of chemical products. Besides, it makes possible to approach the occurrence of poisonings.

The study cross-sectional design limits inferences on the causality of the associations between occupational exposures and respiratory symptoms. As the symptoms evaluated referred to a long period of time, temporal ambiguity and/or recall biases may have occurred underestimating the associations.

The prevalence of asthma symptoms found (12%)

was strengthened by the fact that 11% of the agricultural workers had already used medication during episodes of wheezing with shortness of breath. Despite the variations in the criteria used to define asthma symptoms in other studies, there was a reasonable level of consistency with results obtained in other countries: New Zealand,^{6,11} USA¹⁰ (Iowa and North Caroline), Switzerland,⁷ Sweden,¹³ Brazil⁵ (Pelotas) and an multicenter study³ – European Community Respiratory Health Survey (ECRHS). There was a substantial difference in the prevalence of respiratory symptoms according to region. In the ECRHS,³ the prevalence of wheezing with shortness of breath varied from 3% to 16%. In Canada, using ECRHS methodology, was 10-12% among men and 11-19% among women, depending on the site studied.¹⁴

The prevalence of symptoms of chronic respiratory illness (22%) was consistent with Norway study,¹⁵ but higher than the Lebanese study.²⁰ This could be explained by the younger age of the interviewees in the Lebanese study. Another study compared the results of two different databases using three criteria: the prevalence of airways obstruction was 13% according to the European criterion, 45% according to the American criterion, and 23% according to clinical

Table 4 - Association between major chemical types used in the farms and respiratory symptoms using logistic regression. Serra Gaúcha, Brazil, 1996.

Chemical types	N	Symptoms of asthma		Chronic respiratory disease	
		Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
Insecticides-agriculture		$p=0.10^*$	$p=0.78$	$p=0.13$	$p=0.43$
None	417	1	1	1	1
One type	329	1.01 (0.66-1.54)	1.09 (0.70-1.70)	1.23 (0.88-1.73)	1.22 (0.84-1.76)
Two types	259	0.73 (0.44-1.19)	0.82 (0.49-1.38)	0.82 (0.56-1.22)	0.86 (0.56-1.31)
3 or + types	351	0.74 (0.47-1.15)	0.99 (0.62-1.59)	0.85 (0.60-1.21)	1.04 (0.71-1.52)
Fungicides		$p=0.001^*$	$p=0.26$	$p=0.003^*$	$p=0.06^*$
None	382	1	1	1	1
One type	186	0.71 (0.42-1.20)	0.74 (0.43-1.27)	1.08 (0.72-1.61)	1.04 (0.68-1.60)
Two types	280	0.81 (0.52-1.25)	0.92 (0.57-1.50)	0.93 (0.65-1.34)	1.00 (0.68-1.48)
3 or + types	518	0.49 (0.32-0.74)	0.65 (0.40-1.04)	0.62 (0.45-0.86)	0.71 (0.49-1.02)
Herbicides		$p=0.04^*$	$p=0.88$	$p=0.06^*$	$p=0.49$
None	613	1	1	1	1
One type	504	0.71 (0.49-1.03)	0.95 (0.64-1.43)	0.72 (0.54-0.96)	0.83 (0.61-1.13)
Two or + types	258	0.65 (0.41-1.05)	0.87 (0.51-1.48)	0.77 (0.54-1.10)	0.88 (0.61-1.29)
Organophosphate		$p=0.06^*$	$p=0.70$	$p=0.10^*$	$p=0.78$
None	282	1	1	1	1
1-3 types	637	0.76 (0.50-1.14)	0.86 (0.56-1.33)	0.90 (0.64-1.25)	0.89 (0.62-1.29)
4 or + types	440	0.64 (0.41-1.01)	0.82 (0.51-1.33)	0.74 (0.52-1.01)	0.87 (0.59-1.30)
Pyrethroids		$p=0.30$	$p=0.37$	$p=0.74$	$p=0.60$
None	584	1	1	1	1
One type	516	0.76 (0.53-1.10)	0.76 (0.51-1.11)	0.90 (0.67-1.20)	0.89 (0.66-1.21)
Two or + types	263	0.79 (0.50-1.24)	0.89 (0.55-1.43)	0.92 (0.65-1.31)	1.07 (0.74-1.56)
Copper sulfate		$p=0.02$	$p=0.45$	$p=0.06^*$	$p=0.10^*$
None	476	1	1	1	1
Uses little	487	0.59 (0.40-0.88)	0.76 (0.50-1.16)	0.71 (0.52-0.96)	0.78 (0.56-1.08)
Uses much	403	0.68 (0.46-1.01)	0.86 (0.53-1.40)	0.75 (0.55-1.03)	0.76 (0.54-1.06)
Dithiocarbamates		$p=0.004^*$	$p=0.33$	$p=0.006^*$	$p=0.27$
None	593	1	1	1	1
Uses little	360	0.80 (0.54-1.18)	0.93 (0.61-1.42)	0.88 (0.64-1.19)	0.99 (0.71-1.38)
Uses much	416	0.54 (0.36-0.82)	0.70 (0.44-1.12)	0.64 (0.47-0.88)	0.77 (0.54-1.08)
Glyphosate		$p=0.02$	$p=0.54$	$p=0.005^*$	$p=0.46$
None	694	1	1	1	1
Uses little	335	0.72 (0.48-1.08)	0.92 (0.59-1.44)	0.72 (0.48-1.08)	0.85 (0.60-1.19)
Uses much	336	0.55 (0.35-0.85)	0.75 (0.45-1.25)	0.55 (0.35-0.85)	0.82 (0.58-1.17)

*p-value, linear trend test

Odds ratio adjusted by: sex, age, schooling, marital status, smoking, socioeconomic indicators, agricultural production, intense exposure to dust, industrial rations

symptoms.²⁵ The latter result was in agreement with the present study. However, the study acknowledged a lack of standardization in the classification criteria, which hampers epidemiological comparisons.

The prevalence of chronic phlegm (9%) was compared to other studies: 11% in a study in Ohio, USA,²⁶ 11-17% among European farmers,¹⁷⁻¹⁹ and 4% in California, USA.¹⁸

The results on the prevalence of chronic cough (6%) and wheezing without cold (7%) were relatively similar to Ohio study²⁶ but lower than the Canadian study, whose prevalence was 14% for morning cough and 27% for wheezing without cold.²²

Different forms of occupational exposure to pesticides showed a dose-response relationship with respiratory symptoms, especially those of asthma. The pesticide exposure, at a high enough concentration to cause self-reported pesticide poisoning, was considered an indicator of intense exposure and showed a clear association with symptoms of asthma and chronic respiratory illness. These data are consistent with results found in other countries. In the Canadian study,²² pesticides were associated with physician-diagnosed asthma. Among American pesticide applicators, it was observed associations between several types of pesticides and wheezing in the previous year.¹⁰ Two studies on family farming found results indicative of the respiratory risk of pesticide use: in Iowa, work involving pesticides, showed a clear association with respiratory symptoms.²³ In Ohio, rural work involving pesticides was related to the increased chronic cough ($p < 0.10$).²⁶ In Lebanon, a study using similar criteria to those of the present study, revealed an association between several types of pesticide exposure – domestic, environmental, and occupational (parents) – and respiratory symptoms among rural students.²⁰

The use of multivariate analysis based on a hierarchical model revealed the independent effects of several agricultural activities. Grouping pesticide exposure in different forms to what a subject is exposed to showed that the group of farmers not exposed to pesticides had a high prevalence of respiratory symptoms. On the other hand, in the group exposed to pesticides, a gradual increase in risk was observed with increasing exposure. This pattern may reflect the “healthy worker effect”, by which healthier individuals are more likely to be involved in productive activities. The healthy worker effect has been confirmed among pesticide applicators in Iowa and North Carolina, where subjects with more severe respiratory symptoms were excluded from agricultural work or had their exposure to agents that can potentially

worsen their symptoms restricted.¹⁰ Therefore, the magnitude of the respiratory risks of pesticides could be reduced due to this effect.

Several studies have reported the risk to the respiratory system posed by pesticides of specific chemical types. In the Agricultural Health Study,¹⁰ of 40 products tested, 11 types of compounds, mostly insecticides and herbicides, showed increased risk of wheezing. Chemical groups associated with respiratory symptoms included organophosphates, thiocarbamates, paraquat,¹⁰ and carbamates.²² Other publications also indicate the risks associated with other chemical groups such as fumigants, including methyl bromides, pyrethroids and others.^{1,2} In the present study, even though several products were tested, alone and in groups, none of the chemical types showed an association with increased respiratory symptoms. However, data on chemical types were collected for the farm as a whole. By individualizing this information for each of the property's workers, chemical exposure was attributed to unexposed (or little exposed) individuals, thus producing a measurement bias directed towards the unit (null hypothesis). Moreover, richer and more productive properties are those that employ agrochemicals the most. It is possible that the control of the effect of socioeconomic indicators was insufficient, and a residual confounder effect may remain.

In addition, agricultural workers are generally exposed to several products simultaneously. Therefore, the unexposed group or with little exposure to a certain chemical type could potentially be in contact with another type, reducing the difference between groups. Another factor that may have influenced the estimated exposure to pesticides is the lack of data on the non-occupational forms of exposure to agrochemicals, especially domestic exposure, present in the majority of households, which has already been associated with respiratory symptoms in an earlier study.²⁰

The higher prevalence of asthma among women, in both crude and adjusted analysis, corroborates other studies conducted using similar methodology.^{6,14} In fact, women used lower protection during pesticide exposure and had other risks such as house dust mite or clean up products. Besides, it is possible that, in addition to the exposure to household dust, the use of domestic insecticides may also contribute to the increased prevalence among women.

The finding that cumulative prevalence of asthma symptoms increased with age does not agree with some studies that found no differences in terms of age.^{7,11,26} One study⁴ compared reported cases of wheezing with

F23
88

or without medical diagnosis of asthma, finding higher frequency of symptoms and lower frequency of medical diagnosis among the >50 years age group. This study also suggested a different pattern of asthma symptoms among older adults, in which wheezing without evidence of atopy would predominate.

The present study showed that work with pesticides is associated with an increased prevalence of respiratory symptoms, especially asthma. This risk was more evident when occupational chemical exposure was greater than two days per month. Nevertheless, due to the limitations in terms of the definition of causality, it is recommended that further studies be conducted on the subject, including more detailed accounts of the intensity of chemical exposure. It is identified the need of future studies that would be able to document the subject's past pesticide exposure, detailing the use of protective equipment, as well as concentration and toxicological classification of the pesticides used and non-occupational exposures.

Moreover, it is also necessary to consider that the

characterization of the socioeconomic factors in the rural area remains a challenge for epidemiological research. It is an important determinant factor for several relationships, including quality life and work conditions. The low accuracy of the socioeconomic estimates make it difficult the evaluation of its impact on health and its control as confounding factor for the association between other exposures of interest and health problems.

The conclusions of the present study indicate that the development of policies aimed to reduce exposure to pesticides of different types may contribute towards the prevention of respiratory conditions among agricultural workers.

ACKNOWLEDGEMENTS

To Prefeitura de Antônio Prado, Prefeitura de Ipê, Cooperativa Agrícola de Antônio Prado, Sindicato de Trabalhadores Rurais de Antônio Prado and Centro de Agricultura Ecológica de Ipê of the state of Rio Grande do Sul, for their technical and logistic support.

REFERENCES

1. American Thoracic Society (ATS). Respiratory health hazards in agriculture. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(5 Pt 2):S1-S76.
2. Beard J, Sladden T, Morgan G, Berry G, Brooks L, McMichael A. Health impacts of pesticide exposure in a cohort of outdoor workers. *Environ Health Perspect* 2003;111(5):724-30.
3. Burney P, Chinn S, Luczynska C, Jarvis D, Vermeire P, Bousquet J, et al. Variations in the prevalence of respiratory symptoms, self-reported asthma attacks, and use of asthma medication in the European Community Respiratory Health Survey (ECRHS). *Eur Respir J* 1996;9(4):687-95.
4. Court CS, Cook DG, Strachan DP. Comparative epidemiology of atopic and non-atopic wheeze and diagnosed asthma in a national sample of English adults. *Thorax* 2002;57(11):951-7.
5. Crane J, Lewis S, Slater T, Crossland L, Robson B, D'Souza W, et al. The self reported prevalence of asthma symptoms amongst adult new zealanders. *N Z Med J* 1994;107(988):417-21.
6. Costa Lima R, Victora CG, Menezes AM, Barros FC. Do risk factors for childhood infections and malnutrition protect against asthma? A study of Brazilian male adolescents. *Am J Public Health* 2003;93(11):1858-64.
7. Danuser B, Weber C, Kunzli N, Schindler C, Nowak D. Respiratory symptoms in Swiss farmers: an epidemiological study of risk factors. *Am J Ind Med* 2001;39(4):410-8.
8. Faria NMX, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. *Cad Saúde Pública* 2000;16(1):115-28.
9. Ferris BG. Epidemiology standardization project (American Thoracic Society). *Am Rev Respir Dis* 1978;118(6 Pt 2):1-120.
10. Hoppin JA, Umbach DM, London SJ, Alavanja MC, Sandler DP. Chemical predictors of wheeze among farmer pesticide applicators in the agricultural health study. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165(5):683-9.
11. Kimbell-Dunn M, Bradshaw L, Slater T, Erkinjuntti-Pekkanen R, Fishwick D, Pearce N. Asthma and allergy in New Zealand farmers. *Am J Ind Med* 1999;35(1):51-7.
12. Kimbell-Dunn MR, Fishwick RD, Bradshaw L, Erkinjuntti-Pekkanen R, Pearce N. Work-related respiratory symptoms in New Zealand farmers. *Am J Ind Med* 2001;39(3):292-300.
13. Kronqvist M, Johansson E, Pershagen G, Johansson SG, van Hage-Hamsten M. Increasing prevalence of asthma over 12 years among dairy farmers on Gotland, Sweden: storage mites remain dominant allergens. *Clin Exp Allergy* 1999;29(1):35-41.
14. Manfreda J, Becklake MR, Sears MR, Chan-Yeung M, Dimich-Ward H, Siersted HC, et al. Prevalence of asthma symptoms among adults aged 20-44 years in Canada. *CMAJ* 2001;164(7):995-1001.

126
88

27
28

15. Melbostad E, Eduard W, Magnus P. Chronic bronchitis in farmers. *Scand J Work Environ Health* 1997;23(4):271-80.
16. Menezes AM, Victora CG, Rigatto M. Prevalence and risk factors for chronic bronchitis in Pelotas, RS, Brazil: a population-based study. *Thorax* 1994;49(12):1217-21.
17. Monso E, Magarolas R, Radon K, Danuser B, Iversen M, Weber C, et al. Respiratory symptoms of obstructive lung disease in european crop farmers. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162(4 Pt 1):1246-50.
18. Monso E, Schenker M, Radon K, Riu E, Magarolas R, McCurdy S, et al. Region-related risk factors for respiratory symptoms in European and Californian farmers. *Eur Respir J* 2003;21(2):323-31.
19. Radon K, Danuser B, Iversen M, Jorres R, Monso E, Opravil U, et al. Respiratory symptoms in european animal farmers. *Eur Respir J* 2001;17(4):747-54.
20. Salameh PR, Baldi I, Brochard P, Raheison C, Abi Saleh B, Salamon R. Respiratory symptoms in children and exposure to pesticides. *Eur Respir J* 2003;22(3):507-12.
21. Senthilselvan A, Dosman JA, Chen Y. Relationship between pulmonary test variables and asthma and wheezing: a validation of self-report of asthma. *J Asthma* 1993;30(3):185-93.
22. Senthilselvan A, McDuffie HH, Dosman JA. Association of asthma with use of pesticides: results of a cross-sectional survey of farmers. *Am Rev Respir Dis* 1992;146(4):884-7.
23. Sprince NL, Lewis MQ, Whitten PS, Reynolds SJ, Zwerling C. Respiratory symptoms: associations with pesticides, silos, and animal confinement in the Iowa farm family health and hazard surveillance project. *Am J Ind Med* 2000;38(4):455-62.
24. Stallones L, Beseler C. Pesticide poisoning and depressive symptoms among farm residents. *Ann Epidemiol* 2002;12(6):389-94.
25. Viegi G, Pedreschi M, Pistelli F, Di Pede F, Baldacci S, Carrozzi L, et al. Prevalence of airways obstruction in a general population: European Respiratory Society vs American Thoracic Society definition. *Chest* 2000;117(5 Suppl 2):339S-45S.
26. Wilkins JR 3rd, Engelhardt HL, Rublaitus SM, Crawford JM, Fisher JL, Bean TL. Prevalence of chronic respiratory symptoms among Ohio cash grain farmers. *Am J Ind Med* 1999;35(2):150-63.



F28
CB

Exposição dérmica do aplicador de agrotóxicos na cultura da uva, com diferentes pulverizadores¹



Hamilton H. Ramos², José V. G. Maziero², Kiyoshi Yanai², Ila M. Corrêa², Francisco J. Severino³,
Oscar Y. Kanno³, Paulo S. Martins³, Cláudio Mura³ & Marcelo A. Morgano⁴

¹ Trabalho integrante das atividades do Programa Segurança e Saúde do Trabalhador Rural

² Pesquisador Científico, Centro de Mecanização e Automação Agrícola (CMAA), Instituto Agrônomo (IAC). C.P. 26, CEP 13201-970, Jundiá, SP. Fone: (11) 4582-8155, Fax: (11) 4582-8184. E-mail: hhramos@dea.iac.br (Foto)

³ Engenheiro Agônomo, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, EDR-Dracena. CP 164, CEP 17900-000, Dracena, SP. Fone: (18) 5821-3250, Fax: (18) 5821-3294. E-mail: catidracena@fundec.com.br

⁴ Pesquisador Científico, Centro de Química de Alimentos e Nutrição Aplicada, Instituto de Tecnologia de Alimentos, CP 139, CEP 13073-001, Campinas, SP. Fone: (19) 3743-1700. E-mail: morgano@ital.org.br

Protocolo 151 - 31/10/2001

Resumo: Com este trabalho, objetivou-se avaliar a exposição do aplicador à calda de agrotóxico, durante pulverização na cultura da videira, com 4 diferentes pulverizadores. Os equipamentos avaliados foram um pulverizador semi-estacionário típico, um pulverizador de barras adaptado a uma barra semi-circular com os bicos voltados para cima, um turbopulverizador marca Hatsuta modelo café, com sistema de turbina adaptado para utilização na cultura da uva, e um turbopulverizador marca KO, modelo Jales, regulados pelos produtores. Para avaliação da exposição dérmica potencial (EDP) amostradores foram distribuídos sobre 22 partes do corpo do aplicador, que pulverizou uma calda contendo 3000 ppm do cátion Cu^{+2} durante 35 a 40 min. Em laboratório o Cu^{+2} foi recuperado e quantificado e a exposição calculada em função da concentração do cátion na calda. O pulverizador semi-estacionário proporcionou a maior EDP, seguido pela barra, turbo adaptado e pelo turbo original. A porcentagem do volume pulverizado que atinge o corpo do aplicador num mesmo período de tempo, foi mais que 89 vezes maior para o semi-estacionário, quando comparado ao turbo Jales e à barra adaptada, e 44 vezes maior quando comparado ao turbo adaptado. As áreas mais expostas do corpo foram mãos, cabeça e dorso para os tratorizados e a EDP foi alta em praticamente todas as regiões do corpo com o semi-estacionário. Aspectos da EDP em função do equipamento e da forma de utilização são discutidos.

Palavras-chave: agrotóxicos, pulverizador, exposição dérmica, uva

Dermal exposure of pesticide applicator in grapes crop, with different sprayers

Abstract: The aim of present study was to evaluate the dermal exposure of pesticide applicator, during spraying in grapes crop, with 4 different sprayers. The equipments utilized were a typical semi-stationery sprayer, a boom sprayer adapted with a semi-circulate boom with the nozzle returned upward, an airblast sprayer utilized in coffee crop with turbine system adapted for grapes and a original airblast sprayer for grapes (KO, model Jales), regulated by the workers. For assessment of potential dermal exposure (PDE) of spray man, 22 sampling pads were attached to body parts of spray man applying a solution containing 3000 ppm of Cu^{+2} during 35 to 40 min. Copper was extracted and quantified in laboratory and the exposure was calculated considering the original concentration of the spray solution. The semi-stationery sprayer provided largest PDE, followed by the adapted boom sprayer, adapted airblast and original airblast sprayer. The carrier percentage reaching the spray man body in the same period of time was more than 89 times higher for semi-stationery when compared with the original airblast and the adapted boom and 44 times higher compared to the adapted airblast sprayer. The most exposed areas of the spray man body were the hands, head and back for sprayers adapted to tractor, and PDE was high in practically all the areas of the body with the semi-stationery equipment. Aspects of PDE related to equipment and the form of their use are discussed.

Key words: pesticides, sprayer, dermal exposure, grapes

INTRODUÇÃO

Segundo dados do IBGE (1999) o Estado do Rio Grande do Sul ainda é o maior produtor brasileiro de uvas para vinho, além de responsável por 92% da produção; no entanto, o Estado de São Paulo já responde por 56% da produção de uva de mesa, constituindo-se no maior produtor brasileiro neste setor. Outros estados brasileiros também possuem produções bastante significativas, destacando-se Santa Catarina e Paraná e o Nordeste brasileiro, mais especificamente a região do Vale do Rio São Francisco.

Por se tratar de uma planta sarmentosa, a videira necessita de tutores para sua condução, sendo dois os tipos principais de apoio: caramanchão (latada ou pérgola) e espaldeira (casca). Segundo Simão (1971) as videiras conduzidas em caramanchão são mais produtivas, porém os frutos são inferiores e mais sujeitos a doenças causadas por fungos; portanto, tal sistema de condução deve destinar-se principalmente ao cultivo doméstico e à ornamentação. Tal idéia não é compartilhada por Maruyama (1980) que recomenda que a videira seja conduzida em "latada", pois assim ela produzirá mais e melhor. No Estado de São Paulo ambos os sistemas de condução são comuns, sendo a espaldeira mais utilizada nas regiões produtoras de Jundiá e São Roque e o caramanchão nas regiões de Jales, São Miguel Arcanjo e Capão Bonito, por proporcionar maior proteção dos cachos contra a queimadura pelo sol.

Qualquer que seja o sistema de condução, o método mais comum de controle das pragas e doenças que ocorrem na cultura, é a aplicação de agrotóxicos através de pulverizações (Ramos et al., 1998). Segundo Maruyama (1980) o número de pulverizações anuais varia em função da susceptibilidade da variedade, podendo variar de 5 a 10 em variedades como a Niagara, até 40 a 50 em outras, como a Itália. O equipamento mais comumente utilizado nessas pulverizações é o pulverizador semi-estacionário (Ramos et al., 1998), em que o tanque e a bomba ficam parados nos carregadores ou em uma posição fixa do terreno e enviam calda pressurizada para duas mangueiras de alta pressão, de diâmetro interno (8 ou 12,7 mm) e comprimentos variáveis (50 a 100 m). Cada mangueira pode, ainda, ser subdividida em duas, logo após a saída da bomba possibilitando, assim, que quatro operários trabalhem ao mesmo tempo. Em cada extremidade das mangueiras é acoplada uma lança, com aproximadamente 1 m de comprimento, contendo uma ponta com 3 bicos leque dispostos em linha (Yamaha) ou 3 bicos cônicos dispostos triangularmente (Bico Universal Hatsuta) trabalhando a pressões superiores a 1400 kPa. Durante a aplicação, o operário empunha a lança direcionando a pulverização para o lado e movimentando-a para cima e para baixo, nos plantios em espaldeira, ou direcionando a pulverização para cima e movimentando-a lateralmente, nos plantios em caramanchão. Em ambos os casos, o operário passa pela área tratada imediatamente após a pulverização. Apesar da predominância do semi-estacionário, outros pulverizadores, normalmente adaptados pelos produtores buscando mecanizar a operação, são também frequentemente encontrados.

A exposição dérmica pode ser potencial (EDP) que é a quantidade de agrotóxico coletada sobre a pele exposta, sobre as roupas, luvas protetoras etc. que, teoricamente, atingirá a pele na ausência das vestimentas (Turnbull et al., 1985); ou real (EDR) que é a quantidade absoluta de um agrotóxico qualquer que entra em contato com a pele (sem roupa) e, portanto,

disponível para a absorção (Bonsall, 1985). Segundo Durham & Wolfe (1962) numerosos métodos têm sido desenvolvidos para medir a exposição de aplicadores de agrotóxicos e outros agentes envolvidos, os quais podem ser convenientemente divididos em métodos diretos e indiretos. Os diretos envolvem o uso de algum mecanismo para coletar o material tóxico que vem em direção e entra em contato com o corpo do aplicador, durante o período de exposição. A quantidade do agente tóxico coletado é determinada por análises químicas, bioensaios, ou outros métodos. Os métodos indiretos, por outro lado, envolvem a medida de algum efeito do agente tóxico no indivíduo. O método direto foi utilizado nos primeiros estudos na área e originou o Protocolo Padrão da Organização Mundial de Saúde de 1975 (WHO, 1975), modificado em 1982 (WHO, 1982). Tal método, adaptado por Machado Neto & Matuo (1989) tem sido utilizado no Brasil em estudos mais recentes de avaliação (Machado Neto et al., 1992; Machado Neto et al., 1998).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a exposição dérmica potencial do aplicador à calda de agrotóxico, obtida pela utilização de 4 diferentes sistemas de pulverização utilizados na cultura da videira.

MATERIAL E MÉTODOS

Preliminarmente ao ensaio de exposição, realizou-se uma avaliação dos sistemas de aplicação utilizados pelos produtores de uva na região de Dracena, SP, tendo-se selecionado, para estudo, os 4 equipamentos mais representativos (Figura 1) que foram: um pulverizador semi-estacionário típico, um pulverizador de barras adaptado a uma barra semi-circular de 2 m com 8 bicos espaçados 25 cm e voltados para cima, um turbo pulverizador marca Hatsuta modelo café, com sistema de turbina adaptado na região para utilização na cultura da uva e um turbopulverizador marca KO, modelo uva, com configuração original. Os pulverizadores, juntamente com os tratores e

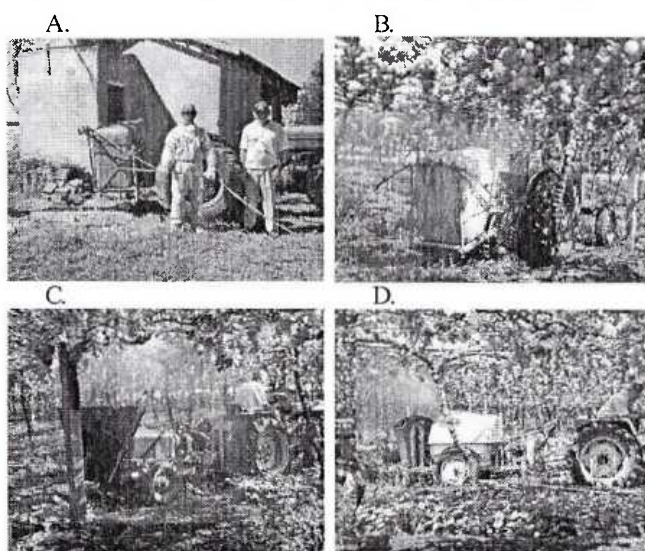


Figura 1. Pulverizadores utilizados na avaliação da exposição dérmica do aplicador na cultura da uva. (A) pulverizador semi-estacionário; (B) pulverizador de barras adaptado; (C) turbopulverizador adaptado; (D) turbopulverizador

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no ensaio de exposição dérmica do aplicador de agrotóxicos na cultura da uva

Tratamento	Pulverizador	Trator	Velocidade (km h ⁻¹)	Bicos de Pulverização			Volume (L ha ⁻¹)
				Tipo	Nº	Vazão Média (L min ⁻¹)	
T1	Turbo adaptado	Agrale 4100	2,27	Jacto JD2	10	0,784	689
T2	Turbo	Yanmar 1030-H	4,90	Jato 8	8	1,545	505
T3	Barra adaptada	MF 50 X	5,55	MAG 11003	12	2,175	940
T4	Semi-estacionário	MF 50 X	1,11	Yamaha D5	3	0,997	542

operadores foram, então, transportados a uma mesma área experimental, para que as avaliações pudessem ser realizadas concomitantemente.

As avaliações da exposição dérmica do aplicador à calda de pulverização foram realizadas no Sítio Esporte, localizado em Ouro Verde, SP, e pertencente ao Sr. Sérgio Martins. A área experimental foi constituída por 1,0 ha de uva da variedade Rubi, em estágio de início do amolecimento das bagas, plantados em caramanchão, no espaçamento de 3,0 x 6,0 m.

Os tratamentos utilizados foram os pulverizadores, operando nas condições de conservação e operação em que se encontravam. Previamente ao início das avaliações, os pulverizadores receberam uma lavagem para descontaminação e os produtores demonstraram a forma como operavam os equipamentos, tendo-se avaliado a velocidade, a vazão da barras de bicos e volume de aplicação. Os tratamentos utilizados são descritos na Tabela 1.

Durante as avaliações, os aplicadores usaram roupa própria para aplicação de agrotóxicos, de tecido de brim leve, hidrorrepelente e antiaderente, devido ao tratamento prévio do fio com Teflon, e aprovada pelo Ministério do Trabalho como equipamento de proteção individual. Tal vestimenta, no entanto, foi utilizada apenas como suporte para fixação dos amostradores.

Os coletores utilizados foram absorventes higiênicos femininos, marca Carefree, e luvas de algodão, conforme avaliaram Machado Neto & Matuo (1989) e os utilizaram Machado Neto et al. (1992) e Machado Neto (1997). Os coletores foram afixados sobre as roupas em 22 diferentes partes do corpo do aplicador (Tabela 2 e Figura 2) selecionadas por Machado Neto et al. (1992).

Tabela 2. Partes do corpo diferenciadas e locais do corpo amostrados, para avaliação da exposição dérmica com as respectivas áreas

Partes do Corpo	Locais Amostrados	Área (cm ²)
Cabeça	Cabeça	1.100,0
Rosto	Face	740,0
"V" do pescoço	"V" do pescoço	150,0
Braço	Direito e Esquerdo	1.250,0
Antebraço	Direito e Esquerdo	625,0
Mão	Direita e Esquerda	820,0
Dorso	Costas	3.515,0
Peito	Direito e Esquerdo	625,0
Coxa	Direita e Esquerda/Frente e Atrás	878,5
Perna	Direita e Esquerda/Frente e Atrás	593,5
Pé	Direito e Esquerdo	585,0
Total		19.203,0

Fonte: (Machado Neto et al., 1992)

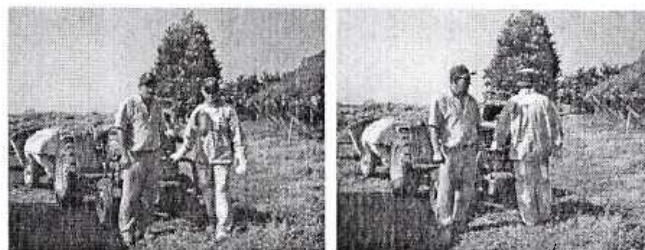


Figura 2. Detalhes do posicionamento dos amostradores durante a avaliação da exposição dérmica do aplicador na cultura da uva

Para avaliação da exposição na cabeça, os amostradores foram afixados sobre a parte superior de bonés ou da touca que compõe a roupa de segurança utilizada. Na face, foi afixado sobre uma máscara semi-facial descartável e nos pés (parte superior) diretamente na parte mediana das botas de borracha, sendo necessário, neste caso, um reforço na fixação, por meio de fita crepe nas pontas não absorventes do coletor. Nas mãos, foram utilizadas luvas de algodão como amostradores.

As aplicações na área experimental foram realizadas com calda contendo 6 g L⁻¹ do fungicida Recop (50% p/p de cobre metálico) com 3000 ppm do cátion Cu²⁺, utilizado como traçador. Para maior precisão na quantificação da calda recuperada, retirou-se amostras de aproximadamente 70 mL nos tanques de cada tratamento. As avaliações foram realizadas nos dias 1 e 2 de setembro de 1999 e, durante o período de pulverização, as condições climáticas variaram conforme o descrito na Tabela 3.

Tabela 3. Condições climáticas durante o ensaio de exposição dérmica do aplicador

Data	Temperatura		Umidade Relativa		Velocidade do Vento (km h ⁻¹)
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	
	°C		%		
1/9	25,9	34,9	12	30	1 a 7
2/9	26,0	39,0	12	31	1 a 5

O tempo de amostragem utilizado foi de 35 a 40 min de trabalho, período após o qual os coletores foram retirados dos trabalhadores, acondicionados em sacos plásticos, identificados e levados ao laboratório para quantificação do cátion Cu²⁺. Em algumas ocasiões durante o ensaio, foi necessário se remover os coletores da região das pernas e pés, antes do tempo de exposição determinado, pois os mesmos se molharam a ponto de saturação, ocasiões em que a pulverização foi interrompida, os coletores trocados e os tempos anotados. Todos os tratamentos foram repetidos 5 vezes.

No laboratório, realizou-se a recuperação do cátion nos coletores, através do método proposto por Machado Neto & Matuo (1989). Aos sacos plásticos trazidos do campo, adicionaram-se

200 mL de uma solução de HCl 0,1 N agitando-a 20 vezes, mantendo-se o coletor imerso nessa solução, em repouso 24 h. Após o período de repouso, os sacos plásticos foram novamente agitados 20 vezes e as soluções filtradas, através de papéis de filtro qualitativo, com diâmetro de 12 cm, diretamente para dentro de copos coletores de 80 mL. Finalmente, as soluções foram levadas à quantificação do Cu^{+2} em espectrofotômetro de absorção atômica. Os resultados das leituras foram expressos em ppm de Cu^{+2} .

As quantidades do cátion Cu^{+2} recuperadas nas áreas dos coletores (70 cm^2) foram extrapoladas para as respectivas áreas das partes do corpo que representam (Tabela 2) para se obter sua exposição dérmica. No caso das mãos, não houve necessidade de extrapolação, pois a área das luvas foi considerada como a área das próprias mãos. Com esses valores e a concentração do traçador na calda original, estimou-se a exposição dérmica às caldas pulverizadas. Para facilitar a análise dos resultados, os dados foram agrupados de forma a representar 11 regiões do corpo e a exposição total foi obtida pela soma das exposições das 22 partes avaliadas (Tabela 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das exposições dérmicas totais e nas diferentes partes do corpo, com as respectivas médias e desvios padrão, são apresentados na Tabela 4. Observa-se que os valores são bastante variáveis entre as repetições; entretanto, tal variação é esperada e se enquadra na faixa de limites aceitáveis estabelecidos nos Protocolos Padrões da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1975 e WHO, 1982). Tais documentos estabelecem que, para um mesmo local do corpo, a variação não deve ser superior à média das repetições mais ou menos 3 vezes o desvio padrão.

Apesar da variação da exposição observada entre os tratamentos, constata-se que as áreas mais afetadas são as mãos, que receberam 46 a 69% da calda que atingiu o corpo do aplicador seguidas, normalmente, pela cabeça e dorso (17 a 44%). A exposição significativamente maior na parte superior do corpo, era esperada pois, em função do sistema de plantio, a pulverização é realizada para cima, com gotas finas e, portanto, de deposição mais lenta, potencializando a exposição das áreas superiores do corpo. A grande exposição das mãos, em todos os tratamentos, pode ser explicada por uma possível

contaminação durante o manuseio, reparos ou abastecimento dos equipamentos.

Pelos dados de exposição total, observa-se que o semi-estacionário proporcionou exposições muito superiores aos demais tratamentos, ultrapassando a 3 L de calda por hora de trabalho, mesmo possuindo uma vazão do conjunto de bicos ($2,97 \text{ L min}^{-1}$) bem inferior à dos demais. Se se analisar os dados com base na porcentagem do volume pulverizado pelo conjunto de bicos que atinge o corpo do aplicador por minuto, observar-se-ão valores de 0,019% para a barra adaptada, 0,020% para o turbo uva, 0,041% para o turbo adaptado e 1,79% para o semi-estacionário. Desta forma, a exposição proporcionada pelo semi-estacionário é 94, 90 e 44 vezes maior que as proporcionadas, respectivamente, pela barra adaptada, turbo uva e turbo adaptado, o que pode ser explicado pela pulverização muito fina proporcionada pelos bicos Yamaha, que equipam este sistema de pulverização, aliada ao sentido de caminhamento do aplicador. Segundo Ramos et al. (2001) mais de 50% do volume pulverizado por esses bicos, a pressões entre 703 e 2813 kPa, são de gotas inferiores a $90 \mu\text{m}$, o que lhes proporciona rápida perda de velocidade em função da pequena massa, baixa velocidade de queda e alto risco de deriva. Desta forma, grande parte das gotas pulverizadas não atinge o alvo, formando uma nuvem abaixo da videira, situação esta bastante visível e comum durante o ensaio. Em alguns países europeus e conforme Spraying Systems Co. (1999) é proibida a utilização de bicos de pulverização a pressões nas quais estes produzam mais que 10% do volume pulverizado com gotas inferiores a $115 \mu\text{m}$, em função do seu potencial de deriva e contaminação. Assim, enquanto nos pulverizadores tratorizados os bicos de pulverização estão localizados a distâncias em torno de 2 a 3 m atrás do aplicador, no semi-estacionário essa distância é de 1 a 2 m e os bicos são freqüentemente posicionados à sua frente, fazendo com que eles atravessem a nuvem de pulverização. Os efeitos desta técnica na contaminação do aplicador são visíveis nos dados da Tabela 2, uma vez que, enquanto nos pulverizadores tratorizados os principais pontos de exposição são localizados, no semi-estacionário eles se distribuem por praticamente todo o corpo.

Ainda analisando-se as porcentagens do volume pulverizado pelo conjunto de bicos que atingem o corpo do aplicador por minuto, observa-se que o turbo adaptado proporcionou exposições cerca de 2 vezes superiores à barra adaptada e ao

Tabela 4. Exposição dérmica potencial de aplicadores de agrotóxicos na cultura da uva

Partes do Corpo	Exposição do Aplicador (mL h^{-1})				Barra Adaptada		Semi-Estacionário	
	Turbo Adaptado		Turbo Uva		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão				
Cabeça	62,980	28,225	25,680	13,868	61,919	26,874	313,688	168,943
Rosto	0,011	0,025	0,322	0,532	0,000	0,000	59,772	49,786
Pescoço	0,002	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	3,487	6,007
Peito	0,875	1,750	0,632	1,342	0,022	0,049	40,586	56,484
Dorso	20,756	27,159	7,155	6,688	48,066	57,837	224,098	127,493
Ante-braço	2,910	2,237	2,519	2,014	11,635	10,657	101,625	76,602
Braço	2,274	2,479	2,369	2,400	7,045	13,516	373,342	327,207
Mão	97,576	80,048	105,300	51,771	169,309	108,778	1475,547	847,478
Coxa	1,183	2,366	4,287	5,614	3,745	5,175	213,430	275,320
Perna	0,389	0,777	1,130	1,702	1,103	1,390	118,511	137,758
Pé	2,524	3,280	2,249	1,319	1,091	1,424	285,449	221,442
Total	191,478	98,414	151,643	43,238	303,935	188,686	3.209,535	2.199,637

turbo uva, que tiveram porcentagens semelhantes. Tal fato pode ser explicado em função de um erro no projeto da turbina deste pulverizador, que fez com que a zona de admissão de ar estivesse muito próxima à barra de bicos, o que proporcionava áreas de turbulência e de ar descendente na região da nuvem de gotas, arrastando grande parte destas para fora do alvo. Na região de trabalho deste equipamento, a quantidade de gotas em suspensão foi superior à dos demais equipamentos tratorizados, aumentando a possibilidade do aplicador entrar em contato com as mesmas, arrastadas pelo vento, ao retornar à rua paralela.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

1. O uso de pulverizadores tratorizados proporcionou grande redução na exposição dérmica potencial do trabalhador, quando comparada com a obtida com o pulverizador semi-estacionário na cultura da videira, evidenciando maior segurança na utilização desses equipamentos.

2. Para todos os equipamentos tratorizados avaliados, as regiões mais expostas foram mãos, cabeça e dorso, devendo serem priorizadas no dimensionamento de equipamentos de proteção individual. Para o pulverizador semi-estacionário, a exposição foi elevada em praticamente todo o corpo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação “Jorge Duprat Figueiredo” de Segurança e Saúde do Trabalho (FUNDACENTRO) e à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA-SP) que, através do Programa Segurança e Saúde do Trabalhador Rural (PSSTR), financiaram este projeto de pesquisa e, também, aos produtores rurais Sérgio Martins, Alcides Senerine, Shiro Kuroishi, Mauro Moura e Odemar Carvalho do Val, por sua valiosa atenção e colaboração no desenvolvimento das atividades de campo.

LITERATURA CITADA

- Bonsall, J.L. Measurement of occupational exposure to pesticide. In: Turnbull, G.L. (ed.) Occupational hazards of pesticide use. London: Taylor & Francis, 1985. p.13-33.
- Durham, W.F., Wolfe, H.R. Measurement of the exposure of workers to pesticides. Bulletin of World Health Organization, Geneva, v.26, p.75-91, 1962.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA 97. Internet: <http://www.sidra.ibge.gov.br>, 6/99
- Machado Neto, J.G. Estimativas do tempo de trabalho seguro e da necessidade de controle da exposição dos aplicadores de agrotóxicos. Jaboticabal: UNESP, 1997. 83p. Tese Livre-Docência
- Machado Neto, J.G.; Matuo, T. Avaliação de um amostrador para estudo da exposição dérmica de aplicadores de defensivos agrícolas. Ciência Agrônômica Jaboticabal, Jaboticabal, v.4, n.2, p.21-22, 1989.
- Machado Neto, J.G.; Matuo, T.; Matuo, Y.K. Dermal exposure of pesticide applicators in staked tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) crops: Efficiency of a safety measure in the application equipment. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, New York, v.48, n.4, p.529-534, 1992.
- Machado Neto, J.G.; Matuo, T.; Matuo, Y.K. Efficiency of safety measures applied to a manual knapsack sprayer for paraquat application to maize (*Zea mays L.*) Archives of Environmental Contamination and Toxicology, New York, v.35, n.4, p.698-701, 1998.
- Maruyama, S. Fruticultura. 2.ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 1980. 385p.
- Ramos, H.H.; Matuo, T; Bernardi, J.A. Características da pulverização produzida por bicos Yamaho da série ‘D’. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 30, 2001, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: SBEA. 2001. CD-Rom
- Ramos, H.H.; Ramos, R.C.; Coelho, M.C.M.; Coelho, P.J. Avaliação do parque de pulverizadores em utilização no Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 27, 1998, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: SBEA. v.3, 1998. p.301-303.
- Simão, S. Manual de fruticultura. São Paulo: Ceres. 1971. 530 p.
- Spraying Systems Co. Teejet – produtos de pulverização para agricultura, 46M-BR/P. Wheaton, Illinois. 1999. 104p.
- Turnbull, G.L.; Sanderson, D.M.; Crome, S.J. Exposure to pesticide during application. In: Turnbull, G.L. (ed.) Occupational hazards of pesticide use. London: Taylor & Francis. 1985. p.35-49.
- WHO - World Health Organization. Survey of exposure to organophosphorus pesticide in agriculture standard protocol. Geneva: WHO, 1975. Document VBC/75.9
- WHO - World Health Organization. Field surveys of exposure to pesticide standard protocol. Geneva: WHO, 1982. Document VBC/82.1

Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil

National Poisoning Information System - SINITOX and human intoxication by pesticides in Brazil

Rosany Bochner¹

Abstract *This study analyzes the profiles of pesticide intoxication, here distinguished by agricultural pesticides, household pesticides, veterinary products, and rodenticides, according to data obtained from the National Poisoning Information System (SINITOX) database, from 1999 to 2003. The findings indicate different profiles for poisonings caused by these four products. While poisoning by agricultural pesticides and veterinary products is more frequent among adults and males, poisoning by household pesticides and rodenticides is more frequent among children and females. The lethality for each kind also varies greatly, from 0.44% for household pesticides to 2.80% for agricultural pesticides. The integrated analyses of poisonings by pesticides, without distinguishing the type of pesticide may be an error, distorting the findings, even hiding risk factors. It is therefore necessary to disseminate information on each kind of poisoning.*

Key words *Agricultural pesticides, Household pesticides, Veterinary products, Rodenticides*

Resumo *Este trabalho apresenta o perfil das intoxicações por agrotóxicos, estes separados por agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários e raticidas, a partir da análise da base de dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), para o período de 1999 a 2003. Os resultados encontrados apontam perfis diferentes para as intoxicações causadas por estes quatro produtos. Enquanto intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola e por produtos veterinários são mais frequentes em adultos e em indivíduos do sexo masculino, intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico e por raticidas são mais frequentes em crianças e em indivíduos do sexo feminino. As letalidades também são muito diferentes, variando de 0,44% para os agrotóxicos de uso doméstico a 2,80% para os agrotóxicos de uso agrícola. Conclui-se que a análise conjunta das intoxicações por agrotóxicos, sem fazer distinção ao tipo de agrotóxico envolvido, é um erro, pois distorce os resultados encontrados, chegando a ocultar reais riscos. Faz-se necessário, assim, o cuidado de disponibilizar, de modo diferenciado, informações acerca de tais intoxicações. Palavras-chave *Agrotóxicos de uso agrícola, Agrotóxicos de uso doméstico, Produtos veterinários, Raticidas**

¹Centro de Informação Científica e Tecnológica, Fundação Oswaldo Cruz. Avenida Brasil. 4365 Pavilhão Haity Moussatché/ 206, Manguinhos 21045-900 Rio de Janeiro RJ. rosany@cict.fiocruz.br

Introdução

O Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX - criado em 1980 e vinculado à Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ - é responsável pela coleta, compilação, análise e divulgação dos casos de intoxicação e envenenamento registrados pela Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica - RENACIAT, atualmente composta de 36 unidades localizadas em 19 estados e no Distrito Federal, que possuem a função de fornecer informação e orientação sobre o diagnóstico, prognóstico, tratamento e prevenção das intoxicações, assim como sobre a toxicidade das substâncias químicas e biológicas e os riscos que elas ocasionam à saúde¹.

O SINITOX considera, a partir de 1999, casos de intoxicação e envenenamento causados por 17 agentes tóxicos, dentre eles agrotóxicos que são categorizados em: agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários e raticidas². Esta categorização é importante quando se deseja estudar o perfil de cada um desses agentes tóxicos. No entanto, para chamar a atenção das autoridades para o risco que o uso indiscriminado dos agrotóxicos representam à saúde das populações humanas é importante reunir essas quatro categorias em um único grupo, comumente denominado simplesmente de agrotóxicos, que dessa forma adquire magnitude suficiente para se colocar como o terceiro principal agente tóxico em relação ao número de casos de intoxicação humana registrados pelo SINITOX, tanto para o país como um todo como para cada uma das cinco regiões geográficas, ficando atrás apenas dos medicamentos e dos animais peçonhentos. Com relação aos óbitos, não é preciso lançar mão desse artifício, pois os agrotóxicos de uso agrícola já concentram sozinhos a maioria dos óbitos^{3,4,5,6,7}.

Contudo, se ao trabalharmos com agrotóxicos aumenta seu impacto em número de casos, a análise conjunta desses agentes tóxicos distorce os dados, chegando a ocultar reais riscos, em especial em se tratando dos agrotóxicos de uso agrícola.

O presente artigo objetiva analisar separadamente o perfil das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários e por raticidas e comparar estes perfis com o das intoxicações por agrotóxicos em geral.

Metodologia

Levantamento de dados e construção de séries históricas

Foram construídas séries históricas para casos e óbitos de intoxicação por agrotóxicos registrados pelo SINITOX, para o período iniciado em 1985 para casos e em 1986 para óbitos e indo até 2003, discriminados em agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários, raticidas e agrotóxicos de modo geral (somatório das quatro categorias anteriores), distribuídos por região e ano^{3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21}.

Escolha do período de análise

Para a realização da análise do perfil das intoxicações por agrotóxicos, a escolha de um período de estudo se faz necessária, pois a utilização de apenas um ano, mesmo este contendo dados mais recentes, não é recomendada para análise de dados desse sistema, devido às variações anuais que ocorrem em relação ao envio de dados pelos Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATs) ao SINITOX e, por outro lado, a utilização de todos os anos disponíveis também não é adequada pela própria perda de atualidade dos dados ao longo do tempo.

Como em 1999 foi implantada a Ficha de Notificação e de Atendimento para os CIATs, que introduziu diversas inovações, como a inclusão de quatro novos agentes tóxicos, dentre eles os produtos veterinários, que constituem uma das categorias de agrotóxicos que serão analisadas nesse estudo, o limite inferior do período de estudo não poderia ser inferior a 1999.

Dado que a estatística mais recente disponível refere-se ao ano de 2003, o limite superior do período de estudo não poderia ser superior a 2003 e, como algumas informações da população só estão disponíveis para anos de censo, foi preciso incluir no período de estudo o ano 2000.

Decidiu-se pelo período de 1999 a 2003, onde cinco anos serão levados em consideração para traçar o perfil das intoxicações por agrotóxicos.

Participação dos centros nas estatísticas de 1999 a 2003

O envio dos dados pelos CIATs ao SINITOX é realizado de maneira espontânea, o que gera irregularidade em suas participações nas estatísticas divulgadas por esse sistema.

Foi verificada a participação de cada um dos CIATs nas estatísticas do SINITOX no período de 1999 a 2003.

Nos anos de 1999, 2000, 2001, 2002 e 2003, estavam respectivamente em atividade no país, 31, 31, 31, 32 e 33 CIATs, sendo que, 31, 30, 25, 25 e 29, respectivamente, enviaram seus dados ao SINITOX, o que representa participações de 100%, 96,8%, 80,6%, 78,1% e 87,9%, respectivamente, nas estatísticas anuais desse sistema^{3,4,5,6,7}.

Estas informações serão utilizadas para realizar a correção das populações a serem utilizadas no cálculo dos coeficientes de incidência e de mortalidade.

Realização de análises descritivas

Apesar da diversidade e detalhamento das informações presentes na Ficha de Notificação e de Atendimento utilizada pelos CIATs, apenas um subconjunto das variáveis existentes nesse instrumento de coleta é enviado ao SINITOX, sendo os casos registrados pelos CIATs consolidados em seis tabelas, que relacionam sempre o agente tóxico com uma das seguintes seis variáveis: vítima, circunstância, faixa etária, sexo, zona de ocorrência e evolução. Já os óbitos são registrados através de uma tabela que fornece informações detalhadas para cada um deles acerca do agente tóxico, circunstância, faixa etária e sexo.

Foi realizada uma análise descritiva da base de dados do SINITOX referente ao período de 1999 a 2003, para os casos e óbitos de intoxicação por agrotóxicos, discriminados por agrotóxicos de uso agrícola (26.721 casos; 747 óbitos), agrotóxicos de uso doméstico (12.705 casos; 56 óbitos), produtos veterinários (4.341 casos; 39 óbitos), raticidas (20.546 casos; 306 óbitos) e agrotóxicos de modo geral (64.313 casos; 1.148 óbitos).

É importante salientar que essa base é composta de tabelas e não de registros individuais, o que constituiu um fator limitante das análises realizadas neste estudo. Os dados que fazem parte dessa base foram provenientes de 33 Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATs), que estão concentrados, especialmente, nas capitais de dezoito Estados do país.

Cálculo dos coeficientes de incidência

Para se proceder ao cálculo dos coeficientes de incidência das intoxicações registradas pelo SINITOX no período de 1999 a 2003, distribuídos por região, faixa etária e sexo, consideramos

o somatório das populações do país para os anos de 1999 a 2003 e, para os distribuídos por zona de ocorrência, consideramos apenas a população recenseada no ano 2000 multiplicada por 5, uma vez que este é o único ano pertencente ao período considerado que apresenta a distribuição da população por zona de ocorrência^{22,23}. Feito isso, subtraímos as populações dos estados (Rondônia, Acre, Roraima, Amapá, Tocantins, Maranhão, Piauí, Alagoas) e do Distrito Federal que não possuíam centros neste período. A população do Estado de Sergipe deve ser subtraída dos anos de 1999, 2000 e 2001, pois somente em 2002 foi criado neste estado um centro. A população do Estado do Ceará deve ser subtraída dos anos de 2002 e 2003, pois nestes anos o centro deste estado não enviou seus dados ao SINITOX, o mesmo ocorrendo em 2001 e 2002 com o centro do Estado de Pernambuco, em 2001 com o centro do Estado de Mato Grosso do Sul e em 2002 com o centro de Mato Grosso. A mesma correção feita para o somatório das populações deve ser feita para o produto da população do ano 2000 por 5, só que neste caso, iremos fazer as subtrações do algarismo 5, ou seja, para o Estado de Sergipe a população deve ser multiplicada por 2, para os estados do Ceará e de Pernambuco por 3 e para os estados de Mato Grosso do Sul e de Mato Grosso por 4, lembrando que os estados e o Distrito Federal que não possuíam centros neste período devem ter suas populações multiplicadas por zero, ou seja, devem ser retiradas do cálculo.

Os coeficientes são obtidos dividindo o total de casos registrados no período, segundo agente tóxico por região, faixa etária, sexo e zona de ocorrência, pelo somatório das populações ajustado, ou pelo produto ajustado no caso da zona de ocorrência, como explicado acima, multiplicado por 100.000.

Cálculo dos coeficientes de mortalidade

Os coeficientes de mortalidade são obtidos dividindo o total de óbitos registrados no período, segundo agente tóxico por região, faixa etária e sexo pelo somatório das populações ajustado, multiplicado por 1.000.000.

Cálculo das letalidades

As letalidades são obtidas dividindo o total de óbitos registrados no período, segundo agente tóxico por região, ou por circunstância, ou por faixa etária ou por sexo pelo total de casos registrados no período, segundo o mesmo agente tó-

xico por região, ou por circunstância, ou por faixa etária ou por sexo, multiplicado por 100, uma vez que a letalidade é expressa em percentual.

Resultados

As Tabelas 1 e 2 apresentam respectivamente série histórica de casos e óbitos de intoxicação por agrotóxicos, separados em agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários, raticidas e agrotóxicos de modo geral, registrados pelo SINITOX no período iniciado em 1985 para casos e em 1986 para óbitos, e encerrado em 2003. Ao considerar apenas os últimos cinco anos e os dados nacionais, pode-se verificar crescimento tanto do número de casos quanto do número de óbitos para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola (27% e 6%, respectivamente), por produtos veterinários (137% e 38%, respectivamente) e por agrotóxicos em geral (28% e 6%, respectivamente); crescimento do número de casos e manutenção do número de óbitos de intoxicação por raticidas (28%) e diminuição do número de casos com manutenção do número de óbitos de intoxicação por agrotóxicos de uso doméstico (4%). Esta mesma análise realizada para cada região mostra que, para a região Norte, o número de casos de intoxicação por raticidas foram os que mais cresceram (350%), para a região Nordeste, foram os por agrotóxicos de uso agrícola (164%), para a região Sudeste, foram os por produtos veterinários (309%) e para as regiões Sul e Centro-Oeste, foram os por raticidas (54% e 206%, respectivamente). Se não analisássemos separadamente cada um desses agentes tóxicos, ou seja, trabalhássemos com agrotóxicos de modo geral, as regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste teriam apresentado crescimentos de 14%, 35%, 22%, 28% e 62%, respectivamente, todos muito inferiores aos seus maiores crescimentos, implicando em grandes variações entre o comportamento do número de intoxicações causadas por estes diferentes tipos de agrotóxicos ao longo do tempo.

A Tabela 3 apresenta para o período de 1999 a 2003 casos e coeficientes de incidência por 100.000 hab. de intoxicação humana por agrotóxicos, separados por agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários, raticidas e agrotóxicos de modo geral, segundo região, circunstância, faixa etária, sexo, zona de ocorrência e evolução. Segundo a Tabela 3, apesar da região Sudeste concentrar a maioria

dos casos para todos os tipos de agrotóxicos, seus coeficientes de incidências não são os maiores. A região Sul apresenta os maiores coeficientes de incidência para intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, por produtos veterinários e por agrotóxicos de modo geral, a região Centro-Oeste apresenta o maior coeficiente de incidência para intoxicação por agrotóxicos de uso doméstico, seguida de perto pela região Sul e a região Nordeste apresenta o maior coeficiente de incidência para intoxicação por raticidas. As intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, por raticidas e por agrotóxicos de modo geral têm em comum a tentativa de suicídio como sua principal circunstância, enquanto que para as intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico e por produtos veterinários o acidente individual concentra a maioria dos casos. A circunstância ocupacional só apresenta participação importante para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola (29,1%), por produtos veterinários (19,2%) e por agrotóxicos de modo geral (14,4%). Crianças de 1 a 4 anos são as maiores vítimas das intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários e por raticidas; já os adultos jovens de 20 a 29 anos constituem a faixa etária mais acometida pelas intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola e por agrotóxicos de modo geral; no entanto, o coeficiente de incidência de intoxicação por agrotóxicos de modo geral na faixa etária de 1 a 4 anos é maior que o da faixa etária de 20 a 29 anos. O sexo masculino está mais presente nas intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, por produtos veterinários e por agrotóxicos de modo geral, enquanto o sexo feminino se faz mais presente nas intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico e por raticidas, resultado este verificado tanto pela concentração de casos como pelos coeficientes de incidência. Apesar da zona urbana concentrar a maioria dos casos de intoxicação para todos os tipos de agrotóxicos, seus coeficientes de incidência para intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, por produtos veterinários e por agrotóxicos de modo geral são inferiores aos da zona rural, sendo o risco de se intoxicar por agrotóxicos de uso agrícola de uma pessoa da zona rural 3,9 vezes maior do que o de uma pessoa da zona urbana. O risco de se intoxicar por produtos veterinários de uma pessoa da zona rural é 2,6 vezes maior do que o de uma pessoa da zona urbana. O risco de se intoxicar por agrotóxicos de modo geral de uma pessoa da zona rural é 1,8 vezes maior do que o de uma pessoa da zona urbana. Apesar das intoxicações por produtos veterinários apresentar em sua dis-

Tabela 1

Série histórica referente ao período de 1985 a 2003 para os casos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários, por raticidas e por agrotóxicos de modo geral registrados no país pelo SINITOX.

	Casos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola								
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
BRASIL (BR)	1749	1539	1473	1638	1941	2547	3812	2994	3418
NORTE (N)	..	..	..	..	..	..	..	..	..
NORDESTE (NE)	99	174	123	122	42	166	168	223	307
SUDESTE (SE)	879	538	632	600	1102	1194	2380	1527	1545
SUL (S)	578	673	545	656	602	912	1029	912	1194
CENTRO-OESTE (CO)	193	154	173	260	195	275	235	332	372

	Casos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso doméstico								
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
BRASIL (BR)	1379	1165	1099	1266	1307	1322	1770	1645	1776
NORTE (N)	..	..	..	..	..	..	..	..	..
NORDESTE (NE)	109	104	105	93	57	160	152	189	254
SUDESTE (SE)	695	456	431	465	637	568	947	863	791
SUL (S)	470	553	478	507	476	476	572	473	590
CENTRO-OESTE (CO)	105	52	85	201	137	118	99	120	141

	Casos de intoxicação humana por produtos veterinários								
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
BRASIL (BR)	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NORTE (N)
NORDESTE (NE)	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SUDESTE (SE)	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SUL (S)	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CENTRO-OESTE (CO)	?	?	?	?	?	?	?	?	?

	Casos de intoxicação humana por raticidas								
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
BRASIL (BR)	520	553	624	646	722	1020	1142	1119	1185
NORTE (N)	..	..	..	..	..	..	..	..	..
NORDESTE (NE)	77	64	91	48	27	102	156	172	260
SUDESTE (SE)	258	268	262	236	467	571	624	603	537
SUL (S)	150	208	241	259	195	291	312	271	332
CENTRO-OESTE (CO)	35	13	30	103	33	56	50	73	56

	Casos de intoxicação humana por agrotóxicos de modo geral								
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
BRASIL (BR)	3648	3257	3196	3550	3970	4889	6724	5758	6379
NORTE (N)	..	..	..	..	..	..	..	..	..
NORDESTE (NE)	285	342	319	263	126	428	476	584	821
SUDESTE (SE)	1832	1262	1325	1301	2206	2333	3951	2993	2873
SUL (S)	1198	1434	1264	1422	1273	1679	1913	1656	2116
CENTRO-OESTE (CO)	333	219	288	564	365	449	384	525	569

continua

Tabela 1
continuação

	Casos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	4673	4911	4824	5474	5268	4674	5127	5384	5591	5945
NORTE (N)	..	-	1	2	70	84	29	25	30	35
NORDESTE (NE)	381	536	656	616	705	348	489	386	465	920
SUDESTE (SE)	2616	2629	2356	2904	2596	2463	2788	2811	2760	2978
SUL (S)	1282	1474	1535	1648	1557	1508	1496	1880	2047	1657
CENTRO-OESTE (CO)	394	272	276	304	340	271	325	282	289	355

	Casos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso doméstico									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	1534	1643	2024	2309	2591	2635	2787	2517	2247	2519
NORTE (N)	..	2	6	15	15	23	33	37	34	21
NORDESTE (NE)	269	244	209	244	245	305	267	318	238	317
SUDESTE (SE)	653	642	1084	1431	1539	1565	1754	1382	1222	1158
SUL (S)	453	554	518	449	570	549	489	622	549	769
CENTRO-OESTE (CO)	159	203	207	170	222	193	244	158	204	254

	Casos de intoxicação humana por produtos veterinários									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	?	?	?	?	?	538	589	973	965	1276
NORTE (N)	..	?	?	?	?	7	3	6	9	7
NORDESTE (NE)	?	?	?	?	?	67	82	124	78	107
SUDESTE (SE)	?	?	?	?	?	168	188	461	457	687
SUL (S)	?	?	?	?	?	227	252	296	304	336
CENTRO-OESTE (CO)	?	?	?	?	?	69	64	86	117	139

	Casos de intoxicação humana por raticidas									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	1224	1282	2027	2487	2981	3164	3629	5110	4319	4324
NORTE (N)	..	-	5	8	11	20	72	117	93	90
NORDESTE (NE)	277	351	349	457	612	1076	1012	1955	1245	1088
SUDESTE (SE)	538	459	1164	1422	1688	1365	1746	2008	1837	1946
SUL (S)	361	410	418	531	585	624	698	856	936	958
CENTRO-OESTE (CO)	48	62	91	69	85	79	101	174	208	242

	Casos de intoxicação humana por agrotóxicos de modo geral									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	7431	7838	8875	10270	10840	11011	12132	13984	13122	14064
NORTE (N)	..	2	12	25	96	134	137	185	166	153
NORDESTE (NE)	927	1131	1214	1317	1562	1796	1850	2783	2026	2432
SUDESTE (SE)	3807	3730	4604	5757	5823	5561	6476	6662	6276	6769
SUL (S)	2096	2438	2471	2628	2712	2908	2935	3654	3836	3720
CENTRO-OESTE (CO)	601	537	574	543	647	612	734	700	818	990

Fonte: FIOCRUZ/CICT/SINITOX^{3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15}; FIOCRUZ/SICT/PRONITOX¹⁶; FIOCRUZ/PRONITOX¹⁷; FIOCRUZ/SNITP^{18,19,20,21}.

Legenda: - Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento (não foram registrados casos pelos centros da região).

.. Não se aplica dado numérico (não existem centros na região).

? Dados não discriminados por esse agente tóxico.

tribuição a menor percentagem de cura (40,1%), são as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola que concentram em sua distribuição a maior percentagem de óbitos (2,8%).

A Tabela 4 apresenta para o período de 1999 a 2003 óbitos e coeficientes de mortalidade por 1.000.000 hab. de intoxicação humana por agrotóxicos, separados por agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários, raticidas e agrotóxicos de modo geral, segundo região, circunstância, faixa etária e sexo. Segundo a Tabela 4, a maior concentração de óbitos ocorre na região Sul com relação às intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola e por produtos veterinários (31,3% e 35,9%, respectivamente), na região Sudeste com relação às intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico (48,2%) e na região Nordeste com relação às intoxicações por raticidas e por agrotóxicos de modo geral (63,1% e 34,0, respectivamente). Contudo, os coeficientes de mortalidade são maiores para a região Centro-Oeste com relação aos agrotóxicos de uso agrícola, aos agrotóxicos de uso doméstico, aos produtos veterinários e aos agrotóxicos de modo geral e, para os raticidas, o maior coeficiente de mortalidade está de acordo com a maior concentração dos óbitos, ou seja, pertence à região Nordeste. O suicídio e a faixa etária de adultos de 20 a 29 anos concentram a maioria dos óbitos para todos os tipos de agrotóxicos estudados. Contudo, os coeficientes de mortalidade são maiores para a faixa etária de 60 a 69 anos para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, para a faixa de 70 a 79 anos para as intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico e por raticidas e para a faixa de 80 ou mais anos para as intoxicações por produtos veterinários. O sexo masculino está presente na maioria dos óbitos para todos os tipos de agrotóxicos estudados, apresentando os maiores coeficientes de mortalidade. O risco de uma pessoa do sexo masculino morrer de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola é 3,0 vezes maior do que de uma pessoa do sexo feminino, para os agrotóxicos de uso doméstico esta relação é de 1,5, para os produtos veterinários é de 4,0, para os raticidas é de 1,1 e para os agrotóxicos de modo geral é de 2,2.

A Tabela 5 apresenta para o período de 1999 a 2003 a letalidade dos casos de intoxicação humana por agrotóxicos, separados por agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários, raticidas e agrotóxicos de modo geral, segundo região, circunstância, faixa etária e sexo. Segundo a Tabela 5, verificamos que a letalidade das intoxicações por esses

quatro tipos de agrotóxicos é bastante variável, indo de 0,44% para as intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico, passando para mais do que o dobro, ou seja, 0,90% para as intoxicações por produtos veterinários, aumentando ainda para 1,49% para as intoxicações por raticidas e atingindo seu valor máximo de 2,80% para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola. Note que para as intoxicações por agrotóxicos de modo geral esta letalidade é de 1,79%, inferior ao das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, que por sua vez concentram a maioria dos casos dentre as intoxicações por agrotóxicos de modo geral (41,5%). A região Norte apresenta a maior letalidade para as intoxicações por raticidas (6,12%) e por agrotóxicos de modo geral (4,13%), a região Nordeste para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola (7,09%), e a região Centro-Oeste para as intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico e por produtos veterinários (1,23% e 2,74%, respectivamente). A região Sudeste apresenta as menores letalidades para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, produtos veterinários, raticidas e agrotóxicos de modo geral (1,63%, 0,41%, 0,56% e 0,98%, respectivamente) e a região Sul para as intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico (0,27%). Para cada um dos tipos de agrotóxicos, verificamos as maiores e as menores letalidades com relação à circunstância, faixa etária e sexo, desconhecendo aquelas iguais a zero, em que não foram registrados óbitos. As maiores letalidades foram observadas para as seguintes circunstâncias: violência/homicídio para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico e por agrotóxicos de modo geral (8,70%, 3,33% e 4,40, respectivamente); uso indevido para as intoxicações por produtos veterinários (3,70%) e ignorada para as intoxicações por raticidas (3,93%). As menores letalidades foram observadas para as seguintes circunstâncias: ocupacional para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, por produtos veterinários e por agrotóxicos de modo geral (0,30%, 0,12% e 0,27, respectivamente) e acidente individual para as intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico e por raticidas (0,03% e 0,36%, respectivamente). As maiores letalidades foram observadas para as seguintes faixas etárias: 70 a 79 anos para as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico, por raticidas e por agrotóxicos de modo geral (6,65%, 4,73%, 10,26% e 6,34, respectivamente) e de 80 e mais anos para as intoxicações por produtos veterinários (12,50%). As menores letalidades fo-

Tabela 2

Série histórica referente ao período de 1986 a 2003 para os óbitos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários, por raticidas e por agrotóxicos de modo geral registrados no país pelo SINTOX.

Óbitos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
BRASIL (BR)	53	47	50	73	125	77	98	118	139
NORTE (N)	*	*	*	..	..	..	..	..	..
NORDESTE (NE)	*	*	*	4	17	16	13	19	26
SUDESTE (SE)	*	*	*	24	32	15	20	23	28
SUL (S)	*	*	*	36	54	34	47	41	47
CENTRO-OESTE (CO)	*	*	*	9	22	12	18	35	38

Óbitos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso doméstico									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
BRASIL (BR)	14	6	7	17	6	10	14	12	14
NORTE (N)	*	*	*	..	..	..	..	..	..
NORDESTE (NE)	*	*	*	4	2	..	4	3	4
SUDESTE (SE)	*	*	*	7	2	6	7	5	4
SUL (S)	*	*	*	2	1	2	3	4	2
CENTRO-OESTE (CO)	*	*	*	4	1	2	-	-	4

Óbitos de intoxicação humana por produtos veterinários									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
BRASIL (BR)	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NORTE (N)	*	*	*
NORDESTE (NE)	*	*	*	?	?	?	?	?	?
SUDESTE (SE)	*	*	*	?	?	?	?	?	?
SUL (S)	*	*	*	?	?	?	?	?	?
CENTRO-OESTE (CO)	*	*	*	?	?	?	?	?	?

Óbitos de intoxicação humana por raticidas									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
BRASIL (BR)	11	17	17	28	23	27	19	31	19
NORTE (N)	*	*	*	..	..	..	..	..	..
NORDESTE (NE)	*	*	*	1	1	3	7	6	10
SUDESTE (SE)	*	*	*	23	13	20	11	17	7
SUL (S)	*	*	*	2	6	3	1	5	1
CENTRO-OESTE (CO)	*	*	*	2	3	1	-	3	1

Óbitos de intoxicação humana por agrotóxicos de modo geral									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
BRASIL (BR)	78	70	74	118	154	114	131	161	172
NORTE (N)	*	*	*	..	..	..	..	..	..
NORDESTE (NE)	*	*	*	9	20	19	24	28	40
SUDESTE (SE)	*	*	*	54	47	41	38	45	39
SUL (S)	*	*	*	40	61	39	51	50	50
CENTRO-OESTE (CO)	*	*	*	15	26	15	18	38	43

continua

Tabela 2
continuação

	Óbitos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	130	146	154	181	154	141	157	131	164
NORTE (N)	-	-	-	5	6	-	-	1	1
NORDESTE (NE)	28	51	32	52	44	43	40	19	39
SUDESTE (SE)	38	36	58	31	39	37	58	40	51
SUL (S)	44	39	46	66	47	37	45	53	52
CENTRO-OESTE (CO)	20	20	18	27	18	24	14	18	21

	Óbitos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso doméstico								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	13	9	23	13	16	8	6	10	16
NORTE (N)	-	-	1	2	-	-	-	-	-
NORDESTE (NE)	6	4	6	1	1	3	2	1	1
SUDESTE (SE)	3	1	8	3	12	3	3	3	6
SUL (S)	2	2	5	4	1	-	1	2	4
CENTRO-OESTE (CO)	2	2	3	3	2	2	-	4	5

	Óbitos de intoxicação humana por produtos veterinários								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	?	?	?	?	8	5	7	8	11
NORTE (N)	?	?	?	?	-	-	-	-	-
NORDESTE (NE)	?	?	?	?	2	-	1	-	1
SUDESTE (SE)	?	?	?	?	1	2	1	1	3
SUL (S)	?	?	?	?	3	2	2	4	3
CENTRO-OESTE (CO)	?	?	?	?	2	1	3	3	4

	Óbitos de intoxicação humana por raticidas								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	23	35	35	30	47	59	94	59	47
NORTE (N)	-	-	-	-	-	4	11	5	4
NORDESTE (NE)	14	21	13	14	31	34	64	39	25
SUDESTE (SE)	3	12	15	9	9	16	12	6	7
SUL (S)	5	-	5	4	4	4	3	7	7
CENTRO-OESTE (CO)	1	2	2	3	3	1	4	2	4

	Óbitos de intoxicação humana por agrotóxicos de modo geral								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BRASIL (BR)	166	190	212	224	225	213	264	208	238
NORTE (N)	-	-	1	7	6	4	11	6	5
NORDESTE (NE)	48	76	51	67	78	80	107	59	66
SUDESTE (SE)	44	49	81	43	61	58	74	50	67
SUL (S)	51	41	56	74	55	43	51	66	66
CENTRO-OESTE (CO)	23	24	23	33	25	28	21	27	34

Fonte: FIOCRUZ/CICT/SINITOX^{3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15}; FIOCRUZ/SICT/PRONITOX¹⁶; FIOCRUZ/PRONITOX¹⁷; FIOCRUZ/SNITF^{18,19,20}

Legenda: - Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento (não foram registrados casos pelos centros da região).

.. Não se aplica dado numérico (não existem centros na região).

? Dados não discriminados por esse agente tóxico.

* Dados não discriminados por região.

Tabela 3

Casos e coeficientes de incidência por 100.000 hab. de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários, por raticidas e por agrotóxicos de modo geral, segundo região, circunstância, faixa etária, sexo, zona de ocorrência e evolução. Brasil, 1999 a 2003.

VARIÁVEL	Agrotóxicos de uso agrícola	Agrotóxicos de uso doméstico	Produtos veterinários	Raticidas	Agrotóxicos de modo geral
	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
PAÍS/REGIÃO	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)
BRASIL	26721 (3,67)	12705 (1,74)	4341 (0,60)	20546 (2,82)	64313 (8,82)
Norte	203 (0,44)	148 (0,32)	32 (0,07)	392 (0,86)	775 (1,69)
Nordeste	2608 (1,78)	1445 (0,98)	458 (0,31)	6376 (4,34)	10887 (7,42)
Sudeste	13800 (3,77)	7081 (1,94)	1961 (0,54)	8902 (2,44)	31744 (8,68)
Sul	8588 (6,77)	2978 (2,35)	1415 (1,12)	4072 (3,21)	17053 (13,45)
Centro-Oeste	1522 (3,46)	1053 (2,39)	475 (1,08)	804 (1,83)	3854 (8,76)
CIRCUNSTÂNCIA	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
Acidente individual	7020	7167	1960	7255	23402
Acidente coletivo	426	234	26	244	930
Acidente ambiental	630	84	251	21	986
Ocupacional	7783	538	832	80	9233
Ingestão de alimentos	34	15	6	52	107
Tentativa de suicídio	9819	3915	1034	11715	26483
Tentativa de aborto	37	29	11	94	171
Violência/homicídio	115	30	10	231	386
Uso indevido	65	91	54	15	225
Outra	304	274	94	178	850
Ignorada	488	328	63	661	1540
FAIXA ETÁRIA	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)
<1	283 (2,09)	493 (3,65)	54 (0,40)	502 (3,71)	1332 (9,85)
1-4	2454 (4,44)	3544 (6,41)	963 (1,74)	5166 (9,35)	12127 (21,95)
5-9	656 (0,93)	623 (0,89)	163 (0,23)	651 (0,93)	2093 (2,98)
10-14	828 (1,12)	553 (0,75)	153 (0,21)	1093 (1,48)	2627 (3,56)
15-19	2601 (3,44)	1141 (1,51)	342 (0,45)	3069 (4,05)	7153 (9,45)
20-29	6220 (4,84)	2437 (1,90)	699 (0,54)	4528 (3,52)	13884 (10,80)
30-39	5334 (4,83)	1606 (1,45)	700 (0,63)	2559 (2,32)	10199 (9,23)
40-49	3866 (4,60)	1049 (1,25)	537 (0,64)	1546 (1,84)	6998 (8,33)
50-59	2150 (3,97)	481 (0,89)	348 (0,64)	642 (1,18)	3621 (6,68)
60-69	1056 (2,97)	227 (0,64)	178 (0,50)	246 (0,69)	1707 (4,79)
70-79	421 (2,17)	148 (0,76)	55 (0,28)	117 (0,60)	741 (3,81)
80e+	91 (1,18)	42 (0,54)	16 (0,21)	49 (0,64)	198 (2,57)
Ignorada	761	361	133	378	1633
SEXO	No	Nº	Nº	Nº	No
	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)	(Coef./100.000)
Masculino	17135 (4,78)	6006 (1,67)	2602 (0,73)	9192 (2,56)	34935 (9,74)
Feminino	9286 (2,51)	6519 (1,76)	1656 (0,45)	11160 (3,02)	28621 (7,73)
Ignorado	300	180	83	194	757

continua

Tabela 3
continuação

VARIÁVEL	Agrotóxicos de uso agrícola	Agrotóxicos de uso doméstico	Produtos veterinários	Raticidas	Agrotóxicos de modo geral
ZONA	Nº (Coef./100.000)	Nº (Coef./100.000)	Nº (Coef./100.000)	Nº (Coef./100.000)	Nº (Coef./100.000)
Rural	11403 (9,17)	1625 (1,31)	1470 (1,18)	2081 (1,67)	16579 (13,33)
Urbana	14320 (2,36)	10631 (1,75)	2731 (0,45)	17855 (2,95)	45537 (7,51)
Ignorada	998	449	140	610	2197
EVOLUÇÃO	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
Cura	13814	6599	1741	10286	32440
Cura não confirmada	4515	2120	954	3864	11453
Seqüela	82	19	9	42	152
Óbito	747	56	39	305	1147
Óbito outra causa	20	6	-	6	32
Outra	1088	136	37	227	1488
Ignorada	6455	3769	1561	5816	17601

Fonte: FIOCRUZ/CICT/SINITOX^{3,4,5,6,7}

Legenda: - Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento.

ram observadas para as seguintes faixas etárias: 5 a 9 anos para intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola (0,61%) e 1 a 4 anos para as intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários, por raticidas e por agrotóxicos de modo geral (0,06%, 0,21%, 0,31% e 0,31, respectivamente). Para todos os tipos de agrotóxicos, as letalidades das intoxicações envolvendo o sexo masculino foram superiores ao do sexo feminino.

Discussão

É importante ressaltar que a totalidade dos casos registrados no país em um dado período pelo SINITOX é diferente da totalidade dos casos ocorridos no país neste mesmo período, porque, além do número de centros ser insuficiente para cobrir toda a extensão territorial do país, a notificação dos casos a esses centros é espontânea, sendo realizada pela própria vítima ou seus familiares com o objetivo de obter informação sobre como proceder e onde buscar atendimento, bem como por profissionais de saúde que buscam informações sobre o tratamento a ser realizado.

Além disso, o envio dos dados pelos centros ao SINITOX é realizado de maneira voluntária, o que gera irregularidade em suas participações nas estatísticas divulgadas por esse sistema. Ainda com relação ao tipo de notificação que chega ao SINITOX, vale a pena ressaltar que os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde podem ser de dois tipos: efeitos agudos, que são aqueles mais visíveis e que aparecem durante ou após o contato da pessoa com o produto e apresentam características bem marcantes e efeitos crônicos, que podem aparecer semanas, meses, anos, ou até mesmo gerações após o período de uso/contato com o produto²¹. Assim, não há dúvidas de que os casos de intoxicação por agrotóxicos registrados pelo SINITOX são em sua grande maioria decorrentes de exposição aguda a esses produtos. Nesse sentido, a importância dos efeitos crônicos à saúde das populações expostas aos agrotóxicos é mais um forte componente da subnotificação desse sistema, pois não é difícil inferir que o número de intoxicações crônicas por agrotóxicos é superior ao das intoxicações agudas.

Benatto²⁵, ao analisar dados de intoxicação por agrotóxicos e afins registrados pelo SINITOX no período de 1995 a 2000, faz uma inferência peri-

F43
CIB

F44
08

Tabela 4

Óbitos e coeficientes de mortalidade por 1.000.000 hab. de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários, por raticidas e por agrotóxicos de modo geral, segundo região, circunstância, faixa etária e sexo. Brasil, 1999 a 2003.

VARIÁVEL	Agrotóxicos de uso agrícola	Agrotóxicos de uso doméstico	Produtos veterinários	Raticidas	Agrotóxicos de modo geral
	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
PAÍS/REGIÃO	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)
BRASIL	747 (1,02)	56 (0,08)	39 (0,05)	306 (0,42)	1148 (1,58)
Norte	8 (0,17)	- (-)	- (-)	24 (0,52)	32 (0,70)
Nordeste	185 (1,26)	8 (0,05)	4 (0,03)	193 (1,31)	390 (2,66)
Sudeste	225 (0,62)	27 (0,07)	8 (0,02)	50 (0,14)	310 (0,85)
Sul	234 (1,85)	8 (0,06)	14 (0,11)	25 (0,20)	281 (2,22)
Centro-Oeste	95 (2,16)	13 (0,30)	13 (0,30)	14 (0,32)	135 (3,07)
CIRCUNSTÂNCIA	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
Acidente individual	51	2	7	26	86
Acidente coletivo	7	1	-	1	9
Acidente ambiental	-	-	-	-	-
Ocupacional	23	1	1	-	25
Ingestão de alimentos	-	-	-	1	1
Tentativa de suicídio	619	47	27	241	934
Tentativa de aborto	1	-	-	2	3
Violência/homicídio	10	1	-	6	17
Uso indevido	1	-	2	-	3
Outra	5	-	-	3	8
Ignorada	30	4	2	26	62
FAIXA ETÁRIA	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)
<1	4 (0,30)	- (-)	- (-)	2 (0,15)	6 (0,44)
1-4	18 (0,33)	2 (0,04)	2 (0,04)	16 (0,29)	38 (0,68)
5-9	4 (0,06)	2 (0,03)	1 (0,01)	5 (0,07)	12 (0,17)
10-14	8 (0,11)	- (-)	1 (0,01)	7 (0,09)	16 (0,22)
15-19	56 (0,74)	2 (0,03)	3 (0,04)	37 (0,49)	98 (1,29)
20-29	177 (1,38)	14 (0,11)	9 (0,07)	76 (0,59)	276 (2,15)
30-39	163 (1,48)	12 (0,11)	7 (0,06)	48 (0,43)	230 (2,08)
40-49	129 (1,54)	9 (0,11)	4 (0,05)	50 (0,60)	192 (2,29)
50-59	80 (1,48)	4 (0,07)	2 (0,04)	20 (0,37)	106 (1,96)
60-69	56 (1,57)	3 (0,08)	5 (0,14)	17 (0,48)	81 (2,27)
70-79	28 (1,44)	7 (0,36)	- (-)	12 (0,62)	47 (2,42)
80e+	5 (0,65)	1 (0,13)	2 (0,26)	3 (0,39)	11 (1,43)
Ignorada	19	-	3	13	35
SEXO	Nº	Nº	Nº	Nº	Nº
	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)	(Coef./1.000.000)
Masculino	557 (1,55)	32 (0,09)	29 (0,08)	157 (0,44)	775 (2,16)
Feminino	188 (0,51)	24 (0,06)	9 (0,02)	146 (0,39)	367 (0,99)
Ignorado	2	-	1	3	6

Fonte: FIOCRUZ/CICT/SINITOX^{3,4,5,6,7}.

Legenda: - Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento.

FL5
CS

gosa quando afirma que, em geral, os casos que demandam atendimento pelos CIATs são aqueles que apresentam maior gravidade, o que faz com que os coeficientes de letalidade sejam mais elevados. Se isso realmente acontecesse, o principal agente tóxico apontado pelo SINITOX seria os agrotóxicos de uso agrícola e não os medicamentos, pois estes últimos apresentam letalidade inferior a 0,5%. Nesta mesma linha de raciocínio, é importante lembrar que se o sistema deixa de registrar casos, é bem provável também que muitos óbitos fiquem fora desse sistema. Um exemplo disso é ilustrado por Oliveira-Silva & Meyer²⁶, que relatam, para o biênio 2000-2001, a entrada no Serviço de Toxicologia do Instituto Médico Legal (IML-RJ) de 1.428 casos suspeitos de intoxicação, sendo que 12,6% apresentavam fortes evidências de terem sido provocados por agrotóxicos, sendo confirmados em apenas 45% dos casos, o que representou cerca de 181 casos de intoxicação fatal provocados por agrotóxicos no Estado do Rio de Janeiro, embora nenhum deles tenha sido notificado ao SINITOX.

Mesmo com essas limitações, o SINITOX ainda apresenta número de casos de intoxicação por agrotóxicos superior ao registrado pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, que pela lógica de sua concepção deveria aportar um número de casos superior ao do SINITOX, uma vez que se trata de um sistema coordenado pelo Ministério da Saúde, implantado em todas as Secretarias Estaduais de Saúde, informatizado em cerca de 70% dos municípios e que se propõe a notificar um agravo que embora não seja de notificação compulsória em todo o país, é considerado agravo de interesse nacional. Segundo o 1º Informe Unificado das Informações sobre Agrotóxicos existentes no país, para o período de 1999 a 2003, enquanto o SINITOX registrou 64.313 casos de intoxicação por agrotóxicos, que podem ser discriminados em agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários e raticidas, o SINAN registrou 10.068 casos de intoxicação por agrotóxicos²⁷.

É importante entender que os casos registrados pelo SINITOX não seguem a mesma lógica de registro do SINAN. Se para o SINAN tornar compulsória a notificação das intoxicações por agrotóxicos no país poderia minimizar a subnotificação desse tipo de agravo à saúde, em especial ao que se refere aos seus efeitos agudos, para o SINITOX esta estratégia não surtiria o mesmo efeito, uma vez que a razão de ser dos centros é toda voltada a prestar orientação a profissionais

de saúde frente às condutas clínicas a serem realizadas, bem como a população em geral em relação aos primeiros socorros e medidas de prevenção a serem adotadas, e não simplesmente a preencher fichas de notificação. No caso dos centros, a notificação é uma consequência do atendimento prestado e não a razão de sua existência. No entanto, dado a sua expertise na área de toxicologia, os centros constituem as unidades mais indicadas para coordenar estratégias de busca ativa de casos de intoxicação crônica por agrotóxicos de uso agrícola, estratégias essas a serem desenvolvidas em conjunto com as Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, Postos de Saúde, Programas de Saúde da Família. Tais estratégias iriam minimizar a subnotificação de casos aumentando, conseqüentemente, o conhecimento sobre os efeitos crônicos à saúde das populações expostas a agrotóxicos de uso agrícola no país.

Ainda com relação aos dados registrados pelos sistemas SINAN e SINITOX, não podemos afirmar que os casos registrados por um sistema não são registrados pelo outro. Na verdade, podem ocorrer casos registrados pelos dois sistemas, casos registrados por apenas um dos sistemas e casos que não são registrados por nenhum dos dois sistemas. Dessa forma, não podemos simplesmente somar os casos do SINITOX com os do SINAN com o intuito de obter uma melhor estimativa do número total de casos ocorridos.

O perfil das intoxicações por agrotóxicos de modo geral se mostra mais próximo do das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, o que se explica pelo fato deste último concentrar a maioria dos casos dentre as intoxicações por agrotóxicos de modo geral (41,5%). No entanto, a distribuição das variáveis circunstância e faixa etária fica alterada e o que é mais grave, a letalidade é reduzida, o que pode ser usado de forma inescrupulosa para subestimar os riscos dos agrotóxicos agrícolas para à saúde.

Oliveira-Silva & Meyer²⁶, com base nos dados de intoxicações por agrotóxicos registrados pelo SINITOX no ano de 2000, onde 79% dos casos foram registrados em áreas urbanas e sabendo que 85% da massa dos agrotóxicos é utilizada em atividades agrícolas, concluem que é difícil acreditar que existem 3,7 vezes mais intoxicados no meio urbano do que no meio rural. Peres & Moreira²⁸, também com base nos dados registrados pelo SINITOX em 1996, verificaram que dos 8.904 casos de intoxicação por agrotóxicos, 1.892 (21,25%) ocorreram no meio rural, donde concluem que os dados desse sistema não

E46
08**Tabela 5**

Letalidade dos casos de intoxicação humana por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários, por raticidas e por agrotóxicos de modo geral, segundo região, circunstância, faixa etária e sexo. Brasil, 1999 a 2003.

VARIÁVEL	Agrotóxicos de uso agrícola	Agrotóxicos de uso doméstico	Produtos veterinários	Raticidas	Agrotóxicos de modo geral
PAÍS/REGIÃO	%	%	%	%	%
BRASIL	2,80	0,44	0,90	1,49	1,79
Norte	3,94	-	-	6,12	4,13
Nordeste	7,09	0,55	0,87	3,03	3,58
Sudeste	1,63	0,38	0,41	0,56	0,98
Sul	2,72	0,27	0,99	0,61	1,65
Centro-Oeste	6,24	1,23	2,74	1,74	3,50
CIRCUNSTÂNCIA	%	%	%	%	%
Acidente individual	0,73	0,03	0,36	0,36	0,37
Acidente coletivo	1,64	0,43	-	0,41	0,97
Acidente ambiental	-	-	-	-	-
Ocupacional	0,30	0,19	0,12	-	0,27
Ingestão de alimentos	-	-	-	1,92	0,93
Tentativa de suicídio	6,30	1,20	2,61	2,06	3,53
Tentativa de aborto	2,70	-	-	2,13	1,75
Violência/homicídio	8,70	3,33	-	2,60	4,40
Uso indevido	1,54	-	3,70	-	1,33
Outra	1,64	-	-	1,69	0,94
Ignorada	6,15	1,22	3,17	3,93	4,03
FAIXA ETÁRIA	%	%	%	%	%
<1	1,41	-	-	0,40	0,45
1-4	0,73	0,06	0,21	0,31	0,31
5-9	0,61	0,32	0,61	0,77	0,57
10-14	0,97	-	0,65	0,64	0,61
15-19	2,15	0,18	0,88	1,21	1,37
20-29	2,85	0,57	1,29	1,68	1,99
30-39	3,06	0,75	1,00	1,88	2,26
40-49	3,34	0,86	0,74	3,23	2,74
50-59	3,72	0,83	0,57	3,12	2,93
60-69	5,30	1,32	2,81	6,91	4,75
70-79	6,65	4,73	-	10,26	6,34
80e+	5,49	2,38	12,50	6,12	5,56
Ignorada	2,50	-	2,26	3,44	2,14
SEXO	%	%	%	%	%
Masculino	3,25	0,53	1,11	1,71	2,22
Feminino	2,02	0,37	0,54	1,31	1,28
Ignorado	0,67	-	1,20	1,55	0,79

Fonte: FIOCRUZ/CICT/SINITOX^{3,4,5,6,7}

Legenda: - Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento.

refletem a real dimensão do problema, uma vez que os mesmos advêm de CIATs, situados em centros urbanos, inexistentes em várias regiões produtoras importantes ou de difícil acesso para muitas populações rurais. No entanto, com base nos coeficientes de incidência apresentados na Tabela 3, verifica-se que o risco de se intoxicar por agrotóxicos de uso agrícola de uma pessoa da zona rural é 3,9 vezes maior do que o de uma pessoa da zona urbana. É importante lembrar que, se por um lado o consumo de agrotóxicos de uso agrícola vem aumentando no país, por outro lado a população rural vêm diminuindo²⁹, e o difícil é saber o que é causa e o que é consequência e, o mais importante, como essas relações irão incidir no risco das populações frente às intoxicações.

Apesar da região Sudeste concentrar a maioria dos casos de intoxicação para todos os tipos de agrotóxicos, seus coeficientes de incidência não são os maiores. Com relação aos agrotóxicos de uso agrícola, a região Sul apresenta os maiores coeficientes de incidência. Por outro lado, com base em dados do período de 1999 a 2001, o Estado de São Paulo é apontado como líder no volume de vendas e de uso de agrotóxicos, apesar de ser o terceiro estado brasileiro em área plantada das principais culturas. Por outro lado, os estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, que apresentam as maiores áreas plantadas, estão em segundo e terceiro lugar, respectivamente, no volume de vendas e não estão nem entre os seis estados que mais utilizaram agrotóxicos nesse mesmo período³⁰.

Outra informação interessante a esse respeito é proveniente da Produção Agrícola Municipal referente ao ano de 2003, na qual se verifica em relação às culturas temporárias que a região Sul concentra 36,0% das áreas plantadas no país (52.110.699 ha) e em relação às culturas permanentes, que a região Sudeste concentra 45,7% das áreas destinadas à colheita no país (6.350.093 ha)³¹. A questão é saber se existem diferenças significativas entre as culturas temporárias e permanentes no que se refere ao uso de agrotóxicos, que abrange quantidades do produto empregadas,

grupo químico, classe do produto, classe toxicológica, tipo de aplicação, tamanho das propriedades agrícolas, existência ou não de maquinário, entre outras questões de interesse.

Ainda com relação aos agrotóxicos de uso agrícola, é preciso aprofundar os estudos no sentido de avaliar o grupo químico ou ao menos a classe desses produtos que estão mais envolvidos nos casos de intoxicação. Feito isso, relacionar com as culturas permanentes e temporárias que mais utilizam esses produtos, verificar os estados e/ou municípios com a maior produção dessas culturas para servirem de base para estudos com busca ativa de casos, que sirvam para aumentar o tão pouco conhecimento acerca das intoxicações crônicas por agrotóxicos de uso agrícola, que são de difícil identificação e por consequência, extremamente subnotificadas.

Conclusões

As análises das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, por agrotóxicos de uso doméstico, por produtos veterinários e por raticidas apontam número de casos e de óbitos, bem como incidências e letalidades diferenciadas tanto por faixa etária, sexo, zona de ocorrência, quanto por circunstância. Estes perfis diferentes impõem estratégias de análise, de controle, de intervenção e de prevenção específicas. Como consequência, os sistemas de informação devem ser estruturados de forma a captar e disponibilizar esses agravos de modo diferenciado.

Além da subnotificação já bastante discutida em relação às intoxicações agudas por agrotóxicos, uma atenção especial deve ser dada às intoxicações crônicas por agrotóxicos de uso agrícola, que apesar de se acreditar serem em número muito elevado, são pouco conhecidas. Uma estratégia de busca ativa desses casos deve ser estabelecida para que se possa ampliar o conhecimento sobre os efeitos crônicos à saúde das populações expostas a esses produtos, gerando subsídios para ações de prevenção de novos casos e de redução de sua gravidade.

Referências

1. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 19, de 03 de fevereiro de 2005. Cria a Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica - RENACIAT. *Diário Oficial da União* 2005; 04 fev.
2. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Manual de Preenchimento da Ficha de Notificação e de Atendimento. Centros de Assistência Toxicológica*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 2001.
3. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 2003. [acessado 2006 Mar 14]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox>
4. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 2002. [acessado 2006 Mar 14]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox>
5. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 2001. [acessado 2006 Mar 14]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox>
6. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 2000*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 2002.
7. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Revisão da Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1999*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 2002.
8. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1998*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1999.
9. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Revisão da Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1997*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1998.
10. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Revisão da Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1996*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1998.
11. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Revisão da Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1995*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1998.
12. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1995*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1997.
13. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1993*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1995.
14. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1992*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1995.
15. Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1991*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1992.

16. Fundação Oswaldo Cruz/Superintendência de Informação Científica e Tecnológica/Programa Nacional Integrado de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Intoxicação Humana. Centros de Informações Toxicológicas. Brasil, 1990*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/SICT/PRONITOX; 1991.
17. Fundação Oswaldo Cruz/Programa Nacional Integrado de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Casos de Intoxicação Atendidos pelos Centros de Toxicologia. Brasil, 1989*. Porto Alegre: FIOCRUZ/PRONITOX; 1990. [Mimeo].
18. Fundação Oswaldo Cruz/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística, 1988*. Porto Alegre: FIOCRUZ/SNITF; 1989. [Mimeo].
19. Fundação Oswaldo Cruz/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Coordenação do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Estatística, 1987*. Porto Alegre: FIOCRUZ/SNITF; 1988. [Mimeo].
20. Fundação Oswaldo Cruz/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Relatório de Cadastro de Casos, 1986*. Porto Alegre: FIOCRUZ/SNITF; 1987. [Mimeo].
21. Fundação Oswaldo Cruz/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Intoxicações no Brasil. Morbidade e Mortalidade. Registro de Dados dos Centros de Informação Toxicológica, 1985*. Porto Alegre: FIOCRUZ/SNITF; 1986. [Mimeo].
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo Demográfico 2000*. [acessado 2004 Out 28]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000>
23. Departamento de Informação e Informática do SUS (DATASUS). *População Residente*. [acessado 2006 Mar 14]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popuf.def>
24. Peres F, Moreira JC, Dubois GS. *Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma Introdução ao tema*. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 21-41.
25. Benatto A. *Sistemas de informação em saúde nas intoxicações por agrotóxicos e afins no Brasil: situação atual e perspectivas* [dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2002.
26. Oliveira-Silva JJ, Meyer A. *O sistema de notificação das intoxicações: o fluxograma da joelira*. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 317-326.
27. Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde/Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. *1º Informe unificado das informações sobre agrotóxicos existentes no SUS*. [acessado 2006 Mar 14]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/svs/visualizar_texto.cfm?idtxt=23400
28. Peres F, Moreira JC. *O desafio interdisciplinar da avaliação da exposição humana a agrotóxicos*. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 347-366.
29. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censos Demográficos 2000, 1996, 1991, 1980, 1970, 1960, 1950*. [acessado 2006 Abr 16]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov/bda/popul/default.asp?t=3&z=t&o=21&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1>
30. Comissão Nacional de Segurança Química (CONASQ). *Perfil nacional da gestão de substâncias químicas*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA); 2003.
31. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes 2003*. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.

Artigo apresentado em 20/01/2006

Aprovado em 16/06/2006

Versão final apresentada em 31/08/2006

Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo

The rural labor process and health in the Southern Brazilian mountains: a descriptive study

Neice Müller Xavier Faria ¹
Luiz Augusto Facchini ¹
Anaclaudia G. Fassa ¹
Elaine Tomasi ¹

¹ Núcleo de Saúde do Trabalhador, Departamento de Medicina Social, Universidade Federal de Pelotas, Avenida Duque de Caxias 250, 3º pavimento, Fragata, Pelotas, RS 96030-000, Brasil.
neicef@italnet.com.br

Abstract *This cross-sectional study among rural workers in the mountainous region of the southernmost Brazilian State of Rio Grande do Sul was designed to identify the characteristics of work performed on family farms. The research focused on the socio-demographic profiles of rural workers, identifying the characteristics of rural labor and describing the prevalence of some disease entities in such populations. Some 1479 rural workers from 495 farms were interviewed. In this sample, 87% of the individuals were members of the farm-owning family, mean age was 41 years, 56% were males, and mean schooling was 5 years. Farms had a mean area of 37 hectares, 50% had at least one type of farm machinery, and fruits constituted the main crop. About 75% of workers handled several types of pesticides, while 12% reported at least one lifetime episode of pesticide poisoning. Prevalence of minor psychiatric disorders was 36%, and annual frequency of occupational injuries was 10%. There was a wide variety of activities and occupational risks. The high prevalence of health problems identified in the study calls attention to the need for measures to promote and protect rural workers' health.*

Key words Pesticide Poisoning; Rural Workers; Occupational Accidents; Agriculture

Resumo *Realizou-se um estudo transversal entre trabalhadores rurais na região serrana do Rio Grande do Sul. O objetivo foi estudar o perfil sócio-demográfico da população, conhecer as características do trabalho rural e descrever a prevalência de algumas patologias na população referida. A amostra foi de 1.479 trabalhadores, em 495 estabelecimentos agrícolas. Nesta amostra, a idade média foi de 41 anos, 56% eram do sexo masculino, com escolaridade média de cinco anos, sendo 87% da família proprietária. Os estabelecimentos tinham área média de 37 ha, 50% tinham pelo menos um tipo de máquina agrícola e a principal produção era a fruticultura. Cerca 75% dos trabalhadores lidavam com agrotóxicos de vários tipos e 12% referiram intoxicação por estes produtos em algum momento da vida. A prevalência de transtornos psiquiátricos menores foi de 36%, a frequência anual de acidentes de trabalho foi 10%. Os dados revelam a diversidade de atividades e de riscos ocupacionais. As altas prevalências dos problemas de saúde avaliados alertam para a necessidade de se priorizar ações de proteção para a saúde do trabalhador rural.*

Palavras-chave Intoxicação por Agrotóxicos; Trabalhadores Rurais; Acidentes de Trabalho; Agricultura

F51
08

Introdução

O presente estudo foi realizado nos Municípios de Antônio Prado e Ipê na região serrana do Rio Grande do Sul, onde predominam pequenas propriedades com culturas diversificadas e estrutura familiar de produção agrícola sendo, na sua grande maioria, descendentes de imigrantes italianos (Bracagioli Neto, 1993). Segundo Censo Demográfico (IBGE, 1991), a população rural representava 43% dos habitantes de Antônio Prado e 68%, de Ipê. Antônio Prado é uma área de colonização italiana, baseada em minifúndio, com culturas anuais de subsistência e fruticultura. O Município de Ipê encontra-se em uma área de transição entre o que se denomina colônia e campo, coexistindo dois sistemas de produção: o primeiro tem características similares às de Antônio Prado, enquanto a região de campo, de colonização originalmente portuguesa, está voltada basicamente à pecuária extensiva (Bracagioli Neto, 1993). Em ambas as comunidades é crescente o número de produtores sintonizados com a agroecologia.

O processo de modernização tecnológica iniciado nos anos 50 com a chamada "Revolução Verde" (Brum, 1988), modificou profundamente as práticas agrícolas, gerou mudanças ambientais, nas cargas de trabalho e nos seus efeitos sobre a saúde, deixando os trabalhadores rurais expostos a riscos muito diversificados. A modernização da agricultura foi acompanhada por um incremento da pesquisa agrônoma, sociológica, econômica e tecnológica no Brasil e em várias partes do mundo (Abramovay, 1994; Goodman et al., 1990; Jean, 1994; Souza Filho, 1994). Na área de saúde pública este incremento ainda é pequeno, talvez devido à dispersão geográfica dos trabalhadores rurais, que dificulta a realização de estudos de base populacional. A maioria dos estudos sobre o tema utiliza dados secundários, ou é sobre usuários de algum serviço, ou ainda compara a população rural à população urbana sob vários aspectos e recortes (Vieira et al., 1983; Notkola et al., 1992; Senthilsevan et al., 1992; Zejda et al., 1993). Portanto, persiste a grande escassez de estudos epidemiológicos de base populacional enfocando os problemas de saúde do trabalhador rural.

O trabalho rural envolve 26% do total das pessoas com dez ou mais anos ocupadas no país, crescendo para 30% na região Sul. Cerca de dois terços deste contingente estão vinculados à agricultura familiar (IBGE, 1985, 1995). No Brasil, a agricultura familiar possui menor quantidade de terra, recebe menor volume de

crédito e, apesar disso, contribui com importante volume de produção, especialmente na região sul. Ou seja, a agricultura familiar é mais eficiente no uso dos fatores terra e capital que o setor patronal rural (FAO/INCRA, 1996).

Procurando conhecer as condições de trabalho e saúde no meio rural, buscou-se descrever o trabalhador rural segundo amplo mapeamento de exposições ocupacionais, perfil sócio-demográfico e prevalências de morbidades psiquiátricas, acidentes de trabalho e intoxicações agudas por agrotóxicos.

Material e métodos

Neste estudo utilizou-se o delineamento transversal. Considerou-se trabalhador rural toda pessoa que realizava no mínimo 15 horas semanais (IBGE, 1992) em atividades de agricultura e pecuária para fins de comercialização e/ou consumo (Faria et al., 1992). Devido ao limite etário de validação dos instrumentos para morbidade, foram selecionados os trabalhadores com idade mínima de 15 anos. Definiu-se como parte integrante de um estabelecimento, a totalidade da área envolvida no sistema produtivo, independente de estar oficialmente partilhada entre os membros da família (IBGE, 1991).

Calculou-se a amostra por meio do programa *Epi-Info*, versão 6.02, considerando os seguintes parâmetros: nível de confiança de 95%, poder estatístico de 80%, prevalência mínima de morbidade para os não-expostos de 7%, relação de três expostos para um não-exposto (exposição principal: uso de agrotóxicos) e risco relativo de 2. Sobre a estimativa obtida, acrescentaram-se 10% para cobrir possíveis perdas e mais 30% para ajustes de fatores de confusão, totalizando 1310 pessoas. A amostra foi selecionada em múltiplos estágios, com o mínimo de 220 estabelecimentos para cada município, sendo estimados três trabalhadores rurais por unidade produtiva. Foram entrevistados todos os indivíduos que trabalhavam no estabelecimento, qualquer que fosse sua relação de trabalho.

Em razão da diversidade entre as instituições envolvidas, sob alguns aspectos metodológicos ocorreram diferenças por município. As unidades produtivas foram sorteadas em Antônio Prado baseadas na lista de moradores da área rural organizada pelo Escritório Municipal da Associação Rio-Grandense de Empreendimentos Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) de 1995. Em Ipê, devido à ausência desta lista, foi utilizado o cadastro dos produ-

tores primários do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em 1995. Foram sorteados entre 20 a 25% dos estabelecimentos de cada município. Um estabelecimento sorteado era substituído pelo mais próximo quando os indivíduos não preenchiam o critério de elegibilidade do estudo. No estudo piloto e no início da pesquisa observou-se uma média de 2,7 trabalhadores por propriedade. Por esta razão, foi feito um sorteio complementar de mais 25 propriedades em cada município. Esta média foi crescendo à medida e que a pesquisa se deslocou para comunidades mais distantes da sede do município, sugerindo um maior fluxo migratório para a cidade nas comunidades mais próximas, e ampliando a amostra final obtida.

As 11 entrevistadoras, em Antônio Prado, eram predominantemente alunas de segundo grau. Em Ipê foram 18 os entrevistadores; eram todos professores municipais da área rural, a maioria com segundo grau completo. A equipe recebeu treinamento de 40 horas com discussão do questionário, entrevistas simuladas e esclarecimentos sobre temas da pesquisa. O estudo piloto testou o planejamento da pesquisa em cada município e permitiu a avaliação do questionário, totalizando 56 entrevistas em 21 propriedades.

Os entrevistados foram informados sobre o tema e os compromissos éticos da pesquisa, sendo o seu consentimento verbal um requisito para a realização da entrevista.

O trabalho de campo foi realizado em cinco semanas, durante a safra da maioria das culturas da região, nos meses de janeiro e fevereiro de 1996. Em Antônio Prado, a equipe em conjunto completava as entrevistas em uma comunidade, antes de passar para a seguinte. Em Ipê, grupos de dois a quatro entrevistadores percorriam as comunidades vizinhas de sua moradia. Todas as informações foram obtidas por intermédio de entrevista direta.

O controle de qualidade, feito pelas supervisoras do trabalho de campo, constou de revisita em 10% das propriedades e aplicação das principais questões dos questionários a pelo menos um trabalhador em cada estabelecimento.

Posteriormente, os questionários foram revisados, codificados e digitados em dupla entrada, gerando-se um banco de dados no Epi-Info. A análise dos dados foi feita com o uso do programa *SPSS for Windows*, versão 6.1. Realizou-se a análise descritiva dos principais fatores avaliados, utilizando-se medidas de tendência central, dispersão e análise de proporções. Avaliou-se, através do índice de *Kappa*, a

consistência e, de certa forma, a confiabilidade das respostas, comparando a entrevista original com o resultado do controle de qualidade. A magnitude da prevalência de transtornos psiquiátricos menores foi avaliada pela sua padronização direta para idade e sexo (Kirkwood, 1988), comparando com estudo realizado em população urbana de Pelotas (Lima et al., 1996).

Para caracterizar o processo de trabalho rural utilizaram-se dois questionários: o primeiro dirigido ao estabelecimento, captando informações sobre a estrutura agrária, agrotóxicos usados e sistema produtivo; o segundo questionário era aplicado ao trabalhador, caracterizando as exposições ocupacionais individuais e os problemas de saúde. A maior parte dos questionários foi desenvolvida para esta pesquisa, valendo-se do estudo anterior realizado no Rio Grande do Sul (Faria et al., 1992). Em ambos os instrumentos, as informações foram baseadas na percepção dos entrevistados. Foram obtidos os seguintes indicadores:

- A estrutura agrária da área foi medida em hectares (ha) por tipo de uso, número de trabalhadores e relações de trabalho. O padrão tecnológico foi construído com base no nível de mecanização e do uso de insumos externos como pesticidas, fertilizantes e rações. As unidades motorizadas (medidas como própria ou alugada/emprestada) foram categorizadas como máquinas agrícolas, veículos para transporte da produção e automóveis.
- O uso de insumos na propriedade foi avaliado por frequência de uso e tipo químico, sendo apresentada uma lista com cerca de 40 opções de produtos entre pesticidas e produtos veterinários, além de fertilizantes e rações. Para definição de agrotóxicos foi usada como referência a lei brasileira nº 7.802/89 (MTPS, 1991).
- A produção agropecuária foi aferida pela média anual de produção das quatro principais culturas, pelo número médio de cabeças dos quatro principais tipos de animais, e pela média anual de quatro produtos de origem animal.
- As jornadas de trabalho foram medidas em horas diárias, em tarefas agrícolas e não-agrícolas, na safra e na entressafra. A antigüidade foi definida pelo número de anos morando na propriedade. Os ritmos de trabalho foram avaliados mediante as tarefas que exigiam ritmo acelerado e do número de meses no ano com ritmo intenso. O uso de equipamentos agrícolas foi avaliado como o número de dias por mês usando máquinas, implementos agrícolas, ferramentas manuais e equipamentos para agrotóxicos.
- Os agrotóxicos foram caracterizados segundo tipos químicos por grupo de ação e por fre-

qüência de uso, tempo de exposição (anos de uso e meses/ano de uso intenso), formas de exposição, uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e hábitos de segurança.

Avaliaram-se os seguintes indicadores sócio-demográficos e comportamentais: município, sexo, idade (em anos completos), estado civil, etnia, tabagismo (por tipo e quantidade de fumo), escolaridade (em anos completos com aprovação).

Caracterização dos desfechos

- Indicadores de saúde mental

Transtornos psiquiátricos menores: foram medidos pelo SRQ-20 (*Self-Reported Questionnaire*), sendo positivo o teste com oito respostas alteradas para mulheres e seis, para homens (Mari & Williams, 1986).

Uso de medicação psiquiátrica e hospitalização por motivos psiquiátricos: foram obtidos pelo consumo de medicamentos e hospitalização para "problemas de nervosismo ou problemas de tristeza e desânimo", em algum momento da vida.

Alcoolismo: foi medido com utilização do teste CAGE (Masur & Monteiro, 1983).

- Acidente de trabalho

Foram caracterizados os acidentes por traumatismos e intoxicações (por agrotóxicos, peçonhentos e outros), que necessitaram alguma forma de assistência (inclusive tratamentos caseiros) e que ocorreram no período entre 01/02/95 a 31/01/96.

- Intoxicação aguda por agrotóxicos

Foi obtida a história pregressa de intoxicações e a necessidade de hospitalização no último episódio.

Resultados

Foram entrevistados 1.479 trabalhadores rurais de 495 propriedades (com médias de 3,2 trabalhadores por unidade produtiva em Antônio Prado e 2,8, em Ipê). Não foi possível entrevistar 5% dos elegíveis (n = 75 pessoas) e raras foram as recusas (menos de 1% do total).

Perfil sócio-demográfico dos trabalhadores

As mulheres constituíram quase metade dos trabalhadores em atividade (Tabela 1). A média de idade foi de 41,4 anos (desvio padrão (DP) = 15,6) e 8% da amostra tinham idade superior a 65 anos.

Além da amostra estudada (n = 1.479), em 22% das propriedades foram identificadas 161 crianças até 14 anos, que preenchiam o critério de trabalhador rural utilizado no estudo. Desta maneira, cerca de 10% da força de trabalho das propriedades estudadas seriam constituídas por crianças. Agrupando-se estas crianças com os adolescentes de 15 a 20 anos, verificou-se que 18% da força de trabalho das propriedades seriam constituídas pelo segmento infanto-juvenil.

A média de escolaridade foi de 4,8 anos (DP = 2,7), não havendo diferenças significativas segundo o gênero. Apenas 2% entrevistados tinham curso técnico de segundo ou terceiro grau em área relacionada às atividades agrícolas. Por outro lado, 48% recebiam orientação técnica para seu trabalho pelo menos uma vez ao ano.

Cerca de 93% dos trabalhadores eram de origem italiana e 74% eram casados (Tabela 1). Na amostra cerca de 13% dos trabalhadores eram fumantes e 12% ex-fumantes.

Área dos estabelecimentos

As unidades produtivas tinham em média 37,2 hectares (DP = 70,2 ha), porém 87% delas apresentavam menos de 50 ha e 56%, até 25 ha. A propriedade rural típica de Antônio Prado tinha área de 25 ha, enquanto a média em Ipê tinha o dobro do tamanho. Cerca de 7,5 ha por propriedade eram destinados à agricultura, não havendo diferenças significativas entre os municípios. Entretanto, em Ipê a área usada para pecuária (média = 36 ha) era cerca de três vezes maior do que a de Antônio Prado.

Produção agrícola e infra-estrutura

A região caracterizava-se pela diversidade das atividades agrícolas, especialmente a fruticultura presente em 70% dos estabelecimentos de Antônio Prado e 41%, de Ipê. Entre os estabelecimentos estudados destacaram-se pela importância econômica a uva, referida em 45%, e a maçã, em 15%. Além disso, cerca de 81% das unidades produtivas cultivavam milho (como insumo e/ou fins comerciais) e 36%, feijão. Outras culturas de destaque eram a moranga, verduras, alho, cebola, pêssego e pastagem. A pro-

154

dução animal era centrada em aves, bovinos e suínos. Esta atividade adquiria maior importância econômica nas propriedades em que a produção de aves e suínos era feita sob um regime de integração com a indústria, e nos grandes estabelecimentos de Ipê, que concentravam os rebanhos bovinos.

A distribuição das atividades agrícolas por município mostrou que 65% dos estabelecimentos de Antônio Prado produziam uva, enquanto apenas 25% dos estabelecimentos de Ipê dedicavam-se a esta cultura. Em relação à cultura da maçã, a proporção de estabelecimentos de Ipê (21%) era o dobro da de Antônio Prado, enquanto para o feijão a proporção de Ipê (54%) era três vezes maior que Antônio Prado.

Em torno de 60% dos estabelecimentos possuíam automóveis e/ou implementos agrícolas. Metade das propriedades possuía pelo menos uma máquina agrícola e cerca de 38% tinham veículos para transportar a produção.

Relações de trabalho e estrutura familiar

A grande maioria dos trabalhadores entrevistados (87%) eram membros da família proprietária do estabelecimento. Destes, 90% eram da família nuclear, ou seja, incluíam o chefe, o cônjuge e os filhos. Apenas 7% eram empregados fixos ou temporários e 6% eram parceiros ou arrendatários.

A contratação de mão de obra complementar ocorreu nas propriedades com maior área, melhores indicadores econômicos e/ou maior atividade produtiva. Estas propriedades (n = 58) tinham área média de 111,9 ha (DP = 179,9), 86% delas possuíam máquinas e/ou veículos agrícolas, 77% tinham automóvel, 53% tinham mais de 20 cabeças de gado bovino e 81% estavam no grupo com maior volume de produção.

Dimensão temporal do processo de trabalho

Cerca de 76% dos entrevistados moravam há mais de 10 anos na propriedade e 54% morava há mais de 20 anos no mesmo local.

Na entressafra, a jornada média de trabalho (agrícola e não-agrícola) foi 10,6 horas diárias (DP = 2,9), enquanto na safra foi 12,5 horas diárias (DP = 2,6). Na entressafra, 77% das pessoas relataram trabalhar regularmente mais de oito horas diárias. Na safra, metade dos agricultores trabalhava mais de 12 horas por dia. As jornadas totais foram similares para homens e mulheres, tendo estas últimas um tempo maior de trabalho não-agrícola. Considerando apenas o trabalho agrícola, as jornadas foram superiores a 8 horas diárias para 32% das pes-

Tabela 1

Características sócio-demográficas dos trabalhadores rurais. Estudo transversal em Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, 1996 (n = 1479).

Variáveis	Antônio Prado	Ipê	Total	%
Sexo				
Masculino	444	388	832	56,3%
Feminino	354	293	647	43,7%
Idade				
15-24 anos	122	103	225	15,2%
25-34 anos	177	137	314	21,2%
35-44 anos	166	159	325	22,0%
45-54 anos	150	136	286	19,3%
55-64 anos	114	93	207	14,0%
65 anos e +	69	52	121	8,2%
Estado civil				
Casado/companheiro	588	500	1088	73,6%
Solteiro	170	157	327	22,1%
Viúvo/separado	40	24	64	4,3%
Escolaridade				
Sem escolaridade	47	37	84	5,7%
1 a 3 anos	193	131	324	21,9%
4 anos	209	95	304	20,9%
5 anos	173	206	379	25,6%
6 a 7 anos	72	87	159	10,8%
8 anos e +	104	124	228	15,4%
Total	798	681	1479	100%

soas, na entressafra, e para 70%, na safra (16% acima de 12 horas/dia).

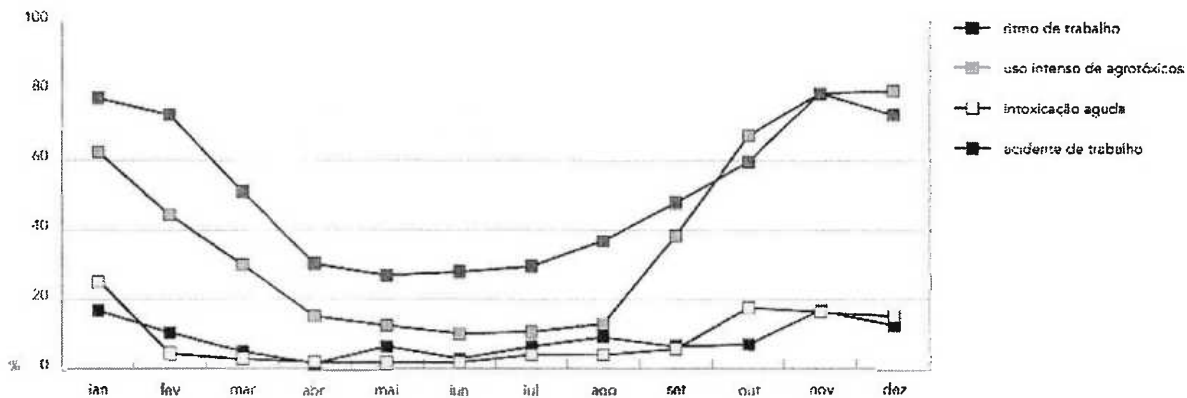
Em torno de 41% dos entrevistados trabalhavam em ritmo acelerado mais de seis meses por ano. Entre outubro e fevereiro, o trabalho acelerado ocupou 55% das pessoas durante no mínimo quatro meses contínuos (Figura 1). Entre as tarefas referidas como de ritmo acelerado destacaram-se colheita (35% das referências); preparo de solo e plantio (12%); limpeza da lavoura e poda (11%), e lida com animais (7%). Apenas 2% de pessoas relataram ter sempre ritmo tranquilo no trabalho.

Exposição individual a equipamentos agrícolas

Em relação aos principais equipamentos agrícolas, observou-se que 98% dos trabalhadores usavam ferramentas manuais, 41% usavam máquinas e 45% usavam implementos agrícolas. Considerando uma frequência de uso superior a 10 dias por mês, 22% dos entrevistados lida-

Figura 1

Sazonalidade das exposições e patologia ocupacional aguda. Estudo transversal em Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, 1996 (n = 1479).



vam com máquinas agrícolas e 75%, com ferramentas manuais.

Uso de agrotóxicos

Cerca de 95% das unidades produtivas referiram o uso regular de algum pesticida, embora em alguns casos o uso fosse restrito a formicidas, sulfato de cobre e/ou algum produto veterinário. Além disso, 64% dos estabelecimentos costumavam usar rações industrializadas. Pelo menos 75% dos trabalhadores utilizaram produtos agrotóxicos em suas atividades. Para selecionar os trabalhadores que usavam pesticidas de forma mais intensa na agricultura, excluíram-se aqueles que usavam exclusivamente sulfato de cobre, formicidas e/ou produtos veterinários, e, ainda assim, identificou-se que 69% dos agricultores estão expostos regularmente aos agrotóxicos. Destes, 89% eram aplicadores de pesticidas.

Sobre o destino das embalagens de pesticidas, observou-se que 65% das unidades produtivas enterravam e/ou queimavam, 18% abandonavam no campo e apenas 11% dispunham de depósitos específicos. Na Figura 2, os pesticidas mais usados foram agrupados por função química, e alguns separados conforme uso na agricultura ou pecuária.

Na maioria dos estabelecimentos eram utilizados simultaneamente vários produtos, de tipos químicos diversos. Embora os fosforados e os piretróides fossem pesticidas de uso fre-

quente na agricultura, nesta região eles eram usados sobretudo na pecuária. Além disso, também eram bastante usados na agricultura produtos como sulfato de cobre, ditiocarbamatos, glifosato, triazinas e alaninatos (Figura 2).

Nas propriedades com produção de maçã, uva, pêssego, cebola e alho, o uso de agrotóxicos esteve acima da média geral do estudo para a maioria dos produtos avaliados. Em contraste, nas propriedades com produção de feijão, milho e mandioca, o uso de agrotóxicos foi menor.

A proporção dos entrevistados que nunca usou agrotóxicos variou de 14 a 18% (dependendo dos casos duvidosos); e 7% deixaram de usá-los há mais de um ano. Metade dos entrevistados usava agrotóxicos há mais de 10 anos e 22% usavam há mais de 20 anos. Dentre os que utilizavam estes produtos, a média de tempo de exposição foi de 16,4 anos (DP = 11,8).

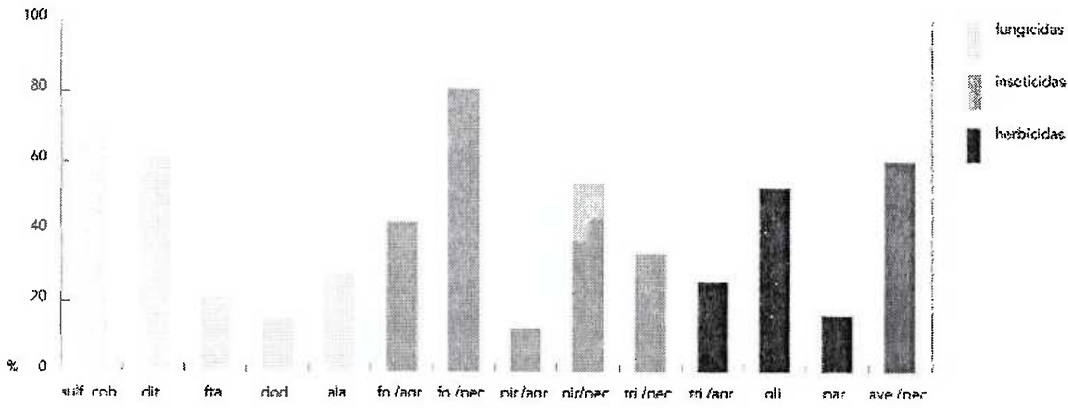
O período do ano com maior intensidade de uso foi de outubro a fevereiro (Figura 1). Em cerca de 85% dos estabelecimentos foi referido o uso intenso de agrotóxicos em algum período do ano, e em cerca de 20% o uso intenso estendia-se por mais de sete meses ao ano, em geral de setembro a fevereiro.

Entre os homens, 80% ou mais aplicavam agrotóxicos, preparavam a mistura, limpavam equipamentos e transportavam ou armazenavam estes produtos; e 56% entravam em local onde fora recentemente aplicado. Entre as mulheres, 71% lavavam roupa com pesticidas, e

F-56
03

Figura 2

Agrotóxicos mais usados nos estabelecimentos rurais (n = 495). Estudo transversal em Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, 1996.



sulf. cob. = sulfato de cobre; dit. = ditiocarbamatos; fta. = ftalimidas; dod. = dodine-guanidinas; ala. = alaninatos; fo./agr. = fosforados/agricultura; fo./pec. = fosforados/pecuária; pir./agr. = piretróides/agricultura; pir./pec. = piretróides/pecuária; tri./pec. = triazinas/pecuária; tri./agr. = triazinas/agricultura; gli. = glifosate; par. = paraquat; ave./pec. = avermectinas/pecuária.

cerca de 50% ajudavam com as mangueiras, aplicavam e/ou transportavam e armazenavam estes produtos.

Os EPIs mais referidos foram botas (88%) e chapéu (96%). Os equipamentos mais específicos para proteção à exposição química foram luvas (55%), máscaras (51%) e roupas "mais grossas" ou "impermeáveis" (62%).

Prevalência das morbidades estudadas

- Intoxicação por agrotóxicos e acidentes de trabalho

Entre os entrevistados, 12% (n = 176) relataram história de pelo menos uma intoxicação aguda por agrotóxicos, sendo 60% do último episódio diagnosticados por médicos. Cerca de um terço dos intoxicados foi hospitalizado e três quartos dos casos ocorreram de outubro a janeiro (Figura 1).

Em 12 meses, 10% dos entrevistados (144 pessoas) apresentaram pelo menos um acidente, entre todos os tipos (incluindo agrotóxicos), envolvendo o trabalho agrícola. Dentre os envolvidos, 7% (10 trabalhadores) acidentaram-se no mínimo duas vezes. Cerca de 30% dos acidentes referidos não implicaram afastamento do trabalho, enquanto 30% dos acidentes provocaram a perda de mais de 14 dias de traba-

lho. Em 91% dos acidentes (e em 84% daqueles com afastamento maior que 14 dias) não foi emitida a Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), ou seja, nesta região o registro oficial responde por 9% das ocorrências anuais. Ou 16% dos casos com afastamento superior a 14 dias. A distribuição dos acidentes mostrou um padrão sazonal, com 64% dos casos concentrando-se entre outubro e fevereiro (Figura 1).

Problemas de saúde mental

A prevalência geral dos transtornos psiquiátricos menores foi de 36% (538 pessoas), sendo de 41% em Antônio Prado e 32% em Ipê. Entre os trabalhadores, 18% usaram remédios psiquiátricos e 5% foram hospitalizados por motivos psiquiátricos, em algum momento de sua vida. Em relação ao alcoolismo, 37% eram abstêmios e 7% apresentavam o teste CAGE positivo, indicando a proporção de "bebedores problemáticos" de bebidas alcoólicas.

Para fins de comparação, a taxa de problemas psiquiátricos menores foi padronizada por idade e sexo, com os resultados obtidos em estudo realizado em Pelotas, Rio Grande do Sul, em 1994, que também aplicou o SRQ-20 por entrevista direta, em população urbana (Lima et al., 1996). As altas frequências de SRQ-20 nos

agricultores destacaram-se em todas as faixas etárias. A prevalência de morbidade psiquiátrica menor nos agricultores de Antônio Prado e Ipê foi 80% mais elevada que na população urbana de Pelotas.

Discussão

O presente estudo estabeleceu um perfil de trabalho e saúde no espaço da pequena e média propriedade rural familiar. Nesta estrutura produtiva a mão de obra contratada foi complementar à familiar, pois apenas 7% dos trabalhadores entrevistados eram empregados fixos ou temporários. O perfil do trabalho rural mostrou que as médias propriedades que têm na fruticultura sua principal atividade produtiva foram as mais numerosas na região. Neste contexto, os trabalhadores enfrentavam longas jornadas de trabalho, utilizavam agrotóxicos intensivamente e, entre as morbidades estudadas, destacou-se a alta prevalência de transtornos psiquiátricos menores.

Apesar das dificuldades logísticas, próprias de um estudo de base populacional em zona rural, obteve-se uma ampla amostra probabilística, com pequena proporção de perdas e recusas (5%). Além disso, o trabalho de campo, incluindo o controle de qualidade, foi concluído em cinco semanas, fornecendo condições de entrevista similares entre os primeiros e os últimos entrevistados. Estas características reforçam a validade interna e externa dos achados (Vaughan & Morrow, 1992).

Em relação à seleção da amostra, cabe mencionar que a listagem de Antônio Prado foi mais precisa que a de Ipê, onde foi necessário um maior número de substituições dos estabelecimentos sorteados, devido à repetição de nomes e inclusão de indivíduos que não preenchiam o critério de trabalhador rural utilizado. Problemas de listagens são comuns em estudos epidemiológicos, especialmente na área rural, podendo enviesar os achados ao deixarem de fora indivíduos de maior risco (Vaughan & Morrow, 1992). No caso deste estudo, não foram observados indicativos de um viés de seleção importante.

O uso de informação referida mostrou-se vantajoso na caracterização do trabalho no meio rural. Aspectos como, por exemplo, área da propriedade, nível de mecanização, tipo e volume de produção, jornada e ritmos de trabalho, ou não estão disponíveis em registros oficiais, ou não apresentam melhor qualidade do que a informação referida. Além disso, esta apresenta a vantagem adicional de ser deli-

neada para os propósitos do estudo, ao contrário daquela disponível em fontes secundárias (Checkoway, 1982).

Em relação aos agrotóxicos, a informação referida foi uma boa alternativa para traçar um panorama de sua situação na região estudada, considerando os diferentes tipos químicos, a frequência de uso, as formas de exposição e os mecanismos de proteção. Apesar da dificuldade de caracterizar a exposição aos pesticidas, buscou-se avançar na construção de um instrumento com esta finalidade. A informação original foi testada em controle de qualidade e notaram-se algumas diferenças entre as duas medidas, em geral com maiores frequências de exposição no controle de qualidade. O índice *Kappa* da questão geral (usa ou não usa) foi de 0,30 evidenciando a necessidade de maior detalhamento na caracterização dos agrotóxicos. O uso de listas com nomes comerciais de produtos mostrou-se efetivo para melhorar a qualidade da informação, pois em cerca de 60% dos produtos mais importantes o *Kappa* foi superior a 0,70.

Por outro lado, o "pulo" na questão que abria o bloco dos agrotóxicos no questionário e a omissão de alguns produtos na lista podem haver subestimado a exposição aos pesticidas. Além disso, o estudo não detalhou diferenças de concentração e formulação dos produtos ou o tipo de aplicador utilizado. A captação da exposição também deve ser aprimorada, visando superar problemas de memória, desinformação e omissões sobre o uso efetivo dos meios de proteção ou de agrotóxicos proibidos.

Quanto aos acidentes de trabalho e intoxicações, a informação referida superou os registros oficiais, em que existe um importante subregistro (Faria et al., 1992). Além disso, o questionário permitiu detalhar o mês de ocorrência e o número de dias de afastamento, e outros dados. Deve-se destacar que no controle de qualidade o índice *Kappa* para acidentes foi de 0,61, ocorrendo mais casos do que os declarados na primeira entrevista, ou seja, a prevalência de acidentes de trabalho deste estudo pode ter sido subestimada. É possível que o controle de qualidade tenha encontrado um número maior de acidentes devido a lembrança estimulada a partir da primeira entrevista.

Características da população

A idade média de 41 anos, parece alta, considerando outros ramos de atividades profissionais. Este achado, a menor proporção da força de trabalho infantil e a maior proporção de trabalhadores idosos, ao se comparar a um estu-

do em Tenente Portela/RS (Faria et al., 1992), parecem confirmar a tendência ao envelhecimento da população rural, que no Rio Grande do Sul é mais marcante do que o da população urbana (FEE, 1997).

No presente estudo, a escolaridade média foi de 4,8 anos, sendo este dado consistente com o estudo realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária entre os vitivinicultores da região (EMBRAPA-CNPUV, 1996). A proporção dos sem escolaridade foi de 6%, cerca de três vezes menor do que a dos agricultores de Tenente Portela (Faria et al., 1992) e duas vezes menor do que a da população rural adulta do Rio Grande do Sul em 1991 (Freire et al., 1992). Ainda que a escolaridade dos trabalhadores rurais estudados seja maior do que a média gaúcha e brasileira para a população rural, é bastante inferior a dos agricultores familiares americanos, que geralmente possuem o segundo grau completo (Alavanja et al., 1996). A dificuldade de ampliação do nível de escolaridade na região estudada está bastante ligada às características das escolas rurais que oferecem no máximo até a quarta ou quinta série do primeiro grau. Estas características contribuem para a migração para a cidade daqueles que buscam ampliar sua escolaridade e que, geralmente, não retornam ao meio rural.

O trabalho rural

A área média dos estabelecimentos foi de 37 ha, mas reduzia-se para 28,5 ha ao serem excluídos os 10 maiores estabelecimentos (2% do total). Em Antônio Prado, onde predominavam atividades de agricultura, a média foi de 25 ha. Estes resultados mostraram consistência com o padrão de agricultura familiar predominante no Sul (FAO/INCRA, 1996), e com o cadastro vitícola da EMBRAPA para os dois municípios estudados (EMBRAPA/CNPUV, 1996).

Os estabelecimentos estudados se caracterizaram pela diversidade de atividades agrícolas. A produção agrícola dominante foi a fruticultura, mas também destacou-se a criação de animais em regime de integração com a agroindústria, como por exemplo aves. Esta tendência à diversificação e integração com a agroindústria está em sintonia com a nova fase de desenvolvimento agrário do estado. A uva, a cultura mais tradicional da região (particularmente em Antônio Prado), estava em fase de crise econômica, enquanto a maçã mostrava um melhor desempenho econômico. A cultura do milho, embora muito difundida na região, era bastante utilizada como insumo (ração dos animais), sendo parte dos custos de produção.

A opção por aferir a produção agrícola com base em quatro principais culturas, pode ter subdimensionado esta informação, afetando principalmente estabelecimentos com maior diversidade produtiva.

A relação de trabalho mais observada foi do tipo familiar, confirmando caracterizações anteriores (IBGE, 1985; Freire et al., 1992; Bracagioli Neto, 1993). A maior precisão do conceito de proprietário e empregado fixo implicou uma maior concordância entre a entrevista e o controle de qualidade ($Kappa > 0,75$). Por outro lado, a imprecisão do conceito de parceria/arrendamento, reforçada pela baixa concordância com o controle de qualidade ($Kappa = 0,37$), parece relacionada aos variados arranjos do trabalho informal, no qual os indivíduos poderiam ser classificados em mais de uma categoria (família proprietária e parceiro, por exemplo). Mesmo não tendo sido quantificado, o trabalho informal foi observado de várias maneiras como troca de horas de trabalho, pagamento com parte da produção e empréstimos de máquinas e equipamentos.

As jornadas de trabalho foram extensas (10,6 a 12,5 horas por dia, conforme o ciclo agrícola) e muitas vezes em ritmo acelerado. Na entressafra, fase mais tranqüila das atividades agrícolas, a jornada média de trabalho (agrícola e não-agrícola) era pelo menos duas horas e meia acima das oito horas diárias, legalmente estabelecidas no Brasil. Na safra, a jornada subia a níveis impressionantes, com 50% das pessoas trabalhando mais de 12 horas por dia, achado similar ao do estudo de Tenente Portela/RS (em ambos os casos, o padrão dominante foi de longas jornadas na maior parte do ano).

Uso de agrotóxicos

Semelhante ao observado em outras regiões do Brasil e em outros países (Trappé, 1993), o uso de agrotóxicos foi intensivo, estando presente em 95% das propriedades estudadas, envolvendo 75% dos entrevistados e caracterizando-se pela multiplicidade de tipos químicos.

Entretanto, apenas a frequência de uso dos pesticidas pode não ser suficiente para captar a complexidade da exposição, que depende em parte da natureza do produto (Figura 2). Por exemplo, o sulfato de cobre, produto largamente utilizado na vitivinicultura, possui baixa toxicidade, comparado aos demais pesticidas (Legaspi & Zenz, 1994). Ou ainda, as avermectinas, muito frequentes em uso veterinário, são em geral injetáveis e, portanto, com menor risco químico para o trabalhador rural.

Embora os organo-fosforados se constituam em um grupo de uso comum na região, existem vários outros tipos químicos que também eram bastante usados, como ditiocarbamatos, glifosate, triazinas e alaninatos. Este achado aponta uma lacuna importante nos estudos sobre agrotóxicos, que se referem majoritariamente aos inibidores da colinesterase, e em particular aos organo-fosforados (Steenland et al., 1994; Ames et al., 1995). A escassez de indicadores laboratoriais para boa parte dos demais tipos químicos identificados neste estudo talvez seja uma importante explicação para este fato.

As morbidades avaliadas

- Intoxicação aguda por agrotóxicos e acidentes de trabalho

As intoxicações são a forma mais reconhecida de efeitos nocivos dos pesticidas e têm sido associadas a seqüelas neurológicas tardias (Savage et al., 1988; Steenland et al., 1994). Indicando as conseqüências do uso intensivo de pesticidas na região, 12% dos agricultores referiram algum episódio de intoxicação ao longo da vida. Esta taxa é similar às estimativas da Organização Panamericana da Saúde/Organização Mundial da Saúde para a América Latina (PAHO/WHO, 1993), e reforça a importância deste problema ser considerado uma prioridade dos serviços de saúde.

Nos levantamentos entre vitivinicultores da serra gaúcha, em 1985, os casos de intoxicação aguda por agrotóxicos foram relatados em 35% dos estabelecimentos. Em 1991, este percentual caiu para 29% (Freire et al., 1992), dado consistente com os achados por unidade produtiva deste estudo (28%).

Por outro lado, os acidentes de trabalho (10%) foram menos freqüentes do que no estudo realizado em 1990 em Tenente Portela, Rio Grande do Sul (16% de casos anuais), que não incluiu as intoxicações por agrotóxicos. Esta redução relativa de taxas nos estudos mais recentes poderia estar relacionada ao crescimento do acesso a informações na área rural, a uma adaptação relativa às novas tecnologias.

Apesar de sua dimensão como problema de saúde, o sub-registro dos acidentes de trabalho permanece como regra, ocorrendo em 91% dos casos deste estudo e 80% dos casos de Tenente Portela, Rio Grande do Sul (Faria et al., 1992).

- A saúde mental

Para caracterizar os transtornos psiquiátricos menores, utilizou-se o SRQ-20, cuja validação no Brasil foi feita em usuários de serviços de atenção primária (Mari & Williams, 1986); obteve sensibilidade de 83% e especificidade de 80%, para pontos de cortes de 5/6 para homens e 7/8 para mulheres, que foi o critério adotado neste estudo. Este instrumento é apropriado para rastreamento, porém não se conhece sua sensibilidade e especificidade na população estudada.

O índice de concordância para o SRQ-20 obtido pelo *Kappa* foi 0,64, sendo maior a prevalência no controle de qualidade que na entrevista original. Resultados semelhantes foram encontrados para o uso de medicação psiquiátrica. Ainda que a concordância tenha sido razoável, deve ser reconhecido que a supervisora era uma profissional com experiência em equipes de saúde mental. Outros aspectos que podem haver produzido as diferenças observadas foram a própria repetição da entrevista e o viés do entrevistador. Este último pode estar relacionado às diferenças por município e pelo estilo pessoal de abordagem.

A prevalência de transtornos psiquiátricos menores foi muito alta (36%), particularmente em Antônio Prado onde o trabalho de entrevistas foi mais homogêneo. Estes dados contrastam com os resultados da maioria dos estudos que usaram o mesmo teste em populações urbanas e rurais (Penayo et al., 1990; Rumble et al., 1996).

Estudando estas diferenças, optou-se por comparar os resultados deste estudo com outro realizado em Pelotas (Lima et al., 1996), que além de ser relativamente contemporâneo, usou metodologia semelhante, ou seja, coletou as informações por meio de entrevista direta. Mesmo após a padronização dos achados para a população urbana de Pelotas (Tabela 2), encontrou-se um aumento de 80% no risco de transtorno psiquiátrico para os trabalhadores rurais. Este achado contraria resultados de estudos realizados em países do primeiro mundo (Robins et al., 1984; Lewis & Booth, 1994), que mostram menores prevalências de problemas de saúde mental em populações rurais. Ressalva-se que nestes países as condições de vida no campo são bem melhores do que aquelas encontradas no Brasil. Além disso, os estudos realizados em países do terceiro mundo ou não encontraram diferenças nas prevalências urbano-rurais (Cheng, 1988; Hwu et al., 1989; Lee et al., 1990), ou encontraram prevalências aumentadas na zona rural (Lee et al., 1990). Finalmente, existem indicativos de que estas dife-

F60
28

Tabela 2

Prevalência de transtornos psiquiátricos menores entre trabalhadores rurais e população urbana. Estudo transversal em Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, 1996 (n = 1479).

Idade	A. Prado - Ipê/96 ^a n	Prevalência	Pelotas/94 ^b n	Prevalência	Razão de Prevalências ^{a/b}
Homens					
20 a 29 anos	141	21,3%	131	9,2%	2,31
30 a 39 anos	192	27,6%	107	11,2%	2,46
40 a 49 anos	161	34,8%	88	23,9%	1,46
50 a 59 anos	134	41,0%	72	23,6%	1,74
60 a 69 anos	85	52,9%	54	22,2%	2,38
Total parcial	832	31,6%	452	16,4%	1,93
Mulheres					
20 a 29 anos	107	27,1%	130	20,0 %	1,36
30 a 39 anos	147	36,1%	149	19,5 %	1,85
40 a 49 anos	149	46,3%	107	31,8 %	1,46
50 a 59 anos	110	62,7%	110	32,7 %	1,92
60 a 69 anos	64	56,3%	84	28,6 %	1,97
Total parcial	647	42,5%	580	25,7%	1,78
Total	1290	38,4%	1032	21,6 %	
Ajustado*		38,6%		21,5%	1,80**

* Após padronização direta para idade e sexo.

** p < 0,0001

^a Nesta tabela foram excluídos os trabalhadores com idade < 20 anos e > 69 anos.

renças podem estar relacionadas mais a outros fatores, como desemprego, crise econômica e problemas familiares, do que a características geográficas (Kovess et al., 1987).

Outros aspectos que podem ter contribuído para o aumento das prevalências de transtornos psiquiátricos menores seriam a migração de filhos para a cidade e/ou a realização do trabalho de campo em período chuvoso, com prejuízos nas safras de várias culturas como feijão, cebola, pêssego e uva.

Apesar de a região ser grande produtora e consumidora de vinhos, as prevalências referentes à questão do alcoolismo estiveram na média dos achados de outros estudos realizados no Rio Grande do Sul, que encontraram, respectivamente, 24% (Moreira et al., 1996) e 46% (Lima, 1997) de abstêmios e 9,3% (Moreira et al., 1996) e 4,2% (Lima, 1997) de teste CAGE positivo.

Conclusões e recomendações

Uma das principais contribuições deste estudo descritivo foi soar o alarme para problemas de saúde do trabalhador rural que merecem ser

aprofundados, como por exemplo as intoxicações agudas por agrotóxicos, os acidentes de trabalho e a morbidade psiquiátrica. Além disso, revelaram-se evidências sobre as condições de trabalho e saúde dos agricultores da serra gaúcha, que não são captadas pelos registros rotineiros de informação sobre o meio rural, como é o caso dos registros sobre os acidentes de trabalho. Apesar das dificuldades referidas neste artigo, mostrou-se a factibilidade de realizar estudos de base populacional entre trabalhadores rurais.

A alta proporção de agricultores com uso freqüente de agrotóxicos reforça a necessidade de pesquisas que aprofundem metodologias para avaliar com maior precisão a exposição aos pesticidas e os riscos associados a estes produtos. Em futuros estudos, na aferição do uso de agrotóxicos, poderiam ser utilizados catálogos com fotos de embalagens dos produtos e uma abordagem cuidadosa em questões sobre comportamentos socialmente estimulados, como uso de EPIs e os hábitos de higiene e segurança no trabalho. Sempre que for possível, deve-se buscar enriquecer a avaliação mediante marcadores biológicos relacionados aos pro-

F04
03

duto envolvidos. A ampliação dos tipos de pesticidas mais usados indica a ocorrência de transformações nos processos agrícolas e nas intervenções químicas no campo e, ao mesmo tempo, a existência de uma lacuna no conhecimento dos riscos associados a estas mudanças. Estes dados apontam novas prioridades para pesquisas epidemiológicas e toxicológicas envolvendo o uso de agrotóxicos.

Os problemas de saúde mental, as intoxicações por pesticidas e os acidentes de trabalho merecem ser incluídos nas prioridades de saúde das instituições responsáveis por planejar e executar a assistência em área rural. Com esta finalidade, ações deveriam ser promovidas pelos órgãos responsáveis: investir na formação dos profissionais de saúde sobre problemas de saúde de origem ocupacional em populações rurais; construir um sistema eficiente de informações sobre problemas de saúde da área rural; melhorar assistência ambulatorial e hospitalar para os trabalhadores rurais; promover estudos que investiguem e aprofundem as relações entre processo de trabalho rural e problemas de saúde; desenvolver atividades pedagógicas com discussões e orientações para saúde e outros. Tais ações poderiam ser realizadas de forma integrada com profissionais ligados à extensão rural, o que enriqueceria e fortaleceria programas de saúde em área rural.

O elevado sub-registro dos acidentes de trabalho demonstra aos sindicatos, associa-

ções, cooperativas e outras entidades de classe, a urgência em priorizar ações conjuntas com as instituições de saúde, a fim de prevenir os acidentes de trabalho e para os casos ocorridos, melhorar a identificação, registro, assistência e recuperação dos danos. A discussão sobre o instrumento formal de registro – atualmente a CAT, com limitações que prejudicam sua utilização para fins epidemiológicos – deve envolver amplos setores que atuam no espaço do trabalho rural, como forma de se avaliar a real dimensão da questão dos acidentes entre trabalhadores rurais.

Além disso, é essencial que as políticas agrícolas sejam reavaliadas, priorizando não apenas critérios de produção, mas também a proteção da saúde dos trabalhadores rurais. O envolvimento direto da atividade agrícola com o meio ambiente reforça a necessidade de ações, especialmente relacionadas ao controle do uso de agrotóxicos. A importância econômica e social da agricultura familiar indica a necessidade de programas que visem ao seu fortalecimento enquanto grupo social e setor econômico de produção agrícola. A discussão das implicações das políticas agrícolas e dos modelos tecnológicos de produção sobre a saúde dos trabalhadores, bem como o acesso a formas de proteção e assistência à saúde devem envolver as entidades representativas e centrar seus objetivos na busca de melhores condições de vida e trabalho para a população rural.

Agradecimentos

A realização deste estudo foi possível graças ao apoio financeiro das seguintes instituições: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (proc. 400569/92-2), Prefeitura Municipal de Antônio Prado, Prefeitura Municipal de Ipê, Cooperativa Agrícola Pradense, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Antônio Prado, Centro de Agricultura Ecológica de Ipê, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas, Núcleo de Saúde do Trabalhador do Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas, Embrapa-Pelotas, Universidade de Caxias do Sul – Laboratório de Informática do Campus da Região dos Vinhedos.

Referências

- ABRAMOVAY, R., 1994. Agricultura familiar e capitalismo no campo. In: *A Questão Agrária Hoje* (J. P. Stédile, ed.), pp. 94-103, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- ALAVANJA, M. C. R.; SANDLER, D. P.; McMASTER, S. B.; ZAHM, S. H.; McDONNELL, C. J.; LYNCH, C. F.; PENNYBACKER, M.; ROTHMAN, N.; DOSEMECI, M.; BOND, A. E. & BLAIR, A., 1996. The agricultural health study. *Environmental Health Perspectives*, 104:362-369.
- AMES, R. G.; STEENLAND, K.; JENKINS, B.; CHRISTLIP, D. & RUSSO, J., 1995. Chronic neurologic sequelae to cholinesterase inhibition among agricultural pesticides applicators. *Archives of Environmental Health*, 50:440-444.
- BRACAGIOLI NETO, A., 1993. *Relatório de Estudo para Avaliação do Centro de Agricultura Ecológica*. Ipê: Centro de Agricultura Ecológica. (mimeo.)
- BRUM, A. J., 1988. *Modernização da Agricultura de Trigo e Soja*. Petrópolis: Editora Vozes.
- CHECKOWAY, H.; PEARCE, N. & CRAWFORD-BROWN, D. J., 1982. *Research Principles and Quantitative Methods*. New York: Wadsworth Inc.
- CHENG, T. A., 1988. A community study of minor psychiatric morbidity in Taiwan. *Psychological Medicine*, 18:953-968.
- EMBRAPA/CNPUV (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho), 1996. *Banco de Dados do Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul*. Brasília: EMBRAPA/CNPUV. [Base de dados disponível em disquete e CDROM].
- FAO/INCR (Food and Agriculture Organization/Instituto de Colonização e Reforma Agrária), 1996. *Perfil da Agricultura Familiar no Brasil: Dossiê Estatístico*. Brasília: FAO/INCR.
- FARIA, N. M. X.; LEDUR, I. & RABELO, M., 1992. Acidente de trabalho rural: Um estudo em Tenente Portela, RS. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 20:45-49.
- FEE (Fundação de Economia e Estatística), 1997. *Documento Síntese Sobre a Pobreza Rural no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: FEE. (mimeo.)
- FREIRE, L. M. M.; FREIRE, J. M. & CALDART, W. L., 1992. *Transformações na Estrutura Produtiva dos Viticultores da Serra Gaúcha: 1985/1991*. Bento Gonçalves: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1985. *Censo Agropecuário*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1991. *Censo Demográfico*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1992. *Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílios - PNAD*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1995. *Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílios - PNAD*. Rio de Janeiro: IBGE.
- GOODMAN, D.; SORJ, B. & WILKINSON, J., 1990. *Das Lavouras às Biotecnologias*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- HWU, H. G.; YEH, E. K. & CHANG, L. Y., 1989. Prevalence of psychiatric disorders in Taiwan defined by Chinese diagnostic interview schedule. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 79:136-147.
- JEAN, B., 1994. A forma social da agricultura familiar contemporânea: Sobrevivência ou criação da economia moderna. *Cadernos de Sociologia*, 6: 51-75.
- KIRKWOOD, B. R., 1988. *Essentials of Medical Statistics*. London: Blackwell Scientific Publications.
- KOVES, V.; MURPHY, H. B. M. & TOUSIGNANT, M., 1987. Urban-Rural comparisons of depressive disorders in French Canada. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 175:457-466.
- LEE, C. K.; KWAK, Y. S.; YAMAMOTO, J.; RHEE, H.; KIM, Y. S.; HAN, J. H.; CHOI, J. O. & LEE, Y. H., 1990. Psychiatric epidemiology in Korea: Urban and rural differences. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 178:247-252.
- LEGASPI, J. A. & ZENZ, C., 1994. Occupational health aspects of pesticides. In: *Occupational Medicine* (C. Zenz, O. B. Dickerson & E. P. Horvath Jr., eds.), pp. 617-653, New York: Mosby-Year Book Inc.
- LEWIS, G. & BOOTH, M., 1994. Are cities bad for your mental health? *Psychological Medicine*, 24:913-915.
- LIMA, M. S.; BERIA, J. U.; TOMASI, E.; CONCEIÇÃO, A. T. & MARI, J. J., 1996. Stressful life events and minor psychiatric disorders: An estimate of the population attributable fraction in a Brazilian community-based study. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 26:211-222.
- LIMA, M. S., 1997. Epidemiologia do alcoolismo. In: *Alcoolismo Hoje* (S. P. Ramos & J. M. Bertolote, eds.), pp. 45-64, Porto Alegre: Artes Médicas.
- MARI, J. J. & WILLIAMS, P., 1986. A validity study of a Psychiatric Screening Questionnaire (SRQ-20) in primary care in the city of São Paulo. *British Journal of Psychiatry*, 148:23-26.
- MASUR, J. & MONTEIRO, M. G., 1983. Validation of the "Cage" alcoholism screening test in a Brazilian psychiatric inpatient hospital setting. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 16:215-218.
- MOREIRA, L. B.; FUCHS, F. D.; MORAES, R. S.; BREDEMEIR, M.; CARDOZO, S.; FUCHS, S. C. & VICTORA, C. G., 1996. Alcoholic beverage consumption and associated factors in Porto Alegre, a Southern Brazilian City: A population-based survey. *Journal of Studies on Alcohol*, 57:253-259.
- MTPS (Ministério do Trabalho e Previdência Social), 1991. *Intoxicações Agudas e Crônicas Produzidas pelos Agrotóxicos: Normas Técnicas para Avaliação da Incapacidade*. Brasília: MTPS.
- NOTKOLA, V.; HUSMAN, K. R. H.; SUSITAIVAL, P. & TAATTOLA, K., 1992. Morbidity and risk factors of Finnish farmers. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 18:51-54.
- PAHO/WHO (Pan American Health Organization/World Health Organization), 1993. *Pesticides and Health in the Americas*. Washington: WHO.

- PENAYO, U.; KULLGREN, G. & CALDERA, T., 1990. Mental disorders among primary health care patients in Nicaragua. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 82:82-85.
- ROBINS, L. N.; HELZER, J. E.; WEISSMAN, M. M.; ORVASCHEL, H.; GRUENBERG, E.; BURKE Jr., J. D. & REGIER, D. A., 1984. Lifetime prevalence of specific psychiatric disorders in three sites. *Archives of General Psychiatry*, 41:949-958.
- RUMBLE, S.; SWARTZ, L.; PARRY, C. & ZWARENSTEIN, M., 1996. Prevalence of psychiatric morbidity in the adult population of a rural South African village. *Psychological Medicine*, 26:997-1007.
- SAVAGE, E. P.; KEEFE, T. J.; MOUNCE, L. M.; HEATON, R. K.; LEWIS, J. A. & BURCAR, P. J., 1988. Chronic neurological sequelae of acute organophosphate pesticide poisoning. *Archives of Environmental Health*, 43:38-45.
- SENTHILSEVAN, A.; McDUFFIE, H. H. & DOSMAN, J. A., 1992. Association of asthma with use of pesticides. *American Review of Respiratory Disease*, 146:884-887.
- SOUZA FILHO, F. R., 1994. As transformações no espaço agrário sul-rio-grandense pós 60. *Cadernos de Sociologia*, (Sup. out.):74-95.
- STEENLAND, K.; JENKINS, B.; CHRISLIP, D. & RUSO, J., 1994. Chronic neurologic sequelae to cholinesterase inhibition among agricultural pesticide applicators. *Archives of Environmental Health*, 50:440-444.
- TRAPÉ, A. Z., 1993. O caso dos agrotóxicos. In: *Isto é Trabalho de Gente? Vida, Doença e Trabalho no Brasil* (L. E. Rocha, R. M. Rigotto & J. T. P. Buschinelli, org.), pp. 569-593, São Paulo: Editora Vozes.
- VAUGHAN, J. P. & MORROW, R. H., 1992. *Epidemiologia para os Municípios: Manual para o Gerenciamento dos Distritos Sanitários*. São Paulo: Editora Hucitec.
- VIEIRA, H. R. A.; MOTA, C. C. S.; FONTAN, L. T.; BERNINI, G. & MACHADO Jr., M., 1983. Contribuição ao conhecimento dos acidentes do trabalho rural no estado do Paraná. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 11:50-68.
- ZEJDA, J. E.; McDUFFIE, H. H. & DOSMAN, J. A., 1993. Epidemiology of health and safety risks in agriculture and related industries: Practical applications for rural physicians. *Western Journal of Medicine*, 158:56-63.

Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos

Pesticides poisoning in Brazil: the official notification system and challenges to conducting epidemiological studies

Neice Müller Xavier Faria ¹
 Anaclaudia Gastal Fassa ²
 Luiz Augusto Facchini ²

Abstract *Brazil is one of the world leaders in pesticide consumption and exposed workers are numerous and diversified. Acute poisonings are just the most visible aspect of pesticide impact on human health. An assessment of many official information systems that notify pesticide poisoning concluded that none of them performed appropriately the role of a surveillance system. Only acute and severe cases are notified. One of the main gaps concerns exposure information: the only official source (the Agronomic Prescriptions) has many limitations and is not available for research. A review of published articles in Brazil shows a quantitative and qualitative increase of studies in this area with many different approaches. The impact of such a high chemical burden and the huge numbers of workers exposed are two important reasons for the development of an epidemiological research on pesticide poisoning, an issue that has still a vast field to cover in Brazil.*

Key words *Pesticides, Surveillance system, Occupational health*

Resumo *O Brasil é um dos líderes mundiais em consumo de agrotóxicos e os trabalhadores expostos são numerosos e diversificados. As intoxicações agudas são a face mais visível do impacto destes produtos na saúde. A avaliação dos vários sistemas oficiais de informação que notificam os casos de intoxicações concluiu que nenhum deles responde adequadamente ao papel de sistema de vigilância. Na prática, só se registram os casos agudos e mais graves. Uma importante lacuna é a informação de exposição a agrotóxicos: a avaliação da única fonte oficial (os Receituários Agronômicos) revelou muitas limitações. A revisão das publicações brasileiras aponta um crescimento quantitativo e qualitativo dos estudos nesta área, com vários tipos de abordagens. O impacto da intensa carga química e o enorme contingente de trabalhadores expostos são duas importantes razões para o desenvolvimento da pesquisa epidemiológica sobre intoxicações por agrotóxicos, que no Brasil ainda tem um vasto campo para se desenvolver. Palavras-chave* *Pesticidas, Sistemas de informação, Saúde ocupacional*

¹Serviço de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Bento Gonçalves. Rua Goiânia 590, Bairro Botafogo. 95700-000 Bento Gonçalves RS. neicef@italnet.com.br
²Departamento de Medicina Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Pelotas.

Introdução

O trabalho agrícola é uma das mais perigosas ocupações na atualidade. Dentre os vários riscos ocupacionais, destacam-se os agrotóxicos que são relacionados a intoxicações agudas, doenças crônicas, problemas reprodutivos e danos ambientais¹.

As publicações mais recentes da Organização Internacional do Trabalho/Organização Mundial da Saúde (OIT/OMS) estimam que, entre trabalhadores de países em desenvolvimento, os agrotóxicos causam anualmente 70 mil intoxicações agudas e crônicas que evoluem para óbito. E pelo menos 7 milhões de doenças agudas e crônicas não-fatais, devido aos pesticidas^{1, 2}. Estudos brasileiros e em outros países têm destacado os elevados custos para a saúde humana, ambiental e mesmo perdas econômicas na agricultura, devido ao uso de pesticidas^{3, 5}.

No Brasil, o consumo de agrotóxicos cresceu bastante nas últimas décadas, transformando o país em um dos líderes mundiais no consumo de agrotóxicos. Entre 1972 e 1998, a quantidade de ingrediente ativo vendido cresceu 4,3 vezes, passando de 28.043 toneladas para 121.100 toneladas/ano⁶. A importância econômica deste mercado é evidente: segundo a ABIFINA (Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades), o faturamento do segmento agroquímico saltou de 1,2 bilhão em 2002 para 4,4 bilhões em 2004. Em relação às classes de uso, em 2004, 40% dos produtos vendidos eram herbicidas, 31% fungicidas, 24% inseticidas e 5% outros⁷.

Embora a pesquisa brasileira sobre o impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana também tenha crescido nos últimos anos, ainda é insuficiente para conhecer a extensão da carga química de exposição ocupacional e a dimensão dos danos à saúde, decorrentes do uso intensivo de agrotóxicos. Um dos problemas apontados é a falta de informações sobre o consumo de agrotóxicos e a insuficiência dos dados sobre intoxicações por estes produtos. A relevância do tema é destacada ao se considerar a dimensão e a diversidade dos grupos expostos: os trabalhadores da agropecuária, saúde pública (controle de vetores), empresas desinsetizadoras, indústrias de pesticidas e do transporte e comércio de produtos agropecuários.

Assim, este artigo buscou avaliar os dados sobre intoxicações por agrotóxicos, obtidos em fontes oficiais de registro, dimensionando a frequência, comparando resultados e discutindo as

limitações das várias fontes. Também examinou as informações sobre consumo de agrotóxicos, contidas no Receituário Agrônomo, a partir de dados do Rio Grande do Sul. Além disso, a partir de uma revisão de estudos brasileiros, o artigo se propõe a discutir algumas dificuldades metodológicas, tais como questões sobre a classificação toxicológica e a confirmação laboratorial de intoxicação, a serem consideradas em estudos epidemiológicos sobre agrotóxicos.

Métodos

Este artigo foi organizado em três partes: na primeira parte, foram examinadas estimativas de intoxicação e morte por agrotóxicos em diversos sistemas de informação e estruturas de vigilância toxicológica existentes no país. Na segunda parte, foram analisados os dados do Receituário Agrônomo enquanto instrumento de avaliação do consumo de agrotóxicos no Brasil. E, na última parte, foram avaliados vários estudos brasileiros sobre intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais. A partir desta avaliação, foram apontados alguns desafios teóricos e metodológicos para futuros estudos sobre os impactos do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana.

Fontes oficiais de registro sobre intoxicação por agrotóxicos

Os principais sistemas de registros de intoxicações por agrotóxicos são o SINITOX, o SIH/SUS, a CAT, o SINAN e, para dados de mortalidade, o SIM, descritos a seguir. Além destes, também foi examinado um sistema de informações sobre intoxicações agudas, estruturado em Bento Gonçalves⁸, devido às contribuições deste sistema na discussão dos registros oficiais de intoxicações.

- SINITOX - Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - registros de intoxicações obtidos. O SINITOX é atualmente composto por 36 Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIT), localizados em 19 estados brasileiros e também no Distrito Federal. No presente artigo, serão avaliados os dados disponíveis *on line*, relativos a 33 Centros⁹. Também foram avaliados alguns dados estaduais do Rio Grande do Sul-RS¹⁰ e do Centro Integrado de Vigilância Toxicológica do Mato Grosso do Sul - CIVITOX-MS¹¹.

- SININTOX-BG - Sistema de Informação sobre Intoxicações de Bento Gonçalves/RS. Úti-

165
08

liza informações comparáveis ao SINITOX⁸.

- SIH/SUS - Sistema de Informações Hospitalares - Morbidade Hospitalar do SUS por causas externas e por local de residência. Dados disponíveis *on line* de 1998 a 2004¹².

- CAT - Comunicação de Acidentes de Trabalho. Dados de acidentes ou de doenças do trabalho de trabalhadores segurados da Previdência Social. Os dados disponíveis no site da Previdência Social são restritos aos 50 tipos mais frequentes de diagnóstico, que não incluem as intoxicações por agrotóxicos. Por isso, os dados comentados neste artigo foram obtidos de um estudo feito em São Paulo¹³.

- SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Tradicionalmente direcionado para doenças transmissíveis, nos últimos anos vem sendo utilizado para alguns agravos não transmissíveis, como as intoxicações por agrotóxicos. Foram avaliados dados relativos ao período 2001 a 2005. Alguns estados não registraram casos em alguns anos e por isto foram excluídos desta análise¹⁴.

- SIM - Sistema de Informação sobre Mortalidade. Os dados de mortalidade até 2004 disponíveis no site do DATASUS são apresentados de forma agrupada e não apresentavam opção específica para envenenamento por agrotóxicos. Por isso, foram avaliados os dados do SIM, publicados em CD-ROM, relativos ao último triênio incluído nesta fonte: 1996-98¹⁵.

Análise dos sistemas oficiais de informação

Para análise do SINITOX, foram avaliados os dados mais recentes disponíveis *on line*, ou seja, 2003 em tabulação nacional (neste artigo, será chamado de SINITOX-BR) e 2004 para o CIT-RS. Para viabilizar comparações entre o SINITOX-BR, CIT-RS e SININTOX-BG, considerou-se como intoxicações por agrotóxicos os casos ocorridos por pesticidas de uso agrícola, de uso doméstico, produtos veterinários e raticidas. A circunstância da intoxicação foi agrupada em acidental, ocupacional, tentativa de suicídio (ou suicídio) e outras. Considerou-se como "circunstância acidental" os casos de acidente individual, coletivo ou ambiental. Como os números de Bento Gonçalves eram relativamente pequenos, para evitar flutuações, optou-se por usar a média de 3 anos (2002 a 2004). Nos registros do CIT-RS e do SINITOX-BR, as intoxicações alcoólicas não estavam incluídas e as intoxicações alimentares representavam uma pequena parcela dos casos.

Por outro lado, no SININTOX-BG, estes casos correspondiam a quase metade dos registros. Assim, para viabilizar comparações, estes dois tipos foram excluídos do total das intoxicações.

Foram estimados coeficientes de intoxicações por 100.000 habitantes, conforme o ano e a base geográfica do sistema de informações, usando como denominador dados populacionais do DATASUS.

Para identificar as intoxicações por pesticidas no SIH e no SIM, foram usados os códigos CID-10 (DATASUS, 2005): X48 (Envenenamento acidental por exposição a pesticidas), X68 (Auto-intoxicação por exposição intencional a pesticidas), X87 (Agressão por pesticidas) e Y18 (Envenenamento por exposição a pesticidas, de intenção não determinada). Os casos de suicídio e tentativa de suicídio foram identificados pelos códigos X60 a X84 e Y87.

Banco de dados dos Receituários Agronômicos

Como fonte de dados sobre consumo de agrotóxicos, foram avaliadas as informações obtidas nos Receituários Agronômicos (RA), relativas a 1996, e digitadas sob responsabilidade do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREA-RS). Após constatação de um grande percentual de dados ignorados, foram selecionados para análise os receituários que tinham os principais campos preenchidos. As unidades foram padronizadas para estimar a quantidade de produtos recebidos, em toneladas/1000 hectares de área (ton/1000 ha). Os resultados foram comparados com uma pesquisa piloto sobre aplicação de agrotóxicos, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): no estado do Paraná, em relação às culturas de soja e milho¹⁶.

Estudos brasileiros dimensionando a frequência de intoxicações entre trabalhadores rurais

Para avaliar a frequência de intoxicações por agrotóxicos, bem como para discussão das questões metodológicas envolvendo estudos epidemiológicos sobre este tema, foi realizada uma busca bibliográfica de estudos brasileiros sobre agrotóxicos, com prioridade para aqueles publicados nos últimos cinco anos. A grande maioria das publicações foi obtida através de busca eletrôni-

ca em grandes bases de dados: MEDLINE (National Library of Medicine, EUA), Scielo (Scientific Electronic Library On Line) e LILACS (Latin American Literature on Health Sciences). Também foram buscadas informações e publicações em sites de instituições oficiais (Ministério da Saúde/DATA-SUS, Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Medicina e Segurança do Trabalho - FUNDACENTRO, Ministério da Agricultura) e outros de área técnica (Associação Nacional de Medicina do Trabalho - ANAMT). Os termos usados nesta busca foram: pesticidas, agrotóxicos, praguicidas, agroquímicos, inseticidas, fungicidas, herbicidas, intoxicações, trabalhadores rurais, agricultura, agricultores, colinesterase e laboratório - e seus equivalentes em língua inglesa. Foram incluídos todos os tipos de estudos descritivos e analíticos e estudos com abordagem qualitativa, publicados em língua portuguesa, espanhola ou inglesa.

Resultados e discussão

A informação sobre intoxicação por agrotóxicos nos bancos de dados oficiais

Muitos estudos brasileiros usaram os registros do SINITOX como critério de exposição aos agrotóxicos ou de intoxicação por estes produtos^{11, 17, 18}. A grande maioria destes registros é baseada em consultas telefônicas sobre casos de intoxicações. O sistema tem uma enorme importância como suporte toxicológico aos profissionais de serviços de urgência, que prestam assistência aos casos agudos de intoxicação. Mas o registro destes casos pode ser bem heterogêneo conforme facilidade de acesso aos serviços de saúde ou mesmo conforme a formação dos profissionais. Assim, em locais com grande número de intoxicações, por terem mais experiência no diagnóstico e tratamento dos casos, os profissionais solicitariam menos a ajuda do CIT. Além disso, é possível que os profissionais com menos experiência no assunto não conheçam o suporte do CIT ou não tenham acesso facilitado a ele (telefone, internet etc.).

Reconhecendo estas limitações, o Serviço de Vigilância Epidemiológica de Bento Gonçalves-RS criou o SININTOX-BG, que coleta informações sobre intoxicações agudas, usando um padrão comparável ao SINITOX-BR⁸. As informações são captadas em todos os serviços de urgência do município, incluindo postos de área rural. O sistema funciona desde 1998 e vem melhoran-

do a qualidade a partir de algumas estratégias, em especial a busca ativa dos casos (com revisão de prontuários). Além disso, existe uma devolução periódica dos resultados aos profissionais que notificam, através de boletins periódicos e palestras de atualização sobre o tema. Como o sistema identifica o local de residência, podem ser obtidas estimativas de base populacional. Comparando os registros nos dois bancos de dados (SININTOX-BG e CIT-RS), verificou-se que, em 2003, apenas 51% das intoxicações por agrotóxicos captadas pelo SININTOX-BG haviam sido comunicadas ao CIT-RS⁸.

A Tabela 1 compara os dados mais recentes das intoxicações segundo o SINITOX-BR, tabulação nacional (2003), o CIT-RS (2004) e o SININTOX-BG (2002 a 2004).

Examinando os dados de 2003, no Brasil as intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola ou doméstico agrupadas com os raticidas e produtos veterinários corresponderam a 17% do total das intoxicações. Embora a proporção relativa de intoxicações por agrotóxicos tenha sido razoavelmente próxima nos três bancos (Tabela 1), o coeficiente de intoxicações por 100 mil habitantes foi bem maior no sistema de informações de Bento Gonçalves (61,5) do que os coeficientes do CIT-RS (19,1) e do SINITOX-BR (8,0). Deve-se ressaltar que na região agrícola de Bento Gonçalves predomina a viti-vinicultura e, portanto, os tipos químicos mais usados são os fungicidas, que em geral apresentam menor toxicidade aguda.

Outro aspecto interessante é a proporção de casos ocupacionais, que representam mais da metade das intoxicações de Bento Gonçalves (Tabela 1). A principal razão é que o sistema capta quase todos os casos que chegam aos serviços de urgência e nos demais bancos de dados, em geral, são notificados apenas os casos mais graves (onde se destacam as tentativas de suicídio). Com a qualificação dos registros, muitos casos, antes considerados "acidentais", são atualmente identificados como ocupacionais (a maioria de trabalhadores rurais). Em relação às tentativas de suicídio ocorre o oposto: elas representam 19% das intoxicações por agrotóxicos no SININTOX-BG, 31% dos registros no CIT-RS e 41% no SINITOX-BR. O dado da tabulação nacional é próximo do percentual de 37% encontrado no CIVITOX/MS¹¹.

Através da busca ativa de casos e da qualificação dos registros, o SININTOX-BG tem conseguido captar mais intoxicações ocupacionais, principalmente aquelas sem risco de vida. Desta forma, a proporção relativa dos casos de tentati-

Tabela 1
Intoxicações por agrotóxicos em três Sistemas de Informações Toxicológicas.

Intoxicações por agrotóxicos ⁽¹⁾	SININTOX BG 2002-4 ⁽²⁾	%	CIT RS 2004 ⁽³⁾	%	SININTOX BR 2003 ⁽³⁾	%
Total de casos	180	100%	2048	100%	14064	100%
Circunstância:						
Acidental	35	19,4%	959	46,8%	5354	38,1%
Ocupacional	106	58,9%	386	18,8%	2196	15,6%
Tentativa de suicídio	35	19,4%	634	31,0%	5706	40,6%
Outras/ ignorada	4	2,2%	69	3,4%	808	5,8%
Proporção de pesticidas/ total de intoxicações		13,9%		13,1%		17,0 %
Coefficiente/100.000 ⁽⁴⁾	61,5		19,1		8,0	

⁽¹⁾ Pesticidas agrícolas, pesticidas domésticos, produtos veterinários e raticidas.

⁽²⁾ Sistema de Informações Toxicológicas de Bento Gonçalves, casos ocorridos de 2002 a 2004. Para o coeficiente usou-se a média anual do período (de casos e população residente).

⁽³⁾ Sistema de Informações Toxicológicas do Rio Grande do Sul e de âmbito nacional.

⁽⁴⁾ Coeficiente: média anual de Intoxicações por agrotóxicos/100.000 habitantes.

vas de suicídio tende a ser menor, em relação aos casos ocupacionais (Tabela 1).

Registros sobre agrotóxicos e suicídios foram examinados também em outros sistemas de informação. Usando o SIM, um estudo no RS avaliou uma série histórica de 20 anos e constatou que, embora os suicídios fossem mais frequentes entre trabalhadores da agropecuária, o uso de agrotóxicos como método representava uma pequena parte dos casos: quase 90% dos suicídios eram por enforcamento ou arma de fogo¹⁹. Avaliando os dados nacionais, no último triênio desta série histórica (1996-98) as intoxicações por pesticidas auto-infligidas corresponderam a 5% dos óbitos por suicídio. Por outro lado, avaliando os óbitos devido a intoxicações por pesticidas, os casos de suicídio correspondiam a cerca de 68% do total¹⁵. Padrão semelhante foi encontrado no SININTOX, onde 78% dos óbitos devido a pesticidas eram suicídios.

Problemas similares em sistemas de vigilância foram identificados por outros estudos que dimensionaram o sub-registro das intoxicações por agrotóxicos. Em Antônio Prado e Ipê (RS), 2% dos trabalhadores rurais relataram intoxicações ocupacionais por agrotóxicos no ano anterior. E nenhum destes casos havia sido notificado ao CIT-RS²⁰. Na África do Sul, dados da rotina de notificações foram comparados com dados de uma região onde foi realizado um projeto

de intervenção para melhorar a abordagem e a notificação das intoxicações. Em cinco anos, o coeficiente de intoxicações na área do estudo passou de 4,2/100.000 para 40,5/ 100.000. Além disso, foi evidenciado que o sub-registro era mais importante nos casos ocupacionais, enquanto as tentativas de suicídio eram proporcionalmente superestimadas como causa da intoxicação²¹.

Olhando a distribuição dos CIT no território brasileiro, percebem-se claramente duas características marcantes. A primeira é o grande contraste no número de centros por região. Por exemplo, enquanto a região norte possui apenas dois CIT, no sudeste existem dezesseis desses centros (doze em São Paulo). A segunda característica é que, com exceção daqueles localizados na região Sudeste, os demais centros estão localizados primordialmente nas capitais dos estados. Esta distribuição espacial desigual sugere que o registro dos dados seria melhor nos estados com vários centros. De fato, a cobertura de registros em algumas regiões é bem insuficiente e a dificuldade de acesso certamente contribui para o sub-registro, como já foi apontado por outros autores^{22,23}. No entanto, avaliando os coeficientes de intoxicação por agrotóxicos por região, nota-se que os mais elevados estão na região Sul. Avaliando por estado, destacam-se Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, que são estados com apenas um centro⁹. É possível que outros aspectos como as

ações de vigilância à saúde possam estar contribuindo para as notificações, além do acesso aos CIT. As causas da subnotificação são estruturais e complexas e foram bem aprofundadas no livro "É veneno ou é remédio?"^{22, 23} e por autores internacionais^{21, 24}.

Apesar das questões acima, o SINITOX é atualmente o principal registro de informações sobre intoxicações por agrotóxicos. Mesmo considerando a inexistência de dados precisos sobre agrotóxicos, ao serem examinados os dados do SINITOX em relação aos dados do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola - SINDAG sobre vendas de agrotóxicos, de 1992 a 2000, foi constatado que os registros das intoxicações por agrotóxicos aumentaram na mesma medida em que cresciam os valores das vendas destes produtos⁶.

Outra fonte oficial é o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS) que reflete os casos de maior gravidade e que necessitaram de hospitalização. No Brasil, em 2004, ocorreram 3.082 internações devido a envenenamentos por pesticidas com um coeficiente de 1,8 internações/100.000 habitantes. Avaliando a circunstância do envenenamento no período 1998-2004, verificou-se que 36% foram casos de tentativas de suicídio e 42% foram considerados acidentais (ocupacionais e não ocupacionais). No entanto, ao serem selecionadas as internações que evoluíram para óbito, as tentativas de suicídio subiram para 46%. Avaliando todas as internações por lesões auto-infligidas, as intoxicações por pesticidas representavam 10% do total e 18% dos óbitos (DATA-SUS, 2005). Assim, confirmou-se no SIH/SUS o mesmo padrão do SINITOX-BR: apesar de serem pouco frequentes como método de suicídio, as intoxicações auto-infligidas por pesticidas mostraram maior gravidade e maior letalidade do que as acidentais.

Uma outra fonte oficial de registros de agrotóxicos é o SINAN, onde deveriam ser notificados todos os casos de intoxicação identificados na rede pública, embora o tema seja controverso. A notificação das intoxicações por agrotóxicos através do SINAN foi instituída a partir da Portaria Nº 168 (Secretaria Nacional de Vigilância à Saúde/Ministério da Saúde - SVS/MS, em 05/05/1997). Posteriormente, a Portaria Nº 2325 (Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro - MS/GM, em 08/12/2003) e a Portaria Nº 33 (SVS/MS, em 25/07/2005) não incluíram as intoxicações por agrotóxicos na Lista Nacional de Agravos de Notificação Compulsória. Em outra abordagem, a Portaria Nº

777 (MS/GM, em 28/04/2004), definiu as intoxicações exógenas (incluindo agrotóxicos) como sendo um agravo à saúde do trabalhador de notificação compulsória, em rede de serviços sentinela específica (ligados à Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador - RENAST)²⁵. Na prática, observa-se que os registros de intoxicações por agrotóxicos no SINAN têm sido escassos em todo o Brasil, embora existam diferenças regionais. Analisando os dados do SINAN em âmbito nacional para o período 2001-2005, encontrou-se um coeficiente médio de 2,2 casos/100.000 habitantes com grande variação por estado. Os estados com maiores coeficientes foram: Santa Catarina (7,3), Paraná (5,6) e Rondônia (6,2). Entre os estados com coeficientes bem abaixo da média nacional, destacam-se alguns com intenso uso de agrotóxicos: São Paulo (0,9), Rio Grande do Sul (0,5), Minas Gerais (0,5) e Pará (0,1)¹⁴. Assim, fica evidente que, como fonte de informações sobre intoxicações por agrotóxicos, o SINAN ainda se encontra muito distante da realidade.

As intoxicações por agrotóxicos de origem ocupacional deveriam ser comunicadas através da Comunicação de Acidentes de Trabalho - CAT. Uma das maiores limitações da CAT é o fato de ser restrita a segurados do INSS. Por várias razões, a utilização da CAT como fonte de informação em acidentes de trabalho rural traz um importante sub-registro, que é ainda mais grave nas intoxicações por agrotóxicos, cujo diagnóstico muitas vezes não é realizado. Um estudo, que revisou acidentes de trabalho rural em dez agências do INSS de São Paulo, só encontrou casos de intoxicação por agrotóxicos em uma delas e estes casos representavam apenas 2% das 949 CAT examinadas¹⁴. Em contraste, no estudo feito na Serra Gaúcha, entre agricultores familiares, as intoxicações por agrotóxicos corresponderam a 16% dos acidentes de trabalho e a CAT tinha sido emitida em apenas 4% das intoxicações²⁰.

O que se observou é que existem vários sistemas oficiais que registram intoxicações por agrotóxicos, mas nenhum deles responde adequadamente como instrumento de vigilância deste tipo de agravo. Na prática, só se registram os casos agudos e mais graves. Mesmo para os casos agudos, o sub-registro é muito grande e os casos crônicos não são captados por nenhum destes sistemas de informação.

O Receituário Agrônomo como fonte de informação de exposição

Uma das informações fundamentais em estudos epidemiológicos sobre agrotóxicos são os dados sobre exposição química, que podem ser obtidos como uso ou vendas de agrotóxicos. As informações mais usadas são os dados sobre venda ou consumo de "defensivos agrícolas" disponibilizados *on line* pelos representantes da indústria: SINDAG, ABIFINA e ANDEF (Associação Nacional de Defesa Vegetal)²⁶. No entanto, tem se observado que a disponibilidade de dados nesta fonte está cada vez mais restrita: em 2002, o *site* do SINDAG informava a venda de "defensivos agrícolas" por unidade da federação, por quantidade de produto comercial, por ingrediente ativo e pelo valor das vendas, agrupados por classe de uso, no período 1997-2000. Em agosto de 2006, a informação por unidade da federação não está mais disponível²⁶. Uma outra limitação é que os dados do SINDAG não representam a totalidade das empresas fabricantes.

Em busca de estimativas de exposição, um estudo utilizou os dados do SINDAG relativos a 2000 e, a partir da produção agrícola do IBGE, construiu estimativas sobre uso de inseticidas e herbicidas por cultura e pela população existente, no Mato Grosso do Sul¹¹. Em outra abordagem, a partir da informação referida, um estudo no Rio de Janeiro calculou a quantidade de agrotóxico por trabalhador/ano, utilizando o mesmo indicador do Censo Agropecuário do IBGE²⁷.

O caminho mais adequado para obter informações sobre a quantidade e tipos de agrotóxicos comercializados deveria ser o Receituário Agrônomo (RA), que foi formalmente implantado pelo Ministério da Agricultura em 1980 e posteriormente consolidado pela lei federal nº 7.802, em 11 de julho de 1989⁶. O RA representou uma tentativa de controle da comercialização e da utilização destes produtos, iniciada a partir do estado de Rio Grande do Sul. Este instrumento tem sido criticado por ter se desviado de seus objetivos originais, se resumindo atualmente em "um mero ritual burocrático sem eficácia como forma de controle do uso de agrotóxicos"⁶. Inúmeros tipos de problemas já foram apontados em relação à implantação e ao preenchimento do RA. Um dos mais frequentes é o pequeno efeito prático do RA no sentido de servir como orientação técnica ao trabalhador rural. Neste sentido, em Pernambuco, o Receituário Agrônomo foi utilizado em 36% das vendas e era completamente desconhecido por 30% dos

trabalhadores rurais²⁸. Em Minas Gerais, apenas 16,7% relataram ter utilizado o RA²⁹. A estas críticas deve ser acrescentado que, apesar do RA estar em vigor há mais de quinze anos e existirem várias opções de *softwares* para digitação (inclusive *on line*), ainda não foi implantado um sistema oficial que informatize e disponibilize os dados do RA, em nenhum estado brasileiro.

Uma tentativa neste sentido foi feita pelo CREA-RS, que conseguiu digitalizar cerca de 95% dos receituários emitidos em 1996. Este banco de dados, com cerca de 217.000 receituários, foi examinado em função de um estudo sobre suicídios¹⁹. Do ponto de vista epidemiológico, as principais limitações foram informações ignoradas (por falta do dado ou informações ilegíveis). Os principais campos com informação ignorada foram: município (18%), quantidade da área (58%), marca comercial (21%) e quantidade prescrita de produto químico (63,5%). Curiosamente, o nome técnico do produto químico, que deveria ser a informação mais difícil, apresentou apenas 1,8% de dados ignorados. Os dados ignorados (em especial a quantidade do produto químico) foram avaliados por vários critérios como região, classe de uso, tipos químicos e outros. Os resultados foram discutidos com agrônomos, técnicos de extensão rural e representantes de entidades envolvidas com a fiscalização do RA, mas não se identificou um padrão específico nem se chegou a uma conclusão sobre os motivos destes dados ignorados. De qualquer forma, ficou evidente a insuficiência do RA como fonte de informação.

Mesmo com estas limitações, foram examinados os receituários com todos os campos preenchidos. A distribuição do número de RA, conforme as principais classes de uso, foi: 54% para herbicidas, 24% para inseticidas e 13% para fungicidas. Para fins de comparação, foram analisadas duas grandes culturas agrícolas: soja e milho. Assim, foram encontrados 10,7 toneladas de produto/1000 ha para a soja e 26,2 ton/1000 ha para o milho.

Os dados destas culturas foram comparados com os resultados encontrados em pesquisa piloto, feita no Paraná. Levando-se em consideração o número de aplicações no ciclo agrícola, as quantidades de produto formulado por área que efetivamente recebeu a aplicação de agrotóxicos foram: 21,9 ton/1000 ha para a soja e 11,5 ton/1000 ha para o milho (IBGE, 2001). Segundo os profissionais da área, geralmente a soja consome mais pesticidas que o milho. Assim, os resultados obtidos pelo IBGE contrastam com aqueles

F70
CS

obtidos pelo banco de RA e mais uma vez destaca a necessidade de uma fonte confiável de informações sobre o uso de agrotóxicos.

Questões sobre a classificação toxicológica

O risco de uma substância química é uma função de dois fatores: a exposição e a toxicidade¹⁸. A toxicidade dos agrotóxicos e de suas formulações comerciais é avaliada através de vários parâmetros, com normas e critérios rígidos, definidos por órgãos oficiais³⁰. A classificação toxicológica dos agrotóxicos é obtida a partir da DL50 (dose necessária para provocar a morte de 50% de um lote de animais submetidos ao protocolo experimental). Os agrotóxicos são classificados em 4 classes distintas, conforme DL50 por via oral ou dérmica: classe I (extremamente tóxico), classe II (altamente tóxicos), classe III (moderadamente tóxicos) e classe IV (pouco tóxicos)³⁰.

Em 1992, uma portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (Portaria SVS/MS Nº 3 de 16/01/92)²⁵ alterou as regras de classificação toxicológica, buscando se adequar aos padrões internacionais. Esta alteração reduziu a classificação toxicológica de muitos produtos. Um exemplo de agrotóxico com classificação alterada foi o produto mais vendido atualmente: o herbicida Glifosato, da marca comercial Roundup, que antes era classe II e atualmente é classe IV. Outro produto, o inseticida piretróide Decis 25 CE, identificado como o mais utilizado em um estudo realizado no município de Cachoeira de Macacu, no estado do Rio de Janeiro³¹, antes era classe II e agora é classe III. Esta mudança pode ter produzido entre os trabalhadores rurais (e entre alguns profissionais) a falsa impressão de que o produto tinha ficado "menos tóxico" apesar de ser o mesmo produto de antes.

Por outro lado, observando-se detalhadamente alguns produtos, pode-se questionar os critérios utilizados na definição desta classificação. No Sistema de Informações sobre Agrotóxicos – SIA, mantido pelos Ministérios da Agricultura, da Saúde, do Meio Ambiente, ANVISA e IBAMA, pode-se observar, por exemplo, que o herbicida Glifosato, na mesma formulação (480 g/l, concentrado solúvel) pode ser registrado como classe II (Nufarm®), classe III (Alkagro®, Atanor®) ou classe IV (Roundup®, Agripec®, Nortox®)³². Ainda mais surpreendente é o fungicida Captan que, na formulação suspensão concentrada, tem registro como classe I, na concentração de 200 g/l (registrante Agricur, Reg 3608288) e classe III na concentração de 480 g/l (Milenia, Reg

1908388)³². Ou seja, na mesma formulação, o produto com a maior concentração tem menor toxicidade!

A principal questão envolvendo a classificação toxicológica é que ela reflete basicamente a toxicidade aguda e não indica os riscos de doenças de evolução prolongada como, por exemplo, câncer, neuropatias, hepatopatias, problemas respiratórios crônicos e outros. Existem classificações internacionais sobre riscos de câncer e de neurotoxicidade dos agrotóxicos³⁰ mas, na prática, a classificação toxicológica é a única informação utilizada pelos trabalhadores rurais e pela maioria dos profissionais. Deve-se reconhecer que, apesar dos avanços científicos, há limites técnicos para as avaliações toxicológicas e ambientais que implicam em diversos graus de incertezas e insuficiência de informações, que não permitem uma análise de risco perfeitamente conclusiva¹⁸. Além disso, diferenças individuais ou nas condições de exposição, ocupacional e ambiental, também poderiam alterar o risco de intoxicação.

Uma atenção especial deve estar voltada para as impurezas de fabricação, encontradas nas formulações técnicas, e aos produtos de decomposição, muitas vezes os principais responsáveis por efeitos adversos nas intoxicações humanas³⁰.

A confirmação laboratorial: dificuldades em relação a acetilcolinesterase e outros exames

Em estudos epidemiológicos, a utilização de avaliações laboratoriais para identificação das intoxicações por agrotóxicos deve ser considerada levando em conta as vantagens e desvantagens desta opção. Entre as vantagens destaca-se a objetividade das avaliações. Por outro lado, para vários pesticidas não existem exames laboratoriais viáveis para uso em estudos populacionais realizados em área rural.

No Brasil, a legislação (NR7, NR 31) estabelece que todos os trabalhadores rurais devem realizar exames médicos ocupacionais, incluindo a avaliação dos riscos químicos, como os agrotóxicos. Para os inseticidas organofosforados e carbamatos, são exigidas dosagens de colinesterase plasmática e/ou eritrocitária, sendo considerado como valor de referência a atividade pré-ocupacional³³. Porém, em boa parte dos casos, principalmente na agricultura familiar, os trabalhadores crescem e vivem no local de trabalho, sendo impossível definir os limites geográficos ou temporais da exposição ocupacional. A alternativa seria considerar como referência a medida na fase de baixa exposição, mas para algumas culturas o

f 71
ES

uso de agrotóxicos é quase contínuo. A variabilidade do valor de referência e os outros problemas de saúde que também alteram a colinesterase (como, por exemplo, hepatopatias) levantam questionamentos sobre este exame como indicador de intoxicação. Além destas limitações, o uso deste exame só estaria indicado em exposições recentes (no máximo duas semanas no caso de organofosforados)²⁹. Apesar disso, a determinação da acetilcolinesterase eritrocitária (AChE) e/ou da butirilcolinesterase plasmática (BChE) continua sendo o indicador biológico de escolha para indivíduos expostos aos inseticidas organofosforados e/ou carbamatos. E tem a vantagem de viabilizar comparações por ser o indicador de efeito mais usado em avaliações laboratoriais de exposição aos agrotóxicos³⁴.

Assim, um estudo em Magé-RJ mediu a colinesterase plasmática e a eritrocitária entre 55 agricultores expostos. E encontrou 3,6% de exames alterados para BChE e 41,8% de exames alterados para AChE³⁵. No entanto, utilizando o mesmo método laboratorial, dois estudos entre fumicultores gaúchos, com exposição ocupacional intensa e prolongada, não encontraram alterações substanciais: o estudo de Etges³⁶, entre 285 fumicultores, encontrou apenas 2,5% com alterações de BChE e nenhum com alteração da AChE³⁶. O estudo de Salvi³⁷ mediu a colinesterase plasmática entre 37 fumicultores e não identificou nenhum caso com alterações laboratoriais³⁷. O estudo de Salvi encontrou alta frequência de sintomas extrapiramidais e ambos encontraram elevada prevalência de problemas psiquiátricos, principalmente depressão. Neste sentido, foi destacada a necessidade de outros parâmetros para monitorar efeitos crônicos de exposições ocupacionais aos pesticidas, que usualmente são leves/moderadas e de longo prazo³⁷.

Uma outra questão envolvendo a dosagem de colinesterase é o método laboratorial e o ponto de corte. Para avaliação das intoxicações pelos inseticidas inibidores de colinesterase, o método espectrofotométrico de Ellman tem sido considerado como padrão na área de toxicologia^{38,39}. Alguns estudos brasileiros usaram o método de Edson, através do kit de Lovibond^{39,40}, um kit portátil que facilita trabalho de campo em área rural. Usando este kit, foram examinados 1.064 trabalhadores rurais de Minas Gerais (MG): 50% dos trabalhadores estavam no mínimo moderadamente intoxicados (redução de pelo menos 25% da colinesterase) e 1,3% teve redução de 50% da colinesterase²⁹. Outro estudo, também usando o kit, avaliou 165 tomaticultores de Minas

Gerais e encontrou 47% com intoxicação moderada⁴¹. As diferenças entre os métodos já foram avaliadas em outros estudos^{39,42,43}. Embora tenha sido encontrada uma boa concordância entre os métodos avaliados, a sensibilidade e a especificidade do kit podem ter sido menores que 75%³⁹.

A diversidade de resultados laboratoriais nos estudos mais recentes sobre intoxicações está apresentada na Tabela 2. Os resultados podem estar refletindo diferenças importantes em outros aspectos, como o tempo decorrido entre a exposição e a coleta do exame (e a possibilidade do efeito rebote da BChE), ou o critério usado para definir valor de referência (média populacional de populações não expostas ou valor de referência no próprio indivíduo na fase pré-exposição)⁴⁴. Também não existe consenso sobre o ponto de corte para se definir intoxicação a partir dos exames de colinesterase. No quadro I da NR7, o parâmetro oficial em relação à atividade pré-admissional da enzima é a redução de 50% da atividade inicial para a colinesterase plasmática, 30% para a eritrocitária e 25% para sangue total³³. Outras fontes utilizaram parâmetros diferentes, como a rede de extensão sobre toxicologia ligada a universidades americanas (EXTOXNET), que considera a redução de 15 a 25% como intoxicação leve; 25 a 35% como intoxicação moderada e 35 a 50% como intoxicação severa⁴⁵. Larini, toxicologista brasileiro, propôs outros parâmetros: 20 a 40% - intoxicações leves, 40 a 50% - envenenamentos moderados e acima de 50% - envenenamentos severos³⁰. A definição dos critérios para valores de referência e outras questões laboratoriais foi discutida detalhadamente por Oliveira-Silva, que apontou o valor médio de 30%, mas destacou vários aspectos a serem considerados⁴⁴.

Um desafio mais complexo são as exposições a outros grupos químicos, para os quais a dosagem da colinesterase não estaria indicada. Segundo o SINDAG, em 2004, 71% dos agroquímicos vendidos nacionalmente eram herbicidas ou fungicidas²⁶. E mesmo dentro do grupo dos inseticidas existem outros tipos químicos bastante usados que não são inibidores de colinesterases. Para boa parte dos agrotóxicos de uso frequente, como por exemplo os inseticidas piretróides, todos os fungicidas (ditiocarbamatos, sulfato de cobre, captan etc.) e herbicidas (glifosato, paraquat, atrazinas e outros) não existe nenhuma exigência na legislação. Embora seja possível realizar alguns exames de monitoramento biológico com indicadores de dose interna, como por exemplo indicadores de dose interna de alguns piretróides na urina, carba-

Tabela 2
Estudos epidemiológicos realizados entre trabalhadores rurais brasileiros sobre intoxicações por agrotóxicos.

1º autor, ano	Local	População	Intoxicações	Fatores associados
Etges, 2001 ³⁶	Região de Santa-Cruz, RS	285 fumicultores - critério de amostra não especificado	20% relataram intoxicação 2,5% redução de BChE e AChE dentro do normal	Aumento de problemas neuro-psiquiátricos. Pouca conscientização sobre os riscos/ passividade
Oliveira-Silva, 2001 ³⁵	Magé-RJ	55 aplicadores de pesticidas e 50 controles	45% com sinais de intoxicação. 3,6% redução de BChE e 41,8% redução de AchE	Baixa escolaridade aumenta risco. 11% das intoxicações eram devidas a fatores sócio-econômicos
Moreira, 2002 ⁴⁸	Nova Friburgo-RJ	101 adultos e 76 crianças e adolescentes	Adultos: 48% c/ sintomas, 11% redução AChE e 12% da BChE. Crianças: 34% sintomas, AChE normal, 17% redução de BChE	62% dos adultos e 39% dos adolescentes não usavam EPI. Fatores associados: sexo feminino, exposição em idade precoce
Soares, 2003 ²⁹	MG	1064 tb rurais - amostra não aleatória	50% intoxicados pela BChE: 36% redução de 75% da BChE, 14% redução >30% da BChE	Não usar proteção/ receber orientação só do vendedor, usar agrotóxicos < 15 dias
Araújo, 2000 ²⁸	PE	186 tb rurais - produtores de tomates	26% já tiveram intoxicações na área de tomate industrial e 13% no tomate de mesa	64% não usavam EPI nem outras medidas de proteção. Destino inadequado de embalagens.
Castro, 2005 ³¹	Cachoeira de Macacu-RJ	40 agricultores/ 92,5% das propriedades usavam agrotóxicos	22,5% já tiveram intoxicação	85% não usavam EPI. Pouca conscientização sobre os riscos dos produtos, considerados inevitáveis
Delgado, 2004 ⁴⁷	Paty do Alteres, RJ	55 agricultores proprietários	62% já "passaram mal" usando agrotóxicos	Fatores: uso de produtos classe I e 92% não usavam nenhum EPI
Faria, 2004 ²¹	Antônio Prado e Ipê/ RS	1379 agricultores familiares	2% tiveram intoxicações em 12 meses. 12% em algum momento da vida	Grupos mais expostos: usar >10 dias/ mês, aplicar agrot. em + de uma propriedade, re-entrada pós-aplicação

Obs: Acetilcolinesterase eritrocitária - AChE; Butirilcolinesterase Plasmática - BChE; Propriedade - prop; Trabalhador - tb; Agrotóxicos - agrot; Equipamento de Proteção Individual - EPI.

ril para carbamatos, alquilfosfatos para organofosforados, dosagem de ETU no sangue ou urina para os ditiocarbamatos, estes exames são de difícil acesso (raros laboratórios têm condições tecnológicas de realizá-los), além do custo elevado para uma pesquisa em campo.

Segundo o SIA, atualmente existem 398 ingredientes ativos e 1.002 produtos formulados

registrados no Brasil³². A indústria registra princípios ativos que não são captados pela capacidade laboratorial existente⁶. Uma dificuldade adicional é que, na maioria das vezes, os trabalhadores agrícolas utilizam vários tipos de produtos, sendo complicado especificar o efeito tóxico de cada produto. Além disso, existem os produtos proibidos, cujo uso nem sempre é admi-

do, como é o caso do arsênico, usado como formicida no Rio Grande do Sul ou do carbamato aldicarb (chumbinho), usado como raticida em várias regiões.

A dificuldade da investigação laboratorial em um contexto de tamanha complexidade química requer a utilização de todos os recursos existentes para investigar quadros de intoxicação (laboratoriais, avaliações médicas, informações dos trabalhadores agrícolas e de técnicos da área), mesmo que resulte apenas em uma aproximação da realidade.

Estudos brasileiros sobre intoxicações por agrotóxicos

Boa parte dos estudos, realizados diretamente com agricultores, utilizaram metodologias qualitativas e examinaram a percepção dos trabalhadores rurais em relação a vários aspectos do uso de agrotóxicos^{27,31,46}. Estes estudos trazem valiosas contribuições na abordagem de trabalhadores rurais, com destaque para os problemas de comunicação, a pouca conscientização dos riscos e os “problemas de nervos”, que devem ser levadas em conta no planejamento e desenvolvimento de estudos populacionais sobre agrotóxicos.

Considerando estudos sobre intoxicações com estimativas a partir da informação referida pelo trabalhador e/ou exames laboratoriais, encontrou-se uma grande variação na prevalência cumulativa de intoxicações: de 12% na Serra Gaúcha²⁰ a 62% em Paty de Alferes⁴⁷. Considerando os principais estudos que realizaram dosagens da colinesterase, plasmática e eritrocitária, a variação também foi bem acentuada (0 a 50%) e esta variabilidade pode ter relação com a amostra selecionada, com o tipo de enzima e método laboratorial ou com o tipo de produto usado nas várias culturas agrícolas. A Tabela 2 apresenta uma síntese de estudos publicados nos últimos cinco anos.

A escolaridade é considerada um indicador de condição social associado a melhores condições de saúde, incluindo um efeito protetor contra intoxicações por agrotóxicos^{20,35}. A maioria dos estudos aponta a baixa escolaridade dos agricultores como um problema na medida em que isto dificulta a leitura de recomendações de segurança, do rótulo (ou eventualmente no Receituário Agrônomo), bem como limita o acesso a informações de segurança^{20, 27, 28, 35, 41, 48}.

Recentemente, observa-se um aumento de estudos epidemiológicos entre trabalhadores ru-

rais, principalmente estudos descritivos avaliando a prevalência de intoxicações. Devido aos custos, às dificuldades logísticas ou pelo tipo de estudo (alguns incluíam abordagens qualitativas ou vários exames laboratoriais), boa parcela examinou amostras relativamente pequenas, nem sempre selecionadas de forma aleatória, o que pode ter interferido nos resultados. A análise estatística predominante é a descritiva avaliando proporções. Alguns estudos utilizaram análise multivariada^{20, 29, 35, 48} e revelaram a importância de variáveis socioeconômicas no estudo dos efeitos dos agrotóxicos. O estudo de Oliveira-Silva³⁵ apontou que 11% das intoxicações eram devidas aos fatores socioeconômicos e o estudo de Faria²⁰ mostrou a importância do controle de fatores de confusão, porque os mais expostos eram trabalhadores de propriedades mais produtivas (e mais ricas), além de um importante viés do trabalhador sadio na agricultura familiar.

A experiência internacional reforça a necessidade de amostras mais amplas, com delineamento e análise estatística adequados para identificar fatores de risco e para permitir inferências de causalidade. Um exemplo é o “Agricultural Health Study”, uma ampla coorte envolvendo cerca de 20 mil aplicadores de pesticidas que tem evidenciado vários riscos relacionados aos agrotóxicos⁴⁹. Mas, em geral, os riscos relativos são pouco expressivos, o que reforça a necessidade de amostras maiores, controle dos fatores de confusão e cuidados na seleção do grupo de comparação.

Considerações finais

A pesquisa epidemiológica sobre as intoxicações por agrotóxicos no Brasil ainda é uma área com várias lacunas a serem preenchidas. Os estudos que utilizaram dados secundários (obtidos em fontes oficiais ou avaliando demanda de serviços) têm uma enorme importância no sentido de contribuir para aperfeiçoar a qualidade destes bancos de dados (ou destes serviços). Por serem dados coletados na rotina institucional ao longo do tempo, eles poderiam permitir avaliações das mudanças do perfil de morbimortalidade, em série histórica. No entanto, devido às várias limitações identificadas nestes bancos, é necessária a devida cautela na interpretação destes dados. Ao mesmo tempo, o processo de qualificação dos registros oficiais implica em análises freqüentes destes registros e na devolução para

174
08

a ponta do sistema, identificando as fragilidades e estimulando a melhoria das notificações. A estratégia de busca ativa mencionada neste artigo é a grande chave para a questão. Sistemas de vigilância que instituem busca ativa melhoram muito a notificação e a qualidade dos dados.

A abundância de sistemas de notificação em várias estruturas governamentais parece servir mais como obstáculo do que facilitar uma efetiva vigilância sobre as intoxicações²¹. Neste sentido, sugere-se buscar uma integração dos bancos de dados visando melhorar a vigilância e subsidiar as ações de proteção às populações expostas aos agrotóxicos.

Além disso, destaca-se a necessidade urgente de um sistema confiável de informações sobre o consumo de agrotóxicos no país. O Receituário Agrônomico, que tinha entre seus objetivos o controle do uso destes produtos, vem se distanciando de seus objetivos originais. Considerando a dimensão da população exposta aos efeitos dos pesticidas, o monitoramento deste tipo de risco químico destaca-se como uma prioridade. Revitalizar a proposta do RA ou desenvolver outro caminho é uma questão que se coloca para entidades e profissionais envolvidos neste tema.

A revisão das publicações brasileiras aponta um crescimento quantitativo e qualitativo dos estudos nesta área, com vários tipos de abordagens que incluem estudos ambientais, sobre contaminação alimentar ou estudos qualitativos investigando a percepção dos trabalhadores em re-

lação aos agrotóxicos. Mas as lacunas ainda são grandes. A imensa dificuldade de estudar os efeitos relacionados à exposição crônica ocorre tanto pela dificuldade de caracterizar a exposição propriamente dita, quanto pela dificuldade de captar informações sobre o efeito crônico.

O estudo feito na Serra Gaúcha encontrou uma clara associação entre intoxicações por agrotóxicos e a ocorrência de dois tipos de problemas de saúde de evolução prolongada: transtornos psiquiátricos menores⁵⁰ e sintomas respiratórios⁵¹. Embora tenha limitações de causalidade reversa, devido a seu delineamento transversal, os resultados do estudo fortalecem a hipótese de que, além do quadro agudo, a intoxicação por agrotóxicos possa afetar a saúde a médio e longo prazo. Em outras palavras, o dano causado pela intoxicação aguda poderia produzir conseqüências tardias, nem sempre mensuráveis através dos exames comumente utilizados. Sugere-se que esta hipótese seja testada em futuros estudos, com metodologia adequada para investigar sua complexidade.

Este artigo buscou aprofundar alguns aspectos que envolvem o tema dos agrotóxicos, buscando fornecer subsídios para o planejamento de ações de saúde e futuros estudos. A relevância do tema e o enorme contingente de trabalhadores expostos é um estímulo para a pesquisa epidemiológica sobre intoxicações por agrotóxicos, que no Brasil ainda tem um vasto campo para se desenvolver.

Colaboradores

NMX Faria, AG Fassa e LA Facchini participaram de todas as etapas da elaboração do artigo.

Referências

1. ILO/WHO. Joint Press Release ILO/WHO: Number of Work related Accidents and Illnesses Continues to Increase - ILO and WHO Join in Call for Prevention Strategies. [acessado 2005 Dez 12] Disponível em: <http://www.ilo.org/public/english/bureau/inf/pr/2005/21.htm>
2. ILO. World Day for Safety and Health at Work 2005: A Background Paper. Geneva: ILO - International Labour Organization. [acessado 2005 Dez 12] [cerca de 12 p.] Disponível em: http://www.ilo.org/public/english/bureau/inf/download/sh_background.pdf
3. Garcia JE. Acute poisoning from pesticides: human and economic costs. *Rev Panam Salud Publica* 1998; 4(6):383-7.
4. Pimentel D. Environmental and Economic Costs of the Application of Pesticides Primarily in the United States. *Environment, Development and Sustainability* 2005; 7:229-252.
5. Soares W, Moro S, Almeida RM. Rural workers' health and productivity: an economic assessment of pesticide use in Minas Gerais, Brazil. *Appl Health Econ Health Policy* 2002; 1(3):157-64.
6. Alves Filho JP. *Uso de agrotóxicos no Brasil - controle social e interesses corporativos*. São Paulo: Annablume; 2002.
7. ABIFINA. Defensivos Agrícolas - notícias. In: Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina. Biotecnologia e suas Especialidades. [acessado 2006 Ago 10]. Disponível em: <http://www.abifina.org.br/noticiaSecao.asp?secao=1¬icia=76>
8. SVE/BG - Serviço de Vigilância Epidemiológica de Bento Gonçalves. *Informativo de Epidemiologia*. Bento Gonçalves: Secretaria Municipal de Saúde - Serviço de Vigilância Epidemiológica; 2004.
9. SINITOX. Casos Registrados de Intoxicação Humana e Envenenamento, Brasil. In: FIOCRUZ. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas-SINITOX. [acessado 2006 Ago 10]. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox/2003/sinitox2003.htm>. Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica - RENACIAT; 2003.
10. CIT-RS. *Dados de Atendimento e Intoxicação*. Porto Alegre: Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul CIT-RS; 2004.
11. Pires DX, Caldas ED, Recena MC. Uso de agrotóxicos e suicídios no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2005;21(2):598-605.
12. DATASUS/SIH. Morbidade hospitalar por causas externas e por local de residência - desde 1998. In: Ministério da Saúde - DATASUS. [acessado 2005 Dez 13]. Disponível em: www.datasus.gov.br
13. Corrêa IM, Yamashita RY, Ramos HH, Franco AVF. Perfil dos acidentes rurais em agências do INSS de São Paulo no ano de 2000. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 2003; 28(107/108):39-57.
14. DATASUS/SINAN. Intoxicação por agrotóxico - Notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN - 2001 a 2005. [acessado 2006 Ago 09]. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php?name=Tnet>. In: Ministério da Saúde/SVS Secretaria de Vigilância à Saúde; 2006.
15. DATASUS, FUNASA, CENEPI. *Sistema de Informação sobre Mortalidade, 1979-1998, Dados de Declaração de Óbito*. São Paulo: SUS - Ministério da Saúde; 2000.
16. IBGE. Uso de Agrotóxicos no estado do Paraná: safra 1998/1999, Tabelas selecionadas. [acessado 2006 Jan 10]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/agrotoxicos.shtm>
17. Pires DX, Caldas ED, Recena MC. Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002. *Cad Saúde Pública* 2005;21(3):804-14.
18. Garcia EG, Alves Filho JP. *Aspectos de prevenção e controle de acidentes no trabalho com agrotóxicos*. São Paulo: Fundacentro; 2005.
19. Meneghel S, Victora CG, Faria NM, Carvalho LA, Falk JW. Características epidemiológicas do suicídio no Rio Grande do Sul. *Revista de Saúde Pública* 2004;38(6).
20. Faria NM, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. *Cad Saúde Pública* 2004; 20(5):1298-308.
21. London L, Bailie R. Challenges for improving surveillance for pesticide poisoning: policy implications for developing countries. *Int J Epidemiol* 2001;30(3):564-70.
22. Oliveira-Silva JJ, Meyer A. O Sistema de Notificação das Intoxicações: o fluxograma da joieira. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio?* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 317-326.
23. Oliveira MLE, Silva AA, Bailani TSL, Bellasalma ACM. Sistema de Notificação de Intoxicações: desafios e dilemas. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio?* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 303-315.

F76
08

24. Koh D, Jeyaratnam J. Pesticides hazards in developing countries. *Sci Total Environ* 1996;188 Suppl 1:578-85.
25. Brasil. Ministério da Saúde - Legislação - Portarias Técnicas. [acessado 2005 Dez 10]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=169
26. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG). Informações sobre o setor. [acessado 2006 Ago 08]. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/new/setor/index.php>
27. Peres F, Rozemberg B, Alves SR, Moreira JC, Oliveira-Silva JJ. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. *Rev Saúde Pública* 2001;35(6):564-70.
28. Araujo AC, Nogueira DP, Augusto LG. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. *Rev Saúde Pública* 2000;34(3):309-13.
29. Soares W, Almeida RM, Moro S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2003;19(4):1117-27.
30. Larini L. *Toxicologia dos Praguicidas*. São Paulo: Manole; 1999.
31. Castro JSM, Confalonieri U. Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ) / Pesticide use in Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev C S Col* 2005;10(2):473-482.
32. ANVISA, IBAMA, Saúde, Agricultura. AGROSIA - Sistema de Informações sobre Agrotóxicos - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, Ministério da Saúde, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. [acessado 2006 Ago 6]. Disponível em: <http://www4.anvisa.gov.br/agrosia/asp/default.asp>
33. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho (NRs) - Ministério do Trabalho e Emprego. [acessado 2006 Jul 17]. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/Empregador/segau/Legislacao/Normas/>
34. Oliveira-Silva JJ, Alves SR, Inacio AF, Meyer A, Sarcinelli PN, Mattos RC, et al. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: an improvement to the occupational monitoring in developing countries. *Hum Exp Toxicol* 2000;19(3):173-7.
35. Oliveira-Silva JJ, Alves SR, Meyer A, Perez F, Sarcinelli PN, da Costa Mattos RC, et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. *Rev Saúde Pública* 2001;35(2):130-5.
36. Etges VE, Ferreira M, Camargo ME, Torres JP, Trapé AZ, Botega N, et al. O impacto da cultura do tabaco no ecossistema e na saúde humana. *Textual* 2002; 1(1):14-21.
37. Salvi RM, Lara DR, Ghisolfi ES, Portela LV, Dias RD, Souza DO. Neuropsychiatric evaluation in subjects chronically exposed to organophosphate pesticides. *Toxicol Sci* 2003; 72(2):267-71.
38. Wilson BW, Henderson JD, Arrieta DE, O'Malley MA. Meeting requirements of the California cholinesterase monitoring program. *Int J Toxicol* 2004; 23(2):97-100.
39. McConnell R, Magnotti R. Screening for insecticide overexposure under field conditions: a reevaluation of the tintometric cholinesterase kit. *Am J Public Health* 1994;84(3):479-81.
40. Silva ES, Mídio AF, Garcia EG. A field method for the determination of whole blood cholinesterase. *Med Lav* 1994;85(3):249-54.
41. Moreira LF, Oliveira JS, Araújo JGF, Braga GM. Impacto ambiental e administração de problemas toxicológicos na utilização de inseticidas agrícolas. *Cadernos de Administração Rural* 1996;8(1):28-31
42. Palacios-Nava ME, Paz-Roman P, Hernandez-Robles S, Mendoza-Alvarado L. Persistent symptomatology in workers industrially exposed to organophosphate pesticides. *Salud Publica Mex* 1999;41(1):55-61.
43. Da Silva ES, Mídio AF, Garcia EG. A field method for the determination of whole blood cholinesterase. *Med Lav* 1994;85(3):249-54.
44. Oliveira-Silva JJ, Alves SR, Della-Rosa HV. Avaliação da exposição humana a agrotóxicos. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio?* Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 121-136.
45. EXTOXNET. Cholinesterase Inhibition. In: Extension Toxicology Network: Cornell University, Oregon State University, University of Idaho, University of California at Davis, Institute for Environmental Toxicology, Michigan State University. [acessado 2006 Mar 08]. Disponível em: <http://extoxnet.orst.edu/tibs/cholines.htm>
46. Levigard YE, Rozemberg B. A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas de "nervos" no meio rural: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos. *Cad Saúde Pública* 2004; 20(6):1515-24.
47. Delgado IF, Paumgartten FJ. Intoxicações e uso de pesticidas por agricultores do Município de Paty do Alferes, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2004; 20(1):180-6.
48. Moreira JC, Jacob SC, Peres F, Lima JS, Meyer A, Oliveira-Silva JJ, et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. *Rev C S Col* 2002; 7(2):299-311.
49. Alavanja MC, Sandler DP, McMaster SB, Zahm SH, McDonnell CJ, Lynch CF, et al. The Agricultural Health Study. *Environ Health Perspect* 1996; 104(4):362-9.
50. Faria NM, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Estudo transversal sobre a saúde mental de agricultores da Serra Gaúcha (Brasil). *Rev Saúde Pública* 1999; 33(4):391-400.
51. Faria NM, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Pesticides and respiratory symptoms among farmers. *Rev Saúde Pública* 2005; 39(6):973-981.

Artigo apresentado em 20/01/2006
Aprovado em 16/06/2006
Versão final apresentada em 31/08/2006

F77
B

Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos

Rural work and pesticide poisoning

Neice Müller Xavier Faria ¹
 Luiz Augusto Facchini ¹
 Anaclaudia Gastal Fassa ¹
 Elaine Tomasi ¹

Abstract

Pesticide use is intensive in Brazilian agriculture. Population-based studies on the characteristics of pesticide use and pesticide poisoning are scarce. This study describes the profile of occupational exposure and pesticide poisoning incidence. Farm characteristics and pesticide occupational exposure were evaluated using a cross-sectional design. Among 1,379 farmers/ farm workers, annual incidence of pesticide poisoning was 2.2 episodes per 100 exposed. Based on Poisson regression, applying pesticide, reentering crop fields after spraying, and working with pesticides on more than one farm were the types of exposure that presented a positive correlation with pesticide poisoning. The results may be useful for planning activities aimed at reducing occupational pesticide poisoning among rural workers.

Pesticides; Pesticide Exposure; Occupational Health; Incidence

Introdução

O uso de agrotóxicos na agricultura é intensivo, multiquímico e várias publicações têm apontado as intoxicações por agrotóxicos como um grave problema de saúde, especialmente entre trabalhadores rurais ^{1,2,3}. Contudo, são escassos os estudos brasileiros de base populacional sobre as características do uso ocupacional ou sobre as intoxicações por agrotóxicos ^{4,5}.

Nos Estados Unidos, um estudo avaliou os bancos de dados oficiais sobre mortalidade, internações hospitalares e centros de intoxicações durante um período de seis anos. Os pesticidas foram responsáveis por 341 mortes, 25.418 hospitalizações e 338.170 casos de intoxicações ⁶, representando 40,0% do total das intoxicações ⁷. Em países do terceiro mundo vários estudos apontam as intoxicações por pesticidas como um dos principais problemas de saúde, representando 15% do conjunto das intoxicações na Costa Rica ⁸, 9,0 a 13,0% das intoxicações na África do Sul ⁹ e 6,0% das mortes registradas em hospitais públicos no Sri Lanka ³. Apesar da importância das intoxicações por agrotóxicos, os índices de sub-registro são enormes. Na Nicarágua, onde é obrigatória a notificação, apenas 35,0% dos casos atendidos em serviços de saúde e 17,0% do total populacional dos casos foram registrados ².

No Brasil, entre 1997 a 2000 houve um aumento médio de 18,0% nas vendas de agrotóxi-

¹ Faculdade de Medicina,
 Universidade Federal
 de Pelotas, Pelotas, Brasil.

Correspondência
 N. M. X. Faria
 Rua República 80/1401, Bento
 Gonçalves, RS
 95700-000, Brasil.
 neicesf@italnet.com.br

F78
 08

cos, com destaque para os herbicidas, cujas vendas cresceram 31,0% (<http://www.sindag.com.br>, acessado em 21/Mar/2002). Em 2000, segundo dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX – *Casos Registrados de Intoxicação Humana e Envenenamento. Análise do Ano de 2000*. Fundação Oswaldo Cruz), os pesticidas de uso agrícola foram responsáveis por 7,0% das intoxicações e 37,0% dos óbitos por intoxicações. Ao se agruparem estes casos com aqueles causados por pesticidas de uso doméstico, produtos veterinários e raticidas, os pesticidas se tornam responsáveis por 17,0% dos casos e 57,0% dos óbitos por intoxicações. Dentre estas intoxicações, 13,0% ocorreram após exposições ocupacionais; porém, num tema conhecido pelo alto sub-registro, tais dados são apenas a parte visível do problema dos agrotóxicos, referindo-se quase sempre aos episódios mais graves ¹⁰.

Em artigos anteriores foram apresentados: uma caracterização geral das condições de trabalho e da saúde dos trabalhadores rurais ⁴ e uma abordagem analítica dos fatores relacionados com a saúde mental dos agricultores ¹¹. O presente artigo tem como objetivos descrever as características da exposição ocupacional aos agrotóxicos e analisar a incidência de intoxicações por agrotóxicos, no contexto da agricultura familiar.

Metodologia

Este estudo, de delineamento transversal, foi desenvolvido entre os trabalhadores rurais dos municípios de Antônio Prado e Ipê, na Serra Gaúcha. Esta região é caracterizada por propriedades familiares médias e pequenas (37ha em média), diversidade de modelos de produção agrícola (incluindo agricultores ecológicos) e predomínio da fruticultura, particularmente uva e maçã. Considerou-se trabalhador rural quem trabalhava no mínimo 15 horas por semana em atividades agrícolas (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios*; 1992), sendo entrevistadas as pessoas que tinham 15 anos ou mais. A definição de agrotóxicos usada neste estudo está descrita na Lei Federal nº 7.802/89 (Ministério do Trabalho e Previdência Social. *Intoxicações Agudas e Crônicas Produzidas pelos Agrotóxicos: Normas Técnicas para Avaliação da Incapacidade*; 1991), estando incluídos nesta definição os produtos usados como inseticidas, fungici-

das, herbicidas e pesticidas de uso veterinário.

A amostra utilizada conferiu um poder estatístico de 80% e um nível de confiança de 95% para a análise das associações, com um risco relativo mínimo de 1.70, entre as características sócio-demográficas e ocupacionais e as intoxicações por agrotóxicos. O questionário foi pré-testado e aperfeiçoado em estudo piloto. O controle de qualidade incluiu a re-visita de 10,0% das propriedades, sendo realizada uma segunda entrevista de pelo menos um trabalhador rural. A concordância em relação aos principais aspectos do questionário foi avaliada pelo teste kappa.

Todos os dados foram obtidos com base na informação referida dos trabalhadores, entrevistados durante o verão de 1996 (safra). Foi utilizado um questionário para cada estabelecimento e outro individual, que captavam características sócio-demográficas, estrutura agrária, produção agrícola, jornadas de trabalho, formas de exposição química, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e as intoxicações por agrotóxicos. Os dados sobre uso de EPI foram obtidos apenas para os trabalhadores expostos aos agrotóxicos. Para os indicadores econômicos (renda bruta da produção e nível de mecanização) foram construídas escalas descritas em artigo anterior ¹¹.

O uso intensivo na agricultura foi obtido excluindo os estabelecimentos que usavam somente formicidas (uso ocasional), ou produtos veterinários (em geral injetáveis ou usados em banhos para gado) ou ainda o sulfato de cobre (usado também por agroecologistas).

A definição de intoxicação por agrotóxicos foi obtida de duas maneiras: ocorrência de alguma intoxicação ocupacional nos 12 meses anteriores à entrevista e a informação do trabalhador sobre a existência de algum episódio de intoxicação ao longo da vida.

Os casos de intoxicação nos últimos 12 meses foram caracterizados quanto à gravidade, tipo químico envolvido, circunstâncias do acidente, tempo de afastamento, assistência recebida e seqüelas e emissão da Comunicação de Acidentes de Trabalho (CAT). As diferenças entre grupos foram avaliadas pelos testes estatísticos qui-quadrado e tendência linear.

A partir dos episódios de intoxicações ao longo da vida e dos anos de exposição aos agroquímicos, construiu-se uma estimativa da taxa bruta de incidência de intoxicações, para cada 100 trabalhadores por ano de exposição química ^{2,12}. Com o programa Stata 8.0, foi desenvolvida a análise multivariada que usou regressão de Pois-

son levando em consideração o tempo de exposição química. Devido à superdispersão do desfecho, foi utilizada a regressão de Poisson com variância robusta. Os fatores de confusão selecionados pelo critério de p menor ou igual a 0,20.

Os indicadores agroeconômicos foram construídos valendo-se de dados do estabelecimento. Como a presença de empregados era maior nos estabelecimentos mais ricos, estes ficavam com indicadores de renda superiores à média dos proprietários e arrendatários. Por esta razão, os empregados foram excluídos da análise multivariada, que ficou restrita aos 93,0% que eram proprietários ou arrendatários.

Resultados

No verão de 1996 foram entrevistados 1.479 trabalhadores rurais em 495 unidades produtivas (estabelecimentos). As perdas e as recusas representaram 5,0% dos elegíveis.

Avaliando segundo características demográficas e relações de trabalho, o sexo masculino correspondia a 55,0% dos proprietários e dos arrendatários e a 68,0% dos empregados ($p = 0,02$). A idade média dos proprietários e arrendatários foi cerca de 42 anos e entre empregados, cerca de 33 anos. O nível de escolaridade (média de 4,8 anos) foi similar nos três grupos.

Características da exposição ocupacional aos agrotóxicos (n = 1.479)

Dentre os estabelecimentos, 95,0% informaram usar algum tipo de agrotóxico e 73,0% faziam uso regular e intensivo de agrotóxicos na agricultura (355 estabelecimentos). Os tipos químicos mais utilizados em ambas situações encontram-se na Tabela 1.

Em média, 75,0% dos trabalhadores rurais relataram trabalhar regularmente com agrotóxicos ($n = 1.105$). Nas 355 propriedades com uso intensivo de agrotóxicos, esta proporção era de 86,0%. Nestas propriedades de uso intensivo o tempo médio individual de exposição química foi de 16,0 anos ($dp = 11,7$).

A prevalência de exposição agroquímica foi maior entre os homens (86,0%) do que entre as mulheres (68,0%) ($p < 0,001$). No grupo de 30 a 49 anos, 87,0% dos trabalhadores lidavam com agrotóxicos. Nas demais faixas etárias a proporção de expostos era igual ou inferior à média ($p < 0,001$). Os trabalhadores com escolaridade média relataram maior exposição (83,0% no grupo com 5 a 8 anos de escola); os analfabetos relataram a menor proporção de trabalho com agrotóxicos: 58,2% ($p < 0,001$). Os tra-

balhadores com maior exposição aos pesticidas recebiam mais orientações técnicas para práticas agrícolas.

Avaliando segundo indicadores econômicos, observou-se maior intensidade de aplicação de agrotóxicos entre os que trabalhavam em propriedades com maior renda bruta da produção, maior nível de mecanização e área de 25 a 100ha ($p < 0,05$).

Os homens apresentaram maior proporção de exposição química em todas as formas de exposição exceto lavar roupa com agrotóxicos ($p < 0,001$). Assim, respectivamente, 83,0% dos homens e 51,0% das mulheres aplicavam pesticidas, 80,0% e 39,0% preparavam a calda, 56,0% e 37,0% re-entravam em locais com aplicação recente, 8,0% e 2,0% trabalhavam com agrotóxicos em mais de um estabelecimento e 17,0% e 71,0% lavavam roupas contaminadas.

Comparados aos proprietários, os empregados tinham menor exposição química em tratamentos veterinários, mas trabalhavam com mais frequência em outras propriedades ($p < 0,001$). Não foram evidenciadas diferenças nas demais formas de exposição.

Quanto maior a jornada de trabalho agrícola, na safra ou fora da safra, maior a exposição aos agrotóxicos ($p < 0,01$).

Equipamentos de Proteção Individual (n = 1.105 expostos aos agrotóxicos)

Considerando os equipamentos mais específicos para proteção química, mais de 35,0% dos trabalhadores admitiram nunca usar luvas, máscaras ou roupas de proteção.

O uso de EPI foi mais frequente entre os homens e entre as pessoas com escolaridade média – 5 a 8 anos (Tabela 2). O grupo sem escolaridade era o que menos usava estes equipamentos. Verificou-se que o uso destas medidas de proteção era reduzido entre os agricultores mais idosos ($p < 0,03$). O acesso a orientações técnicas para práticas agrícolas mostrou-se relacionado a maior uso de EPI específico para proteção química.

O uso de EPI era menor entre os empregados ($p < 0,02$). Os trabalhadores rurais que usavam mais EPI trabalhavam nos estabelecimentos com maior renda bruta de produção ($p < 0,02$), maior nível de mecanização ($p < 0,001$) e tinham jornada de trabalho agrícola mais extensa ($p < 0,001$).

Para a maioria das formas de exposição, o uso de todos os EPI crescia linearmente conforme aumento da exposição (Tabela 2). A única exceção foi lavar roupas contaminadas com agrotóxicos, em que a associação foi inversa.

Intoxicações ocupacionais por agrotóxicos

no ano anterior à entrevista

Dentre os 1.479 entrevistados, foram identificados, nos 12 meses anteriores à entrevista, 145 trabalhadores com algum tipo de acidente de trabalho. As intoxicações por agrotóxicos corresponderam a 16,0% destes acidentes (23 casos). Ou seja, 2,0% dos 1.105 agricultores que trabalhavam com agrotóxicos tiveram intoxicações por estes produtos.

As intoxicações ocorreram entre outubro e janeiro em 80,0% das vezes. De acordo com o entrevistado, a gravidade destas intoxicações foi considerada como leve-moderada em 80,0% dos casos e como grave em 20,0% dos casos (nenhum com risco imediato para a vida).

Com relação ao impacto na produtividade, 32,0% dos intoxicados interromperam o trabalho de um a sete dias, 12,0% de 8 a 15 dias e 4,0% por mais de 15 dias. Os restantes 52,0% não pararam o trabalho, apenas trocaram para outras atividades mais leves.

Os produtos responsáveis pelo maior número de ocorrências foram fungicidas (28,0%), herbicidas (16,0%), inseticidas/formicidas (8,0%) e produtos veterinários (8,0%). Em 20,0% dos casos não foi identificado o produto causador da intoxicação e em 16,0% dos casos houve envolvimento de dois ou mais produtos simultaneamente. Entre os fungicidas destacaram-se os ditiocarbamatos (que de forma isolada ou associada foram referidos em 28,0% dos casos) e entre os herbicidas os principais produtos identificados foram o glifosate (16,0% das intoxicações) e o paraquat (8,0% dos casos).

Em 48,0% dos casos o tratamento foi exclusivamente caseiro e em 20,0% foi necessário buscar assistência hospitalar. Em quatro casos (17,0%) o intoxicado permanecia com algum tipo de seqüela em consequência do acidente ocorrido.

Em apenas um acidente (4,0%) foi emitida a CAT, isto é, neste tipo de acidente o sub-registro na fonte oficial foi da ordem de 96,0%. Nenhum destes casos de intoxicações foi notificado ao SINITOX (Centro de Informações Toxicológicas - Rio Grande do Sul). Não houve registro de óbito devido à intoxicação por agrotóxicos no período avaliado.

Intoxicações por agrotóxicos ao longo da vida - fatores associados (n = 1.379)

Dentre os entrevistados, 12,0% relataram pelo menos um episódio de intoxicação ao longo de sua vida. O diagnóstico foi estabelecido por médicos em 58,0% dos casos, pelo próprio entrevistado em 36,0% dos casos e por outras pessoas em 6,0% dos casos. Comparando com a en-

Tabela 1

Tipos químicos mais usados no total dos estabelecimentos e naqueles com uso intensivo de agrotóxicos na agricultura. Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996.

Tipos químicos	Estabelecimentos rurais - % de uso	
	Total (n = 495)	Uso intensivo (n = 355)
Fungicidas - geral	69,3	86,8
Sulfato de cobre	61,1	75,5
Ditiocarbamato	52,7	72,4
Alaninatos	25,3	34,9
Benzimidazois	23,7	32,7
Ftalimidas	17,3	23,9
Dodine - Guanidinas	12,7	17,5
Inseticidas - geral	70,8	86,9
Fosforados - total	81,6	91,2
Fosforados na agricultura	42,6	58,6
Fenthion (OF)	17,4	23,9
Dimetoato (OF)	3,2	11,3
Piretróides na agricultura	10,2	14,1
Herbicidas - geral	53,9	74,1
Glifosate	46,5	63,9
Triazinas*	40,7	47,7
Paraquat	14,1	19,4

* usadas também como inseticidas.

trevista original, o controle de qualidade mostrou boa concordância ($\kappa = 0,66$ para intoxicações) e uma maior proporção de intoxicações.

Em relação aos proprietários, a prevalência de intoxicações dos empregados fixos era semelhante, entretanto, o grupo dos empregados temporários mostrou prevalência quase três vezes maior. A análise dos fatores associados às intoxicações, apresentada a seguir, exclui os empregados e refere-se a uma amostra de 1.379 proprietários e arrendatários.

A incidência anual de intoxicações por agrotóxicos foi de 2,2 episódios por cem trabalhadores expostos, não havendo diferenças conforme sexo (Tabela 3).

Os trabalhadores com idade acima de quarenta anos apresentaram taxas de incidência menores que o grupo mais jovem. Contudo, a associação entre idade e intoxicação não foi significativa. Não foram evidenciadas diferenças significativas segundo indicadores sócio-econômicos como escolaridade, renda bruta da produção, nível de mecanização, área, posse de automóvel ($p = 0,09$), tipos de culturas e de rebanhos animais (Tabela 3).

Avaliando segundo exposição ocupacional aos agrotóxicos, o grupo que parou de usar agrotóxicos há mais de um ano apresentou o

F81
8
8

Tabela 2

Uso de equipamentos de proteção, entre trabalhadores expostos aos pesticidas, conforme dados sócio-demográficos e acesso a informações. Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996.

Variáveis	n	Luvas (%)	Máscaras (%)	Roupas de proteção (%)
Sexo		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001
Masculino	706	62,8	60,0	67,8
Feminino	399	45,2	37,2	55,6
Idade em anos		p = 0,006*	p < 0,001	p = 0,004
15-19	88	63,2	46,0	66,7
20-29	179	56,8	54,0	63,1
30-39	284	61,3	62,8	70,6
40-49	256	56,2	49,8	61,4
50-59	182	53,3	41,7	52,2
60 e +	116	45,2	47,0	66,1
Escolaridade em anos		p = 0,002	p = 0,007	p = 0,07
Sem escolaridade	46	32,6	32,6	56,5
1-4	465	55,5	52,4	60,7
5-8	503	60,8	54,9	67,7
+ de 8	91	52,2	42,2	58,9
Aplica agrotóxicos		p < 0,001*	p < 0,001*	p < 0,001*
Não	449	33,5	22,3	34,7
Até 2 dias/mês	518	53,1	49,8	63,6
3 e + dias/mês	493	66,7	63,7	70,6
Prepara calda		p < 0,001*	p < 0,001*	p < 0,001*
Não	554	40,1	32,1	42,2
Até 2 dias/mês	734	59,3	56,6	67,3
3 e + dias/mês	172	65,1	59,9	71,5
Onde trabalha com agrotóxico		p = 0,06	p = 0,03	p = 0,87
Uma propriedade	1.141	54,7	50,2	62,0
+ de uma propriedade	81	65,4	63,0	63,0
Orientação técnica		p < 0,001*	p < 0,001*	p < 0,001*
Não	297	32,0	26,3	46,3
Até 1 vez/ano	205	58,5	56,6	66,8
+ de 1 vez/ano	586	68,1	63,3	70,8
Total**	1.105	56,6	51,2	63,4

* Tendência linear.

** Os totais das variáveis não incluem os valores ignorados.

maior risco, com uma taxa bruta de 6,1 episódios anuais para cada cem pessoas expostas. Os fatores ocupacionais que evidenciaram risco aumentado para intoxicações foram: aplicar agrotóxicos, re-entrar na cultura após aplicação, usar de equipamentos para trabalho com agrotóxicos mais que dez dias por mês e trabalhar com agrotóxicos em mais de uma propriedade (Tabela 4).

O uso de luvas mostrou associação com maior incidência de intoxicação. O uso de outros EPI, bem como, jornada de trabalho ou acesso

a orientações técnicas não estiveram associadas a intoxicações (Tabela 4).

Observou-se um risco de intoxicações aumentado entre agricultores que trabalhavam em estabelecimentos onde era usada maior quantidade de fungicidas, sobretudo os tipos químicos ditiocarbamato e alaninato. Não foram evidenciadas diferenças em relação aos demais tipos químicos (Tabela 5).

Discussão

Tabela 3

Intoxicações ao longo da vida conforme fatores sócio-demográficos, econômicos e produtivos.
Regressão de Poisson levando em consideração os anos de exposição aos agrotóxicos (n = 1.379).
Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996.

Fatores demográficos e econômicos	Taxa média (dp)*	Prevalência cumulativa (%)**	RR (IC95%) bruto***	RR ajustado****
Total	2,2 (23,0)	11,8		
Sexo			p = 0,57	p = 0,42
Masculino	2,1 (9,4)	12,7	1	1
Feminino	2,3 (33,1)	10,6	1,14 (0,72-1,79)	1,22 (0,76-1,94)
Idade (em anos)			p = 0,10 (0,07****)	p = 0,19 (0,20****)
15-19	1,9 (7,3)	6,2	1	1
20-29	5,0 (55,1)	8,6	0,65 (0,23-1,80)	0,78 (0,27-2,22)
30-39	1,7 (7,5)	20,4	0,66 (0,30-1,48)	0,68 (0,28-1,64)
40-49	1,2 (4,9)	24,7	0,41 (0,20-0,85)	0,45 (0,21-0,95)
50-59	2,5 (10,8)	24,1	0,58 (0,27-1,23)	0,68 (0,31-1,51)
60 e +	1,2 (7,7)	16,0	0,37 (0,17-0,80)	0,43 (0,19-0,98)
Escolaridade em anos			p = 0,21 (0,07****)	p = 0,39 (0,45****)
Nenhuma	0,2 (0,8)	5,2	1	1
1-4	1,6 (7,9)	14,6	2,71 (0,91-8,11)	2,48 (0,82-7,51)
5-8	3,0 (33,8)	10,7	3,30 (1,08-10,11)	2,56 (0,85-7,71)
9 e +	2,3 (11,0)	7,4	2,90 (0,80-10,47)	2,00 (0,52-7,75)
Renda bruta da produção			p = 0,10	p = 0,12 (0,11****)
Renda mais baixa	3,9 (43,3)	9,8	1	1
Renda média baixa	2,0 (8,6)	13,7	1,46 (0,92-2,30)	1,22 (0,68-2,20)
Renda média alta	1,8 (8,4)	13,5	1,43 (0,90-2,28)	1,01 (0,53-1,93)
Renda mais alta	0,9 (4,5)	9,8	1,00 (0,60-1,66)	0,60 (0,31-1,14)
Nível de mecanização			p = 0,28	p = 0,53 (0,45****)
Nenhum	2,1 (11,7)	8,8	1	1
Pequeno	3,9 (45,5)	11,4	1,66 (0,82-3,34)	1,33 (0,56-3,17)
Médio	1,5 (6,1)	13,5	1,79 (0,94-3,42)	1,37 (0,63-2,97)
Grande	1,4 (8,7)	9,4	1,26 (0,60-2,64)	0,92 (0,34-2,50)
Tem automóvel			p = 0,17	p = 0,09
Não	3,9 (37,2)	10,0	1	1
Sim	1,6 (6,9)	12,1	1,37 (0,87-2,16)	1,47 (0,94-2,28)

* Média de episódios ao longo da vida / anos de exposição x 100 - desvio padrão

** Prevalência Cumulativa (já teve algum episódio ao longo da vida).

*** Regressão de Poisson levando em consideração os anos de exposição.

**** Variáveis ajustadas na regressão: idade, renda bruta da produção e ter automóvel.

***** Valor de p para tendência linear.

O estudo foi metodologicamente criterioso, incluindo trabalho de campo com duração de cinco semanas, entrevistadores treinados, questionário pré-testado em estudo piloto, controle de qualidade e pequena proporção de perdas. A amostra foi ampla e representativa da agricultura familiar da região. Todos estes aspectos valorizam a qualidade das informações geradas e a dimensão dos resultados do estudo.

No entanto, o estudo pode ter sido afetado

por causalidade reversa (por exemplo: EPI e intoxicações) viés de memória e de informação. Apesar do amplo número de entrevistados, a amostra pode ter sido insuficiente para revelar algumas associações com risco menos expressivo.

O critério para definir caso de intoxicação foi a informação referida pelo trabalhador. Este método já teve sua validade testada e reconhecida em vários estudos sobre agrotóxicos^{13,14,15}. Na região em estudo, a exposição era multiquí-

Tabela 4

Exposições ocupacionais e intoxicações por agrotóxicos (n = 1.379). Regressão de Poisson levando em consideração os anos de exposição aos agrotóxicos (n = 1.379). Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996.

Fatores ocupacionais	Taxa média (dp)*	Prevalência cumulativa (%)**	RR (IC95%)***	RR ajustado****
Total	2,2 (23,0)	11,8		
Aplica agrotóxicos		p < 0,001	p = 0,008	p = 0,01 (0,04****)
Não aplica	0,4 (2,6)	6,5	1	1
Até 3 dias/mês	2,4 (10,4)	13,9	2,65 (1,40-5,03)	2,44 (1,28-4,65)
3 dias e +	3,7 (37,8)	14,4	2,49 (1,34-4,65)	2,44 (1,30-2,56)
Prepara a calda		p = 0,003	p = 0,17	p = 0,33 (0,95****)
Não prepara	0,9 (5,0)	8,2	1	1
Até 3 dias/mês	3,3 (31,8)	14,6	1,47 (1,31-2,81)	1,35 (0,75-2,41)
3 dias e +	1,6 (8,7)	11,3	0,92 (0,84-2,55)	0,93 (0,44-1,95)
Re-entrada após aplicação		p = 0,004	p = 0,02****	p = 0,04 (0,06****)
Não faz isto	0,9 (4,3)	9,1	1	1
Até 3 dias/mês	5,6 (48,3)	15,6	1,89 (1,12-3,17)	1,87 (1,09-3,21)
3 dias e +	2,1 (9,2)	14,1	1,69 (1,10-2,61)	1,52 (0,97-2,33)
Onde lida com agrotóxicos		p < 0,001	p = 0,007	p = 0,008
Não lida/uma propriedade	2,2 (24,0)	11,2	1	1
+ de uma propriedade	3,1 (7,5)	25,4	2,21 (1,24-3,95)	2,30 (1,25-4,23)
Equipamentos por agrotóxicos		p < 0,001	p = 0,01	p = 0,01 (0,11****)
Não usa	1,0 (5,3)	8,7	1	1
Usa até 10 dias/mês	3,5 (34,5)	13,5	1,07 (0,67-1,72)	1,06 (0,65-1,71)
Usa + de 10 dias	3,2 (8,2)	28,2	2,37 (1,26-4,45)	2,37 (1,24-4,53)
Jornada agrícola – safra		p < 0,001	p = 0,24 (0,14****)	p = 0,31 (0,19****)
Até 8 horas/dia	2,6 (39,9)	8,0	1	1
9 a 12 horas/dia	1,8 (8,5)	11,5	1,20 (0,65-2,24)	1,18 (0,62-2,25)
13 horas/ dia ou +	2,9 (10,4)	20,2	1,62 (0,86-3,07)	1,55 (0,81-2,96)
Usa luvas		p = 0,05	p = 0,001	p = 0,004
Não	1,1 (4,3)	10,8	1	1
Sim	3,9 (33,6)	14,8	2,01 (1,35-3,01)	1,84 (1,22-2,77)
Usa máscaras		p = 0,001	p = 0,02	p = 0,07
Não	1,1 (5,1)	9,5	1	1
Sim	4,1 (34,8)	16,3	1,72 (1,09-2,71)	1,58 (0,96-2,61)
Usa roupas de proteção		p = 0,57	p = 0,92	p = 0,81
Não	1,6 (6,7)	12,3	1	1
Sim	3,3 (31,6)	13,5	0,98 (0,63-1,52)	0,94 (0,58-1,53)

* Média de episódios ao longo da vida x 100 - desvio padrão
anos de exposição

** Prevalência Cumulativa (já teve algum episódio ao longo da vida).

*** Regressão de Poisson levando em consideração os anos de exposição.

**** Variáveis ajustadas na regressão: idade, renda bruta da produção e ter automóvel.

***** Valor de p para tendência linear.

Tabela 5

Tipos químicos usados no estabelecimento e intoxicações por agrotóxicos. Regressão de Poisson levando em consideração os anos de exposição aos agrotóxicos (n = 1.379). Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996.

Tipos químicos	Taxa média (dp)*	Prevalência cumulativa (%)**	RR (IC 95%)***	RR ajustado****
Total	2,2 (23,0)	11,8		
Usa fungicidas		p = 0,009*****	p = 0,06 (0,009*****)	p = 0,17 (P=0,04*****)
Não usa	0,7 (6,0)	7,3	1	1
1 tipo	2,4 (11,4)	12,9	1,27 (0,65-2,51)	1,34 (0,65-2,76)
2 tipos	1,6 (6,7)	14,0	1,84 (0,93-3,65)	1,74 (0,87-3,51)
3 e +	3,5 (36,0)	13,1	2,11 (1,15-3,89)	2,05 (1,01-4,15)
Usa ditiocarbamatos		p = 0,02	p = 0,005	p = 0,02
Não	1,1 (7,1)	9,3	1	1
Sim	3,0 (29,9)	13,4	1,80 (1,20-2,71)	1,64 (1,07-2,51)
Usa alaninatos		p = 0,005	p = 0,02	p = 0,05
Não	2,1 (26,3)	10,2	1	1
Sim	2,5 (9,3)	15,8	1,68 (1,09-2,58)	1,58 (1,00-2,49)
Usa sulfato de cobre		p = 0,004	p = 0,09	p = 0,14
Não	1,1 (7,7)	8,2	1	1
Sim	2,8 (28,0)	13,5	1,54 (0,94-2,51)	1,50 (0,88-2,54)
Usa paraquat		p = 0,08	p = 0,17	p = 0,36
Não	2,1 (24,8)	10,9	1	1
Sim	2,5 (10,3)	15,1	1,42 (0,86-2,35)	1,27 (0,76-2,13)
Usa organofosforados		p = 0,003	p = 0,30	p = 0,48
Não	0,3 (2,0)	6,4	1	1
Sim	2,7 (25,9)	12,7	1,66 (0,64-4,29)	1,43 (0,53-3,87)
Usa piretróides		p = 0,18	p = 0,30	p = 0,66
Não	2,6 (34,0)	10,1	1	1
Sim	1,8 (8,9)	12,5	0,71 (0,37-1,36)	0,91 (0,59-1,40)
Usa glifosate		p = 0,13	p = 0,50	p = 0,88
Não	1,3 (7,0)	10,2	1	1
Sim	3,1 (32,1)	12,8	1,16 (0,75-1,80)	1,04 (0,62-1,75)

* Média de episódios ao longo da vida x 100 - desvio padrão / anos de exposição

** Prevalência Cumulativa (já teve algum episódio ao longo da vida).

*** Regressão de Poisson levando em consideração os anos de exposição.

**** Variáveis ajustadas na regressão: idade, renda bruta da produção e ter automóvel.

***** Valor de p para tendência linear.

mica e a maioria dos produtos não dispunha de marcadores biológicos para utilização em área rural. Neste contexto, a informação referida permitiu uma boa aproximação da complexidade química do trabalho com agrotóxicos.

A frequência de exposição foi bastante alta, em particular nas propriedades com uso intenso de agrotóxicos, onde 86,0% dos trabalhadores costumavam ter exposição química. Este dado é próximo dos 83,0% encontrados na Nicarágua², inferior aos 98,0% entre aplicadores licenciados de Minnesota¹⁶ e superior aos 55,0%

encontrados entre agricultores asiáticos¹⁷.

Um pouco mais da metade dos trabalhadores relatou que costuma usar EPI, mas em relação à entrevista original, o controle de qualidade verificou uma superestimação do uso de EPI. Esta tendência na informação referida já foi detectada em outros estudos¹⁸ e pode ter interferido na avaliação do efeito destas medidas de proteção. Em Iowa e Carolina do Norte, encontraram-se frequências ainda menores de uso: respectivamente, 8,0 e 18,0% usando máscaras para gases e 30,0 e 27,0% usando roupas

impermeáveis e botas¹⁹. Na pesquisa em quatro países da Ásia, foi encontrada grande variação nos dados sobre uso de máscaras (9,0 a 41,0%), luvas (5,0 a 95,0%) e de roupas específicas (5,0 a 67,0%)¹⁷.

Em Minas Gerais, os trabalhadores que não usavam medidas de proteção eram aqueles que estavam laboratorialmente mais intoxicados⁵. A associação, encontrada no presente estudo, entre uso de luvas e aumento na taxa de intoxicação, pode refletir causalidade reversa, ou seja, as pessoas passariam a se proteger mais após uma intoxicação. Além disto, o uso de EPI apresentou-se como uma espécie de marcador, sendo mais utilizado por pessoas com exposição química mais intensa.

A importância de proteger a pele é apontada em vários estudos que têm em vista a exposição dérmica como a principal via de absorção dos pesticidas^{20,21,22}. Nesta análise o uso de roupas de proteção não mostrou associação com as intoxicações, possivelmente devido ao viés de causalidade reversa ou a superestimação do uso de EPI. Além disto, existem autores que questionam a real eficácia destas roupas de proteção^{17,23}.

No Sri Lanka, foi observado que, embora mais de 90,0% dos trabalhadores fossem conscientes sobre 9 entre 11 itens de proteção química, a grande maioria não usava EPI, em razão de desconforto e custos. Os autores destacaram o fato de o comportamento humano não ser determinado apenas pelo acesso a informações e apontaram outras estratégias, além de usar EPI, para reduzir os problemas com agrotóxicos como, por exemplo, o uso de métodos não-químicos para controle de pragas^{3,18}.

O estudo conseguiu estimar a incidência anual de intoxicações ocupacionais por agrotóxicos durante 12 meses e ao longo da vida. Apesar de o delineamento ser transversal, os dados de exposição química e episódios de intoxicação foram colhidos de forma retrospectiva e analisados como uma coorte histórica. Assim, com base no número de episódios de intoxicações ao longo da vida e do número de anos de exposição por cem pessoas-ano, estimou-se a taxa de incidência¹². Esta taxa deve ser relativizada porque, por ter sido construída sobre um período muito extenso, pode estar afetada por viés de memória. Entretanto, a taxa anual estimada, de 2,2 episódios para cada cem trabalhadores expostos, mostrou-se consistente com os 2,0% dos trabalhadores que relataram acidentes com agrotóxicos nos 12 meses anteriores à entrevista. A importância desta estimativa cresce ao se constatar o enorme sub-registro das intoxicações por pesticidas nas princi-

pais fontes oficiais: CAT e SINITOX.

A taxa de incidência anual na Nicarágua, que construiu a estimativa de forma semelhante, foi 7,5 por cem pessoas-ano². Na pesquisa feita em quatro países asiáticos, foram encontradas taxas anuais de 3,0 a 7,0% de intoxicações¹⁶, sendo 7,0% no caso dos países com dados mais confiáveis⁹. Em outros estudos, as taxas anuais de intoxicações foram 7,5% no Sri Lanka²⁵, 9,0% entre aplicadores de pesticidas da Indonésia²¹ e 6,1% na Colômbia²⁴. No presente estudo, como a taxa de incidência encontrada foi menor, este achado pode estar relacionado a menor toxicidade dos produtos predominantes na região e melhor nível sócio-econômico quando comparado a outros países em desenvolvimento.

A prevalência de 12,0% de intoxicações ao longo da vida é comparável às taxas encontradas na pesquisa em quatro países asiáticos, onde as intoxicações variaram de 12,0 a 19,0% entre expostos¹⁷. Selecionando a Malásia e o Sri Lanka, cujos dados eram de melhor qualidade, as prevalências foram 12,0 e 15,0%¹⁰. Na África do Sul, esta proporção foi de 9,0%²⁵ e em outro estudo no Sri Lanka, variou de 7,0 a 22,0% conforme a região³.

As intoxicações foram associadas aos fungicidas (principalmente ditio carbamato e alaniato) que eram também os produtos de uso mais frequente na região. Boa parte das publicações aponta os inibidores de colinesterase (organo-fosforados-OF e carbamatos) como o grupo de produtos com maior risco de intoxicações agudas^{8,9,26,27,28}. O estudo envolvendo 35 mil aplicadores de pesticidas em Iowa e na Carolina do Norte encontrou predomínio de outros grupos químicos com destaque para glifosate, 2,4-D, triazinas e alachlor¹⁹. Segundo a classificação toxicológica oficial (<http://www4.anvisa.gov.br/agrosia/asp/default.asp>, acessado em 20/Out/2003), estes fungicidas são considerados de menor toxicidade aguda do que outros grupos químicos. No entanto, num contexto de alta exposição, o grupo dos fungicidas foi relacionado a um aumento na taxa de intoxicações agudas por agrotóxicos. Assim, destaca-se a necessidade dos serviços de saúde se estruturarem para a abordagem das intoxicações, dentro de um espectro químico mais amplo, que deve ser definido em consonância com os produtos predominantes em cada região.

As intoxicações ocorreram especialmente nos grupos que mais trabalhavam com pesticidas, sobretudo os grupos que aplicavam agrotóxicos mais de dez dias por mês e que trabalhavam com estes produtos em mais de uma propriedade. Este achado é consistente com outras

F 86
18

pesquisas^{2,21,23} e deve ser usado na definição dos alvos prioritários de ações preventivas.

Apesar do predomínio masculino em quase todas as formas de exposição, a participação feminina também mostrou-se expressiva, como mostra o fato de 51,0% delas atuarem como aplicadoras de agrotóxicos. No entanto, as mulheres usavam menos medidas de proteção química. Talvez por isso, não tenha sido encontrada diferença por sexo na incidência de intoxicações. Em outros estudos, o predomínio de exposição e intoxicações foi masculino^{23,19} com exceção do estudo na Coreia, que apontou um aumento de 3,9 vezes no risco feminino de intoxicação²³.

A escolaridade intermediária mostrou-se associada à maior exposição e uso de EPI. Escolaridade, acesso a orientações técnicas, bem como os demais indicadores econômicos e agrícolas não estiveram associados a intoxicações. A amostra pode ter sido insuficiente para captar riscos menos expressivos. Por outro lado, em virtude do modelo hegemônico de produção agrícola, o uso intensivo de agroquímicos ocorre justamente nos estabelecimentos mais produtivos e, portanto, com melhores indicadores econômicos. Desta forma, um possível efeito protetor oriundo das melhores condições sócio-econômicas (como cuidados de proteção) pode ter sido neutralizado pela exposição intensiva aos agrotóxicos.

Os empregados temporários eram contratados para suprir mão-de-obra, principalmente nas propriedades médias, que tinham alta

produtividade agrícola e uso intensivo de agrotóxicos. Este subgrupo relatou mais exposição química e uma frequência de intoxicações maior que nos demais grupos, no entanto, o tamanho reduzido do grupo de empregados temporários (n = 18) limita afirmações conclusivas sobre o tema.

Novos estudos mais aprofundados e com metodologias apropriadas para avaliar com maior precisão o quadro de intoxicações agudas por agrotóxicos, bem como estudos sobre morbidades crônicas relacionadas ao uso de pesticidas, colocam-se como prioridades para a área de pesquisa. Porém, algumas tendências na informação referida devem ser consideradas na compreensão dos resultados desta e de futuras pesquisas. No contexto da agricultura familiar, o agricultor tende a subestimar os dados sobre exposição ocupacional aos agrotóxicos e sobre intoxicações. Por outro lado, tende a superestimar as informações sobre o uso de medidas de proteção.

As entidades responsáveis pela proteção da saúde dos agricultores devem levar em conta os resultados deste estudo para o planejamento de suas atividades, visando à prevenção de novos casos de intoxicação por estes produtos. Também é importante apoiar a busca de novo modelo de produção agrícola, reduzindo a exposição química e melhorando a qualidade da vida durante o trabalho.

Resumo

O uso de agrotóxicos na agricultura brasileira é intenso e, apesar disso, são escassos os estudos de base populacional sobre as características da utilização ocupacional ou sobre as intoxicações por agrotóxicos. Este estudo objetivou construir um perfil da exposição aos agrotóxicos e analisar a incidência de intoxicações por estes produtos. Usando um delineamento transversal, foram avaliadas as características da propriedade e da exposição aos pesticidas. Entre 1.379 agricultores, a incidência anual de intoxicações por agrotóxicos foi de 2,2 episódios por cem trabalhadores expostos, não sendo encontradas diferenças por sexo. Por meio de regressão de Poisson, evidenciou-se que entre as várias formas de exposição, aplicar agrotóxicos, re-entrar na cultura após aplicação e trabalhar com agrotóxicos em mais de uma propriedade se mostraram associadas a um aumento no risco de intoxicação. Os resultados deste estudo fornecem instrumentos para ações visando à redução das intoxicações ocupacionais por agrotóxicos.

Praguicidas; Exposição a Pesticidas; Saúde Ocupacional; Incidência

Colaboradores

N. M. X. Faria elaborou o projeto, coordenou a coleta de dados, realizou a análise de dados, revisão bibliográfica e redação do artigo. L. A. Facchini supervisionou a elaboração do projeto e apoiou a coleta de dados, supervisionou a análise de dados e revisou criticamente o rascunho do artigo e aprovou a versão final. A. G. Fassa supervisionou a elaboração do projeto e apoiou a coleta de dados, orientou o uso do programa Stata, supervisionou a análise de dados, e revisou criticamente o rascunho do artigo e aprovou a versão final. E. Tomasi supervisionou questões de informática e uso dos programas (Epi Info e SPSS) durante a estruturação do banco de dados e análise estatística, e também revisou criticamente o rascunho do artigo e aprovou a versão final.

Referências

1. Dharmawardene LI. Pesticide poisoning among farmers in a health area in Sri Lanka. *Ceylon Med J* 1994; 39:101-3.
2. Keiffer M, McConnell R, Pacheco F, Daniel W, Rosenstock L. Estimating underreported pesticide poisoning in Nicaragua. *Am J Ind Med* 1996; 30:195-201.
3. van der Hoek W, Konradsen F, Athukorala K, Wanigadewa T. Pesticide poisoning: a major health problem in Sri Lanka. *Soc Sci Med* 1998; 46:495-504.
4. Faria NMX, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Processo de produção rural e saúde na Serra Gaúcha: um estudo descritivo. *Cad Saúde Pública* 2000; 16:115-28.
5. Soares W, Almeida RM, Moro S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2003; 19:1117-27.
6. Klein-Schwartz W, Smith GS. Agricultural and horticultural chemical poisonings: mortality and morbidity in the United States. *Ann Emerg Med* 1997; 29:232-8.
7. Litovitz TL, Klein-Schwartz W, Caravati EM, Youniss J, Crouch B, Lee S. Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. *Am J Emerg Med* 1999; 17:435-87.
8. Leveridge YR. Pesticide poisoning in Costa Rica during 1996. *Vet Hum Toxicol* 1998; 40:42-4.
9. London L, Ehrlich RI, Rafudien S, Krige F, Vurgarellis P. Notification of poisoning in the Western Cape, 1987-1991. *S Afr Med J* 1994; 84:269-72.
10. Jeyaratnam J. Acute pesticide poisoning: a major global health problem. *World Health Stat Q* 1990; 43:139-44.
11. Faria NM, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Estudo transversal sobre saúde mental de agricultores da Serra Gaúcha (Brasil). *Rev Saúde Pública* 1999; 33:391-400.
12. Rothman KJ, Greenland S. *Modern epidemiology*. Boston: Wilkins Publishers; 1998.
13. Murphy HH, Hoan NP, Matteson P, Abubakar AL. Farmers' self-surveillance of pesticide poisoning: a 12-month pilot in northern Vietnam. *Int J Occup Environ Health* 2002; 8:201-11.
14. Daniels JL, Olshan AF, Teschke K, Hertz-Picciotto I, Savitz DA, Blatt J. Comparison of assessment methods for pesticide exposure in a case-control interview study. *Am J Epidemiol* 2001; 153:1227-32.
15. Fritschi L, Siemiatycki J, Richardson L. Self-assessed versus expert-assessed occupational exposures. *Am J Epidemiol* 1996; 144:521-7.
16. Garry VF, Kelly JT, Sprafka JM, Edwards S, Griffith J. Survey of health and use characterization of pesticide applicators in Minnesota. *Arch Environ Health* 1994; 49:337-43.
17. Jeyaratnam J, Lun KC, Phoon WO. Survey of acute pesticide poisoning among agricultural workers in four Asian countries. *Bull World Health Organ* 1987; 65:521-7.
18. Sivayoganathan C, Gnanachandran S, Lewis J, Fernando M. Protective measure use and symptoms among agropesticide applicators in Sri Lanka. *Soc Sci Med* 1995; 40:431-6.
19. Alavanja MC, Sandler DP, McDonnell CJ, Lynch CF, Pennybacker M, Zahm SH, et al. Characteristics of pesticide use in a pesticide applicator cohort: the Agricultural Health Study. *Environ Res* 1999; 80 (2 Pt 1):172-9.
20. Levine RS, Doull J. Global estimates of acute pesticide morbidity and mortality. *Rev Environ Contam Toxicol* 1992; 129:29-50.
21. Kishi M, Hirschhorn N, Djajadisastra M, Satterlee LN, Strowman S, Dilts R. Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. *Scand J Work Environ Health* 1995; 21:124-33.
22. Machado Neto JG. *Segurança no trabalho com agrotóxicos em cultura de eucalipto*. São Paulo: Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia; 2001.
23. Shin DC, Kim HJ, Jung SH, Park CY, Lee SY, Kim CB. Pesticide poisoning and its related factors among Korean farmers. *Med Lav* 1998; 89 Suppl 2:S129-35.
24. Silva E, Morales L, Ortiz J. Evaluación epidemiológica de plaguicidas inhibidores de acetilcolinesterasa en Colombia, 1996-1997. *Biomédica* 2000; 20:200-9.
25. London L, Nell V, Thompson ML, Myers JF. Health status among farm workers in the Western Cape - collateral evidence from a study of occupational hazards. *S Afr Med J* 1998; 88:1096-101.
26. Abdollahi M, Jalali N, Sabzevari O, Hoseini R, Ghinea T. A retrospective study of poisoning in Tehran. *Clin Toxicol* 1997; 35:387-93.
27. Xuè DS-Z, Li Y, Jin ZG, Tao BG, Zhou QD. Trend of pesticide poisoning in recent decades in China. *Med Lav* 1998; 89:S99-104.
28. Litovitz TL, Klein-Schwartz W, Rodgers Jr. GC, Cobaugh DJ, Youniss J, Omslaer JC, et al. Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. *Am J Emerg Med* 2002; 20:391-452.

Recebido em 08/Dez/2003

Versão final reapresentada em 03/Mai/2004

Aprovado em 05/Mai/2004

Neice Müller Xavier Faria¹

José Antônio Rodrigues da Rosa¹

Luiz Augusto Facchini^{II}

Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS

Poisoning by pesticides among family fruit farmers, Bento Gonçalves, Southern Brazil

RESUMO

OBJETIVO: Descrever a exposição ocupacional e a incidência de intoxicações agudas por agrotóxicos, especialmente os organofosforados.

MÉTODOS: Estudo descritivo com 290 agricultores da fruticultura do município Bento Gonçalves, RS, conduzido em duas etapas, no ano 2006. Ambas etapas foram completadas por 241 trabalhadores: no período de baixo uso e de intenso uso dos agrotóxicos. Foram coletados dados sobre a propriedade, exposição ocupacional aos agrotóxicos, dados sociodemográficos e frequência de problemas de saúde utilizando-se questionário padronizado. As intoxicações foram caracterizadas por relato de episódios, sintomas relacionados aos agrotóxicos e exames de colinesterase plasmática. Os casos foram classificados segundo a matriz proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

RESULTADOS: Em média foram usados 12 tipos de agrotóxicos em cada propriedade, principalmente glifosato e organofosforados. A maioria usava trator durante a aplicação de pesticidas (87%), entregava as embalagens para a coleta seletiva (36%) e usava equipamentos de proteção durante as atividades com agrotóxicos (≥94%). Dentre os trabalhadores, 4% relataram intoxicações por agrotóxicos nos 12 meses anteriores à pesquisa e 19% em algum momento da vida. Segundo o critério proposto pela OMS, 11% foram classificados como casos prováveis de intoxicação aguda. Entre os que tinham usado organofosforados nos dez dias anteriores ao exame, 2,9% apresentaram dois ou mais sintomas relacionados aos agrotóxicos, assim como redução de 20% da colinesterase.

CONCLUSÕES: A ocorrência de intoxicações a partir da percepção dos trabalhadores esteve dentro do esperado, mas a estimativa com base na classificação da OMS captou uma proporção maior de casos. A quebra na safra reduziu o uso de inseticidas e pode explicar a baixa ocorrência de alterações laboratoriais. Os critérios para definição de intoxicação por agrotóxicos, bem como os parâmetros oficiais de monitorização, devem ser reavaliados buscando proteger melhor os trabalhadores.

DESCRITORES: Envenenamento, epidemiologia. Praguicidas, envenenamento. Exposição Ocupacional. Acidentes de Trabalho. Riscos Ocupacionais. Saúde do Trabalhador. Epidemiologia Descritiva.

¹ Serviço de Vigilância Epidemiológica. Secretaria Municipal de Saúde de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, RS, Brasil

^{II} Departamento de Medicina Social. Faculdade de Medicina. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, Brasil

Correspondência | Correspondence:
Neice M X Faria
R. República, 80/1401, Cidade Alta
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil
E-mail: neicef@italnet.com.br

Recebido: 2/1/2008
Revisado: 3/8/2008
Aprovado: 15/9/2008

789
CS

ABSTRACT

OBJECTIVE: To describe the occupational exposure to acute poisoning by pesticides, especially organophosphates, and its incidence.

METHODS: This was a descriptive study on 290 family fruit farmers in the municipality of Bento Gonçalves, Southern Brazil, conducted in two stages in 2006. Two hundred and forty-one of these workers completed the two stages, which corresponded to periods of low use and intense use of pesticides. Data on the property, occupational exposure to pesticides, sociodemographic data and frequency of health problems were gathered using a standardized questionnaire. Poisoning was characterized by reports of episodes, symptoms relating to pesticides and plasma cholinesterase examinations. Cases were classified according to the matrix proposed by the World Health Organization (WHO).

RESULTS: On average, each property used 12 different types of pesticides, consisting mainly of glyphosate and organophosphates. Most of the workers used tractors for pesticide application (87%), set aside the containers for selective garbage collection (86%) and used protective equipment during activities involving pesticides ($\geq 94\%$). Among these family farmers, 4% reported occurrences of poisoning by pesticides over the 12 months preceding the investigation, and 19% at some time during their lives. According to the criterion proposed by WHO, 11% were classified as probable cases of acute poisoning. Among the workers who had used organophosphates over the ten-day period preceding the examination, 2.9% presented two or more symptoms relating to pesticides and a 20% reduction in cholinesterase.

CONCLUSIONS: The poisoning occurrences according to the workers' perceptions were within what was expected, but the estimate based on the WHO classification picked up a larger proportion of the cases. A fall in the harvest reduced the use of insecticides and may explain the low occurrence of abnormalities in the laboratory results. The criteria for defining pesticide poisoning, as well as the official monitoring parameters, should be reevaluated in order to increase the workers' protection.

DESCRIPTORS: Poisoning, epidemiology. Pesticides, poisoning. Occupational Exposure. Accidents, Occupational. Occupational Risks. Occupational Health. Epidemiology, Descriptive.

INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos é intensivo em todo Brasil, um dos maiores mercados mundiais para estes produtos.¹⁷ Na agricultura familiar da Serra Gaúcha, 95% dos estabelecimentos rurais usavam agrotóxicos com frequência.⁸

Apesar do consumo intensivo de agrotóxicos, os registros oficiais sobre intoxicações são limitados para os casos agudos e quase inexistentes para as intoxicações crônicas. Embora o Sistema Nacional de Notificação de Agravos (Sinan) seja o sistema oficial para notificação de intoxicações por agrotóxicos, na prática o sistema mais usado é o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox). O Sinitox capta principalmente os casos mais graves, com um coeficiente aproximado de oito casos anuais/100.000 habitantes, predominando as tentativas de suicídio.⁹ Em Bento Gonçalves (RS), no sistema municipal de informações

sobre intoxicações, com busca ativa nos prontuários de serviços de urgência, foi encontrado um coeficiente de 65 intoxicações/100.000 habitante/ano, com predomínio de casos ocupacionais.^{9,11} Contudo, intoxicações leves ou moderadas nem sempre procuram serviços de saúde ou não são diagnosticados como tal.

A definição de caso tem sido um desafio em pesquisas e serviços de saúde. A exposição costuma ser multi-química e para muitas delas não há disponibilidade de biomarcadores. Assim, o relato do trabalhador é fundamental no diagnóstico das intoxicações, mesmo com os frequentes problemas de informação. Além disso, a insuficiência de recursos humanos e laboratoriais para estabelecer diagnósticos pode interferir na identificação da intoxicação.²¹ Buscando superar estas dificuldades, recentemente, a Organização Mundial da Saúde (OMS)

propôs uma ferramenta que padroniza a definição de casos de intoxicação aguda e contribui para melhorar as estimativas de incidência de intoxicações.²¹

O presente estudo teve por objetivo descrever a exposição ocupacional aos agrotóxicos e a incidência de intoxicações agudas por agrotóxicos. Resultados de monitorização biológica para organofosforados também foram avaliados em relação aos sintomas relacionados a estes produtos.

MÉTODOS

Estudo descritivo transversal realizado em dois distritos de Bento Gonçalves, com trabalhadores rurais com exposição frequente aos agrotóxicos. A região se caracteriza por pequenas e médias propriedades, com predomínio da fruticultura. A cultura do pêssego foi definida como critério de seleção dos estabelecimentos, por utilizar maior volume de inseticidas organofosforados.

A amostra foi calculada pelo EpiInfo-2000 considerando os seguintes parâmetros: população trabalhadora rural (cerca de 3.000 pessoas); estimativa de casos de intoxicação=3%; margem de erro=2 pontos percentuais; nível de confiança=95%. Acrescentando 10% para possíveis perdas, a amostra foi calculada em 282 trabalhadores rurais.

A seleção da amostra foi feita por meio de uma lista de estabelecimentos rurais produtores de pêssego, elaborada em parceria envolvendo agrônomos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e equipes de saúde. Cada estabelecimento, num total de 235, indicou pelo menos um trabalhador entre os mais expostos.

O trabalho de campo foi realizado em duas etapas: a primeira no período com pouca exposição (junho-julho/2006) e a segunda no período com exposição intensa aos agrotóxicos (novembro-dezembro/2006). As entrevistas foram realizadas pelas profissionais das unidades básicas de saúde, após treinamento específico.

Os questionários incluíram informações sociodemográficas, dados sobre o estabelecimento rural e caracterização do uso de agrotóxicos no estabelecimento. Também foram investigados: tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas, história de hepatites, outras doenças crônicas e uso de medicamentos. O consumo de álcool foi considerado como de risco quando igual ou superior a três doses/dia para homens ou duas doses/dia para mulheres (1 dose=meia garrafa ou uma lata de cerveja; ou um cálice de vinho; ou uma dose de bebidas destiladas).^a Também foi examinado o consumo alcoólico de alto risco, definido como acima de três doses diárias.

A exposição ocupacional aos agrotóxicos foi mensurada conforme as formas de exposição (aplicar, preparar calda, ajudar na aplicação, limpar equipamentos, transportar/armazenar, re-entrar em local pós-aplicação, uso veterinário e lavar roupas contaminadas), tempo de exposição (em dias/mês e anos de exposição), uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e tipos químicos usados nos 20 dias anteriores a cada etapa.

Foi adotado o critério de intoxicação aguda por agrotóxicos definido pela OMS: qualquer doença ou efeito sobre a saúde, resultante de uma exposição suspeitada ou confirmada aos pesticidas, que ocorra dentro de 48 horas (com exceção dos raticidas). Os efeitos podem ser locais e/ou sistêmicos e incluem reações tóxicas no sistema respiratório, cardiovascular, neurológico, urinário, endócrino e reações alérgicas.²¹

A incidência de intoxicações por agrotóxicos referiu-se aos 12 e aos seis meses anteriores às entrevistas e ao longo da vida. Os quadros agudos de intoxicação foram avaliados por meio de um questionário sobre 22 sintomas recentes (ocorridos nos dez dias anteriores à entrevista), comuns em intoxicações por agrotóxicos, e dosagens laboratoriais de colinesterase.

Cada sintoma foi classificado como relacionado ao uso de agrotóxicos, quando iniciava ou piorava após uso de pesticidas. Conforme a proposta da OMS, foi preenchido um critério em cada uma das três categorias, obtidos da seguinte forma:

1. Exposição: uma plausível descrição de exposição baseada na informação referida pelo trabalhador com registro dos pesticidas usados (os trabalhadores rurais eram, em geral, os mais expostos).
2. Efeitos sobre a saúde: foi considerado caso possível – queixa de dois ou mais sintomas subjetivos; caso provável – queixa de três ou mais sintomas compatíveis com a exposição ao pesticida.
3. Causalidade: relação temporal de causa e efeito entre exposição e efeitos sobre a saúde consistente com a toxicologia conhecida sobre o agrotóxico. Foram analisados apenas os sintomas que surgiam ou pioravam após o trabalho com agrotóxicos.

Foram desconsiderados como casos trabalhadores sem exposição recente aos agrotóxicos. Todos que relataram dois ou mais sintomas relacionados aos agrotóxicos foram avaliados em relação a outros problemas de saúde. Foram considerados como duvidosos os casos em que outro problema de saúde pudesse também explicar os sintomas relatados.

^a Adaptado de Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis. Brasil, 15 capitais e Distrito Federal. Rio de Janeiro; 2003.

Para avaliar a inibição da butiril-colinesterase plasmática (BChE), utilizou-se como medida de referência a dosagem obtida no período de pouca exposição a inseticidas. A segunda amostra foi colhida no auge do uso dos pesticidas. Os exames foram realizados usando o método cinético enzimático. Foram avaliados vários pontos de corte para definir intoxicação: o critério oficial (Norma Regulamentadora 7- NR7),^a ou seja, redução de 50% da BChE e outros parâmetros como a redução de 20% a 30%.^{3,15}

A análise estatística incluiu medidas de tendência central e de dispersão para variáveis contínuas e análise das proporções. As associações foram avaliadas utilizando-se testes qui-quadrado, tendência linear e correlação de Pearson. Os resultados foram discutidos com os agricultores e com profissionais da extensão rural. Os dados ignorados foram excluídos do cálculo em todas as variáveis.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas. Cada participante foi informado dos compromissos éticos e assinou voluntariamente um termo de consentimento.

RESULTADOS

Na primeira etapa participaram 290 trabalhadores de 235 estabelecimentos rurais (16,7% de perdas). Na segunda etapa participaram 246 trabalhadores, de 197 estabelecimentos. No total, 241 mediram a colinesterase nas duas etapas.

Em relação às características dos estabelecimentos rurais, a área média das propriedades era de 18,4 hectares (desvio-padrão - dp = 11,4), sendo, no máximo, 59 ha. As principais frutas plantadas nos estabelecimentos foram: pêssego (critério de seleção) e uva (91%), ameixa, caqui e kiwi (25% a 31%).

A maioria entregava embalagens para coleta seletiva de agrotóxicos (86,3%) e recebiam cópia do receituário agrônomo (84,6%) (Tabela 1). Os agricultores compravam os agroquímicos em vários lugares, mas quase metade (49,2%) comprava de vendedores na propriedade. A aplicação de agrotóxicos era feita por trator (86,4%), mangueira com "caneta" (barra de pulverização) (44%) e pulverizador costal (23,1%).

Todos os estabelecimentos usavam vários tipos de pesticidas. Em média, eram usados 12,2 tipos de agrotóxicos (dp=4,8) variando de quatro a 30. Nos 20 dias anteriores à segunda etapa, em média, foram usados 4,6 diferentes produtos comerciais (máximo 23).

Ao todo, foram informadas 180 diferentes marcas comerciais de agrotóxicos, classificadas em 37 grupos quí-

micos. Dentre o total de nomes comerciais, três (1,7%) eram produtos proibidos ou com registro cancelado; 32 (17,8%) embora identificados não estavam incluídos no Sistema de Informações sobre Agrotóxicos (SIA);^b 17 (9,4%) não foram identificados em nenhuma fonte e 127 (70,6%) estavam disponíveis na lista do SIA.

A Tabela 2 apresenta os principais produtos usados nas propriedades, com destaque para o herbicida glifosato (98,3%) e os inseticidas organofosforados (97,4%). O uso de arsênico como formicida foi relatado em 19,6% das propriedades.

Quanto às características dos trabalhadores, a amostra era basicamente masculina (95,2%) (Tabela 3). A média de idade foi 38,5 anos (dp=11,1), variando entre 16 a 71 anos. Três pessoas (1%) tinham idade menor que 18 anos e quatro (1,4%) tinham mais de 60 anos. A maioria (88,2%) era da família proprietária, 9,3% eram arrendatários/ parceiros e apenas 2% eram empregados. A escolaridade média era de 6,8 anos completos (dp=2,5); três tinham até um ano de escolaridade, três concluíram nível superior e 114 (39,7%) tinham escolaridade igual ou superior a oito anos (Tabela 3).

O consumo alcoólico de risco foi relatado por 17,8% dos homens e 14,3% das mulheres. O consumo de alto risco, superior a três doses diárias, foi admitido por 8,3% (todos homens).

A prevalência de tabagismo regular (pelo menos um cigarro/dia) foi 8,3%. Agrupando os fumantes regulares com os ocasionais obteve-se uma frequência de 12,8% de fumantes. Além destes 11,8% eram ex-fumantes.

Entre os entrevistados 27,7% informaram ter alguma doença crônica: cardiovasculares (11,3%), depressão (3,1%), artroses/osteoporose (1,7%) e asma/alergias (2,8%). Hepatite foi relatada por 24 pessoas (8,4%): sete do tipo A, cinco tipo B, duas tipo C e 11 hepatites não identificadas.

Em cada estabelecimento, em média, duas pessoas trabalhavam diretamente com os agrotóxicos. O trabalho com agrotóxicos iniciou antes dos 15 anos para 20,1% e até 17 anos para 53,1%. O tempo médio de exposição química foi de 19,4 anos (dp=10,5). Nos meses de uso intenso, costumavam aplicar agrotóxicos oito dias/mês (máximo 25 dias). Mais de 94% dos trabalhadores relataram usar sempre EPI (Tabela 1).

A maioria dos trabalhadores (70%) trabalhava com outros produtos químicos: 68,3% usavam combustíveis (gasolina e diesel), 4,8% solventes (querosene e thinner), 3,1% tintas e 2,4% desengraxantes. Não foi verificada associação entre o uso destes produtos e casos de intoxicação, nem com redução da colinesterase.

^a Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho [Internet] [citado 2008 jul 25]. Disponível em http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp

^b Ministério da Agricultura. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Sistema de Informação sobre Agrotóxicos. Brasília; 2007.

Tabela 1. Características dos estabelecimentos rurais (n=235) e da exposição a agrotóxicos em trabalhadores entrevistados (n=290). Bento Gonçalves, RS, 2006.

Variável	n	%
Dados da propriedade		
Equipamentos usados na aplicação^a		
Aplica com trator	204	87,2
Mangueira e "caneta"	103	44,0
Pulverizador costal	54	23,1
Recebe receituário agrônomo		
Nunca/quase nunca	10	5,1
Algumas vezes	10	5,1
Maioria das vezes	10	5,1
Sempre recebe	165	84,6
Onde compra^a		
Lojas agrícolas	47	23,9
Cooperativa	80	40,6
Vendedor	97	49,2
Outros municípios	27	13,7
Destino das embalagens^a		
Coleta seletiva	202	86,3
Queima	23	9,8
Enterra	3	1,3
Armazena	9	3,8
Exposição individual dos trabalhadores		
Formas de exposição^a		
Aplica	272	94,4
Prepara calda	264	91,7
Ajuda na aplicação	148	51,4
Limpa equipamentos	261	90,6
Tratamento veterinário	7	2,4
Roupa contaminada	48	16,7
Re-entrada	149	51,9
Orientações técnicas p/ usar agrotóxicos^a		
Nunca recebeu	21	8,6
Direto com o vendedor	130	53,3
Técnicos da cooperativa	48	19,7
Técnicos da EMATER	42	17,2
Outra pessoa da propriedade	32	13,1
Vizinhos e outros amigos	19	7,8
Outros agrônomos	15	6,1
Anos de exposição aos agrotóxicos		
2 a 10	77	26,7
11 a 20	103	35,8
21 a 30	75	26,0
31 a 40	30	10,4
41 a 50	3	1,0

Continua

Tabela 1 continuação

Variável	n	%
Relata usar "sempre" EPI^a		
Botas	284	98,3
Chapéu	280	96,9
Roupa de proteção	276	95,5
Luvas	271	94,1
Máscaras p/ agrotóxicos	275	95,2

^a Opções não excludentes entre si. Obs: Os dados ignorados foram excluídos do cálculo; prop= propriedade/unidade produtiva

EPI: Equipamento de proteção individual

EMATER: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

Na avaliação sobre intoxicação por agrotóxicos, na primeira etapa, 43 trabalhadores (14,9%) informaram intoxicações pregressas, incluindo 11 (3,8%) que relataram intoxicação nos 12 meses anteriores à primeira entrevista. Entre as duas etapas, sete pessoas (2,8% dos casos válidos) relataram novos episódios de intoxicação (duas tinham episódios prévios). Nestes 18 meses, foram identificados 16 trabalhadores (6,5%) com intoxicações recentes. No total, 48 trabalhadores (19,4%) relataram intoxicações em algum momento da vida.

Nas duas etapas, 56 produtos foram indicados como causadores da intoxicação: 29% ditiocarbamatos; 16% organofosforados; 11% glifosato; 9% cianamida; 7% arsênico, 4% paraquat e outros.

Após a exclusão dos duvidosos, os casos possíveis de intoxicação (critérios da OMS) nas etapas um e dois foram, respectivamente, 18,5% e 20,4%. Os casos prováveis representaram 11,1% e 10,6%. Os sintomas mais comumente relacionados ao trabalho com agrotóxicos foram sintomas oculares, cefaléia, tonteadas e sintomas dermatológicos (Tabela 4).

A proporção de casos possíveis de intoxicações foi maior entre mulheres nas duas etapas. A escolaridade revelou efeito protetor contra a ocorrência de intoxicações na fase de alta exposição química (Tabela 5). Idade e anos de trabalho com agrotóxicos não mostraram associação com casos de intoxicações.

O aumento de dias por mês de trabalho com agrotóxicos mostrou-se associado com intoxicação por agrotóxicos ao longo da vida e com casos possíveis de intoxicação, com tendência linear na segunda etapa (Tabela 5). O uso da mangueira com "caneta" de pulverização apresentou associação com casos possíveis de intoxicações nas duas etapas.

Os casos possíveis foram mais frequentes entre trabalhadores que não usavam máscaras (p=0,02) e proteção na cabeça (p=0,07). A ocorrência de intoxicações em 18 meses, referidas pelos trabalhadores, foi menor

Tabela 2. Principais grupos químicos usados nas propriedades. Bento Gonçalves, RS, 2006. N=235^a

Grupo químico ^b	n	%
Glifosato e glicinas (herbicidas)	231	98,3
Organofosforados (inseticidas)	229	97,4
Usa 3 ou mais tipos de Organofosforados	136	57,4
Dicarboximidas (fungicidas captan, folpet, iprodione, outros)	207	88,8
Ditiocarbamatos - total (fungicidas)	204	86,8
Ditiocarbamatos associados com outros produtos	61	26,0
Piretrinas ou piretróides (inseticidas)	130	55,3
Fipronil (inseticidas, formicidas)	120	51,1
Imidazólicos (fungicida benzimidazol e outros)	113	48,1
Sulfato de cobre e compostos de cobre (fungicidas)	101	43,0
Inorgânicos (sulfato de enxofre, zinco, cal, estanho e outros)	87	37,0
Bipiridilos - paraquat (herbicidas)	78	33,2
Antraquinona (fungicidas)	68	29,0
Triazois (fungicidas tebuconazol e outros)	67	28,5
Arsenicais (inseticidas, formicidas)	46	19,6
Alaninatos (fungicidas)	32	13,6
Outros pesticidas agrícolas	30	12,8
Reguladores de crescimento (cianamida e outros)	15	6,4
Mistura de grupos químicos	14	5,9
Produto veterinário	14	5,9
Formicidas diversos	10	4,3
Compostos de uréia	5	2,1
Antibióticos	3	1,3
Produto para controle biológico	3	1,3
Produto não identificado	3	1,3

^a Os dados ignorados foram excluídos do cálculo

^b Triazinas, Dodine (guanidina), Fenoxiácidos: 1 propriedade (0,4%)

entre aqueles que informaram usar “sempre” máscaras, proteção de cabeça e roupas de proteção ($p < 0,01$). O uso de máscaras mostrou-se associado com redução na ocorrência de dois ou mais sintomas relacionados com agrotóxicos na etapa 2 ($p = 0,03$) e especificamente com o sintoma de tosse ($p = 0,005$). Mais de 92% dos casos prováveis informaram usar sempre todos EPI.

O consumo alcoólico de alto risco foi detectado em 8,3% do total da amostra, em 12,3% dos que apresentaram redução superior a 10% da BChE e em 21,4% daqueles com redução superior a 20%. Além disso, houve associação com aumento de casos possíveis na segunda etapa (Tabela 5).

Tabela 3. Características sociodemográficas dos trabalhadores rurais. Bento Gonçalves, RS, 2006. N=290^a

Variável	n	%
Sexo		
Masculino	276	95,2
Feminino	14	4,8
Faixa etária (anos)		
16 a 29	77	26,6
30 a 39	72	24,7
40 a 49	92	31,8
50 ou mais	48	16,6
Escolaridade (anos)		
Até 3	14	4,9
4 a 7	159	55,4
8 (ensino fundamental completo)	58	20,2
9 a 10	19	6,6
11 ou mais (ensino médio ou mais)	37	12,9
Tabagismo		
Nunca fumou	218	75,4
Fuma até 10 cigarros/dia	24	8,3
Fuma mais de 10 cigarros/dia	13	4,5
Ex-fumante (parou há mais de um mês)	34	11,8
Consumo de bebidas alcoólicas/alcoolismo		
Nunca bebe	27	9,3
Uso ocasional/pouca quantidade	130	45,0
Costuma tomar uma a duas doses diárias	83	28,7
Costuma tomar três doses diárias	25	8,7
Costuma tomar mais de três doses diárias	24	8,3

^a Dados ignorados foram excluídos dos cálculos.

Em relação à exposição a organofosforados, uma quebra na safra do pêssego reduziu bastante a exposição dos trabalhadores na segunda etapa. No grupo que informou ter usado organofosforados nos dez dias anteriores à segunda etapa, o melhor ponto de corte foi dois ou mais sintomas relacionados aos agrotóxicos ($p = 0,056$). Neste grupo, na etapa de uso intenso, foram identificados 29 casos possíveis (27,9%) e 17 casos prováveis (16,3%). Dentre os casos possíveis, três trabalhadores apresentaram redução de pelo menos 20% da BChE, ou seja, 2,9% dos 103 que usaram organofosforados nos dez dias anteriores à segunda etapa (excluindo os ignorados). Todos informaram “usar sempre” todos os EPI. Nenhum dos casos prováveis mostrou redução maior que 20% da BChE. O único trabalhador com redução da BChE acima de 50% não preencheu critérios para intoxicação: tinha consumo alcoólico de alto risco, hepatite B, não relatou sintomas relacionados aos pesticidas nem exposição a organofosforados anteriores à segunda etapa (usou outros produtos).

Tabela 4. Prevalência de sintomas recentes relacionados à exposição aos agrotóxicos. Bento Gonçalves, RS, 2006. (1ª etapa: jun/jul n=287; 2ª etapa: nov/dez n= 245).

Sintoma	1ª etapa n (%)	2ª etapa n (%)	Valor de p
Irritação ocular	79 (27,5)	47 (19,2)	p < 0,05
Lacrimejamento	45 (15,7)	28 (11,4)	NS
Dor de cabeça	39 (13,6)	20 (8,2)	p < 0,05
Lesões na pele/"alergia"	21 (7,3)	15 (6,1)	NS
Tonturas/vertigens	11 (3,8)	14 (5,7)	NS
Suor excessivo	28 (9,8)	10 (4,1)	p < 0,001
Queimaduras na pele	23 (8,0)	10 (4,1)	NS
Náuseas/ ânsia de vômito	16 (5,6)	8 (3,3)	NS
Tosse	4 (1,4)	7 (2,9)	NS
Salivação	12 (4,8)	7 (2,9)	NS
Falta de ar/ dispnéia	4 (1,4)	6 (2,5)	NS
Agitação/ irritabilidade	15 (5,2)	5 (2,0)	p < 0,05
Catarro	2 (0,7)	5 (2,0)	NS
Visão turva	10 (3,5)	4 (1,6)	NS
Formigamento	9 (3,1)	4 (1,6)	NS
Dor abdominal	6 (2,1)	4 (1,6)	NS
Tremores	2 (0,7)	4 (1,6)	NS
Diarréia	4 (1,4)	3 (1,2)	NS
Vômitos	3 (1,0)	3 (1,2)	NS
Câimbras	3 (1,0)	2 (0,8)	NS
Digestão difícil	9 (3,1)	1 (0,4)	p < 0,05
Chiado/sibilos	0	1 (0,4)	NS

Valor de p: diferença entre as etapas.

NS = Diferença não-significativa

DISCUSSÃO

O presente estudo caracteriza vários aspectos da exposição ocupacional aos agrotóxicos no contexto da fruticultura familiar. A frequência de intoxicações agudas por agrotóxicos pôde ser dimensionada a partir de vários parâmetros: informação referida, sintomas recentes e exames laboratoriais. Além disso, testou-se pela primeira vez a matriz proposta pela OMS,²¹ que permite estimar intoxicação aguda decorrentes de diversos tipos químicos, bem como aqueles não captados pela informação referida.

A organização da pesquisa em duas etapas permitiu usar a medida do próprio trabalhador como valor de referência para a colinesterase, obtida na fase de baixa exposição aos inseticidas e considerada como padrão-ouro.¹⁵ Este critério reduz os problemas relacionados à grande variabilidade da colinesterase entre indivíduos.¹¹ Contudo, 17 trabalhadores informaram o uso de organofosforados nos 15 dias anteriores à primeira coleta. Esta exposição pode ter subestimado a redução em relação à medida de referência.

Além disso, as geadas tardias provocaram uma quebra na produção de pêssego de 77% em relação ao ano anterior. Isso levou a uma redução acentuada no uso de agroquímicos, em especial os organofosforados, foco da avaliação laboratorial. Assim, os dados sobre intoxicações por agrotóxicos devem ser considerados como uma estimativa mínima, sendo provavelmente mais elevados em anos comuns.

Embora adequado para os resultados descritivos, o tamanho da amostra foi insuficiente para algumas análises. A seleção de trabalhadores mais expostos pode ter acentuado o viés do trabalhador sadio. Embora a informação referida seja reconhecida como fonte de razoável acurácia em estudos envolvendo trabalho agrícola,^{6,12} podem ter ocorrido erros de classificação ou falhas de memória nas informações.^{4,16}

A Norma Regulamentadora 31 proíbe o trabalho com agrotóxicos aos menores de 18 e maiores de 60 anos.³ A proporção de trabalhadores expostos a agrotóxicos nestas faixas etárias é provavelmente maior do que foi encontrado, pois além da seleção dos mais expostos, mais da metade dos trabalhadores iniciou a

³ Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho [Internet] [citado 25 jul 2008]. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp

Tabela 5. Fatores associados com a ocorrência de intoxicações por agrotóxicos (casos possíveis conforme critério da Organização Mundial da Saúde- etapas 1 e 2). Bento Gonçalves, RS, 2006.

Variável	n	Caso possível 1ª etapa ^a	Caso possível 2ª etapa ^a
Amostra geral	290	6,5%	19,4%
Sexo		p=0,06	p=0,04
Masculino	276	48 (17,5%)	45 (19,2%)
Feminino	14	5 (38,5%)	5 (45,5%)
Escolaridade (anos)		p=0,60	p=0,01 (pt=0,003)
Até 5	118	24 (20,7%)	29 (28,7%)
6 a 8	113	21 (18,6%)	17 (18,1%)
9 e mais	56	8 (14,3%)	4 (8,3%)
Álcool		p=0,70	p=0,05
Até duas doses diárias	240	43 (18,1%)	36 (18,1%)
Três ou mais	49	10 (20,4%)	14 (31,1%)
Hepatite B, C ou indeterminada		p=0,02	p=0,80
Não	272	46 (17,1%)	47 (20,3%)
Sim	18	7 (38,9%)	3 (23,1%)
Tabagismo		p=0,14	p=0,07
Nunca	218	43 (19,8%)	32 (17,4%)
Fumante	37	8 (21,6%)	11 (34,4%)
Ex-fumante	34	2 (6,1%)	7 (25,0%)
Exposição aos agrotóxicos (dias/mês)		p=0,01	p=0,04 (pt=0,01)
Até 4	92	25 (27,2%)	9 (12,0%)
De 5 a 8	105	11 (10,6%)	19 (20,9%)
9 ou mais	85	17 (20,0%)	21 (28,8%)
Aplica c/ mangueira/caneta		p=0,04	p=0,004
Não	162	23 (14,3%)	18 (13,6%)
Sim	127	30 (23,8%)	32 (28,6%)
EPI: Usa máscara p/ agrotóxicos		p=0,66	p=0,02
Não	275	3 (23,1%)	6 (42,2%)
Sim	14	50 (18,2%)	44 (19,0%)

p = Valor de p teste qui-quadrado; pt = valor de p teste de tendência linear

^a Os dados ignorados foram excluídos do cálculo

exposição ocupacional a estes produtos antes de 18 anos. A proteção da saúde nestas faixas etárias é um desafio complexo na agricultura familiar onde, em geral, é incentivada a participação dos adolescentes e o trabalho dos idosos é essencial.

Observou-se uma grande exposição química para os trabalhadores rurais, que utilizavam, em média, 12 diferentes tipos de produtos. Produtos com pouca informação toxicológica disponível, como o fipronil, estavam em uso na maioria das propriedades. Ao mesmo tempo, produtos proibidos, de elevada toxicidade, também eram usados com frequência: cerca de 20% dos estabelecimentos informaram usar arsênico, sendo a estimativa real provavelmente maior. Para a maior parte destes tipos químicos, não existe a disponibilidade de biomarcadores nos laboratórios públicos ou privados.

O perfil dos entrevistados mostrou-se bem diferenciado em relação aos trabalhadores de outras regiões do País: cerca de 20% tinham escolaridade maior que o

ensino fundamental, contrastando com os 3% a 8% encontrados em outros estudos^{2,8,10,13,20} ou com o estudo de Pernambuco, onde 41% eram analfabetos e 42% tinham até 4 anos de estudo.¹ A elevada proporção de trabalhadores que aplicavam agrotóxicos com trator, entregavam as embalagens para a coleta seletiva, recebiam cópia do receituário agrônômico e usavam EPI revela mais acesso a orientações técnicas e melhores condições de trabalho. No entanto, como apenas 40% tinham completado o ensino fundamental, a escolaridade mostrou efeito protetor para intoxicações por agrotóxicos, concordando com outros estudos entre trabalhadores rurais.^{14,19}

A adesão ao uso de EPI na aplicação e no preparo da calda foi confirmada por outras fontes locais (empresa de assistência técnica, sindicato, equipes de saúde). Contudo, estes cuidados quase nunca ocorrem na re-entrada em locais após pulverização, durante o "raleio" (retirada de parte dos frutos em crescimento)

F96
ES

ou na colheita, que seriam momentos de exposição dérmica. Apesar da grande adesão e da maior proporção de casos de intoxicação entre os que não usavam EPI, ocorreram vários casos de intoxicação entre trabalhadores que sempre usavam estas medidas de proteção. Assim a real proteção fornecida pelos EPI permanece indefinida, pois não foi possível confirmar se os equipamentos usados eram adequados ao risco. Além disso, outras fontes de exposição não-ocupacional (ambiental, alimentar), podem ter interferido nestes resultados.

A frequência de sintomas relacionados aos agrotóxicos foi maior na primeira etapa do que na segunda, sugerindo exposição menor que o esperado. Este resultado foi parcialmente justificado pelos trabalhadores que relacionaram os sintomas oculares e dermatológicos aos "tratamentos de inverno" (calda sulfocálcica, cobre, entre outros).

A utilização de questionários de sintomas como critério para definição de casos mostrou ser uma estratégia valiosa considerando as limitações dos biomarcadores. Foi testada uma lista de 22 sintomas e, para exposição aos organofosforados, o melhor critério foi a combinação de dois ou mais sintomas com a redução de pelo menos 20% da colinesterase, apoiando o critério proposto pela OMS para caso possível.²¹

A estimativa referida de intoxicação por agrotóxicos (3,8% em 12 meses e 19,4%, em algum momento da vida) foi consistente com estudo anterior na mesma região,⁸ que incluiu todos os trabalhadores rurais e identificou, respectivamente, 2% e 12% de intoxicações. Por outro lado, a incidência de casos prováveis conforme classificação da OMS (11%) foi mais elevada que a informação dos agricultores, sugerindo ser um critério mais sensível.

A medida da BChE reflete melhor as exposições ocorridas nos dez dias que antecedem à coleta, pois após este período inicia-se a fase de reposição dos níveis de colinesterase.¹⁵ Dentre os casos prováveis com exposição aos organofosforados nos últimos dez dias, não houve redução de BChE. Outros autores também não encontraram reduções substanciais da BChE embora tivessem encontrado importantes efeitos neuro-psiquiátricos.^{7,18}

Outra questão a ser aprofundada é o ponto de corte em relação à BChE. A NR7^a define como índice biológico máximo permitido para organofosforados uma redução igual ou superior a 50% da colinesterase plasmática. Parâmetros mais conservadores foram utilizados por outros autores que consideraram como melhor ponto de corte a redução de 30%¹⁵ ou de 25% na BChE (e/ou da colinesterase eritrocitária) como critério para intoxicações leves.⁵ Nos Estados Unidos, agências

governamentais e estados como Califórnia e Washington definiram a redução de 20% da BChE como critério para verificar as medidas de proteção e reavaliar o trabalhador e a redução de 40% para interromper a exposição até normalização das medidas.³ Uma rede de universidades americanas indica o afastamento da exposição se houver redução de 30% das colinesterases.^b O índice biológico máximo permitido da NR7 define um limite abaixo do qual a exposição ocupacional deveria ser considerada "segura" para o trabalhador. Assim, um critério mais conservador poderá estimular maior precocidade nas ações de proteção e reduzir efeitos relacionados às intoxicações por organofosforados.

A proporção de consumo alcoólico de alto risco mais elevada no grupo com redução de BChE e a associação com casos possíveis na segunda etapa sugere uma relação entre alcoolismo e intoxicações. Essa associação foi encontrada nos municípios Antônio Prado e Ipê, onde os alcoolistas tinham duas vezes mais intoxicações por agrotóxicos (OR ajustado 2,07; IC 95% 1,21-3,56^c). Em Nova Friburgo (RJ), 32% dos trabalhadores com redução de BChE apresentavam hepatopatia alcoólica.² Estes resultados indicam a importância de levar em conta o consumo de álcool na avaliação de intoxicações por agrotóxicos, devido à sobrecarga hepática e à neurotoxicidade resultante da ação de ambas substâncias.

No contexto de uma agricultura familiar de bom nível agroeconômico, dentre vários critérios para se definir intoxicação aguda por agrotóxicos, a matriz proposta pela OMS confirmou ser um instrumento viável para estudos epidemiológicos e serviços de saúde.²¹

Recomenda-se testar esta matriz em diferentes contextos agrícolas, com amostra adequada para examinar associações. Outra sugestão é a realização de um estudo com metodologia apropriada para validar um questionário de sintomas em exposições multiquímicas. Para tanto, a avaliação laboratorial deve incluir, além das colinesterases, outros biomarcadores, refletindo a diversidade química regional.

Considerada como a ponta do iceberg dos problemas de saúde relacionados aos agrotóxicos, as intoxicações agudas permanecem como um desafio para a saúde coletiva brasileira.

AGRADECIMENTOS

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e às equipes da Secretaria Municipal da Saúde dos distritos Pinto Bandeira e São Pedro, Bento Gonçalves, RS, pelo apoio técnico e participação no trabalho do campo.

^a Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho [Internet] [citado 25 jul 2008]. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp

^b The Extension Toxicology Network. Toxicology Information Briefs Cholinesterase inhibition [Internet]. 1993 [citado 2008 Dec 21]. Disponível em: <http://extoxnet.orst.edu/tibs/cholines.htm>

^c Dados não publicados.

REFERÊNCIAS

1. Araujo AC, Nogueira DP, Augusto LG. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. *Rev Saude Publica*. 2000;34(3):309-13. DOI: 10.1590/S0034-89102000000300016
2. Araujo AJ, Lima JS, Moreira JC, Jacob SC, Soares MO, Monteiro MCM, et al. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. *Cienc Saude Coletiva*. 2007;12(1):115-30. DOI: 10.1590/S1413-81232007000100015
3. Brown AE, Miller M, Keifer M. Cholinesterase monitoring - a guide for the health professional. College Park, MD: University of Mariland; 2006. (Pesticide information leaflet, 30).
4. Checkoway H, Pearce N, Kriebel D. Research methods in occupational epidemiology. New York: Oxford University Press; 2004. Characterizing the workplace environment. p.17-57.
5. Dasgupta S, Meisner C, Wheeler D, Xuyen K, Thi Lam N. Pesticide poisoning of farm workers-implications of blood test results from Vietnam. *Int J Hygiene Environ Health*. 2007;210(2):121-32. DOI: 10.1016/j.ijheh.2006.08.006
6. Engel LS, Seixas NS, Keifer MC, Longstreth WT, Jr., Checkoway H. Validity study of self-reported pesticide exposure among orchardists. *J Exposure Analysis Environ Epidemiol*. 2001;11(5):359-68. DOI: 10.1038/sj.jea.7500176
7. Etges VE, Ferreira M, Camargo ME, Torres JP, Trapé AZ, Botega N, et al. O impacto da cultura do tabaco no ecossistema e na saúde humana. *Textual*. 2002;1(1):14-21.
8. Faria NMX, Facchini LA, Fassa AG, Tomasi E. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. *Cad Saude Publica*. 2004;20(5):1298-308. DOI: 10.1590/S0102-311X2004000500024
9. Faria NM, Fassa AC, Facchini LA. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *Cienc Saude Coletiva*. 2007;12(1):25-38. DOI: 10.1590/S1413-81232007000100008
10. Fehlberg MF, Santos IS, Tomasi E. Acidentes de trabalho na zona rural de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: um estudo transversal de base populacional. *Cad Saude Publica*. 2001;16(6):1375-81.
11. Fontoura-da-Silva SE, Chautard-Freire-Maia EA. Butyrylcholinesterase variants (BChE and CHE2 Loci) associated with erythrocyte acetylcholinesterase inhibition in farmers exposed to pesticides. *Human Hered*. 1996;46(3):142-7. DOI: 10.1159/000154343
12. Hoppin JA, Yucel F, Dosemeci M, Sandler DP. Accuracy of self-reported pesticide use duration information from licensed pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *J Expo Anal Environ Epidemiol*. 2002;12(5):313-8. DOI: 10.1038/sj.jea.7500232
13. Moreira JC, Jacob SC, Peres F, Lima JS, Meyer A, Oliveira-Silva JJ, et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. *Cienc Saude Coletiva*. 2002;7(2):299-311. DOI: 10.1590/S1413-81232002000200010
14. Oliveira-Silva JJ, Alves SR, Meyer A, Perez F, Sarcinelli PN, Mattos RCO, et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. *Rev Saude Publica*. 2001;35(2):130-5. DOI: 10.1590/S0034-89102001000200005
15. Peres F, Oliveira-Silva JJ, Della-Rosa HV, Lucca SR. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. *Cienc Saude Coletiva*. 2005;10(Sup):27-37.
16. Perry MJ, Marbella A, Layde PM. Nonpersistent pesticides exposure self-report versus biomonitoring in farm pesticide applicators. *Ann Epidemiol*. 2006;16(9):701-7. DOI: 10.1016/j.annepidem.2005.12.004
17. Rana S. World crop protection markets. London: Agrow World Crop Protection News; 2004.
18. Salvi RM, Lara DR, Ghisolfi ES, Portela LV, Dias RD, Souza DO. Neuropsychiatric evaluation in subjects chronically exposed to organophosphate pesticides. *Toxicol Sci*. 2003;72(2):267-71. DOI: 10.1093/toxsci/kfg034
19. Sam KG, Andrade HH, Pradhan L, Pradhan A, Sones SJ, Rao PG, et al. Effectiveness of an educational program to promote pesticide safety among pesticide handlers of South India. *Int Arch Occup Environ Health*. 2008;81(6):787-95. DOI: 10.1007/s00420-007-0263-3
20. Soares W, Almeida RM, Moro S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2003;19(4):1117-27. DOI: 10.1590/S0102-311X2003000400033
21. Thundiyil JG, Stober J, Besbelli N, Pronczuk J. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bull World Health Organ*. 2008;86(3):205-9.

1-98
88

Impacto da legislação no registro de agrotóxicos de maior toxicidade no Brasil

Impact of legislation on registration of acutely toxic pesticides in Brazil

Eduardo Garcia Garcia¹, Marco Antonio Bussacos² e Frida Marina Fischer³

¹Coordenação de Saúde no Trabalho, Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina no Trabalho (Fundacentro), São Paulo, SP, Brasil; ²Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Descritores

Agrotóxico, classificação, Agrotóxico, toxicidade, Agrotóxicos, classificação, Agrotóxicos, toxicidade, Legislação, Gerenciamento de segurança, Classificação de periculosidade.

Resumo

Objetivo Avaliar o impacto da aplicação da Lei das Agrotóxicos (Lei n.º 7.802/89) no perfil da classificação toxicológica dos agrotóxicos registrados no Brasil no período de 1990 a 2000.

Métodos

Analisaram-se dados dos produtos comerciais que se encontram registrados nos anos de 1990 e 2000, segundo o índice toxicológico, baseado no registro de ingredientes ativos (anterior ao processo da Lei) e classe de periculosidade (perigosas, moderadas e ou não). Utilizou-se o teste de qui-quadrado de independência para verificar diferenças estatísticas entre as distribuições segundo as toxicologias. Resultados Dos 863 produtos comerciais que estavam registrados em 2000, 16,6% já se encontram registrados antes da Lei dos Agrotóxicos. Dos 401 produtos registrados anteriormente à mesma Lei, 41,4% estavam em classes toxicológicas I e II, de maior periculosidade. Não foi observada diferença significativa entre o subgrupo, segundo a classe toxicológica, dos produtos derivados dos ingredientes ativos "antigos", que estavam registrados antes da Lei e a dos "novos", que foram registrados após a Lei (p<0,0059).

Conclusões

Passados dez anos da promulgação da Lei das Agrotóxicos, não foi identificada melhoria expressiva no perfil da classificação toxicológica do conjunto dos agrotóxicos registrados. Deve-se levar sobretudo a primeira hora de reações adversas à Lei, no registro de produtos para análise de ingredientes ativos, antes da implementação de medidas propostas de prevenção, na seleção de matérias-primas, e recomendações estabelecidas a regulamentação posterior, objetivando reduzir os perigos e riscos.

Abstract

Objective To evaluate the impact of the application of the Pesticides Law (Law n.º 7,802/89) on the toxicological classification profile of registered pesticides in Brazil from 1990 to 2000.

Keywords Pesticides, classification, Pesticides, toxicity, Agrotóxicos, classificação, Agrotóxicos, toxicidade, Legislação, Gerenciamento de segurança, Hazard Classification

Baseado em dados de dados de produtos comerciais registrados no Brasil nos anos de 1990 e 2000, segundo o índice toxicológico, baseado no registro de ingredientes ativos (anterior ao processo da Lei) e classe de periculosidade (perigosas, moderadas e ou não). Utilizou-se o teste de qui-quadrado de independência para verificar diferenças estatísticas entre as distribuições segundo as toxicologias. Resultados Dos 863 produtos comerciais que estavam registrados em 2000, 16,6% já se encontram registrados antes da Lei dos Agrotóxicos. Dos 401 produtos registrados anteriormente à mesma Lei, 41,4% estavam em classes toxicológicas I e II, de maior periculosidade. Não foi observada diferença significativa entre o subgrupo, segundo a classe toxicológica, dos produtos derivados dos ingredientes ativos "antigos", que estavam registrados antes da Lei e a dos "novos", que foram registrados após a Lei (p<0,0059).

Methods Data on registered commercial products in the years 1990 and 2000 were analyzed according to toxicological class, date of registration of the active ingredient (before or after the Law) and usage class (toxicology, fungicides, herbicides and others). Relative Identified Distribution analysis was utilized for verifying statistical differences between distributions according to toxicological classes.

Results Among the 863 registered commercial products in 2000, 16.6% were already registered before the Pesticide Law. Among the 401 commercial products registered after the Law, 39.2% were derivatives of active ingredients registered before the Law, and 41.4% were classified as highly hazardous (classes I and II of the Brazilian toxicological classification). No significant differences in toxicological classification profile were identified between the group of pesticides derived from active ingredients registered before the Law and the group derived from active ingredients registered after the Law (p<0.0059).

Conclusions Ten years after the Pesticide Law came into effect, no significant improvement had been observed in the toxicological classification profile of registered pesticides. This was due especially to the continuing presence of products registered before the Law and the registration of new commercial products derived from "old" active ingredients. There was still a high proportion of registrations in the most hazardous classes. It is recommended that compulsory periodic reevaluation of all registered pesticides should be established.

INTRODUÇÃO

É comum alegar que os problemas provocados pelos agrotóxicos sejam decorrentes do uso inadequado desses produtos, pela rigidez e evolução da legislação e do sistema de registro garantiriam que os produtos colocados à disposição do usuário seriam seguros se fossem bem utilizados. A inconsistência dos argumentos que responsabilizam apenas o uso e o usuário dos agrotóxicos pelos problemas foi devidamente discutida por Garcia¹ (2001).

A importância de instrumentos legais para o controle de substâncias perigosas é indiscutível. No caso das substâncias químicas empregadas para o controle de pragas e doenças da agricultura, a chamada "Lei dos Agrotóxicos", promulgada em 1989 (Lei n.º 7.802/89),² tem especial importância. Anteriormente a esta legislação que regulamentava o setor tinha como base um decreto promulgado 55 anos antes: o Decreto n.º 24.114,³ de 14 de abril de 1934, época em que os produtos organo-sintéticos, hoje largamente empregados, sequer eram utilizados como agrotóxicos.

Entre os vários aspectos que a Lei regulamentou o registro de agrotóxicos tem grande importância. No processo de registro são avaliados os resultados de estudos prévios requeridos para essa finalidade quanto a aspectos de eficiência agronômica e de impactos potenciais à saúde pública e ao ambiente. O registro define se determinada substância ou produto com-

ercial pode ser empregado e sob que condições e é a partir dele que são definidos praticamente todos os demais aspectos relacionados ao controle e uso dos agrotóxicos.

O registro de agrotóxicos já era praticado antes mas a "Lei dos Agrotóxicos" foi considerada um avanço do ponto de vista da preservação da saúde pública e do ambiente. Um dos pontos importantes da Lei é o que só permite o registro de novo produto agrotóxico se for comprovadamente igual ou de menor toxicidade aos já registrados para o mesmo fim.

Mas determinados aspectos da regulamentação da Lei trouxeram preocupações. A sua regulamentação inicial, baseada no Decreto n.º 98.816,⁴ de 11 de janeiro de 1990, foi alterada pelo Decreto n.º 991,⁵ de 24 de novembro de 1993, que eliminou a validade de cinco anos para o registro dos agrotóxicos e, portanto, a necessidade de serem periodicamente reavaliados para renovação do registro. O Decreto n.º 4.074/02,⁶ atualmente em vigor, revogou o Decreto n.º 98.816/90 e o n.º 991/93 e incorporou a modificação estabelecida por este último.

A validade de cinco anos era adotada desde 1934,³ mas o Decreto n.º 991/93 modificou todos os artigos que tratavam do tema. Eliminou-se a necessidade de renovação, mantendo-se a possibilidade de reavaliação do registro a qualquer tempo caso os agrotóxicos apresentem redução da sua eficiência

Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos

Health and food safety:
the pesticides issue

Ilona Maria de Brito Sa Stoppelli 1
Cláudio Picanço Magalhães 2

Abstract. *The modern agriculture introduced besides new techniques, equipments and a higher number of agronomical researches, a diversity of new products, as pesticides and fertilizers. It also brought up changes in labor hours and working conditions, that later reflected in health, especially in rural workers. World Health Organization estimates that per year between 3 and 5 millions of people are intoxicated world wide and 185 million reside in food contaminated areas. It is suggested that need more information about this theme. This article aims at gathering information about the theme and to support discussion among different social actors, also showing the Brazilian experience in health surveillance in its part though to reach food security. Reviews in Brazil and elsewhere were mislead reporting occupational exposure and problems related to human and environmental health and data related to food analysis. Actions were suggested to minimize pesticide effect, for example the improvement on fiscalization over sales and use of these chemical products, changes in labels and safety equipments. The authors expect that the article may collaborate to preventive actions.*

Key words: Pesticides, In intoxication, Food, Environmental health

Centro de Biotecnologia
Líquidas e Biologia
Aplicada (CHHA),
Programa de Pós-graduação
em Saúde em Alimentos,
São Carlos/SP; Programa
de Pós-Graduação em
Engenharia
Ambiental,
Rua Pedro de Silva
251/804 132, Lajeado,
22221-140, Rio de Janeiro, RJ,
ilona@bol.com.br
1 Faculdade de Ciências
Farmacêuticas/USP e
Faculdade JK, Brasília (DF)

Introdução Agrotóxicos, impactos negativos ao meio ambiente e riscos à saúde humana

A agricultura atual é caracterizada pelo uso de novas técnicas e equipamentos, elevação do número de pesquisas agronômicas e o uso de uma diversidade de insumos, como agrotóxicos e fertilizantes. Os agrotóxicos, também denominados de pesticidas ou praguicidas, são atualmente responsáveis pelo comércio de bilhões de dólares em todo o mundo (Molina *et al.*, 2002). Foi durante Segunda Guerra Mundial que ocorreu a produção, expansão e síntese de diversos compostos químicos, com propriedades antibióticas ou inseticidas.

A descoberta que o dióxido de fenilhidroquinona (DDT) era capaz de evitar a contaminação por tifo e que os organofosforados tinham um grande potencial como pesticidas promoveram uma dispersão de seus compostos, sem nenhum controle, em diversos locais do mundo (Thurman *et al.*, 2002). A ação dos organofosforados no peixe está baseada na neurotoxicidade tóxica, influenciando o balanceo Na⁺/K⁺ ao longo da membrana nervosa. Estes pesticidas são comparados a um baixo custo e podem agir por vários anos.

O uso massivo mundial do efeito pesticida dos organofosforados foi ao longo dos anos perdula mediante a observação de que os insetos desenvolviam resistência a estes compostos. Sua resistência à biodegradação promovia o acúmulo no meio ambiente e expor animais mostraram sua carcinogenicidade (Smith & Ganapilli, 2002). Estes fatos promoveram a ação de diversos governos no sentido de banir ou restringir o uso de pesticidas.

A busca por agrotóxicos menos persistentes no meio ambiente e mais potentes em relação às pragas promoveu o uso dos organofosforados e carbamatos. A ação destes compostos se caracteriza por ser muito tóxica e irreversível da acetilcolinesterase, promovendo a formação de um resíduo de serina no centro ativo da enzima (Sungur & Guven, 2001; Nijssen *et al.*, 1998). Esta enzima é responsável pela transmissão da acetilcolina em colina, fazendo com que os impulsos nervosos não se interrompam entre as sinapses, levando a convulsões e morte do inseto (Corbett *et al.*, 1984). O larva usa destes compostos está relacionado com sua baixa permeabilidade ao ambiente.

Para a prevenção contra doenças fúngicas, os benzimidazóis são com o uso mais utilizado.

zados na pré e na pós-colheita. São insuáveis a altas temperaturas e afetam o mecanismo de divisão celular do fungo (Tharais *et al.*, 1997).

No caso de contaminação humana, o DDT e outros organofosforados agem como neurotóxicos, como também na função endócrina. Por isso, indivíduos que consomem altas concentrações de Dieldrin no sangue, por exemplo, possuem maior quantidade do hormônio estrogênio da tireóide-TSH, apresentando quadro de hipotireoidismo (Nahare *et al.*, 2002).

Estudos epidemiológicos de exposição ao DDT verificaram um aumento de câncer de mama em mulheres com altas taxas plasmáticas de DDE, um metabólito do DDT. Essa associação relacionada com a ligação deste composto a receptores de estrogênio, mimetizando a ação deste hormônio (Jaga *et al.*, 2000). Outras ações causadas pelo efeito estrogênio de organofosforados incluem: diminuição da quantidade de sêmen e câncer de testículo nos homens, indução de anormalidades no ciclo menstrual e aborto espontâneo em mulheres; diminuição do peso ao nascer e alteração no amadurecimento sexual (Carlson *et al.*, apud Meyer *et al.*, 1999; Toff *et al.*, 2004).

Já que a acetilcolinesterase também uma enzima presente em humanos, diversos casos de contaminação ocupacional por organofosforados têm sido relatados, sendo a síndrome mais frequente (Sungur & Guven, 2001). Além disso, foi verificada a morte de crianças prematuras, quando mulheres foram expostas em longo prazo aos inibidores da acetilcolinesterase (Heeren *et al.*, 2003). A análise toxicológica dos fungicidas mostrou um potencial mutagênico e teratogênico em células de mamíferos e linfócitos humanos (Peroco *et al.*, 1997).

No meio ambiente o uso abusivo de agrotóxicos tem trazido com consequências relativas à contaminação do ar, solo, água e dos seres vivos, determinando a extinção de espécies de menor amplitude ecológica. Um estudo evidenciou a feminização das gómeas em sapos machos (por oca de oócitos) nos Estados Unidos (Hayes *et al.*, 2002) apud Koifman & Hatanaka, 2003).

A acumulação de agrotóxicos ao longo da cadeia alimentar, a exemplo dos inseticidas organofosforados, leva a um fenômeno ecológico chamado de biomagnificação, que é o aumento das concentrações de uma determinada substância de acordo com o aumento do nível trófico (Bergson, 1990) apud Peres *et al.*, 2003). Um estudo conduzido em Clear Lake, Califórnia,

mostrou que a con com tração de um metabólito de DDT, o DDD, foi de 0,02 ppm na água, 5,3 ppm no plânton, 10 ppm em peixes pequenos herbívoros, 1.500 ppm em peixes carnívoros e 1.600 ppm em patos (Flint & Van Der Bosch, 1981 apud Peres et al., 2003). Como alimentos de origem animal e vegetal são usados para o consumo humano, a análise da presença de resíduos de agrotóxicos que podem se acumular ao longo da cadeia alimentar é útil para a segurança no uso de tais alimentos.

Quanto aos alimentos, muitos agrotóxicos repousam nas cascas das frutas e legumes. A grande maioria, no entanto, já age sistemicamente por toda a planta, inclusive nos frutos. A sanidade do alimento é um fator de qualidade que deve ser atestado por meio de certificação. As análises podem denunciar resíduos de agrotóxicos não autorizados para as culturas determinadas. O risco é que se o agrotóxico não está registrado para uma cultura específica, então seu limite de tolerância para tal é incerto. Sem parâmetros, a classificação é inviável.

A comissão do Codex Alimentarius das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e da Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelecer o limite máximo de resíduos de pesticidas em diversos alimentos. Na Europa, o nível de resíduo de pesticidas em alimentos de origem animal e vegetal foi definido de acordo com o critério proposto pelo Conselho Europeu em 1997. Portanto, a análise da presença dos pesticidas em alimentos representa uma prática bastante comum nos países desenvolvidos e talvez cada vez menos estes têm sido tendidos.

Entratanto, Doll & Peto (apud Caldas & Souza, 2000) estimaram que 35% dos casos de câncer na população norte-americana tem origem na dieta, sendo os pesticidas presentes nos alimentos os maiores responsáveis.

No Brasil, a lei federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada por meio do decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002, (antes regulamentada pelo decreto nº 98.816) no seu artigo 2º, inciso I, define agrotóxicos como produtos e componentes de processos físicos, químicos e biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas, ambientes urbanos e industriais, cuja finalidade seja atuar a com posição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos

considerados nocivos. Inclui também substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, extirpadores e herbicidas, crescimento. Essa definição exclui fertilizantes e outros produtos administrados a animais, para estimular, caso necessário, o crescimento, o desenvolvimento reprodutivo (Fioraviz, 2007). O reconhecimento e a destinação adequados das embalagens vazias tornou-se obrigação dos usuários, comerciantes e fabricantes, desde 6 de junho de 2000, quando da publicação da lei federal nº 9.974.

Compete ao Ministério da Agricultura e Abastecimento realizar a avaliação da eficácia agrônoma dos agrotóxicos (produtos formulados); ao Ministério da Saúde executar a avaliação e classificação toxicológica; e ao Ministério do Meio Ambiente, por meio de Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama), avaliar e estabelecer o potencial de periculosidade ambiental. A fiscalização nos estados e no Distrito Federal pelos órgãos estaduais, dentro das devidas competências (Peres et al., 2003). No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) atua em acompanhar este processo e monitorar resíduos nos alimentos.

Quanto à praga que controlam, os agrotóxicos são classificados em inseticidas, fungicidas, herbicidas, desfolhantes, fumigantes, rodenticidas e nutridas, moluscocidas, nematocidas e acaricidas. As classes toxicológicas são indicadas por meio das cores dos rótulos, sendo classe I - faixa vermelha (extremamente tóxico); classe II - faixa amarela (altamente tóxico); classe III - faixa azul (moderadamente tóxico); e classe IV - faixa verde (pouco ou muito pouco tóxico). Existem cerca de 300 princípios ativos em duas mil formulações comerciais diferentes no Brasil, classificados quanto à sua ação e ao grupo-princípio que apresentam (Fioraviz, 2007).

Este trabalho visa traçar um panorama da situação dos agrotóxicos no Brasil e no mercado interno, com ênfase nos métodos de controle de segurança alimentar e os impactos à saúde do trabalhador.

Análises de resíduos de agrotóxicos nos alimentos

É muito dispendiosa a análise de resíduos de agrotóxicos em amostras ambientais ou de alimentos, principalmente quando o número de

contaminantes é elevado. Além de exigir a aplicação de técnicas laboradas e caras, existe um número grande de agrotóxicos no comércio e há todos cromatográficos. O uso de biossensores para a determinação de organofosforados está baseado na inibição acetilcolinesterase ou uso da enzima organofosforo hidrolase que produz ácido e álcool na presença do pesticida. O uso de plataformas computarizadas para análise e preparação de amostras tem ganhado espaço, diminuindo o tempo de análise e o erro na manipulação das amostras (Wang et al., 2004).

A limpeza dos biossensores, porém, é um fator limitante quando se deseja analisar amostras diferentes. Além disso, múltiplos compostos são capazes de inibir a enzima acetilcolinesterase, não sendo possível determinar com precisão o tipo de pesticida. Os imunossensores apresentam também uma forma barata e mais sofisticada para análise de amostras ambientais e de alimentos. Esta detecção imunológica é baseada na adaptação de técnicas de ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) vem aumentando nos últimos 15 anos. Uma vez produzidos os anticorpos específicos para os haptenos dos pesticidas, a técnica se torna rápida e bastante sensível (Belleville et al., 2004).

A comparação de métodos de cromatografia gasosa e imunoensaios em amostras de solo, alimentos e urina com tendo organofosforados mostrou uma grande relação nos resultados. Em alguns métodos imunológicos o limite de detecção do agrotóxico foi ainda menor do que os da cromatografia gasosa (Chuang et al., 2004). O fator limitante das técnicas imunológicas é o aparecimento de reações cruzadas, nas quais os compostos com estruturas semelhantes podem reagir com um mesmo anticorpo, não sendo assim possível determinar com precisão o agrotóxico presente.

Para uma análise prévia de muitas amostras, os métodos imunológicos e o uso de biossensores apresentam uma vantagem para a análise de contaminantes em amostras de urina, solo e alimentos. Uma vez determinadas quais amostras estão contaminadas, pode-se partir para as técnicas cromatográficas.

Segurança alimentar no Brasil e no mundo

Diversos países têm implantado programas de análise de resíduos nos alimentos. Nos Estados

F105
08

depen den (v) em municípios com níveis altos de produção agrícola nos Estados de São Paulo e do Rio Grande do Sul.

Um estudo realizado com 101 trabalhadores rurais e criangas moradores da Malcriada do Córrego de São Lourenço, Nova Friburgo-RJ, analisou o grau de contaminação por agrotóxicos, fatores socioeconômicos e de contaminação da População. Foram relatados por 98% dos trabalhadores e 78% das criangas os contatos de agrotóxicos com a pele durante os momentos de aplicação, sendo que apenas a metade deles recebeu algum tipo de treinamento para a manipulação dos agrotóxicos. Além disso, os trabalhadores relataram a dificuldade de entendimento das informações de segurança e figuras com telas nos rótulos dos produtos. Em relação ao índice de contaminação, 31 apresentaram sintomas típicos de contaminação, sendo uma aguda e os outros, crônica (Morcira et al., 2002). Um outro estudo realizado na seringa gálucha com trabalhadores rurais mostrou que 75% usavam agrotóxicos em suas atividades, verificando-se uma alta incidência de doença mental (Barra, 2000). O autor relaciona a prevalência desta doença com a exposição aos orgânicos clorados.

Braga et al. (1998) investigaram 24 trabalhadores expostos a pesticidas, nos quais foram executados exames clínicos e testes citogenéticos e bacteriológicos. Dez indivíduos não expostos foram usados como controles. Dosagens toxicológicas de cobre, zinco, manganês, desagem de enzimas hepática e atividade da acetilcolinesterase foram executadas nos 16 trabalhadores e 8 controles. Nos trabalhadores expostos, os sintomas clínicos mais pertinentes foram digestiva pobre, com sensação de plenitude após alimentação, olhos irritados, enxaqueca e fadiga. Embara usassem vestimenta protetora com tra néveas de pesticidas, os trabalhadores foram contaminados, revelaram os resultados clínicos.

Outro estudo, caso-controlado, foi realizado com casos de tumor de Wilms, diagnosticados em São Paulo, Belo Horizonte, Salvador e Jati, buscando determinar a associação entre a exposição dos pais a agrotóxicos e o desenvolvimento do câncer. Foram observadas estimativas de risco elevadas para a exposição tanto paterna (OR 3,24) quanto materna, decorrente do trabalho agrícola (Sharpe et al., 1995 apud Korfman & Hatanjima, 2003).

Da mesma forma, algumas pesquisas vêm sendo conduzidas em outros países (Ojaya-

Conteras et al., 1998; Matos, Wlenski & Ruffella, 1998), evidenciando maior ocupação ambiental. Clara Conteras et al. (1998) desenvolveram um estudo epidemiológico em Bogotá, Colômbia, com um total de 306 mulheres, 153 casos com câncer de mama e 153 com controles de mesma idade. O objetivo do estudo foi analisar a associação entre o risco de ser afetado por neoplasia e níveis de DDT - dióxido de fenilclorociclohexano (pesticida organoclorado) - no soro sanguíneo, associada que sugeriu um aumento do risco relativo de 1,93 através da exposição.

Matos, Wlensky & Boileira (1998) analisaram os riscos de câncer de pulmão associados às exposições ocupacionais em países em desenvolvimento, envolvendo 100 homens, com o caso e 397 com história de viver hospitalares. As pessoas desenvolveram atividades diversas ligadas às indústrias de bebidas, plásticos, químicos, cimento, vidro, agricultura entre outras. A análise obtida foi que os agricultores apresentaram chance 2,4 vezes maior de adquirir câncer de pulmão do que os não expostos a esse fator.

Stoppelli (2005), levantando dados sobre o uso de agrotóxicos na região central paulista e mapeando casos de câncer entre trabalhadores rurais do município de Jariari, segunda base hospitalar de referência no país, em sua obra *Risco Redutivo de Leishmaniose* disse que existem mais chances de desenvolver câncer em trabalhadores rurais quando comparado com outras profissões locais, para o grupo e período estudado.

Famílias de trabalhadores rurais e outros residentes rurais podem estar expostos aos agrotóxicos indiretamente de modo significativo. Nos estados anserinos de Iowa e Carolina do Norte, onde milhares de cabanos e casas são compartilhados por milhares de famílias, os pesticidas aplicados em grandes áreas de cultivo apresentam potencial de atingir milhares de pessoas em um raio de 91 metros das fazendas. A aplicação de agrotóxicos pode causar danos ao ambiente a milhares de quilômetros de distância, irritando os olhos, nariz e garganta, podendo causar danos à saúde de crianças (Ward et al., 2000). Estes autores concluíram um estudo de identificação de populações expostas aos agrotóxicos, com uso de sensoriamento remoto e um sistema geográfico de informação em um município da Paraíba (PB). Este trabalho foi realizado com residentes originários de um estado próximo ao local de uso de pesticidas, sendo que a maioria dos habitantes e as características físicas apresentaram

ciadas em um mapa de fazendas, determinando-se a proporção da população que morava dentro de uma área sob influência da nuvem de contaminação de pesticidas.

Foram identificados os pesticidas usados, classificados quanto a sua probabilidade de uso. Em três condados, 22% da população rural possuía pelo menos um 500 metros de casa, com alta possibilidade de exposição.

Estratégias para segurança alimentar e minimização de impactos negativos para o produtor e consumidor

No intuito de minimizar os efeitos dos agrotóxicos na saúde ambiental e na saúde humana são sugeridas como ações nos órgãos competentes:

- Melhor fiscalização da fabricação, importação, exportação e qualidade, assim como das vendas de produtos;
- Melhor fiscalização sobre o uso, incluindo a correta destinação final das embalagens vazias e dos resíduos;
- Aplicação apenas quando necessária, na dose correta e dando-se preferência a formulações menos tóxicas;
- Melhor fiscalização nos alimentos comerciais;
- Restrições pelos órgãos responsáveis àqueles produtos sem compliance estudos epidemiológicos ambientais;
- Banimento, quando necessário, de classes de agrotóxicos;
- Restrições, quando necessário, de classes de agrotóxicos;
- Simplificação dos rótulos nas embalagens, tornando o modo de uso mais facilmente compreensível, independentemente do nível de instrução do usuário;
- Comunicação de riscos;
- Monitoragens no modo de produção e de trabalho;
- Melhor adequação dos equipamentos de proteção ao calor excessivo dos países tropicais;
- Participação dos trabalhadores rurais e da comunidade nas discussões informacionais, avaliações e decisões;
- Incentivo à política governamental que incorpore, antes do crédito a estes produtos, uma anterior estruturação do sistema, como o preparo da mão-de-obra, a certificação de Boas Práticas Agrícolas e o cumprimento das leis (e de sua modificação, quando necessária) e mudanças na fiscalização.

Considerações finais

A evolução de técnicas e uso de insumos agrícolas na agricultura trouxe mudanças nas cargas e modos de trabalho e riscos incorporados às novas atividades, que mais tarde passaram a se refletir na saúde, especialmente do trabalhador rural. Muitos pesticidas se modernizaram e tiveram seu poder de persistência diminuído no meio ambiente. Metabólitos desses produtos químicos podem ter ações tão danosas quanto às dos produtos que os originaram, até mesmo com maior poder de ação sinérgica com outros compostos químicos. Esse ensaio buscou revelar maiores informações sobre o tema na literatura existente, de forma a incentivar que o mesmo seja debatido por diferentes atores sociais, assim como mostrar a experiência brasileira na busca da segurança alimentar, no setor da vigilância à saúde. A vasta área de saúde ambiental tornou-se muito mais do que uma área de pesquisa. Trata-se, fundamentalmente, de um universo de aprendizado e de esperança para atingir as diversas esferas da sociedade, transformando dados em informação legítima e subsidiando ações, necessitando explicitadas quanto à saúde do consumidor e, mais especificamente, do trabalhador rural. Foram mostradas experiências mundiais, bem como algumas iniciativas brasileiras, na busca do consumo de alimentos e as análises de resíduos de agrotóxicos. Vimos que a presença de resíduos nos alimentos não é restrita ao Brasil nem aos países em desenvolvimento. Além dos programas do Governo Federal, como o PNR, e sabido que diversos grupos de sociedade, como organizações não-governamentais, centros de pesquisa, secretarias e núcleos municipais procuram, em escala reduzida, minimizar os impactos negativos do uso de pesticidas no ambiente. A existência de um programa de análises de resíduos de agrotóxicos no Brasil é notável e deve ser ampliada para outros Estados e incluir novos alimentos de origem vegetal e animal. O aumento do consumo de agrotóxicos no Brasil se constitui uma amostra que deveria causar preocupação aos governos que vêm se sucedendo na busca por records de produção e, principalmente, de exportação de produtos agrícolas. Assim, vemos ganhos de eficiência na rotação dos agrotóxicos, com uma falta de hingem mais acessível. Diante de um quadro de muitas dificuldades na coleta, análise, detecção, interpretação e monitora-

107
108

Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos

Challenges in the study of human and environmental contamination by pesticides

Frederico Peres¹
Jefferson José Oliveira-Silva¹
Henrique Vicente Della-Rosa²
Sérgio Roberto de Lencas³

Abstract. *The impact of pesticides' use on human health is a problem that has deserved attention of the scientific community around world, especially in the developing countries. Its evaluation demands the knowledge and the visualization of the relative importance/magnitude of all the contamination routes, humanologic factors, such as methodological difficulties related with the evaluation of occupational exposition to pesticides, the high rates of cases subnotification, the non-consideration of the influence of social and economic determinants in risks assessment practices and the influence of chemical industry pressure in the pesticides' consumption profile in Brazilian agricultural areas. The present work discusses the importance of these factors as determinants of rural workers' health status, by analyzing the results of field researches performed in agricultural regions of Rio de Janeiro State.*
Key words: Human contamination by pesticides, Risk assessment, Worker's health

¹ Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Instituto de Saúde Pública, Focruz, Rua Leopoldo de Bulhões 1468, Marquês, 21041-210, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
² Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil
³ Área de Saúde Ocupacional, Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas, Universidade

Resumo. *O impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana é um problema que tem merecido atenção da comunidade científica em todo o mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento. Sua avaliação demanda o conhecimento e a visualização de importância/magnitude de todas as rotas de contaminação, fatores humanológicos, tais como as dificuldades metodológicas relacionadas com o monitoramento de exposição ocupacional aos agrotóxicos, as elevadas taxas de subnotificação de casos, a não-consideração de determinantes sociais e econômicos na avaliação de riscos relacionados a estes agentes químicos e a influência da pressão da indústria produtora de agrotóxicos no perfil de consumo destes agentes no meio rural brasileiro. No presente trabalho discute-se a importância destes fatores como determinantes da situação de saúde do homem do campo, a partir dos resultados de pesquisas de campo realizadas em regiões agrícolas do Estado do Rio de Janeiro.*
Palavras-chave: Contaminação humana por agrotóxicos, Avaliação de riscos, Saúde do trabalhador

de cada uma delas, contemplando, portanto, fatores, tais como as dificuldades metodológicas relacionadas com o monitoramento de exposição ocupacional aos agrotóxicos, as elevadas taxas de subnotificação de casos, a não-consideração de determinantes sociais e econômicos na avaliação de riscos relacionados a estes agentes químicos e a influência da pressão da indústria produtora de agrotóxicos no perfil de consumo destes agentes no meio rural brasileiro. No presente trabalho discute-se a importância destes fatores como determinantes da situação de saúde do homem do campo, a partir dos resultados de pesquisas de campo realizadas em regiões agrícolas do Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Contaminação humana por agrotóxicos, Avaliação de riscos, Saúde do trabalhador

Introdução

Os agrotóxicos são agentes constituintes por uma grande variedade de compostos químicos (principalmente os biológicos, deseno, vírus para matar, exterminar, combater, repelir a vida (alem de combaterem processos específicos, como os reguladores de crescimento). Normalmente, têm ação sobre a constituição física e a saúde do ser humano, além de se apresentarem como importantes contaminantes ambientais e das populações de animais a estes ambientes relacionados (Anvisa, 2002).

Os agrotóxicos apareceram no Brasil, na década de 1960-1970, como a solução científica para o controle das pragas que ali ganhavam as terras e rebentos (Peres et al., 2003). Tal visão, reforçada pela forte e crescentemente aumento da indústria química no país, passou a legitimar o uso indiscriminado de agrotóxicos no meio rural e, ao mesmo tempo em que esse saber se fazia dominante e dominador, não eram oferecidas alternativas à grande massa de trabalhadores que, ano a ano, se expunha cada vez mais aos efeitos nocivos destas substâncias.

O Ministério da Saúde estima que mais de 400.000 pessoas são contaminadas anualmente por agrotóxicos somente no país. Tais estimativas levam em conta o número de casos notificados no país (aproximadamente 50.000 em 2002 - Siniux, 2003) multiplicados por 50, fator de correção usado pelo Ministério da Saúde para dimensionar o número de casos não-notificados. Em todo o planeta, o número de pessoas expostas a estes agentes chega a cerca dos milhões (25 milhões somente nos países em desenvolvimento - Jovanitran, 1990; Leyland & Doull, 1993).

A saúde humana pode ser afetada pelos agrotóxicos diretamente, através do contato com estas substâncias - ou através do contato com produtos e/ou insumos por estes contaminados - e, indiretamente, através da contaminação da biota de áreas próximas a plantações agrícolas, que acaba por desequilibrar os ecossistemas locais, trazendo uma série de injúrias aos hábitos dessas regiões. As formas de exposição responsáveis pelos impactos destas agências sobre o homem são razoavelmente conhecidas. Os processos através dos quais as populações humanas estão expostas, entretanto, constituem-se, ainda hoje, verdadeiros mistérios, dada a multiplicidade de fatores que estão envolvidos.

Os riscos de contaminação, mais que entidades físicas independentes, estão intimamente

relacionados às formas através das quais estas populações se relacionam com os portos existentes, processos estes fortemente influenciados por determinantes de ordem social, cultural e econômica. O conhecimento destes determinantes é essencial ao entendimento do problema, responsável pela morte de milhares de pessoas - e o adoecimento de milhões - em todo o mundo, razão pela qual o objeto do estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos é extremamente complexo.

Existe uma série de complicadores, de ordem metodológica, analítica e estrutural, que contribuem para a imprecisão dos dados disponíveis sobre intoxicações, em todo o mundo, acarretando na consolidação de verdaderas barreiras às iniciativas de intervenção e ao processo de formulação e implementação de políticas públicas específicas.

No presente trabalho serão discutidos alguns dos principais determinantes da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos e os principais desafios a serem superados pelos profissionais que atuam na avaliação e controle dos problemas associados a esta contaminação/exposição. Serão apresentados alguns dos complicadores, de ordem estrutural e prática, e de que forma esses fatores podem influenciar o entendimento dos processos através dos quais as populações humanas tomam-se, a cada ano, cada vez mais vulneráveis a estas substâncias. As informações aqui serão contextualizadas com dados de trabalhos anteriores - já publicados - realizadas por uma equipe de pesquisadores do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (Ceneh/Fiocruz) em regiões rurais do Estado do Rio de Janeiro (Moreira et al., 2002; Oliveira-Silva, 1994; Chidini & Silva et al., 2000; 2001; 2003; Peres, 1999; 2003a; Peres et al., 2001; 2004).

O desafio do monitoramento da exposição humana a agrotóxicos: uma breve discussão

O monitoramento da exposição humana é um processo que demanda significativos recursos humanos e materiais - e tem por objetivo primordial identificar precocemente o potencial de agravo à saúde de determinado agente, assim, através de diversos processos analíticos e diagnósticos, e possível identificar situações, indivíduos ou grupos com maior probabilidade de desenvolver processos patológicos de-

100
SB

valores de exposição a um determinado agente; ademais, através destes mesmos processos ultra-rápidos, é possível identificar determinantes alérgicos patológicos em estágio inicial de desenvolvimento.

O monitoramento da exposição humana a agentes tóxicos contribui significativamente para a redução do número de pessoas a serem avaliadas clinicamente, impede o estabelecimento de quadros individuais de intoxicação – através do afastamento do trabalhador da fonte de contaminação – e atenua a gravidade deste quadro, nos casos em que os indivíduos já se encontram intoxicados. Adicionalmente, facilita o processo de tratamento dos indivíduos intoxicados, através da indicação terapêutica mais adequada ao agente (quimiotoxicológico) em contatado.

Os agrotóxicos representam um grupo heterogêneo de compostos que podem variar tanto na sua estrutura química, quanto nos seus diferentes mecanismos tóxicos de ação (Luanji, 1999). Por essa razão, torna-se muito difícil o diagnóstico através de indicadores de dose interna e de indicadores de efeito.

Os métodos diagnósticos que se baseiam na utilização de indicadores de dose interna determinam a concentração da substância química e/ou metabólitos presentes em matrizes biológicas, tais como, sangue, urina ou tecidos. As técnicas mais difundidas de quantificação destes indicadores são a cromatografia em fase gasosa ou em fase líquida de alta performance e o auxílio de vários detectores (Mukherjee & Gopal, 1996; Bizjak *et al.*, 1996). Estas técnicas apresentam alta sensibilidade, produzem resultados exatos e possibilitam a avaliação da relação entre o agrotóxico em sua forma original e seus (sub)produtos – fato este que possibilita estudo do processo metabólico que esta substância sofre no organismo.

As análises cromatográficas geralmente requerem o uso de equipamentos caros, etapas preliminares de extração, mas têm a vantagem de poderem ser utilizados na determinação de todos os tipos de agrotóxicos e na determina-

ção qualitativa para uma grande diversidade de substâncias simultaneamente em uma mesma amostra.

Outras técnicas analíticas tais como espectroscopia atômica de absorção atômica e fluorescência e os imunoenzimas podem também ser utilizadas como o objetivo de determinar a concentração de um agente tóxico no organismo (Garrido *et al.*, 2003; Tundak *et al.*, 2002; Sampietro *et al.*, 1998). Todas elas possuem características e limitações próprias, mas a principal limitação na escolha de um destes procedimentos em um país como o Brasil é de ordem econômica.

Ja os indicadores de efeito são ferramentas analíticas utilizados na determinação de alterações bioquímicas nos tecidos que ao serem produzidos, geralmente, não resultam em sintomas clínicos. Já no momento em que os valores destas análises se distanciam dos valores estabelecidos como normais representam o resultado de um processo de exposição.

Na maioria das vezes, quando realizados isoladamente, os indicadores de efeito fornecem poucos informações sobre o agente tóxico. Contudo, em determinadas situações, em que o histórico de exposição e o processo de trabalho são conhecidos – e em que o indivíduo apresenta um alto grau de susceptibilidade – os resultados podem ser úteis a exposição a um ou mais agentes, de modo que se possam reconhecer situações de risco de saúde.

Diante todos os métodos disponíveis, torna-se mais apropriado a utilização de indicadores de dose ou menos sensíveis, em função de que eles são os mais utilizados nos sistemas metodológicos, estes métodos são amplamente utilizados, em particular nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, como indicadores de diagnóstico de saúde de uma determinada população, facilitando os estudos de intervenção local e terapêutica individual.

Diversos indicadores de efeito, tais como a atividade de enzimas (Sarkar, Adhikari e Arora, 1999) de conjugação conjugadas, têm sido utilizados de maneira conveniente para a avaliação de exposições a diferentes tipos de agrotóxicos. Entretanto, não são capazes de detectar a exposição a agrotóxicos, mas sim a atividade de enzimas de conjugação conjugadas, que são capazes de detectar a exposição a agrotóxicos, mas não a atividade de enzimas de conjugação conjugadas.

utilizado que as colimestrases sanguíneas (Oliveira-Silva *et al.*, 2000).

As colimestrases sanguíneas são enzimas que atuam no organismo humano como mediadores químicos. Estas enzimas são indicadas na presença de agrotóxicos das classes dos organofosforados e dos carbamatos (por esta razão também conhecidos como "anticolimestrases"). Um indivíduo, uma vez exposto a agrotóxicos destas classes, tem sua atividade colimestrática diminuída quantitativa e proporcionalmente à intensidade da exposição, uma das razões pelas quais estes indicadores de efeito são amplamente utilizados no monitoramento humano a estes agentes agrotóxicos.

Embora estes não sejam as únicas limitações quanto à avaliação de seus resultados – comparativamente aos indicadores de dose interna –, as colimestrases sanguíneas ainda se constituem importantes indicadores da exposição humana a agrotóxicos, sobretudo nos países em desenvolvimento como o Brasil, onde a existência de laboratórios de referência – capazes de atender às áreas rurais e remotas, constituem sérias limitações ao uso de metodologias baseadas em instruções analíticas mais elaboradas. Além disso, observa-se também uma grave deficiência na formação dos agentes de saúde e médicos que atuam nestas populações – principalmente no que diz respeito à identificação diagnóstica de sintomas relacionados com a intoxicação por agrotóxicos. Assim, apesar da importância inerente a esta metodologia, o uso destes indicadores não deve ser sistematicamente abandonado como estratégia de monitoramento de populações expostas a agrotóxicos anticolimestráticos – principalmente na identificação de situações emergenciais – mas sim criteriosamente utilizados, dentro de seus limites.

Alguns dos pontos críticos da utilização das colimestrases sanguíneas como indicadores da exposição aos anticolimestráticos se referem aos valores de referência utilizados e ao desconhecimento do comportamento destes indicadores quando inibidos. A correção destes pontos críticos, por parte do profissional avaliador, pode representar uma melhoria da exatidão dos resultados obtidos, diminuindo o peso da falta de inteligência.

Os valores de referência usualmente utilizados são com estudos através da determinação da atividade de médias destas enzimas em populações não expostas. Deste valor médio deve-se subtrair de 25% a 30% da atividade mé-

diana e então estabelecer o valor de referência limite (ponto de corte). Abaixo de limite o indivíduo deve ser considerado exposto a uma contaminação devido de seus dados.

Ocorre que o ponto de corte tem duas origens distintas uma clínica e outra estatística. A origem clínica reside no fato de não se observar qualquer sintoma logo após a exposição de cerca de 25% da atividade anterior à exposição. Do ponto de vista estatístico, considerando-se a atividade colimestrática como tendo uma distribuição gaussiana normal, o valor de subtração corresponde ao desvio padrão de 1,645 da média que, de um modo geral, representa 30% da atividade média. É importante reforçar que este recurso só é válido quando as atividades enzimáticas destes indicadores seguem uma distribuição normal. Em populações com menor e maior heterogeneidade, este valor de subtração varia.

Em estudo realizado pelo Laboratório de Toxicologia do Cestah/Picruz com um grupo de 102 trabalhadores rurais (Oliveira-Silva *et al.*, 2003), foi possível demonstrar que a adição de um valor médio de uma população não exposta, subtraído de 30% (VR30), produz um aproximadamente 28% de resultados falsos negativos e 17% de falsos positivos, totalizando 45% de resultados incorretos.

Quando adotou, na mesma amostra, um valor médio subtraído do desvio padrão de 1,6425 (VR1,6) como valor de referência, aproximadamente 9% dos resultados foram falsos positivos e 18% de falsos negativos, totalizando 27% de resultados sem com confusão com a realidade. Este estudo só foi possível com a obtenção dos valores de referência do próprio indivíduo, que foi utilizado como padrão-ouro (Oliveira-Silva *et al.*, 2003). A adoção de referência analítica indica que aproximadamente 34% da população estudada estava exposta a anticolimestráticos e não 20% como constata o resultado inicial.

Outro fator de interferência não foi ficado na realização deste monitoramento e o chamado "efeito rebote" da colimestrases farmacológica a BChE (butirilcolinesterase). Em estudos anteriores (Oliveira-Silva *et al.*, 2000, 2001), nos quais aproximadamente 300 trabalhadores tiveram sua atividade colimestrática monitorada durante um ano, observou-se que BChE, no intervalo de 11 a 20 dias, apresentava um comportamento aléptico, caracterizado por um aumento médio de suas atividades em torno de 14%, sendo que em alguns casos atingia 42%

da atividade basal, e isto não obteve erro na colimetração das hemácias, a ACNt (acetilcolina esterase). Tal efeito, relacionado ao processo de renovação sanguínea desta enzima plasmática, se apresenta como determinante de falsos resultados (tanto positivos quanto negativos), contribuindo para um diagnóstico impreciso da exposição humana a agrotóxicos.

Como forma de corrigir tais distorções, para o manuseio mencionado aqui, foi realizado um levantamento de 102 trabalhadores (Oliveira-Silva *et al.*, 2003), utilizando-se apenas a ACNt. Tal fato não inviabiliza o uso da BChE, ou mesmo das colimetrações orais, como nos atos de diagnóstico rápido – fundamentais no atendimento de emergências, mas alerta para a possibilidade de os resultados produzidos a partir desses métodos estarem sob ou sobre-estimados.

Determinantes sociais, culturais e econômicos das intoxicações

A utilização dos agrotóxicos no meio rural brasileiro tem trazido uma série de consequências tanto para o ambiente como para a saúde do trabalhador rural. Em geral, essas consequências são condicionadas por fatores intrínsecos e relacionados, tais como o uso inadequado desses substâncias, a pressão exercida pela indústria e comércio para esta utilização, a alta toxicidade de certos produtos, a ausência de informações sobre saúde e segurança de fácil apropriação por parte de seu grupo de trabalhadores e a precariedade dos mecanismos de vigilância. Esse quadro é agravado por uma série de determinantes de ordem cultural, social e econômica.

Um trabalho realizado no município de Magej (RJ) avaliou a relação entre a exposição de 300 agricultores a agrotóxicos e suas relações com uma série de determinantes socioeconômicos (Oliveira-Silva *et al.*, 2001). Esses trabalhadores tiveram seu sangue analisado para a determinação do grau de exposição/influxo, a través da do sagem da atividade colinesterásica. Dados socioeconômicos e de utilização de agrotóxicos, para cada trabalhador, foram obtidos em entrevista estruturada.

O possível papel dos indicadores socioeconômicos e de uso de agrotóxicos sobre o nível de contaminação dos trabalhadores foi estimado por análise de regressão linear múltipla, utilizando-se a atividade enzimática como variável dependente e os indicadores socioeconômi-

cos e de uso de agrotóxicos como variáveis independentes.

Os resultados daquele estudo não foram um perfil de exposição a nível compositivo, mas região, onde aproximadamente 45% da amostra apresentou um reduzido significado de atividade colinesterásica. Esses dados foram correlacionados com os indicadores socioeconômicos e de utilização de agrotóxicos, tendo-se destacado a importância do nível de escolaridade sobre a prevalência das intoxicações.

Aproximadamente 70% da amostra apresentava miopia ou uma baixa habilidade de leitura e escrita. Isso não afetou fortemente a correlação com a atividade colinesterásica ($r = 0,66$ e $r^2 = 0,418$), porém, a baixa habilidade desses fatores no processo que determina a exposição ou contaminação dos trabalhadores aos agrotóxicos. Para os demais determinantes estudados (idade, sexo, nível de escolaridade, renda e estado civil), não houve correlação significativa com o nível de exposição.

A interpretação de estes resultados é mais clara quando levados em consideração dois outros fatores que atuam de forma determinante no processo que resulta na exposição dos trabalhadores rurais a agrotóxicos: o processo de comunicação que tem como objetos os saberes relacionados ao manejo de agrotóxicos e o período de riscos daqueles que utilizam estes agrotóxicos, quininos em seu processo de trabalho.

No meio rural brasileiro, tem-se um todo, observa-se um quadro inadequado de manejo e uso de baixa escolaridade (IBGE, 2000; Oliveira-Silva, 1994). Isto, este que determina uma série de políticas de comunicação visual, como o uso de ilustrações, figuras, pictogramas, listas coloridas, etc./em produtos e materiais relacionados a esta audiência. Essas figuras, em especial os pictogramas (representações gráficas de rápida visualização, como a "X" vermelha, que indica o perigo, ou o "porcete preto", que indica o objeto tóxico) e de uso de imagens no manuseio de tal produto), são criados por um conjunto de profissionais agrotóxicos, em função da falta de conhecimentos que não dispõem de habilidades de leitura e escrita.

Os resultados de um estudo de percepção de indicadores relacionado com um tempo anterior do Estado do Rio de Janeiro (Pereira, 1999; Pereira *et al.*, 2001), evidenciando a existência de quatro trabalhos não conversam nem ficar os indicadores presentes nos psicogramas e em figuras, de uma forma geral, deve a falta de leitura e "po língua visual". Essas figuras psicogramas, Curoso devido do estado de percepção, estabi-

retamente relacionado ao uso de linguagem reduzida (portanto de difícil apropriação por parte desta audiência específica), em materiais informativos e rotulais/faixas de agrotóxicos.

Durante a pesquisa, foi apresentada aos trabalhadores entrevistados a seguinte frase, relacionada ao rótulo do herbicida Gramoxone®, o produto mais utilizado na região – e um dos mais utilizados em toda a área rural do país: *Essa jó mandado contém um agente enérgico, portanto não comete vômito em pacientes recém intoxicados por via oral, até que pela ação do estomago, induzindo ao vômito, o líquido estomacal volta a ser dado.*

Tal informação é de fundamental importância, visto que o produto apresenta coloração amarelada, semelhante a dos refrigerantes tipo cola, o que faz com que tal produto seja frequentemente confundido com estes refrigerantes por crianças que, inadvertidamente, acabam ingerindo este produto altamente tóxico. Aproximadamente 40% dos trabalhadores entrevistados ($n = 23$) entendeu que não se deveria deixar a pessoa intoxicada vomitar para que o veneno saísse do organismo (no caso, a diplo negativa, "há com trole" era identificada como "não provoca" e, invertido do seu sentido da frase), e outros 40% não faziam a menção idêntica que tal frase informava e 20% interpretaram que era um veneno "brabo", e que se a pessoa bebesse, monitora (Pereira, 1999). Um trabalhador perguntou ao entrevistador qual seria o significado daquela frase. Ao receber a devida explicação, em uma linguagem apropriada, sobre o significado da frase, o trabalhador sugeriu uma interessante construção: *Em vez disso, o sujeito não podia escrever "se o caboclo beber o veneno, deixe ele vomitar até se stripa!"* (Agrícola, 35 anos).

Deve-se ter que sim...

Outro aspecto levantado pelo estudo tinha relação com a percepção das cores dos rótulos de embalagem de agrotóxicos (faixas de identificação de embalagem dos produtos). O trabalhador rural, de uma maneira geral, tende a confundir suas percepções e pensamentos a partir de elementos tais como (faixas vividas e experimentais) de seu dia-a-dia, apresentando dificuldades na interpretação de situações abstratas (como exemplos hipotéticos, como: *cordeiros mais amplex, etc.* – Rozemberg & Pereira, 2003).

Baseado nesses percepções, alguns trabalhos brasileiros relataram correlacionamentos as faixas coloridas dos rótulos de agrotóxicos com os sinais de trânsito. Para eles, o produto com faixa vermelha é muito perigoso, logo a pessoa tem de "parar" antes de usá-lo (analogia com o sinal vermelho); o produto com faixa amarela é moderado de "atenção" (analogia com o sinal amarelo); e o produto com faixa verde é liberado para ser usado à vontade (analogia com o sinal verde), o que pode representar um sério risco à saúde desses trabalhadores, pois embora os produtos de talja verde – classe toxicológica IV – sejam pouco tóxicos, eles podem, em quantidades desmesuradas, provocar uma série de efeitos nocivos à saúde do trabalhador, inclusive levá-lo à morte (Pereira, 1999).

A experiência dos trabalhos aqui apresentados mostrou que os trabalhadores rurais são, como amplamente difundido, carentes de informações. Entretanto, não são, e jamais devem ser vistos como carnes de canhão. Muito pelo contrário, na realidade, a cultura do homem do campo é riquíssima, embora seja construída em uma sintaxe estranha à "cultura técnica acadêmica", o que, muitas vezes, acaba por promover a manutenção de um distanciamento e hierarquização na relação entre técnicos e trabalhadores rurais, facilitando, assim, a imposição da visão de mundo desses profissionais "sobre" sua "diferença" (Pereira, 1999; Ugalde, 1985). O ganho de deslize que se configura é, portanto, em incorporar esta cultura nas informações direcionadas a este grupo populacional. Ou seja, construir a informação em uma sintaxe comum aos dois grupos (técnicos e trabalhadores rurais).

O discurso determinista da indústria e a legitimação do uso de agrotóxicos

Olhando para o atual panorama do consumo de agrotóxicos no país e no mundo, algumas perguntas ainda permanecem sem respostas conclusivas: *será que não existe um mesmo alerta nas a estes produtos? Será que a população se tornou, para sempre, refém dos agrotóxicos? Será que centenas de anos gastos com o aprimoramento de técnicas orgânicas de controle de pragas devem ser, simplesmente, jogados ao acaso de suas existências?*

A questão central não pode ser estabelecida a existência ou não de técnicas alternativas ao uso de agrotóxicos, e sim ao caráter determinista do discurso industrial, que permite diversos setores da sociedade e acaba por ser consolidado (por imprudência) nas falas de trabalhadores rurais, os interlocutores mais distantes e distanciados nesse processo de co-

F112
88

Larini L. 1999. *Toxicologia dos pesticidas*. Marolte, São Paulo.

Levi SS & Doull J. 1993. Global estimates of acute pesticide morbidity and mortality. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 129:29-44.

Morreia JC, Jacob SC, Peres F, Lima JS, Meyer A, Oliveira S (et al). 2002. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo/RJ. *Ciência & Saúde Coletiva* 7(2):299-311.

Mulheprey I & Copal M. 1996. Chromatographic techniques in the analysis of organochlorine pesticide residues. *Am J Journal of Chromatography* 754:33-42.

Oliveira-Silva JJ. 1994. Dinâmicas como indicadores biológicos da exposição a pesticidas organofosforados: um estudo realizado com trabalhadores rurais no município de Itaipó - RJ, as bases para um programa de monitoramento ocupacional. Dissertação de mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro.

Oliveira-Silva JJ, Alves SR & Inácio AF. 2000. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: an improvement to the occupational monitoring in deval spring countries. *Human & Experimental Toxicology* 19:173-177.

Oliveira-Silva JJ, Alves SR, Meyer A, Peres F, Moraes RCO, Siqueira PM et al. 2001. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos. *Brasil: Revista Saúde Pública* 35(2):130-135.

Oliveira-Silva JJ, Alves SR & Della Costa HV. 2003. Avaliação da exposição humana a agrotóxicos. pp 121-136. In: Peres F & JC Moreira (orgs.). *Exposição ou prevenção? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fracrua, Rio de Janeiro.

Peres F. 1999. *Exposição ou prevenção? Os desafios da intervenção rural sobre agrotóxicos*. Dissertação de mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro.

Peres F. 2002. Ode maior o perigo? Percepção de riscos, ambiente e saúde. pp. 135-141. In: MCS Marajo & ACM Miranda (orgs.). *Saúde e ambiente em áreas rurais: o desafio da prevenção*. Fracrua, Rio de Janeiro.

Peres F. 2003a. *Quê mais o perigo? O processo de decisão voluntária de uma comunidade agrícola sobre a redução da percepção de risco no trabalho rural*. Tese de doutorado. Unicamp, Campinas.

Peres F. 2003b. Caracterização da cultura popular de uma comunidade rural em relação à percepção de risco de agrotóxicos. pp. 283-297. In: Peres F & JC Moreira (orgs.). *Exposição ou prevenção? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fracrua, Rio de Janeiro.

Peres F, Rozemberg B, Alves SR, Moreira JC & Oliveira-Silva JJ. 2001. Comunidade rural localizada no uso de agrotóxicos em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. *Rev. Saúde Pública* 35(6):544-570.

Peres F, Lacerda SR, Nonhe LMJ, Rodrigues KM & Rozemberg B. 2004. Percepção das condições de trabalho em uma comunidade rural localizada em Nova Friburgo, RJ. *Revista de Saúde Pública* 38(4):659-668.

Rozemberg B & Peres F. 2003. Roteiros subterráneos: a luta das agricultoras em comunidades rurais. pp. 347-381. In: Peres F & JC Moreira (orgs.). *Exposição ou prevenção? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fracrua, Rio de Janeiro.

Sampolito MC, Gomes-Balaguer Z, Giacomin A & Barrio NJ. 1998. Determination of the insecticide pyrethrin in river water, soils and worms by adsorptive stripping voltammetry. *Food/Ambio/Environ 14(7):798-804*.

Sinabag (Sindicato Nacional da Indústria e Comércio para a Defesa Agrícola). 2001. *Informações sobre o uso de inseticidas*. pp. 2. Acessado em 15/09/2001. <http://www.sinabag.com.br/newsite/inf/index.php?>

Silva SCS. 1999. Nacional de Inseticidas. *Trabalho e Saúde* 17(1):10-15. Disponível em: <http://www.abcc.org.br/revista/2002/mar02.htm>. Acessado em 4/12/2003.

Tunkan GA, Popescu IC, Chiriac L & Thewissen DR. 2002. Sensitive detection of organophosphorus pesticides using a novel type amperometric acetylthiocholinesterase based biosensor. *Biochimie et Biophysica Acta* 1567:104-113.

Vieira A. 1985. Ideological dimensions of community participation in Latin America health programs. *Social Science and Medicine* 21:1141-53.

Artigo apresentado em 3/12/04.
Aprovação em 10/01/2005.
Versão final apresentada em fev. 2005.

Correspondência: Peres F. Rua do Marquês, 100, 2º andar, Vila Militar, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: fperes@fracrua.org.br

Recebido em 10/01/2005

Revisão em 15/02/2005

Revisão final em 10/03/2005

Publicado em 10/03/2005

F113
C88

PESTICIDAS E SEUS RESPECTIVOS RISCOS ASSOCIADOS À CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA

SÉRGIO MARCOS SANCHES *
CARLOS HENRIQUE TOMICH DE PAULA DA SILVA **
SANDRO XAVIER DE CAMPOS ***
EIVY MARIA VIEIRA ****

Efetou-se revisão de literatura sobre os principais tipos de pesticidas, bem como seus toxicidades e riscos associados a contaminação da água e do meio ambiente. Os pesticidas podem ser bastante úteis na produção agrícola, especialmente quando o clima favorece o desenvolvimento de pragas. Contudo, o seu uso deve ser corretamente orientado por profissionais da área, respeitando-se a legislação vigente e a saúde da população. Para esses fins, as pesquisas na área de pesticidas vêm caminhando na direção da obtenção de compostos cada vez menos tóxicos para os seres vivos.

PALAVRAS-CHAVE: PESTICIDAS; ÁGUA-CONTAMINAÇÃO

- * Licenciado em Química, Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Mestre em Química Analítica, Instituto de Química de São Carlos (IQSC), Universidade de São Paulo (USP)
- ** Bacharel em Química, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Mestre pelo Instituto Militar de Engenharia (IME/RJ) e Doutor em Físico-Química pelo IQSC, USP (e-mail: tomich@frc.usp.br)
- *** Químico pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Mestre em Química Analítica pelo IQSC, USP
- **** Química pela Universidade de Alfenas (Unifenas), Mestre e Doutor em Química Analítica pelo IQSC, USP, Docente do IQSC, USP.

Pesticidas: R. Ecoloxicol. e Meio Ambiente, Curitiba, v. 13, p. 53-58, jan./dez. 2003

1 INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial e a demanda crescente de alimentos têm motivado o uso de grandes quantidades de pesticidas nas plantações (para prevenir ou combater pragas), visando assegurar maior produtividade (1). Muitos produtos são utilizados para eliminar formas de vida vegetal ou animal indesejáveis nas culturas agrícolas e na pecuária. As primeiras substâncias utilizadas para combater pragas ou doenças foram o enxofre, a cal e alguns sais de arsênio.

Após a Segunda Guerra Mundial, o número de substâncias novas e o uso extensivo dessas na agricultura aumentaram enormemente. O BHC e o DDT surgiram como uns dos mais importantes produtos químicos, sendo aplicados em larga escala nas lavouras para combater insetos. Com o aumento do plantio de monoculturas e a destruição da diversidade ocorreu o aparecimento de várias pragas, as quais são combatidas pelo uso de pesticidas (2). A quantidade e a variedade de produtos aplicados na agricultura e na pecuária aumentaram vertiginosamente, tornando necessário o monitoramento de eventuais resíduos no ambiente e nos alimentos. Para tanto, têm sido desenvolvidos métodos analíticos com o intuito de avaliar os riscos de contaminação (3). O uso de tais compostos tem causado contaminação de sistemas aquáticos, sendo importante monitorar as águas subterrâneas, especialmente em áreas próximas a regiões agrícolas e locais que constituem fontes primárias de água potável.

Muitos programas de monitoramento são efetuados com dezenas de compostos, o que aumenta o tempo e o custo das análises, dificultando sua operação. Enfocar as classes de pesticidas mais empregadas e os compostos com riscos reais de contaminação (quantidades aplicadas, propriedades dos compostos, produção agrícola e condições climáticas) pode facilitar o monitoramento de áreas expostas aos pesticidas (4).

O objetivo deste trabalho foi efetuar revisão de literatura sobre os diferentes tipos de pesticidas e os riscos de contaminação, especialmente da água, associados ao seu uso.

2 CLASSIFICAÇÃO DOS PESTICIDAS QUANTO À TOXICIDADE

Os pesticidas estão divididos em quatro classes toxicológicas (I = rótulo vermelho, II = rótulo amarelo, III = rótulo azul e IV = rótulo verde). A classe I abrange os compostos considerados altamente tóxicos para seres humanos; a II, os mediantemente tóxicos; a III, os pouco tóxicos e a IV, os compostos considerados praticamente não-tóxicos para seres humanos.

A classificação dos pesticidas constitui tema de controvérsia, pois várias denominações têm sido empregadas para designar sua ação (defensivos agrícolas, biocidas, pesticidas, praguicidas e agritóxicos) (5). Pela legislação brasileira, tais compostos são denominados de "agrotóxicos" e classificados como inseticidas, fungicidas e herbicidas. A denominação pesticida é dada à substância ou à mistura de substâncias destinadas a prevenir a ação ou destruir direta e indiretamente insetos, ácaros, coelóceros, ervas daninhas, bactérias e outras formas de vida animal ou vegetal prejudiciais a lavoura (6).

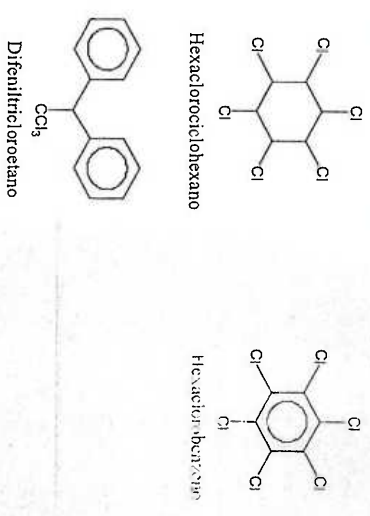
Os pesticidas podem ser classificados quanto à finalidade (atóxica, ovicida, larvicida, raticida, formicida, acaricida, inseticida, entre outros) e quanto ao modo de ação (ingestão, contato, microbiano e fumigante), sendo possível o enquadramento em mais de uma classe. Quanto à origem, a divisão envolve os compostos inorgânicos (compostos de mercúrio, bário, enxofre e cobre), os pesticidas de origem vegetal, bacteriana e fúngica (piretrinas, álbolicos e fitocidas), e os pesticidas orgânicos (7).

Os pesticidas orgânicos, que apresentam átomos de carbono em sua estrutura, constituem o maior grupo de produtos com alta atividade fisiológica. As principais classes desses compostos são os organoclorados (OC) e os organofosforados (OF). Os organoclorados apresentam em sua estrutura

444
08

átomos de carbono e cloro (7) e surgiram comercialmente na década de 40. Eram muito utilizados na agricultura e no combate a alguns vetores como, por exemplo, o mosquito da malária. Durante a Segunda Guerra Mundial era fato comum os soldados espalharem DDT pelo corpo para prevenir epidemias de Tifo, transmitido por piolhos. Os organoclorados causaram danos ao meio ambiente e às pessoas devido à grande estabilidade física e química, persistindo no meio ambiente por muito tempo. São lipossolúveis, ou seja, podem se acumular na parte gordurosa de organismos vivos. Esses compostos são resistentes à hidrólise, entretanto sofrem reações biológicas formando derivados com estabilidade e toxicidade similares ou até maiores do que as dos compostos de origem. Muitos organoclorados são proibidos (Figura 1), mas têm sido aplicados como inseticidas em várias culturas (7).

FIGURA 1 - PRINCIPAIS ESTRUTURAS DOS ORGANOCORADOS



Os pesticidas organofosforados (OF) apresentam átomos de carbono e fósforo em sua estrutura, constituindo importante classe de inseticidas, geralmente derivados dos ácidos fosfórico e hidrofórico. Oferecem como vantagem a fácil degradação. Entretanto, apresentam alta toxicidade e a inibição da enzima Colinesterase (com consequente acúmulo de acetilcolina nas fibras nervosas) como desvantagens. Assim, tais compostos impedem a transmissão de novos impulsos e geram vários danos ao organismo como convulsões, parada respiratória e coma (8).

Os carbamatos estão intimamente relacionados com os inseticidas organofosforados quanto ao desenvolvimento de resistência e ação biológica (inibem a colinesterase). As três classes mais comercializadas de N-metil carbamatos são fenóis (sendo os mais utilizados o Carbaril, o Carbofuran e o Bufenatrb), as oximas (com destaque para o Metbril) e os compostos hidroxiketocíclicos (dos quais o Pirimecarb é o mais usado).

O Carbaril, além de inseticida, é utilizado como regulador de crescimento. É estável sob condições ácidas e levemente ácidas, hidroliza-se em meio alcalino a 1-naftol, o qual é estável à ação da luz e do calor. O Carbaril é usado no controle de insetos voadores e sugadores em mais de 120 tipos de plantações, incluindo vegetais, árvores frutíferas (também citus), mingos, bananas, morangos, soja, batatas e plantas ornamentais, dentre outros (10). O Carbofuran, inseticida e nematocida, é empregado no controle de insetos que vivem no solo e que destroem folhas de árvores e nematoides

que atacam vegetais, plantas ornamentais, batatas, soja, cana-de-açúcar, arroz, café e outros (10). É estável em meio ácido e neutro, sendo instável em meio alcalino. Apresenta meia-vida no solo de 30 a 60 dias (10).

Os pesticidas cloro-fenoxiacéticos constituem importante classe de herbicidas. Esses, normalmente apresentam longo tempo de atividade residual em solos e águas, persistindo por vários meses devido à sua baixa atividade microbiológica (11). Os herbicidas da classe dos ácidos fenoxis, com baixa persistência, permanecem no solo durante, aproximadamente, duas semanas após a aplicação. Os herbicidas dessa classe degradam-se facilmente em água, por ação da luz solar e de microrganismos. O ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), membro dessa classe, é altamente seletivo, sistêmico e pós-emergente (12).

O composto mais conhecido do grupo das triazinas é o herbicida Altrazina, sendo utilizado em grandes quantidades como herbicida pré-emergente (13). A Altrazina (2-cloro-4-etilamina-6-isopropilamino-s-triazina) é uma base fraca com características polares. Sua estabilidade pode ser explicada pela configuração eletrônica do anel heterocíclico, semelhante à do benzeno (13). Trata-se de herbicida pré-emergente, seletivo para o controle de ervas daninhas, utilizado principalmente em culturas de milho, cana-de-açúcar e sorgo. No meio ambiente sofre hidrólise, produzindo a 2-hidroxitriazina, sendo a dealkilação a principal reação de degradação biológica. Esse pesticida tem sido encontrado em águas subterrâneas, águas superficiais, chuvas e água de neblina (13). A Altrazina tem sido associada a diversos problemas ambientais (contaminação do solo e de águas subterrâneas), incluindo plantas que se tornaram tóxicas pela concentração absorvida. Em sistemas anaeróbios e meios aquosos ou não, a substituição do cloro por um grupo hidroxila precede a dimerização do anel e a total degradação do composto. Sua meia-vida no solo tem sido observada no intervalo entre 1,5 até 5 anos. A Altrazina tende a dissipar-se no meio ambiente, devido às suas características relativamente recalcitrantes, sendo sido encontradas concentrações no intervalo entre 0,02 a 0,54 µg.L⁻¹ em águas de superfície e subterrâneas (6). É provavelmente o pesticida mais frequentemente detectado em águas de abastecimento nos Estados Unidos da América e, por essa razão, passou a ser considerado importante indicador de contaminação (6).

O Glifosato, pertencente à classe das glioxas, é considerado de baixa toxicidade (13) pela sua modalidade bioquímica de ação. Esse composto age mediante caminho metabólico nas plantas, similar ao existente em alguns microrganismos mais complexos, mas inexistente em animais. Glifosato, no entanto, pode inibir a ação de determinadas enzimas nos animais. Quando injetado no abdômen de ratos causa diminuição da atividade de algumas delas (13).

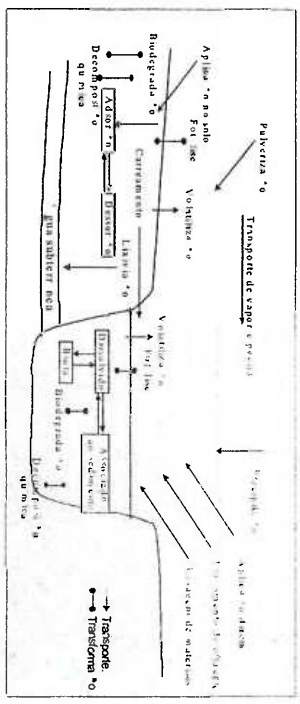
A intensidade do uso de pesticidas (considerando os efeitos que causam ao ambiente e à saúde humana) requer o conhecimento de suas principais propriedades físicas e químicas para prever interações com o solo e a possibilidade de contaminação e transporte, quando dissolvidos em água ou associados aos sedimentos. A necessidade da avaliação do risco de contaminação deve-se ao considerável suprimento de água que a agricultura e a pecuária exigem, o que conduz ao desenvolvimento dessas atividades próximo a rios e lagos (14).

Os principais fenômenos envolvidos no comportamento dos pesticidas no meio ambiente (15) são apresentados na Figura 2.

Quando aplicados diretamente no solo, os pesticidas podem ser degradados por vias químicas, fotolise ou ação de microrganismos (Figura 2). Entretanto, as moléculas com alta persistência (baixa taxa de degradação) podem permanecer no ambiente sem sofrer qualquer alteração. Essas moléculas podem ser adsorvidas nas partículas do solo, desorvidas a partir dessas mesmas partículas, sofrer lixiviação (avagem do solo pela água da chuva) e atingir os lençóis subterrâneos ou, ainda, serem levadas para águas superficiais. Nos ambientes aquáticos, os pesticidas podem sofrer adsorção (ligação ao sedimento por interações químicas e físicas) ou desorção de sedimentos. Podem ser degradados por via química, biológica ou fotólise, além de serem volatilizados. No ar, as moléculas na forma de gás ou de vapor podem ser transportadas por muitos quilômetros, atingindo áreas muito distantes da região de aplicação.

415
 08

FIGURA 2 - PRINCIPAIS FENÔMENOS ENVOLVIDOS NO COMPORTAMENTO DOS PESTICIDAS NO MEIO AMBIENTE



Fonte: Adaptada de DORES e DE LAMONICA-FREIRE, 1999.

Devido ao potencial de contaminação de águas superficiais e subterâneas (avaliam-se, preliminarmente, as características físicas e químicas dos compostos aplicados, bem como as propriedades do solo. Tal análise pode surgir a necessidade de monitoramento. Tais procedimentos têm sido amplamente utilizados para essas avaliações: critérios de "Screening" da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US-EPA), medida do índice de vulnerabilidade de águas subterrâneas e a aplicação do Método de Gross.

Os pesticidas citados são utilizados nas culturas de milho, sorgo e soja, bem como empregados no controle de pragas na pecuária. Na agricultura, os herbicidas são aplicados antes do plantio e novamente, quando necessário. Já os inseticidas são utilizados quando se observa a presença de larvas ou insetos ou, ainda, pela exigência da cultura (como, por exemplo, na lavoura de morango aplica-se o inseticida duas vezes ao mês-dia). Na pecuária são empregados acaricidas e inseticidas pelo método de aspersão, sempre que necessário.

3 CONCLUSÃO

O crescimento da demanda mundial de alimentos tem provocado aumento na utilização de pesticidas nas lavouras. Como consequência, surgiu o problema dos resíduos tóxicos que passam para os alimentos ou para o meio ambiente (especialmente a água) acarretando grande mortalidade de peixes e aves. As águas superficiais são contaminadas pela lavagem do solo por enxurradas e pela ação do vento que carrega o pesticida, ao passo que os lençóis freáticos podem ser contaminados com a percolação desses compostos.

A presença de resíduos de pesticidas em alimentos, em dosagem acima dos níveis internacionalmente aceitos, pode motivar a devolução dos mesmos ou influir as relações de exportação/importação entre diferentes países. Os pesticidas podem ser bastante úteis na produção agrícola, especialmente quando o clima favorece o desenvolvimento de pragas. Contudo, o seu uso deve ser corretamente orientado por profissionais da área, respeitando-se a legislação vigente e a saúde da população. Para esses fins, as pesquisas na área de pesticidas vêm caminhando na direção da obtenção de compostos cada vez menos tóxicos para os seres vivos.

ABSTRACT

PESTICIDES AND RESPECTIVE RISKS ASSOCIATED TO WATER CONTAMINATION
 Literature revision was made on the main pesticides types, as well as its toxicities and risks associated to the contamination of the water and of the environment. The pesticides can be quite useful in the agricultural production, especially when the climate favors the development of plagues. However, its use should be guided correctly by professionals of the area, being respected the effective legislation and the health of the population. For those ends, the researches in the pesticides area come towards the obtention of less toxic compounds for the beings.
KEYWORDS: PESTICIDES; WATER CONTAMINATION.

REFERÊNCIAS

- 1 CALDAS, E.; SOUZA, L. C. de. Avaliação de risco químico de ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. R. Saúde Pública, São Paulo, v.34, n. 5, p. 529-537, 2000.
- 2 AMARANTE JR., O. P. de. Avaliação do potencial de contaminação por herbicidas: determinação do 2,4-D e do seu principal produto de degradação em solos de campos de cultivo de eucaliptos. São Luis, 2002. p. 12. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade Federal do Maranhão.
- 3 BRITO, N. M.; AMARANTE JR., O. P. de; ABAKERLI, R.; SANTOS, I. C. R. dos; RIBEIRO, M. L. Risco de contaminação de águas por pesticidas aplicados em plantações de eucalipto e coqueiros: análise preliminar. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente, v. 11, p. 93-104, 2001.
- 4 FERNANDEZ-ALBA, A. R.; AGUIERA, A.; CONTRERAS, M.; TENUELA, G.; FERRER, I.; BARCELÓ, D. Comparison of various sample handling and analytical procedures for the monitoring of pesticides and metabolites in ground waters. J. Chromatography A, v. 823, n. 12, p. 3547-3557, 1998.
- 5 LARA, W. H.; BATISTA, G. C. Pesticidas. Química Nova, v. 2, n. 15, p. 161-165, 1992.
- 6 SANTISTEBAN, A. M. G. Caracterização do ácido hímico extrido de venho composto e estudo de adsorção/dessorção com e sem matrizes com o herbicida atrazina. São Carlos, 1999. p. 13. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade de São Paulo.
- 7 CANALHEIROS, D. F. Ecotoxicologia de compostos organoclorados persistentes em um ecossistema eutrófico. Rorosa de Barra Bonita (Médio Tietê - SP). São Carlos, 1999. p. 198. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos, USP.
- 8 CHAU, A. S. Y.; AFGHAN, B. K. Analysis of Pesticides in Water. Boca Raton, CRC, v. 1, 1977. p. 2-5.
- 9 MARONI, M.; COLOSO, C.; FERROLI, A.; FAIT, A. Organoclorados persistentes. Toxicology, v. 143, n. 1, p. 61-75, 2000.
- 10 RISSATO, S. R. Determinação de resíduos de pesticidas em tabaco através de métodos analíticos de alta eficiência (SFE, HPLC, HPGC, CZE). São Carlos, SP, 1995. 164 p. Tese (Doutorado em Química), Universidade de São Paulo.
- 11 SANCHEZ-BRUNETE, C.; GARCIA-VALCARCEL, A. I.; TADEO, J. L. Determination of residues of phenoxi acid herbicides in soil and cereals by gas chromatography-ion trap detection. J. Chromatogr. A., v. 675, n. 1-2, p. 213-218, 1994.
- 12 TOMLIN, C. (Ed.). The pesticide manual: incorporating the agrochemicals handbook, 10ª ed. Cambridge: British Crop Protection Council, the Royal Society of Chemistry, 1994. 1341 p.
- 13 AMARANTE JR., O. P. de; SANTOS, T. C. R. dos; BRITO, N. M.; RIBEIRO, M. L. Métodos de extração e determinação do herbicida glifosato: breve revisão. Química Nova, v. 25, n. 3, p. 420-428, 2002.
- 14 CARVALHO, A. R.; SCHULTZ, F. H. M.; TORINSIELLO, V. L. Relações de atividade agropecuária com parâmetros físico-químicos da água. Química Nova, v. 23, n. 5, p. 529-537, 2000.
- 15 DORES, E. F. S. de C.; DE LAMONICA-FREIRE, E. M. Contaminação do ambiente aquático por pesticidas: vias de contaminação e dinâmica dos pesticidas no ambiente aquático. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente, v. 9, p. 1-18, 1999.

PESTICIDAS: USOS E RISCOS PARA O MEIO AMBIENTE

PESTICIDES: USE AND RISKS FOR THE ENVIRONMENT

Ribeiro, M. L.¹, Lourencetti, C.¹, Polese, L.², Navickiene, S.³;
Oliveira, L. C. de¹

¹ Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente - UNIARA-Araraquara, SP

e-mail: mlucia@iq.unesp.br; carollourencetti@yahoo.com.br;

lcamargo3@yahoo.com.br

² Instituto de Química-UNESP-Araraquara, SP

e-mail: lucipole@iq.unesp.br

³ Universidade Federal do Sergipe-UFS-Araçáju, SE

e-mail: sandnavi@ufs.br

RESUMO

Diversas classes de pesticidas têm sido amplamente utilizadas no controle e/ou combate às pragas, principalmente em áreas agrícolas. Embora a redução da produção de alimentos seja evitada pelo uso de pesticidas, responsáveis pelo combate de organismos danosos às plantas cultivadas, é importante considerar que a utilização contínua dos mesmos pode resultar em riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Este trabalho discute os riscos associados ao uso de pesticidas e sua avaliação por indicadores ambientais, que podem servir de base para o planejamento e implantação de políticas públicas por órgãos governamentais competentes.

Palavras-chave: Pesticidas. Riscos. Indicadores. Ambiente. Políticas públicas.

ABSTRACT

Many classes of pesticides have been used to control and/or to eliminate pests, mainly in agricultural areas. Although decreases in food production have been avoided through pesticide use to combat pests that damage cultivated plants, it is important to consider that their continuous use can result in risks to human health and the environment. This study describes pesticide uses and their evaluation using environmental indicators, which could be used as a planning and policy tool by governmental agencies.

Keywords: Pesticides. Risks. Indicators. Environment. Public policies.

1. INTRODUÇÃO

Pesticidas são substâncias químicas, naturais ou sintéticas, utilizadas com a finalidade de prevenir a ação, controlar ou eliminar pragas que podem ser constituídas por insetos, fungos, ervas daninhas, ácaros, bactérias, nematóides, roedores entre outras formas de vida animal ou vegetal, indesejáveis ou prejudiciais à agricultura e à pecuária. Esta definição para o termo genérico pesticida, proposta pela Food and Environmental Protection Act (FEPA), abrange um largo espectro de substâncias biologicamente ativas, é usada em diferentes áreas de investigação inclusive a ambiental (SABIK et al., 2000).

A classificação dos pesticidas obedece a dois critérios principais: classe química e organismo alvo. Em relação à estrutura química, eles podem pertencer à classe dos organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides, organonitrogenados, triazinas, benzimidazóis, etc. De acordo com o organismo alvo, os pesticidas são classificados em inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, entre outros.

O principal uso dos pesticidas está associado às atividades agrícolas. Entretanto, estes produtos também são empregados em residências e jardins públicos, no controle de plantas daninhas nas áreas industriais, rodovias e ferrovias, no tratamento de madeira e no combate a vetores transmissores de doenças, em campanhas de saúde pública (BARCELÓ; HENNON, 1997).

As atividades industriais, realizadas de maneira inadequada, são apontadas como outra importante fonte de contaminação, pois oferecem riscos ao meio ambiente, à saúde dos trabalhadores, mediante exposição direta, e à saúde da população em geral, como consequência da contaminação do ambiente por resíduos industriais ou devido a acidentes (HERNANDEZ et al., 1991; SEIDEL; LINDNER, 1993). Entretanto, os riscos mais elevados dos pesticidas estão associados às atividades agrícolas. Essas atividades geralmente são realizadas por um grupo maior de pessoas que, geralmente são mal orientados sobre a manipulação de substâncias tóxicas (PINHEIRO, 2004).

Atualmente o número de ingredientes ativos em fórmulas comerciais de pesticidas é elevado, variando de 800 a 1400, conforme descrito por Sabik et al. (2000), Finizio e Villa (2002) e Raacke (2003). A quantidade de pesticidas empregada varia anualmente e dependem de fatores econômicos e agronômicos, tais como: incidência de pragas, preços dos pesticidas, taxas de juros de crédito e perspectivas de preço de mercado dos produtos agrícolas (BARBOSA, 2004, CAMPANHOLA et al., 1998).

Apesar dos benefícios no controle e/ou combate às pragas que evitam a queda de produção de alimentos (BARNARD et al., 1997, ECOBICHON, 2001), os pesticidas são apontados como poluentes do ambiente. Estimativas indicam que menos de 0,1% dos pesticidas efetivamente aplicados alcançam as pragas, ou seja, 99,9% têm potencial para se translocar para outros compartimentos ambientais

116
B

(SABIK et al., 2000), podendo resultar em efeitos adversos à saúde humana e ao ambiente. Especialmente a partir da década de 1960, grande atenção tem sido dispensada, por pesquisadores, órgãos governamentais reguladores e pela própria opinião pública, ao impacto dos pesticidas sobre a saúde humana e ao ambiente (SABA; MESSINA, 2003). Este trabalho discute os riscos associados ao uso de pesticidas e sua avaliação por indicadores ambientais.

2. LEGISLAÇÃO

Os aspectos mais relevantes da legislação para resíduos de pesticidas em alimento, água e solo, estabelecidos por órgãos governamentais reguladores, são apresentados a seguir. Os parâmetros utilizados almejam restringir ao máximo a quantidade desses compostos nas diferentes matrizes ambientais, principalmente em alimentos.

Com o objetivo de controlar o uso adequado de pesticidas no campo, o nível de resíduos desses compostos nos alimentos e garantir o comércio internacional de alimentos livre de barreiras com respeito ao parâmetro resíduos órgãos internacionais e nacionais estabelecem Limites Máximos de Resíduos (LMR) permitidos para cada binômio pesticida/cultura. No âmbito internacional, estes limites são estabelecidos pela Comissão do Codex Alimentarius com base nas recomendações do Grupo de Peritos em Resíduos de Pesticidas da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS). Nacionalmente, a fixação de limites máximos de resíduos; em alimentos (LMR) segue as exigências legais estabelecidas pela Legislação Federal (BRASIL, 1989).

Estes valores são estabelecidos após a avaliação de estudos supervisionados em campo, conduzidos pelas indústrias de pesticidas. Nestes estudos, os pesticidas são aplicados nas culturas de acordo com as boas práticas agrícolas e determinam-se posteriormente os níveis de resíduos remanescentes nos alimentos (CAIADAS; SOUZA, 2000). Entende-se por boas práticas agrícolas o uso do pesticida de acordo com as recomendações do fabricante do produto, as quais incluem a concentração do produto, o número de aplicações e o período de carência, ou intervalo de segurança, período entre a data da última aplicação do pesticida e a data da colheita. Entretanto, o nível de resíduos de pesticidas em alimentos depende de fatores agrônomicos e climáticos. Assim, diversos países estabelecem seus próprios limites baseados nas boas práticas agrícolas empregadas localmente.

Alimentos que apresentam níveis de resíduos acima do LMR estabelecido é uma indicação de que o pesticida foi usado inadequadamente no campo. Por exemplo, maior dosagem ou número de aplicações ou colheita do produto antes do período de carência estabelecido. A não obediência às instruções do rótulo do produto pelo agricultor, ocorre muitas vezes por receio de perda da cultura ou por total falta de informação, uma vez que a maioria da população rural tem baixa ou nenhuma

escolaridade e a assistência técnica é ineficiente ou inexistente na maioria das regiões (BARBOSA, 2004).

Na União Européia, os LMRs estabelecidos pelos Estados Membros para cada pesticida, nos diferentes produtos vegetais de produção interna ou externa, são inspecionados por laboratórios especializados, dentro de Programas de Monitoramentos. Nos Estados Unidos, o organismo responsável pelo estabelecimento dos limites máximos é a Environmental Protection Agency (EPA) e o órgão responsável por monitorar os níveis de resíduos nos alimentos é a Food and Drug Administration (FDA).

Desde 1985, a Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde publica as monografias dos pesticidas que apresentam registro para uso no Brasil, que contém os respectivos valores de LMR nos alimentos, oriundos das culturas em que estão registrados. No início, os dados técnicos exigidos para o registro do produto eram limitados e os LMR eram fornecidos pelos fabricantes. Em 1989, a Lei 7.802 e seus decretos regulamentadores (BRASIL, 1998) estabeleceram novos parâmetros de registro de pesticidas no país e incluíram o estabelecimento de LMR baseado em estudos supervisionados em campo e utilizando as boas práticas agrícolas praticadas no país. Esta lei especifica que o certificado de registro de pesticidas e afins é concedido por órgãos federais específicos das áreas de uso dos pesticidas, desde que atendidas as diretrizes e exigências estabelecidas pelos três órgãos: Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA); Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). O MAPA registra produtos agrícolas de florestas plantadas e de pastagens, a ANVISA, produtos destinados ao uso em ambiente urbanos, industriais, domiciliares, públicos ou coletivos, ao tratamento de água e ao uso em campanhas de saúde pública e o IBAMA, produtos destinados ao uso em ambientes hídricos, proteção de florestas nativas e outros ecossistemas.

Recentemente, com objetivo de agilizar e permitir maior transparência ao processo de análise técnica e registro de pesticidas na ANVISA, no IBAMA e no MAPA, o Sistema Integrado de Informações sobre Agrotóxicos - SIA foi instituído pelo art. 94 do Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002, no qual estão registrados as monografias de 476 ingredientes ativos (ANVISA, 2008). Dentre os pesticidas com registro para uso, as classes com maior número de princípios ativos, são os herbicidas (142), os inseticidas (141), os fungicidas (114) e os acaricidas (63). As classes cupinicidas (7), feromônios (37), formicidas (18), bactericidas (8), nematocidas (15) e inseticidas biológicos (5) são também contempladas pelo referido sistema?

O estabelecimento de limites reguladores para resíduos de pesticidas em água, de modo geral, é complexo, como descrito em 2003 pela Comissão de Agroquímicos e Ambiente da IUPAC (União Internacional de Química Pura Aplicada) no artigo, "Regulatory Limits for Pesticide Residues in Water". Doze recomendações são discutidas para a proposição de limites de resíduos de pesticidas em água. Estas recomendações são utilizadas como base para introduzir e/ou revisar limites ou

117
88

“guilinelmes” para resíduos de pesticidas em água. A aplicação destas recomendações deve servir de base para tomada de medidas legais (HAMILL TON et al., 2003).

No Brasil, os valores máximos permitidos (VMP) para água são definidos por padrões de potabilidade (BRASIL, 1990, 2000) e de qualidade ambiental (BRASIL, 1986) para um número restrito de pesticidas, alguns dos quais, tiveram o uso proibido na década de 1980. A Portaria MS nº 518 de 25 de março de 2004, (BRASIL, 2004), estabelece os procedimentos e as responsabilidades relativas ao controle e à vigilância da qualidade da água e descreve o número de ingredientes ativos. Valores máximos permitidos (VMP) são estabelecidos para 24 pesticidas (Tabela 1), número ainda menor do que os efetivamente usados no país.

Tabela 1 - Valores máximos permitidos (VMP) em µg/L estabelecidos para pesticidas em água

Pesticidas	Valores máximos permitidos (VMP) µg/L
Alaclor	20,0
aldrin e dieldrin	0,03
Atrazina	2
Benazona	300
Clordano	0,2
2,4 D	30
DDT	2
Endossulfan	20
Endrin	0,6
Glifosato	500
heptacloro e heptacloro epóxido	0,03
hexaclorobenzeno	1
lindano (γ-BHC)	2
Metolacolor	10
Metoxicloro	20
Molinate	6
pendimetalina	20
pentaclorofenol	9
Permetrina	20
Propanil	20
Simazina	2
Trifluralina	20

A Comunidade Européia, empregando o princípio da precaução, não restringe o número de pesticidas e outras substâncias tóxicas em água potável, estipula os limites máximos de concentração para substâncias individuais (0,1 µg L⁻¹) e a soma total (0,5 µg L⁻¹) (COMUNIDADE EUROPEIA, 1998). Os baixos valores regulamentados podem ser conflitantes com os limites de detecção das técnicas de análise de alguns pesticidas.

Atualmente, todos os países que consideram seriamente a proteção do solo estão tentando encontrar um meio termo entre o uso de critérios numéricos (valores orientadores) e a avaliação do risco caso a caso. Internacionalmente, apesar de não

existir uniformidade quanto à nomenclatura utilizada, os valores orientadores representam a base da política de proteção de solos e águas subterrâneas. A função destes valores numéricos é prover uma orientação quantitativa no processo de avaliação de áreas contaminadas e a tomada de decisão sobre as ações emergenciais, com o objetivo de proteger a saúde humana. No Estado de São Paulo, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) é responsável pela prevenção e controle da poluição de solos e águas subterrâneas. Valores orientadores são estabelecidos com os seguintes propósitos: conhecer as concentrações naturais dos elementos legislados; subsidiar uma política de prevenção que defina ações para redução da quantidade de poluentes aplicados em futuras destinações finais do solo e subsidiar uma política de gerenciamento de áreas contaminadas (COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2005).

Embora no Brasil não exista legislação para pesticidas em solo, a contaminação de solos causada pelo emprego dessas substâncias deve ser estudada, pois pode afetar os homens e os animais por diversas vias: transição direta do solo para as plantas, escoamento superficial e lixiviação, contaminação de águas superficial e subterrânea, volatilização e contato direto com o solo. Estudos sobre o comportamento dos pesticidas em solo podem ser realizados aplicando-se testes laboratoriais e em condições de campo. Os ensaios laboratoriais de adsorção/dessorção, mobilidade e biodegradabilidade, utilizados pelas principais agências de proteção ambiental, podem servir como indicadores do potencial de movimento, persistência, acumulação e biodegradabilidade dos pesticidas (LANÇAS et al., 1994). Entretanto, os resultados obtidos em ensaios de laboratório sob condições controladas, muitas vezes diferem dos dados obtidos em ensaios conduzidos em situações de campo, devido às múltiplas forças de dispersão e transporte. Os estudos sobre o destino (transformação, retenção e transporte) e os efeitos dos pesticidas em solos são complexos, pois a maioria dos dados obtidos em regiões de clima temperado não pode ser utilizada para prever o comportamento dos mesmos pesticidas em outras regiões (RACKE et al., 1997). Isto porque a dissipação dos pesticidas que pode ocorrer por meio de processos físicos, químicos e biológicos depende de vários fatores, tais como: condições climáticas, propriedades físico-químicas dos pesticidas e características do solo (LOURENCETTI, 2006).

3. RISCOS ASSOCIADOS AO USO DE PESTICIDAS E AVALIAÇÃO POR INDICADORES

O conceito de risco considera a probabilidade da ocorrência de um evento indesejado e suas consequências em relação ao dano causado ao meio ambiente (COVELLO et al.; 1993; SERPA, 2000). A avaliação de risco pode ser definida como um processo para estimar a possibilidade de um evento particular ocorrer sob uma variedade de circunstâncias. Segundo Finizio e Villa (2002), procedimentos de

Handwritten initials/signature in the top right corner.

avaliação de risco envolvem a obtenção de dados e a combinação destas informações com o objetivo de responder as seguintes questões: O que está acontecendo? O que acontecerá? Se já aconteceu, quais as consequências?

Estudos de avaliação de risco fornecem resultados preliminares que podem ser empregados em tomadas de decisões referentes ao gerenciamento de risco. Esses processos consideram valores sociais e culturais, realidades econômicas e fatores políticos, como esquematizado na Figura 1. Organismos internacionais, responsáveis pelos estudos de impactos ambientais, fundamentados na relação direta entre a avaliação de risco por substâncias químicas e o estabelecimento de regulamentos, para tomadas de decisões em nível governamental, vêm estabelecendo programas que visam proteger a saúde humana e os efeitos indesejáveis ao ambiente desses compostos (FINÍZIO; VILLA, 2002; VILLA; McLEOD, 2002).

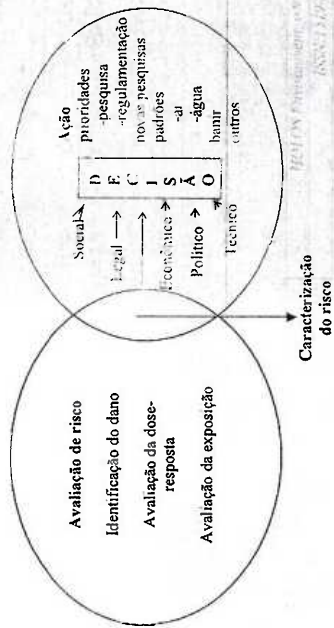


Figura 1. Relação entre avaliação de risco e gerenciamento de risco (FINÍZIO, VILLA, 2002).

Diferentes tipos de riscos estão associados ao uso de pesticidas, sendo que um ou mais podem ser investigados por sistemas de avaliação de risco, tais como: efeitos adversos não intencionais em organismos não alvos e benéficos da biota; efeitos da exposição, isto é, presença de resíduos de pesticidas em alimentos; água, solo ou ar; perda do alimento devido à ação dos organismos danosos; aplicação excessiva ou uso inadequado; degradação de recursos naturais, entre outros (SPADOTTO et al., 2004; SABA; MESSINA, 2003; LEVITAN, 2000).

Neste sentido, devido à diversidade de questões e objetivos relacionados com a avaliação de risco de pesticidas, diferentes métodos são empregados e resultam em classificações de "perigo" diversificadas, dependentes do número e do grau de prioridade das variáveis empregadas por cada modelo (LEVITAN, 2000; WORRAL; KOLPIN, 2003). Entretanto, o objetivo desses sistemas e o mesmo, isto é, fornecer

informações que encorajem e/ou contribuam para a redução do risco. O desafio é desenvolver ferramentas com validade científica que possam ser utilizadas para avaliação de risco, que apresentem fácil aplicação e entendimento e podem, também, ser empregadas como indicadores de risco (VILLA; McLEOD, 2002; BOCKSTALLER; GIRARDIN, 2003).

A avaliação de risco não pode ser realizada somente por uma simples quantificação de pesticidas aplicados em uma determinada situação, uma vez que os ingredientes ativos e as matrizes ambientais apresentam diferentes propriedades físicas e químicas, o que pode resultar em comportamento diferenciado quando se investiga: persistência, dispersão, toxicidade, etc.

Modelos de comportamento e transporte são frequentemente empregados para avaliar a exposição por pesticidas em diferentes compartimentos ambientais; estes modelos devem responder quais fatores devem ser investigados para avaliar o impacto ambiental dos pesticidas e também como este impacto pode ser quantificado (LOURENCETTI et al., 2005; LEVITAN, 2000; WERF, 1996; RACKE et al., 1997; COVELLO et al., 1993). As propriedades físicas e químicas dos pesticidas devem necessariamente ser incluídas nestes modelos porque delas dependem a previsão do destino destas substâncias no ambiente (BARNARD et al., 1997). Assim, a determinação da concentração de pesticidas em matrizes ambientais (água, solo, ar e plantas alvo) e em alimentos é o ponto de partida para o estabelecimento de processos que avaliem o risco potencial destes compostos para o ambiente e para a saúde humana (FALCONER, 2002; VILLA; McLEOD, 2002).

A literatura referente aos métodos analíticos para a determinação de resíduos de pesticidas em matrizes ambientais, biológicas e em alimentos enfoca primordialmente os princípios ativos e envolvem o uso de reagentes, solventes e equipamentos de custo relativamente alto. Algumas das metodologias são laboriosas (elevado número de etapas experimentais) e exigem recursos humanos especializados. Como a legislação, internacional e nacional, vem se tornando cada vez mais restritiva, em relação às quantidades máximas permitidas de pesticidas em alimentos e matrizes ambientais, o desenvolvimento de metodologias analíticas cada vez mais simples, eficientes e principalmente rápidas e de baixo custo tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores (SABIK et al., 2000). As técnicas mais empregadas para determinação de resíduos de pesticidas são principalmente as cromatográficas e em menor grau as eletroanalíticas, que possibilitam determinações singulares ou multi-resíduos. Técnicas bioanalíticas, que empregam biossensores amperométricos e ópticos, além de imunossaios, têm sido introduzidas mais recentemente, e apresentam como principais vantagens: sensibilidade, baixo custo e capacidade de ser portátil, o que possibilita a realização de análises em condições de campo (NUNES et al., 2006; TOSCANO et al., 2000). Tais técnicas representam uma alternativa eficiente e econômica para as análises preliminares.

É importante salientar também que a maioria das investigações que abrange o uso intensivo de pesticidas está focada principalmente no ingrediente ativo. São

F114
E8

limitados os estudos envolvendo impactos ambientais dos produtos de degradação dos princípios ativos, os metabólitos; que podem ser tóxicos ou mais tóxicos do que a molécula original (BOLOGNESI; MORASSO, 2000; BARNARD et al., 1997; DUKE et al., 1993).

Independentemente do tipo de matriz considerada, com os métodos usados para quantificação de resíduos de pesticidas deve-se obter dados confiáveis, de modo que ao serem aplicados aos modelos de exposição de risco, se obtenha resultados e/ou indicadores que representem, o máximo possível, o comportamento real. Assim, as metodologias devem ser validadas segundo os critérios amplamente descritos na literatura (RIBANI et al., 2004; BRASIL, 2003; BRITO et al., 2002; AMARANTE JÚNIOR et al., 2001; RIBANI et al., 2004; THEIR; ZEUMER, 1987) o que ainda é um problema, particularmente para os trabalhos oriundos de países em desenvolvimento, como apontado por Raeke (2003).

É relevante ressaltar que as pesquisas relacionadas aos pesticidas estão voltadas à geração de dados e informações provenientes de análises de laboratório, resultados fundamentais para a etapa de identificação dos riscos e sua avaliação. Entretanto, as investigações devem ser ampliadas a outros níveis, para que o estabelecimento de índices e/ou indicadores possam ser utilizados como base científica para implantar e/ou aperfeiçoar os instrumentos de políticas públicas (OLIVEIRA, 2005).

Indicadores ambientais constituem importantes ferramentas para avaliar os riscos causados ao homem e/ou ambiente. Estas ferramentas constituem-se em pré-requisitos para a implementação do conceito de sustentabilidade, especialmente no seu componente ambiental (VILLA; MELÉOD, 2002; BOCKSTALLER; GIRARDIN, 2003; SEAGER, 2001; SCHULTINK, 2000; MARTOS et al. 1997). A elaboração de indicadores ambientais é um tema que vem sendo discutido mais profundamente na última década, sendo que somente alguns trabalhos são encontrados na literatura sobre indicadores para pesticidas (SPADOTTO et al., 2004; OLIVEIRA, 2005; BROOKES; BAR FOOT, 2005; HALBERG et al., 2005; HOPPIN et al., 2006; FERNANDES, 2004). Levitan (2000) aponta "indicadores de risco de pesticidas" como a terminologia mais largamente empregada na descrição desta área de pesquisa, mas uma grande variedade de outros termos também tem sido usada, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 - Termos empregados para descrever indicadores de risco de pesticidas (LEVITAN, 2000).

Avaliação do impacto ambiental
Indicadores de risco ambiental para pesticidas
Sistemas de medidas para o gerenciamento integrado de pesticidas
Medidas de adoção para o gerenciamento integrado de pesticidas
Medidas de sucesso para o gerenciamento integrado de pesticidas
Sistemas de suporte para decisões sobre pesticidas
Indicadores de impacto ambiental para pesticidas
Classificação de perigo para pesticidas
Modelos de avaliação de impacto por pesticidas
Sistemas de avaliação de impacto por pesticidas
Índices para pesticidas
Avaliação de programas para pesticidas
Classificação de pesticidas e sistemas de risco
Análise de risco de pesticidas
Risco padrão de pesticidas

Essa variedade de nomenclatura é resultado da multidisciplinaridade do tema e dos esforços envolvidos na redução do risco dos mesmos. Um reflexo dessa situação é observado na literatura, dado que as investigações sobre os impactos ambientais causados por pesticidas têm merecido atenção de pesquisadores de diferentes áreas, tais como: química, ecologia, agricultura econômica, nutrição e qualidade dos alimentos, ciências ambientais, políticas públicas, turismo, entre outras (SCHULZ, 2004; HUDGES, 2002; DASGUPTA et al., 2002; FINIZIO; VILLA, 2002; ECOBICHON, 2001; BRETHER, 1997; WEFERSINK, 2001; BOLOGNESI; MORASSO, 2000; BERNARD, 1997; PERRIN, 1997).

Falconer (2002) apresenta, em seu trabalho, diferentes indicadores ambientais para pesticidas relatados na literatura entre 1975 e 1996. Esses indicadores apresentam várias similaridades em seus objetivos e estruturas. Todas as aproximações relatam somente o uso em campo, ignorando outros riscos ambientais como os procedimentos de misturas, armazenagem, embalagem ou disposição dos pesticidas. Estes indicadores são inevitavelmente parciais, uma vez que se baseiam em componentes de interesse selecionados, não considerando outros aspectos que envolvem alto número de variáveis, como as condições locais e ou regionais.

Dada a complexidade dos efeitos causados pelo uso dos pesticidas e o desafio de sua avaliação nos ecossistemas ecológicos, é de fundamental importância compreender a diferença entre a presença de pesticidas, a magnitude e o significado

120

F121
OB

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

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

Jandira Maciel da Silva ¹
Bliane Novato-Silva ²
Hordcio Pereira Faria ³
Tracião Marcio Magalhães Pinheiro ³

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 potent, 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 newly mentioned group – GESTRU, intends to have a rate a set of variables to be taken into various considerations in the assessment of the health care 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, Agriculture's health, Agricultural work and health care

¹ Coordenadora de Atenção à Saúde do Trabalhador da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais, Av. Afonso Pena 2100, sala 909, Funcionário 30130-007 Belo Horizonte - MG, Brasil
² Especialista em Biologia e em Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.
³ 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 essa mesma 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).

Nesse sentido, o processo de produção agrícola tem passado por importantes mudanças tecnológicas e organizacionais, cujo resultado final tem sido, em tre outros aspectos, o aumento da produtividade. Em relação às alterações tecnológicas, a primária 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 agrotóxicos no campo, em especial, os agrotóxicos, em benefício de 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 (Abramo, 1999; OIT, 2001).

Em relação ao sistema de produção, pode-se dizer que, de um modo geral, nos países em desenvolvimento a agricultura baseia-se principalmente na produção familiar, cuja exploração em grande parte evoluiu 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 (Abramo, 1999; OIT, 2001). No Brasil, de acordo com Gahlen (2004) parte da agricultura familiar brasileira modernizou-se, incorporando tecnologias e entrando no mercado de com petitvillat e de profissionalização.

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

de diarista, o arrendamento e o proprietário produtor. Estas relações não se apreenciam de forma isolada e nem estanque, em um trabalho próprio que é também arrendatário e/ou meão; meio de arrendatário; meio de meão, 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 (Abramo, 1999; OIT, 2001; IBGE, 1996; Garcia, 1996; Alves, 1992).

Essas 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, com o trabalho 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, ou de cerca de 94% do número de propriedades rurais respondem por apenas 30% da área ocupada. Este fato per se tem com séqelas 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 Agropecuario (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. Esta faixa da população é especialmente afetada

que ocorreu um *verd adeiro 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 conta definitiva de agrotóxicos (Garcia, 1996; Meirelles, 1996; Szondi, 1984) e essa obrigatoriedade, somada à propaganda dos fabricantes, determinou o enorme incremento e disseminação da utilização dos agrotóxicos no Brasil (Garcia, 1996; Meirelles, 1996).

Aqui a política de crédito integrou 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 agrotóxicos, 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 da melhoria das condições de trabalho do governo, através do crédito rural, para o consumo de agrotóxicos e fertilizantes* (Meirelles, 1996).

As agências e programas de extensão rural (Abicar, depois Emater) tiveram também um papel importante na introdução, disseminação e consolidação de seus novos modos de produção, de saberes e de tecnologias rurais, dentre estas 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, senão de 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 (Sindtag, 2005).

De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola (Sindtag), em 2001, o Brasil foi o oitavo país com o maior 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 Sindtag, 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 regulamenta a lei nº 7.802,

de 11 de julho de 1989, dispõe sobre a pesquisa e 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 desse 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 regulamentou 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 pela setor agropecuario, tem sido objeto de vários tipos de estudos (antropólogos, médicos, que provocam a saúde da população, biólogos, químicos, dos trabalhadores de modo particular, como pediatras, no meio ambiente e pelo aparecimento de resistência em organismos alvo (pragas e vetores) no campo, em que há uma grande diversidade de pragas, insetos, vírus, bactérias, fungos, plantas, aves, peixes, anfíbios, répteis, mamíferos e outros. Na agricultura são amplamente utilizados nos sistemas de monocultura, em grandes extensões. As lavrarias que não utilizam sementes de soja, cana-de-açúcar, milho, café, citrinos, arroz irrigado e algodão também as culturas de modo particular, por serem plantadas, tais como fumo, na cultura, batata, tomate, entre outras espécies hortícolas e frutíferas empregam grandes quantidades de agrotóxicos (OIT, 2001; Brasil, 1997). Essas substâncias são usadas utilizadas, na construção e manutenção de cercas, tratamento de madeiras para conservação, arrumamento de grãos e sementes, produção de bores, com batedeiras, chafarizes, corno, bombas, bombas etc. Portanto, os usos dos agrotóxicos excedem em muito aquilo que originalmente se pretendia.

As principais exposições a estes produtos ocorrem nos setores agropecuario, em especial, em áreas desmatadas, na agricultura, na pecuária, na comercialização de agrotóxicos. Além

da exposição ocupacional, a contaminação ambiental e ambiental ocorre em rios de inócução 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 Beilinger, a *propriedade de uma unidade produtiva não é apenas a trabalhadora, mas antigamente meio ambiente e repercute sobre o conjunto social* (Chedick, 1986).

Contemporaneamente, observa-se um intenso e caloroso debate em torno da questão dos agrotóxicos. Com pouca exceção, 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, com frequência, interesses diferenciados envolvem 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 (Aiyawaj *et al.*, 2004; Colosso *et al.*, 2003; Grisolia, 2005; Kamanyire & Karaliedde, 2004; Novato-Silva *et al.*, 1999; Peters *et al.*, 2003; Peters *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 luta gira em torno da contestação do modo de desenvolvimento da agricultura. Este movimento, que apresenta a proposta da agroecologia como alternativa às práticas utilizadas, é centrado 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 insustentável de uso dessas substâncias, associadas aos interesses de um mercado bilionário, têm ganhado 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, nem do assim (...) *a noção do trabalho como atividade humana básica e que assume formas específicas como expressão das relações sociais, sob as quais se realiza* (Lauriel & Noriega, 1989). A partir desse olhar, os danos à saúde causados pelo trabalho são comumente vistos como simples expressões sobre os corpos dos trabalhadores de determinados setores produtivos nos ambientes de trabalho. Ou seja, há uma redução naturalista e biológica da ideia de trabalho, na medida em que não se considera seu caráter histórico e social.

Em certa medida, pode-se dizer que a realidade cotidiana de trabalho do ser humano 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 um determinado país e seu planejamento, bem como as políticas, envolvem balizadores não apenas políticos.

Isto importa na medida em que modificações técnicas e técnicas não que os tidam passarem, necessariamente, por mudanças na atuação do Estado brasileiro no que se refere ao seu concreto 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 no 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 doen-

Quadro 1	Exposição	Contamunda por longo período
Relação entre tipos de exposição a agrotóxicos e sintomas clínicos presentes.		
Síntes e sintomas agudos	Náusea, cefaléia, tontura, vômito, pararestésias, fasciculação muscular, desorientação, dificuldade respiratória, coma, incontinência	Hemorragias, hiperexcitabilidade, tetragênese e morte fetal
Síntes e sintomas crônicos	Paralisia e paralisia reversíveis; ação neurológica retardada irreversível; parietopatia	Lesão cerebral irreversível; tumores malignos; atrofia testicular e espermatozoários; alterações por tumorais; neurites periféricas; dermatites de contato; formação de cataratas; atrofia de nervo óptico; lesões hepáticas etc.

Fonte: *Manual de Vigilância de Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos*, 1996, OPA/MS/MS/Brasil, 1997.

ca (Sintox) e Sistema Nacional de Informação de Agrotóxicos (SINAN).

No caso das intoxicações por agrotóxicos o Sintox 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 completo, registra prioritariamente casos agudos e casos atendidos não são notificados aos Sistemas de Informação do SUS. Ressalta-se ainda a ausência de discriminação quanto à categoria ocupacional do trabalhador assediado. Todos esses 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; Basill, 1996 a 2001).

No período compreendido entre 1996 e 2001 foi registrado no Sintox um total de 438.889 intoxicações sen do que 34.783 (7,92%) foram classificadas como de origem ocupacional. Das intoxicações ocupacionais, 11.453 (32,96%) foram registradas como causadas por agrotóxicos e afins, incluindo produtos vegetais, raticidas, desmatantes e agrotóxicos de uso agrícola ou doméstico (Benatto, 2002; Basill, 1996 a 2001).

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

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

Fate quando 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 os intoxicados exigem, dentro das medidas causadas por agrotóxicos, são de notificação compulsória no país. Esta obrigatoriedade de notificação em todos os níveis de atenção à saúde de SUS pode ampliar a cobertura de notificação com consequente melhoria na identificação dos agravos à saúde e nos estudos e pesquisas, no âmbito de nível primário (Benatto, 2004).

Alguns trabalhos de estudos do Gestur Os estudos desenvolvidos pelo grupo estão sendo realizados na região metropolitana de Belo Horizonte, importante pólo hortifrutigranjeiro e em regiões distritais, campestre e urbana de Minas Gerais.

Os municípios participantes se caracterizam essencialmente pela pequena propriedade e pelo trabalho familiar. Foi observado que os agricultores recebem pouco suporte técnico para desenvolver o "ofício das hortas". É o pai que lida com a que, aprende com o próprio pai ou com vizinhos camérgos, mantendo assim, um círculo de aprendizagem. Dessa forma a incorporação de práticas agrícolas alienígenas tem ocorrido de maneira assistida. Observa-se uma intensa influência de atores e agentes externos, principalmente as instituições e os municípios, quando ligados, muitas vezes utilizados

simultaneamente. Verifica-se, ainda, uma divisão sexual do trabalho, cabendo quase exclusivamente em termos de preparo e aplicação de agrotóxicos (Novato-Silva et al., 2004; Silva et al., 1999; Silva, 2000).

Os principais sintomas relatados pelos trabalhadores foram formigamentos nos membros inferiores, prurido, coceira, calafrios, tonturas, alterações de memória e alterações do sono. Tomando por base os valores de normalidade da população geral, as alterações laboratoriais mais em evidência foram: aumento de fosfatase alcalina, hipoglobulínia e aumento de Gama-Globulíni Transferase (Silva et al., 1999; Silva, 2000). Alterações do sistema imune, como redução da atividade poliférica de linfócitos e alterações da capacidade fagocítica de leucócitos, entre outras, foram em contradas, sugerindo quadros de imunodepressão e emulhercento metabólico (Cepreco-Santos, 2003).

Apesar da intensa utilização de agrotóxicos na horticultura e da frequência 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). Entretanto, já apontado por outros autores (Fretas et al., 1986; Breilh, 2003; Kaminari e Karalliedde, 2004), a falta de limitação da dose e da 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, calafrios, 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 Gestur e a Fundação MG realizaram um levantamento epidemiológico em 72 trabalhadores rurais de 8 municípios do região de Minas, na Zona da Mata mineira, sendo realizada a dosagem da colinesterase plasmática pelo método de Edison com o kit Lovi-Bond. Foi constatada uma prevalência de 56,7% de trabalhadores expostos a agrotóxicos organofosforados e carbamatos com a atividade de colinesterase plasmática reduzida.

Concluindo, o Gestur vem utilizando uma série ampla de metodologias quantitativas, qualitativas, epidemiológicas, ergonômicas, das ciências sociais, dinâmicas, laboratoriais, imuno-lógicas 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 ocorrência de um quadro bastante desfavorável para a saúde dos trabalhadores do setor.

A seu pesar, de tal modo que os autores se empenham em desenvolver um projeto de intervenção, a título de uma Produção Segura, em que o *processo de trabalho deve produzir, igualmente bem, produtos e saúde* (Vidal, 1997), não parece muito interessante. Ou seja, produção, produtividade, necessário o exercício de uma abordagem integral e multidisciplinar, em vez de pelo menos a saúde, a agricultura, a ciência e tecnologia, o meio ambiente, o trabalho e extensão rural. Isso coloca um ganho de deslize para os autores 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, com demandando a produção, a produtividade, o meio ambiente e a saúde.
- Para as empresas agrícolas, que têm o desafio e a responsabilidade de compatibilizar pro-

1126
38

- atividade com a prevenção e promoção da saúde dos trabalhadores.
- Para o Estado, que tem papel de intervir diante de situações que se caracterizam como danos à saúde das pessoas e ao meio ambiente. Em um com texto de com copydes e interesses diversos e conflituosos é fundamental a construção de um diálogo aberto e com timidade de todas as partes interessadas. A exclusão de qual-quer das partes, particularmente dos trabalha- dores agrícolas, só com corre para a perpetuação de um quadro já bastante grave de saúde dos trabalhadores rurais brasileiros. Pa tanto é ne- cessário o estabelecimento de uma agenda que contemple, pelo menos, as seguintes questões:
- 1) Política de ciência e tecnologia
 - Dez como heranças técnicas para o en- frentamento de pragas, doenças, vetores etc., menos danosas à saúde humana e ao meio am- biente.
 - Provocar debates com o governo e a socie- dade civil sobre a necessidade urgente de se b- anhi do Brasil produtos já proibidos em outros países, por exemplo, o Endossulfan.
 - Promover pesquisas, nas seguintes linhas:
 - a) efeitos crônicos do uso de agrotóxicos: cân- cer, reprodução, malformações congênitas, imu- nosupressão, neurotoxicidade, en tre outros;
 - b) efeitos agudos relacionados aos piretróides, fungicidas, herbicidas;
 - c) pesquisas que suportem práticas agrícolas alternativas viáveis;
 - d) mapeamento do uso de agrotóxicos no país, considerando o tipo de cultura, tamanho da pro- priedade, processo de trabalho etc.
 - 2) Incorporação tecnológica e assistência técnica
 - Elaborar propostas de ações políticas que facilitem o acesso às tecnologias e à assistência técnica.
 - Garantir uma assistência técnica, que estu- mule o uso de tecnologia 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 Po- pulações Expostas a Agrotóxicos.
 - Definir e implementar estratégias de edu- cação/informação que mobilizem a sociedade na discussão da questão da utilização dos agro- tóxicos.
 - 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.
 - Promover e capacitar profissionais de saúde pa- ra a intervenção nos problemas de saúde e meio ambiente relacionados ao uso de agrotóxicos.
 - 5) Aperfeiçoamento do arcabouço jurídico-ndacionado com a questão
 - Avaliar a adequação das leis, normas, por- tarias e outros instrumentos que regulam- tam a questão do uso de agrotóxicos, a luz dos conhecimentos produzidos e da experiência acumulada dos trabalhadores e técnicos.

Colaboradores:

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

Referências Bibliográficas

Abramozy R. 1992. *Paradigmas do capitalismo agrícola em questão*. Hucitec-Ampós-Editores de Unicamp, São Paulo. 80 páginas-Companhas.

Aljancin MCR, Hoplin J & Kroll F. 2004. Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity. *Rev. Bras. Patol. Imunopatol.* 25:157-167.

Almeida J. 1998. Significados sociais, desígnio e polí- tica da agricultura. pp. 23-54. In: A Ferreira & A Baralheiro (orgs) *Jeito peasant ou ne-agricultura*. Edições UFRJ, Curitiba.

Alves F. 1992. Progresso Técnico de Agricultura: mudança no planejamento e no processo de trabalho - o caso da cana-de-açúcar. pp. 117-145. In: *Outras lutas em pro- ceito de mudança*. Escola Sindical 7 de Outubro, n. 2, Belo Horizonte.

Arvalho ACR, Nogueira DP & Augusto LGS. 2000. Im- pacto das pragas e doenças na saúde: estudo da cultura do to- mato. *Revista de Saúde Pública* 34(3):309-313.

Baiao A. 2002. *Sistemas de irrigação em saúde: met- odológicas por agrotóxicos e ofus no Brasil: situação atual e perspectivas*. Dissertação de mestrado. Recul- dade de Ciências Médicas, Unicamp, Campinas.

Brasil 2004. Ministério da Saúde. *Parar na 777*, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre os procedimentos téc- nicos para a notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador em rede de serviços sentinela e vigilância, no Sistema Único de Saúde - SUS.

Brasil 2002. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Dispõe sobre pesquisa, a experimentação, a produ- ção, o comércio, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propagação com er- cidial, a utilização, a importação, a exportação, o estu- do final de uso, o controle, a inspeção, a fiscalização, a sa- tisfação, o controle, a inspeção, 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 de Saúde de Regula- ções Externas*. Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial de Saúde. Bra- sília.

Brasil 1999. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Casos registrados de intoxica- ção humana e zoonose*. Disponível em www.svovocet.fiocruz.br. Acesso em 22/02/2005.

Brecht J. 2003. *Spindling: a crítica ao neopopulismo e à modernidade*. Ed. Ligeir Editorial, Buenos Aires.

Orellana R. 1986. Saúde ocupacional en el campo de los agricultores. pp. 119-139. In: Centro Pan-Americano de Ecología y Salud Organización Panamericana de La Salud (orgs.). *Pesticidas, salud y ambiente: un estudio de los países de San Cristóbal Las Casas*. Chiapas, México.

Colusso C, Triunani M & Maioni M. 2003. Neurotoxi- col effects of pesticides: state of the art. *Neurotox- icology* 24:577-591.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico 2000: características gerais de po- pulação, Resúmen de síntese*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 19/01/2005.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo agropecuario 1996*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 20/01/05.

Froitas CU et al. 1986. Pojuna de Vigilância Epidemioló- gica no Vale do Itaipua. *Revista Saúde Ocupacional e Seguranc* 21(3):107-118.

García EC. 1996. *Seguranc e Saúde na produção rural em agrotóxicos: um diagnóstico para uma agricultura com agrotóxicos*. Dissertação de mestrado. Recul- dade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Gehlen J. 2004. Políticas públicas e desenvolvimento so- cial para São Paulo em *Perpectiva* 18(2):95-103.

Grisolia CK. 2005. *Agrotóxicos: mitologia, contos e repre- sentação*. Editora UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

Kamuyari R & Karalliedde L. 2004. Organophosphate toxicity and occupational exposure. *Occupational Medicine* 54(2):69-75.

Laurel AC & Noriega M. 1989. *Proceso de produccin e sub- sítio*. Hucitec, São Paulo.

Madalena LC. 1996. *Controle de agrotóxicos: estudo de caso do Estado de Rio de Janeiro, 1985/1995*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação de Engen- haria da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Moreira IC et al. 2002. Análise de impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo. *Rev. Ciênc. Saúde* 27(2):299-311.

Novaes S. 1996. A saúde of imigrantes e trabalhadores rurais. *Workers' laboriously exposed to pesticides*. p. 41. *Anais do XV Congresso Mundial de In- ter-Agricultura e Saúde de Trabalho*. São Paulo.

Novaes S, Silva E, Silva JM, Souza RK, Rodrigues FLS & Sil- va GNE. 2004. Educação para a saúde: o conheci- mento como ferramenta de redução dos riscos ocu- pacionais ocupacionais a agrotóxicos. p. 6. *Anais do Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*. Belo Horizonte.

OIT. 2001. *Agricultura e saúde: bases en nuevos bi- ologos*. pp. 43-64. In: *Barrileta de Salud y Seguridad en el Trabajo*, vol. III, parte A, capítulo 04. Disponível em www.svovocet.fiocruz.br/ocidoc/04.html. Acesso em 20/01/2005.

Organização Mundial de Saúde. 1981. *Efectos sobre la salud de las exposiciones combinadas en el medio de trabajo*. Informe de un Comité de Experts de la OMS. Serie de Informes Técnicos 661, Ginebra.

Pereira F, Moreira IC & Sobias GS. 2003. Agrotóxicos, saú- de e ambiente: uma introdução ao tema. pp. 21-41. In: *Evento de formação: Agrotóxicos, saúde e ambi- ente*. Rio de Janeiro.

Pereira F, Rozemberg B, Alves SR, Moreira, IC & Oliveira Silva J. 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 A, Azeiteiro A & Cazzanelli MJ. 1985. *Agrotóxicos em sua veneno*. IL & PMA editores, Porto Alegre.

Santos SL. 2003. *Avulso de parâmetros da imunitade celular em trabalhadores rurais expostos ocupacional- mente a agrotóxicos em Minas Gerais*. Dissertação de mestrado. Departamento de Biologia e Imunolo- gia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Sáyos J. 1984. *Crédito Rural no Brasil*. Ed. Impo/Planincia, São Paulo.

187
08

- Silva GM, Cunha HL, Lopes KC & Novaes-Silva E 2004. Effect of pesticides and anti-neoplastic 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. Família agricultora: 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 floricultores de Brasília, 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. *Informação do setor*. Disponível em www.sindag.com.br. Acesso em 03/02/2005.
- Souza W, Almeida RMV & 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): 117-127.
- Sprecher U 1992. *Analyse ergonomique de l'exposition de travailleurs agricoles aux pesticides*. *Etude de soustraie*. (versão em português). Tecde de soustraie. Cassabau e Chabouat Des Arts Et Métiers, Paris.
- Vidal MC 1997. A materialidade da Organização do Trabalho como objeto da intervenção ergonomista, pp. 69-124. In: JF Silva Filho & S Jardim (orgs.). *A da análise do trabalho: organização do trabalho e outros temas*. Editora: Editora Tec, 4. Rio de Janeiro.

Artigo apresentado em 10/03/2005

Aprovado em 22/06/2005

Versão final apresentada em 17/07/2005

Fig 2

do impacto, ou seja, é necessário distinguir perigo, risco, impacto e custo social. (Figura 2). Os indicadores de perigo estão relacionados às propriedades físicas e químicas dos pesticidas e têm sido sugeridos como ponto de partida para classificação dos efeitos ambientais para a compreensão dos impactos ambientais. O risco está relacionado à exposição (espécies presentes, classe dos pesticidas usados, concentrações, etc) e a probabilidade da exposição causar efeitos: o impacto, à vulnerabilidade das espécies e aos danos físicos ao ecossistema, enquanto o custo social, às preferências e valores (FALCONER, 2002).

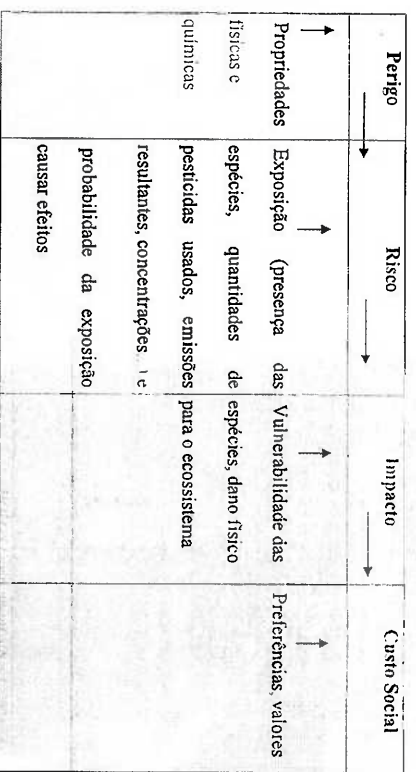


Figura 2. Relações entre perigo, risco, impacto e custo social. Adaptado de Falconer (2002)

É importante ressaltar que na maioria dos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, a etapa mais estudada, ainda hoje, é a identificação do perigo e, em alguns casos específicos, a avaliação da exposição. Porém, as informações utilizadas para realizar avaliação do perigo não são ainda suficientemente completas para subsidiar propostas de inclusão dos ingredientes ativos investigados em protocolos de avaliação ambiental (OLIVEIRA, 2005; RACINE, 2003).

Em publicação recente, Falcofer (2002) cita que há um consenso nos países da Europa sobre a relação entre a redução dos impactos ambientais causados pelo uso dos pesticidas na agricultura e o estabelecimento de políticas ambientais apropriadas. Este tema já tem alcançado a agenda política de alguns programas com o objetivo de reduzir o uso de pesticidas. Entretanto, a simples redução do volume total de pesticidas aplicados pode não significar a redução segura nos riscos advindos para a saúde e ao ambiente, devido à complexa relação existente entre a aplicação de pesticidas e seus impactos. Falconer (2002) cita, como exemplo de tal complexidade,

o fato de que alguns impactos ambientais podem se tornar aparentes depois que determinado pesticida tenha sido usado por algum tempo, ressaltando que é difícil estabelecer adequadamente os efeitos em longo prazo dos produtos, dos seus metabólitos e dos efeitos sinérgicos que podem ocorrer entre eles.

4. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Políticas públicas nas áreas ambientais e de saúde exigem informações científicas seguras e confiáveis na avaliação de riscos associados ao uso de pesticidas para fundamentar e justificar as decisões governamentais. Conseqüentemente, é cada vez mais necessário aprimorar o conhecimento científico e transferi-lo aos processos de avaliação de risco, a fim de minimizar o nível de incertezas, geralmente associado a estes procedimentos para aumentar a sua objetividade e validade. Apesar das limitações, há um consenso na comunidade científica sobre a importância da avaliação de risco como uma ferramenta apropriada para atingir um razoável compromisso entre a informação científica e a necessidade de instrumentos simples, transparentes e eficazes para tomadas de decisões em nível governamental.

5. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (ANVISA). Sistemas de Informações sobre Agrotóxicos (SAI). 2008. Disponível em: http://www4.anvisa.gov.br/AGROSI/asp/fm_pesquisa_ingrediente.asp. Acesso em: 17 abril 2008.

AMARANTE JUNIOR, O. P.; CALDAS, E. P. A.; BRITO, N. M.; SANTOS, T. C. R.; VALE, M. L. B. F. Validação de métodos analíticos: uma breve revisão. *Caderno de Pesquisa*, São Luis, v. 12, n. 1/2, p. 116-131, 2001.

BARBOSA, L. C. A. *Os pesticidas, o homem e o meio ambiente*. Viçosa: UFV, 2004.

BARCELÓ, D.; HENNING, M. C. *Techniques and instrumentation in analytical chemistry: trace determination of pesticides and their degradation products in water*. Amsterdam: Elsevier, 1997.

BARNARD, C.; DABERKOW, M.; PADGITT, M.; SMITH, M.E.; URI, N. D. Alternative measures of pesticide use. *Science of the Total Environment*, Amsterdam, v. 203, n. 3, p. 229-244, 1997. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697\(97\)00151-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-9697(97)00151-4)

F129
83

BOCKSTALLER, C.; GIRARDIN, P. How to validate environmental indicators. **Agricultural Systems**, Essex, v. 76, n. 2, p. 639-653, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00053-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00053-7)

BOLONGESI, C.; MORASSO, G. Genotoxicity of pesticides: potencial risk for consumers. **Trends in Food Science and Technology**, Cambridge, v. 11, n. 4/5, p. 182-187, 2000. [http://dx.doi.org/10.1016/S0924-2244\(00\)00060-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0924-2244(00)00060-1)

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986. Classifica, segundo seus usos preponderantes, em nove classes, as águas doces, salobras e salinas do território nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 jul. 1986, p. 11356-11361. Disponível em: http://legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?mode=PRNT_VERSIION&id=4506 Acesso em: 31 jan. 2007.

BRASIL. Lei n. 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, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ceivil/LEIS/L7802.htm> Acesso em: 5 mar 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal. **Legislação Federal de Agrotóxicos e afins**. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Sistemas de Informações sobre Agrotóxicos – SAI**. Disponível em: http://www4.anvisa.gov.br/AGROSA/asp/htm/presinta_ingredicn.asp. Acesso em: 3 fev. 2007

BRASIL. Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Portaria nº 518, 25 de março de 2004. Disponível em: http://www.agencia.pb.gov.br/arq/portaria_n_518mar2004.pdf Acesso em: 10 fev. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 899 de 29 de Maio de 2003. Determina a publicação do "Código para validação de métodos analíticos e bioanalíticos". Fica revogada a Resolução RE nº 475, de 19 de março de 2002. **Diário Oficial da União. Poder Executivo**. Brasília, DF, 2 jun.

2003. Disponível em: http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?mode=PRNT_VERSION&id=15132 Acesso em: 31 jan. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 36, de 19 de janeiro de 1990. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRETHOUR, C.; WEERSINK, A. An economic evaluation of the environmental benefits from pesticide reduction. **Agricultural Economics**, Amsterdam, v. 25, n. 2/3, p. 219-226, 2001. <http://dx.doi.org/10.1111/1574-0862.2001.tb00202.x>

BRITO, N. M.; AMARANTE JUNIOR, O. P.; POLESE, L.; SANTOS, T. C. R.; RIBEIRO, M. L. Avaliação da exatidão e da precisão de métodos de análise de pesticidas mediante ensaios de recuperação. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 12, p. 155-168, 2002. Disponível em: <http://ojs.sbi.br/ojs2/index.php/pesticidas/article/view/1163/1572/2530> Acesso em: 31 jan. 2007.

BROOKES, G.; BARFOOT, P. GM Crops: the economic and environmental impact: the first nine years 1996-2004. **AgBioForum. The Journal of Agrobiotechnology Management & Economics**, Columbus, n. 8, n. 2/3, p. 187-196, 2005. Disponível em: http://www.agbioforum.org/v8n23/v8_n23a15-brookes.pdf Acesso em: 31 jan. 2007.

CALDAS, E. D.; SOUZA, L. C. R. K. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 5, p. 529-37, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102000000500014>

CAMPANHOLA, C.; BETTOL, W.; RODRIGUES, G. S. Evolução, situação atual, projeção e perspectiva de sucesso de um programa de racionalização do uso de agrotóxicos no Brasil. In: DIALOGO L – RACIONALIZAÇÃO DEL USO DE PESTICIDAS EN EL CONE SUR, 1998. Montevideo. Montevideo: ITCA-PROCISUR, 1998. p. 43-49.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Dispõe sobre a aprovação dos valores orientadores para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo - 2005, em substituição aos valores orientadores de 2001, e dá outras providências. **Decisão de Diretoria n. 195-2005-E**, de 23 de novembro de 2005. Disponível em:

http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorio/tabela_valores_2005.pdf Acesso em: 14 dez. 2005.

COMUNIDADE EUROPEIA. Diretiva 98/83/CE do conselho de 3 de novembro de 1998. Relativa à qualidade de água destinada ao consumo humano. **Journal Oficial das Comunidades Europeias**, 1998. Disponível em: http://europa.eu.int/en/lex/priv/priv/dar/1998/1_330/1_33019981205p00320054.pdf Acesso em: 5 dez. 2006.

COVELLO, V. T.; MERKHOHER, M. W.; MERKHOFER, M. W. **Risk assessment methods: approaches for assessing health and environmental**. New York: Plenum, 1993. Disponível em: <http://books.google.com/books?id=maNOLjONwCkH-PI-> BR Acesso em: 31 jan. 2007.

DASGUPTA, S.; MEISNER, C.; WHEELER, D.; YANHONG, J. **Agricultural trade, development and toxic risk**. **World development**, Oxford, v. 30, n. 8, p. 1401-1412, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00045-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00045-1)

DUKE, S. O.; MENN, J. J.; PLIMMER, J. R. **Challenges of pest control with enhanced toxicological and environmental safety: an overview**. **ACS Symposium Series. American Chemical Society**, Washington, n. 524, p. 1-13, 1993. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/ais/search/display.do?=&/1994/v2009/IS9413299.xml&IS9413299> Acesso em: 31 jan. 2007.

ECOBICHON, D. **Pesticide use in developing countries**. **Toxicology**, Linnetick, v. 160, n. 1/3, p. 27-33, 2001. [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-183X\(00\)00457-](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-183X(00)00457-2) 2 Acesso em: 31 jan. 2007.

FALCONER, K. **Pesticide environmental indicators and environmental policy**. **Journal of Environmental Management**, London, v. 65, n. 3, p. 285-300, 2002. <http://dx.doi.org/10.1006/jema.2002.0550>

FERNANDES, O. A. L. **The meaning of sustainability: searching of environmental indicators**. 2004. 333 f. Thesis (Doctor in Philosophy) -- Faculty of Social Sciences and Law, Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, 2004. Disponível em: http://eol.eibict.br/tdc_arquivos/ITDE-2005-09-01/T06-06_007-767_PDF.pdf LucioAndr OliveiraFernandes.pdf Acesso em: 31 jan. 2007.

FINIZIO, A.; VILIA, S. **Environmental risk assessment for pesticides: a tool for decision making**. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 22, n. 3, p. 235-248, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255\(02\)00021-](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-9255(02)00021-1)

HALBERG, N.; VERSCHUUR, G.; GOODLASS, G. **Farm level environmental indicators: are they useful? An overview of green accounting systems for european farms**. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 105, n. 1/4, p. 195-212, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2004.04.003>

HAMILTON, D. J.; AMBRUS, A.; DIETLER, R. M.; FELSOT, A. S.; HARRIS, C. A.; HOLLAND, P. T.; KATAYAMA, A.; KURIHARA, N.; LINDERS, J.; UNSWORTH, J.; WONG, S. S. **Regulatory limits for pesticide residues in water** (IUPAC Technical Report). **Pure & Applied Chemistry**, Oxford, v. 75, n. 8, p. 1123-1155, 2003. <http://dx.doi.org/10.1351/pac200375081123>

HERNANDEZ, L. M.; FERNANDEZ, M. A.; GONZALEZ, M. J. **Lindane pollution near an industrial source in northeast Spain**. **Bulletin Environmental Contamination and Toxicology**, New York, v. 46, n. 1, p. 9-13, 1991. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01688248>

HOPPIN, J. A.; ADGATE, J. L.; EBERHART, M.; NISHIOKA, M.; RYAN, B. **Environmental exposure assessment of pesticides in farmworker homes**. **Environmental Health Perspectives**, Research Triangle Park, v. 114, n. 6, p. 195-212, 2006. <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.8530>

HUDGES, G. **Environmental indicators**. **Annals of Tourism Research**, New York, v. 29, n. 2, p. 457-477, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/S0160-7383\(01\)00071-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0160-7383(01)00071-8)

LANÇAS, F. M.; VILEGAS, J. H. Y.; GALHANE, M. S. **Uso de técnicas cronotográficas para a avaliação de propriedades físico-químicas de pesticidas em solos e determinação da adsorção/desorção**. **Pesticidas, Revista Técnico-Científica**, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 39-48, 1994.

LEVITAN, L. **"How to" and "Why?": assessing the enviro-social impacts of pesticides**. **Crop Protection**, v. 19, n. 8, p. 629-636, 2000. [http://dx.doi.org/10.1016/S0261-2194\(00\)00083-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00083-1)

LOURENÇETTI, C. **Herbidas mais empregadas no cultivo de cana-de-açúcar no município de Araraquara (SP): desenvolvimento e validação de método de quantificação e avaliação do potencial de lixiviação em solos argilosos e arenosos (área de recarga do sistema aquífero Guarani)**. 2006. 155 f. Tese (Doutorado em Química) - Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

LOURENÇETTI, C.; SPADOTTO, C. A.; SANTIAGO SILVA, M.; RIBEIRO, M. L. **Avaliação do potencial de contaminação de águas subterrâneas por pesticidas: comparação entre métodos de previsão de lixiviação**. **Pesticidas: Revista de**

F131
BR

Ecotoxicologia e Meio Ambiente, Curitiba, v. 15, p. 1-14, 2005. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/pesticidas/article/view/4504/3525> Acesso em: 31 jan. 2007.

MARTOS, H. L.; MAIA, N. L. **Indicadores ambientais**. Sorocaba: Liber Arte, 1997.

NUNES, G. S.; CARVALHO, C. V. V.; MARQUES, O.; CASTILHO, A.; BADEA, M.; MARTY, J.L. Análise de resíduos de inseticidas carbamatos em comidas infantis utilizando biossensores amperométricos à base de enzimas acetilcolinesterases geneticamente modificadas. **Análítica. A Revista da Instrumentação e Controle de Qualidade**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 56-64, 2006. Disponível em: http://www.revistaanalitica.com.br/analytical/ed_antiores/20/index.html Acesso em: 31 jan. 2007.

OLIVEIRA, S. S. **O papel da avaliação de riscos no gerenciamento de produtos agrotóxicos: diretrizes para a formulação de políticas públicas**. 2005. 236 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6434/tde-2806-2005-101218/> Acesso em: 31 jan. 2007.

PERRIN, R. M. Crop protection: taking stock for the new millennium. **Crop Protection**, Guildford, v. 16, n. 5, p. 449-456, 1997. [http://dx.doi.org/10.1016/S0261-2194\(97\)00014-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0261-2194(97)00014-8)

PINHEIRO, A. S. **Utilização de agrotóxicos no perímetro irrigado (alfarmia e suas influências na saúde do trabalhador rural**. 2004. 157 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Sergipe, Sergipe 2004.

RACKE, K. D. Release of pesticides into the environment and initial concentrations in soil, water, and plants. **Pure & Applied Chemistry**, v. 75, n. 11/12, p. 1905-1916, 2003. <http://dx.doi.org/10.1351/pac200375111905>

RACKE, K. D.; SKIDMORE, M. W.; HAMPTON, D. J.; UNSWORTH, J. B.; MIYAMOTO, J.; COHEN, S. Z. Pesticide fate in tropical soils: IUPAC Technical Report Summary. **Pure & Applied Chemistry**, Oxford, v. 69, n. 6, p. 1349-1371, 1997. [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9045\(199706\)69:6<1349::AID-PSS821>3.0.CO;2-Y](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1096-9045(199706)69:6<1349::AID-PSS821>3.0.CO;2-Y)

RIBANI, M.; BOTTOLI, C. B. G.; COLLINS, C. H.; JARDIM, I. C. S. F. Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 5, p. 771-780, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422004000500017>

SABA, A.; MESSINA, F. Attitudes towards organic foods and risk/benefit perception associated with pesticides. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 14, p. 637-645, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0950-3293\(02\)00188-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0950-3293(02)00188-X)

SABIK, H.; JEANNOT, R.; ROUNDEAU, B. Multiresidue methods using solid-phase extraction techniques for monitoring priority pesticides, including triazines and degradation products, in ground and surface waters. **Journal of Chromatography A**, Amsterdam, v. 885, p. 217-236, 2000. [http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9673\(99\)01084-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9673(99)01084-5)

SCHULTINK, G. Critical environmental indicators: performance indices and assessment models for sustainable rural development planning. **Ecological Modelling**, Amsterdam, v. 130, p. 47-58, 2000. [http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3800\(00\)00212-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3800(00)00212-X)

SCHULZ, R. Field studies on exposure, effects, and risk mitigation of aquatic nonpoint-source insecticide pollution: a review. **Journal of the Environmental Quality**, Madison, v. 33, n. 2, p. 419-448, 2004. Disponível em: <http://jeq.scijournals.org/cgi/content/full/33/2/419> Acesso em: 31 jan. 2007.

SEAGER, J. Perspectives and limitations of indicators in water management. **Regional Environmental Change**, New York, v. 2, n. 2, p. 85-92, 2001. <http://dx.doi.org/10.1007/s101130100031>

SEIDEL, V.; LINDNER, W. Universal sample enrichment technique for organochlorine pesticides in environmental and biological samples using a redesigned simultaneous steam distillation-solvent extraction apparatus. **Analytical Chemistry**, Washington, v. 65, p. 3677-3683, 1993. Disponível em: http://pubs.acs.org/cgi-bin/abstract.cgi/ancham/1993/65/124/f-pd/f?_ac00072a022.pdf?sessid=600615 Acesso em: 31 jan. 2007.

SERPA, R. R. As metodologias de análise de risco e seu papel no licenciamento de indústrias e atividades perigosas. In: FREITAS, C. M. (Org) **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e prevenção**. 20. ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2000. p. 253-266.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
CÂMARA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
PALÁCIO 11 DE OUTUBRO

PARECER N° 0007/2009
Processo 312/2009

O senhor Presidente encaminha para exame e parecer desta Assessoria Econômica, Projeto de Lei 151/2009, que *“AUTORIZA O MUNICÍPIO A FIRMAR CONVÊNIO COM A ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES – APEB, repassando o valor de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais) em parcela única, para parceria nas despesas com o Projeto “BOAS PRÁTICAS: AGROTÓXICOS COM SEGURANÇA”.*

Na exposição de motivos, o Executivo justifica que em contrapartida ao auxílio concedido a entidade conveniada desenvolverá , em nosso Município, o referido projeto, promovendo palestras e campanhas com vistas a sensibilização da comunidade quanto ao uso correto dos agrotóxicos e os perigos do seu uso, bem como os riscos à saúde dos manipuladores de agrotóxicos.

Conforme o artigo 4º, a Entidade Conveniada prestará contas dos valores recebidos na Secretaria Municipal de Finanças até o dia 21 de dezembro de 2009.

O Projeto indica rubrica do orçamento vigente, que servirá para dar cobertura à contribuição financeira na forma da Lei Federal nº 4.320/64, que trata dos Orçamentos Públicos.

Assim sendo, considerando as justificativas acima, do ponto de vista econômico, não vemos impedimento para a tramitação e votação do projeto.

Palácio 11 de outubro, 28 de setembro de 2009.


Econ. ROBERTO A. CAINELLI

F133
08



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
CÂMARA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
PALÁCIO 11 DE OUTUBRO

PARECER 292/2009

Processo n° 312/2009

O senhor Presidente encaminha para exame e parecer desta Assessoria Jurídica, o Projeto de Lei n° 151/ 2009, do Poder Executivo, que **Autoriza o Município a firmar Convênio com a Associação de Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves.**

O Presente Projeto de Lei, visa firmar convênio com a Associação de Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves, mediante o repasse do valor de R\$ 70.000,00 em parcela única, conforme disposto no art. 1° para parceria nas despesas com o Projeto “ Boas Práticas: agrotóxicos com segurança”

A entidade conveniada, em contrapartida, desenvolverá campanhas e palestras quanto ao uso correto dos agrotóxicos.

O Artigo 3°, por sua vez determina a conta de recursos do orçamento vigente, bem como a unidade orçamentária responsável pelas despesas do convênio.

De acordo com o art. 4° a Entidade Conveniada prestará contas dos valores recebidos, mensalmente, na Secretaria Municipal de Finanças até o dia 21 de dezembro de 2009.

A liberação do valor mencionado no Artigo 1°, fica condicionada à apresentação da CND – Certidão Negativa de Débitos com o Sistema de Seguridade Social, em nome da conveniada. (Artigo 5°).

Desta feita, considerando os aspectos acima, ou seja, o auxílio financeiro, mediante contra-partida da beneficiária, a indicação da fonte de recursos e a apresentação de contas, essa Assessoria entende que, do ponto de vista jurídico, o presente projeto de lei que autoriza o Município a firmar convênio com a Associação de Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves, possui condições regulares de tramitação e votação.

favorável
s.m.j é o parecer

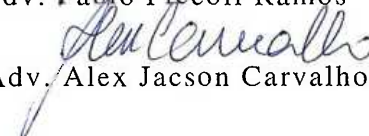
Palácio 11 de outubro, aos vinte e quatro dias do mês de julho de dois mil e nove.


Adv. Carlos José Perizzolo

OAB/RS 06.045


Adv. Fábio Piccoli Ramos

OAB/RS 57.142


Adv. Alex Jacson Carvalho

OAB/RS 49.563



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
CÂMARA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
PALÁCIO 11 DE OUTUBRO

F13H
CB

PROCESSO Nº **312/2009**

AUTOR: Executivo Municipal

ASSUNTO: AUTORIZA O MUNICÍPIO A FIRMAR CONVÊNIO COM A ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES

PARECER: COMISSÃO TÉCNICA PERMANENTE DE FINANÇAS E ORÇAMENTO

A Comissão Técnica Permanente de Finanças e Orçamento, composta pelos Senhores Vereadores abaixo firmados, após proceder a análise do Processo nº 312/2009, que insere o Projeto de Lei nº 151, de 22 de setembro de 2009, o qual **“AUTORIZA O MUNICÍPIO A FIRMAR CONVÊNIO COM A ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES”**, exara o seguinte parecer sobre a matéria:

O objetivo desta parceria é o de colaborar com a entidade beneficiada, a qual através do auxílio financeiro no valor de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais), poderá cobrir as despesas decorrentes da realização do projeto **“BOAS PRÁTICAS – AGROTÓXICOS COM SEGURANÇA”**, que englobará ações de promoção da educação e saúde do produtor rural e sua família, produção de frutas, verduras e legumes mais saudáveis, além de discutir a importância do cultivo de agricultura orgânica preservando desta forma a saúde do consumidor.

O projeto é inovador e oferece contrapartida, cujos princípios enfatizam cada vez mais o cultivo de produtos ecológicos em benefício de uma qualidade de vida a todo cidadão, a receptividade da proposta, o envolvimento dos interessados em cursos e palestras, o assessoramento promovido por profissionais da área e os resultados positivos alcançados, justificam o apoio do Poder Público.

Outrossim, o presente Projeto de Lei, em seu artigo 3º, indica a unidade orçamentária que dará cobertura a este auxílio, atendendo as determinações legais.

Ressalta-se, que a entidade deverá cumprir o prazo legal para a prestação de contas junto ao setor financeiro do Poder Executivo.

Assim sendo, esta Comissão é de parecer **FAVORÁVEL.**

Sala das Sessões, aos vinte e oito dias do mês de setembro de dois mil e nove.


Vereador **VANDERLEI SANTOS**

Presidente


Vereador **MÁRIO GABARDO**

Vice-Presidente


Vereador **MÁRCOS BARBOSA**

Membro Efetivo



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
CÂMARA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
PALÁCIO 11 DE OUTUBRO

F135
08

PROCESSO: 312 /2009

AUTOR: EXECUTIVO MUNICIPAL

ASSUNTO: AUTORIZA O MUNICÍPIO A FIRMAR CONVÊNIO COM A ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES.

COMISSÃO TÉCNICA PERMANENTE DE CONSTITUIÇÃO E JUSTIÇA

A Comissão Técnica Permanente de Constituição e Justiça, composta pelos Senhores Vereadores abaixo firmados, após proceder a análise ao Processo nº 312/2009, que “Autoriza o Município a firmar convênio com a Associação de Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves”, exara o seguinte parecer:

O presente projeto de lei de iniciativa executiva visa obter autorização do Poder Legislativo, para a celebração de convênio entre a Municipalidade e a Associação de Produtores Ecológicos de Bento Gonçalves, com o repasse no valor de R\$70.000,00 (setenta mil reais) para auxiliar nas despesas da Entidade, com o desenvolvimento do Projeto “BOAS PRÁTICAS: AGROTÓXICOS COM SEGURANÇA”.

Em contrapartida, de acordo com a Cláusula segunda do convênio celebrado entre as partes, a Entidade compromete-se com o Município na realização de palestras e campanhas na comunidade, quanto ao uso correto dos agrotóxicos, bem como dos riscos à saúde decorrentes da manipulação de agrotóxicos, sempre que solicitada.

Por sua vez, as despesas decorrentes desta Lei , estão previstas no art. 3º, e correrão por conta de recursos vigentes para o presente exercício orçamentário e na unidade orçamentária da Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Agricultura.

Vale ressaltar que a propositura é meritória na medida em o Projeto encaminhado pela conveniada, busca capacitar os produtores rurais e suas famílias com ciclos de palestras, percorrendo todos os Distritos do Município.

Diante das considerações, e da importância social do Projeto “Boas Práticas: agrotóxicos com segurança”, essa Comissão entende que a matéria tem condições de ser apreciada e deliberada pelo Soberano Plenário.

Sala das Sessões, aos vinte e quatro dias do mês de setembro de dois mil e nove.

Vereador IVAR LEOPOLDO CASTAGNETTI

Presidente

Vereador AIRTON LUIZ MINUSCULI

Vice- Presidente

Vereador VANDERLEI SANTOS

Membro Efetivo



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

LEI MUNICIPAL Nº 4.691, DE 29 DE SETEMBRO DE 2009.

AUTORIZA O MUNICÍPIO A FIRMAR
CONVÊNIO COM A ASSOCIAÇÃO DE
PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO
GONÇALVES.

ROBERTO LUNELLI, Prefeito Municipal de Bento
Gonçalves,

Faço saber que a Câmara Municipal de Vereadores
aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte lei:

Art. 1º É o Município de Bento Gonçalves autorizado a
firmar Convênio com a ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE
BENTO GONÇALVES - APEB, repassando o valor de R\$ 70.000,00 (setenta mil
reais) em parcela única, após a assinatura do Convênio, para parceria nas despesas
com o Projeto "Boas Práticas: Agrotóxicos com Segurança", conforme minuta anexa
e integrante desta lei.

Art. 2º Em contrapartida a entidade conveniada
desenvolverá, em nosso Município, o referido projeto, promovendo palestras e
campanhas com vistas a sensibilização da comunidade quanto ao uso correto dos
agrotóxicos e os perigos do seu uso, bem como os riscos à saúde dos manipuladores
de agrotóxicos, quando solicitado pelo Município.

Art. 3º As despesas decorrentes desta lei correrão à
conta de recursos do orçamento vigente, na seguinte unidade orçamentária:
10.01 – SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA
1001.2060600192.005 – Auxílios a Distribuir
3.3.50.41.00000000 – Contribuições - 2439

Art. 4º A entidade conveniada prestará contas dos
valores recebidos na Secretaria Municipal de Finanças até o dia 21 de dezembro de
2009, sendo que a liberação das parcelas fica vinculada à prestação de contas da
parcela anterior.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

Lei Municipal nº 4.691, de 29.09.2009 – fl. 02


Art. 5º O repasse do valor somente poderá ser concedido mediante a anexação da Certidão Negativa de Débitos da entidade com o Sistema de Seguridade Social.

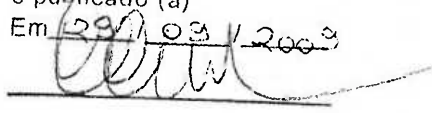
Art. 6º Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES, aos vinte e nove dias do mês de setembro de dois mil e nove.


ROBERTO LUNELLI
Prefeito Municipal

Registre-se e Publique-se


Carlos Roberto Lunelli
Procurador Geral do Município

Registrado (a) às fls. 092r
e publicado (a)
Em 29/09/2009


Processo nº 8025, de 11.09.2009.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

MINUTA

CONVÊNIO CELEBRADO ENTRE O MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES E A
ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES

O MUNICÍPIO DE BENTO GONÇALVES, pessoa jurídica de direito público interno, com sede nesta cidade, na Rua Marechal Deodoro, 70, inscrito no CNPJ sob o nº 87.849.923/0001-09, representado pelo Prefeito Municipal ROBERTO LUNELLI, doravante denominado CONVENIENTE e a ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES - APEB, com sede na Rua Góis Monteiro, 232, nesta cidade, inscrita no CNPJ sob o nº 05.632.908/0001-31, representada por seu Presidente ARTEMIO TOMASI, portador do RG nº 3029419011, inscrito no CPF sob nº 137.307.460-49, doravante denominada CONVENIADA, com fundamento na Lei Municipal nº 4.160, de 02 de julho de 2007 e na Lei Municipal nº, de, celebram o presente Convênio, mediante as cláusulas que seguem:

CLÁUSULA PRIMEIRA - O presente Convênio tem por objeto repassar à CONVENIADA o valor de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais), para parceria nas despesas com o Projeto "Boas Práticas: Agrotóxicos com Segurança".

CLÁUSULA SEGUNDA - Em contrapartida, a CONVENIADA desenvolverá, em nosso Município, o referido projeto, promovendo palestras e campanhas com vistas à sensibilização da comunidade quanto ao uso correto dos agrotóxicos e os perigos do seu uso, bem como os riscos à saúde dos manipuladores de agrotóxicos, quando solicitado pelo Município.

CLÁUSULA TERCEIRA - O valor que trata a cláusula primeira será pago em parcela única, após a assinatura deste Convênio e deverá ser depositado no Banco do Brasil, conta nº 57.757-X, agência 0181-3, em favor da CONVENIADA.

CLÁUSULA QUARTA - A CONVENIADA deverá movimentar os recursos financeiros, preferencialmente, em conta bancária específica, apresentando o extrato pertinente ao período do movimento.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

CLÁUSULA QUINTA - A CONVENIADA deverá afixar em sua sede placa ou "banner", em local visível aos munícipes, devendo o modelo ser aprovado pela Secretaria Geral de Governo, contendo os seguintes dizeres: "ESTA INSTITUIÇÃO RECEBE RECURSOS FINANCEIROS DA PREFEITURA MUNICIPAL."

Parágrafo único – A não afixação da placa ou "banner" ensejará a rejeição da prestação de contas e devolução dos recursos financeiros recebidos.

CLÁUSULA SEXTA - O presente Convênio vigorará da data que decorre de sua assinatura até 31 de dezembro de 2009.

CLÁUSULA SÉTIMA - Caso o CONVENIENTE não mais desejar o Convênio, deverá notificar a CONVENIADA, por escrito, com antecedência de 30 (trinta) dias.

CLÁUSULA OITAVA - A CONVENIADA deverá prestar contas do valor recebido na Secretaria Municipal de Finanças até 21 de dezembro de 2009, sendo que a liberação de novos repasses de valores fica vinculada à prestação de contas do recurso anterior.

CLÁUSULA NONA – A CONVENIADA fica obrigada a restituir ao CONVENIENTE eventual saldo de recursos, inclusive os rendimentos de aplicação financeira ao término do Convênio.

CLÁUSULA DÉCIMA – A CONVENIADA compromete-se em restituir ao CONVENIENTE o valor transferido atualizado monetariamente, desde a data do recebimento, acrescido de juros legais, na forma da legislação aplicável aos débitos para com a Fazenda Municipal, nos seguintes casos:

- I - quando não for executado o objeto da avença;
- II - quando não for apresentada, no prazo exigido, a prestação de contas parcial ou final;
- III - quando os recursos forem utilizados em finalidade diversa daquela estabelecida no convênio.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – A fiscalização do presente Convênio ficará a cargo da Secretaria Municipal de Desenvolvimento da Agricultura.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – O CONVENIENTE através dos servidores do Sistema de Controle Interno, deverá ter livre acesso, a qualquer tempo e lugar, a todos os atos e fatos relacionados direta ou indiretamente com o Convênio, quando em missão de fiscalização ou auditoria.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES
GABINETE DO PREFEITO

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – Constituem motivos para rescisão do Convênio, o inadimplemento de quaisquer das cláusulas pactuadas, particularmente, quando constatadas as seguintes situações:

- I - utilização dos recursos em desacordo com o objeto deste Convênio;
- II - aplicação dos recursos no mercado financeiro em desacordo com o disposto no art. 10 e parágrafos da Lei Municipal nº 4.160, de 02 de julho de 2007;
- III - falta de apresentação das Prestações de Contas Parciais e Final, nos prazos estabelecidos.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - É competente o Foro da Comarca de Bento Gonçalves, para dirimir qualquer controvérsia que se originar deste instrumento.

E por estarem assim certas e ajustadas e para que surta seus efeitos legais, as partes assinam este Convênio em duas vias de igual teor e forma, após lidas e achadas conforme, na presença de duas testemunhas.

Bento Gonçalves,

ROBERTO LUNELLI
Prefeito Municipal

ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES
Artemio Tomasi

Testemunhas:

Processo nº 8025, de 11.09.2009.

Convite

Os jornais rurais da GAZETA, em parceria com a EMBRAPA e EMATER, levam mensalmente aos produtores rurais de Bento Gonçalves conhecimento técnico-científico indispensável. Esta nossa experiência está dando origem ao **Projeto Boas Práticas – Agrotóxicos com Segurança**.

A proposta é da ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES ECOLÓGICOS DE BENTO GONÇALVES e a execução é da Gazeta e da EMBRAPA Uva e Vinho, com patrocínio da Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves e apoio da Câmara Municipal de Vereadores.

A programação do projeto prevê três ciclos de palestras e o primeiro está marcado para o dia 30 de setembro, no qual você e toda a sua família são os convidados especiais - haverá programação especial para as crianças através do programa Embrapa na Escola.

Cada ciclo de palestras percorrerá os distritos de Pinto Bandeira, São Pedro, Tuiuty, Faria Lemos e Vale dos Vinhedos, para que todos os produtores rurais e suas famílias possam participar desta capacitação tão importante para a vida de todos.

Participe!

1º Ciclo de Palestras / 1º Encontro

Palestra
Boas Práticas
no Agronegócio

Dr. Marcos Botton
Pesquisador da EMBRAPA

Palestra
Fungicidas e
o processo de
vinificação

Dr. Gildo de Almeida
Pesquisador da EMBRAPA

30/09/2009

Às 19h30min, no Salão da Comunidade de Pinto Bandeira.

O evento é gratuito.

Ampla distribuição de brindes como galochas, óculos de proteção, equipamentos de proteção, máscaras, entre outros, além de pipoca, algodão-doce, cachorro-quente e sucos variados.

Informações: (54) 3055.4444

Participe dessa onda
de conhecimento
verde. A vida de
todos nós
depende de
você!



**eco
certo**

Projeto Boas Práticas

**AGROTÓXICOS COM
SEGURANÇA**

**1º Ciclo de
Palestras**

Palestras para bem entender o planeta
em que vivemos. Plantar, colher e consumir
com mais qualidade.

Proponente



apebento
Associação dos Produtores Ecológicos
de Bento Gonçalves

Patrocínio



Prefeitura de
Bento Gonçalves
JUNTOS CONSTRUINDO O NOVO FUTURO

Execução e
Realização

Jornais Rurais
GAZETA
muito mais que notícias