



Revista de Saúde Pública

ISSN: 0034-8910

revsp@usp.br

Universidade de São Paulo

Brasil

Müller Xavier Faria, Neice; Rodrigues da Rosa, José Antônio; Facchini, Luiz Augusto
Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves,
RS

Revista de Saúde Pública, vol. 43, núm. 2, abril, 2009, pp. 335-344
Universidade de São Paulo
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67240175015>

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

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

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

Neice Müller Xavier Faria^I

José Antônio Rodrigues da Rosa^I

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 freqüência 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 (86%) e usava equipamentos de proteção durante as atividades com agrotóxicos ($\geq 94\%$). 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.

^I 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

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 freqüência.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 freqüentes 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 freqüente 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 agronômico (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 freqüência 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 agronômico		
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 excluídas 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, tonteiras 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 casos possíveis de intoxicações nas duas etapas.

Os casos possíveis foram mais freqüentes 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
Triaziois (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. (1^a etapa: jun/jul n=287; 2^a etapa: nov/dez n= 245).

Sintoma	1 ^a etapa n (%)	2 ^a 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 freqüência de intoxicações agudas por agrotóxicos pode 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.^a 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

^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

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 1 ^a etapa ^a	Caso possível 2 ^a 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 freqüência: 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 agronômico e usavam EPI revela maior 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)

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 freqüência 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 organofosforado, 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 Maryland; 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 NM, 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 AG, 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.