

2)

A EXPOSIÇÃO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES A AGROTÓXICOS

Paula de Novaes Sarcinelli

CARACTERÍSTICAS DA EXPOSIÇÃO

As crianças são expostas a agrotóxicos por vias ambientais, em suas casas, escolas, gramados e jardins, assim como pela alimentação e água contaminadas, e por vias ocupacionais, durante sua participação nas atividades laborais da família e através do contato com os pais, após terem lidado com estes agentes químicos durante as atividades de trabalho.

A maior parcela do uso de agrotóxicos se concentra no setor agrícola, entretanto, o uso crescente de inseticidas no ambiente urbano vem sendo reportado de maneira significativa. Um estudo recente nos Estados Unidos revelou o uso de agrotóxicos em 82% das residências numa média de 3 a 4 produtos diferentes por casa (Infante-Rivard et al., 1999).

As exposições infantis na população geral estão na maioria relacionadas ao uso doméstico, de gramados e jardins, durante as aplicações ou nas atividades praticadas durante o dia e, ainda, pela alimentação. O uso de agrotóxicos nos gramados cresce a uma taxa de 5% a 8% ao ano, e uma estimativa alarmante revela que a quantidade utilizada por acre de terras residenciais tratadas é de quase cinco vezes a razão em terras agricultáveis tratadas, nos Estados Unidos (Infante-Rivard et al., 1999). Nos ambientes internos, chama-se atenção para a contaminação de tapetes, onde o agente depositado pode persistir por muitos anos devido à falta de sol, chuva e outros fatores que aceleram a degradação desses químicos. Na poeira do-

miciliar de um ambiente doméstico, os agrotóxicos podem estar presentes em maior número e em concentrações mais elevadas que os encontrados no ar, solo e alimentos.

A realidade das crianças residentes em áreas rurais é particular, tanto pela exposição múltipla e contínua quanto pelas condições de trabalho e saúde, que podem agravar consideravelmente os efeitos produzidos por esses contaminantes químicos. Em geral as residências se situam no meio das lavouras, assim com as escolas se encontram muito próximas a estas áreas, e mesmo as crianças que não se expõem diretamente durante o trabalho são alvo da contaminação por várias rotas, como ar, água e solo. Nesse contexto, as crianças cujos familiares são produtores e trabalhadores rurais podem sofrer riscos maiores de exposição a agrotóxicos que as da população geral.

Uma via de exposição somatória, também denominada paraocupacional, envolve o transporte de contaminantes do local de trabalho para dentro das residências, nas roupas ou pessoas. Estudos recentes têm indicado que essa via contribui significativamente para a contaminação residencial no meio rural (Curl et al., 2002). O processo global de exposição no ambiente agrícola oscila com períodos de maior e menor exposição, porém é contínuo, e, considerando-se a exposição materna, as exposições infantis têm início na vida intra-uterina, pela passagem da maioria desses compostos pela placenta e, após o nascimento, pelo leite materno durante a amamentação. A excreção de organoclorados no leite é um meio importante de redução da carga corpórea materna e, durante a amamentação, ocorre a transferência desses compostos para a criança. A contaminação do leite atrai atenção especial, principalmente pela importância que o leite representa como única fonte de alimento para o recém-nascido, que o consome em quantidades proporcionalmente elevadas. A amamentação é considerada a principal via de transferência desses resíduos para a criança junto com a passagem transplacentária (Torres-Arreola et al., 1999; O'Leary, 1971).

SAÚDE E DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA: a ameaça silenciosa dos agrotóxicos

Cerca de 70% de defeitos de desenvolvimento não têm causa conhecida, e alguns podem estar relacionados à exposição a químicos, cujos efeitos podem ser agravados quando combinados a fatores nutricionais ou genéti-

cos (Tilson, 1998). O feto e a criança são particularmente sensíveis e frequentemente mais susceptíveis a toxinas químicas que alteram a estrutura ou o funcionamento do cérebro, embora a susceptibilidade possa variar em função do agente tóxico. Exposições precoces a neurotoxinas têm sido associadas a doenças neurológicas e retardo mental. A exposição a agrotóxicos merece uma atenção especial, visto que a maioria desses agentes se destina à produção de efeitos neurotóxicos em pestes, o que não exclui o ser humano.

A grande preocupação com a vulnerabilidade do sistema neurológico em desenvolvimento é a ocorrência de efeitos neurotoxicológicos por exposições a baixas doses. A informação sobre o risco toxicológico deve ser a mais completa, o que levou a agência de proteção ambiental norte-americana, Environmental Protection Agency (EPA), a solicitar aos produtores de agrotóxicos já registrados e considerados neurotóxicos – cerca de 140 – os dados de estudos de neurotoxicidade de desenvolvimento, segundo suas *guidelines* para esses testes. Entretanto, uma análise detalhada dos procedimentos mostrou que são deficientes em vários aspectos, podendo representar uma lacuna significativa e aumentar as incertezas no estabelecimento de níveis seguros de exposição a indivíduos em desenvolvimento (Claudio et al., 2000).

O efeito que poluentes ambientais podem causar na saúde das crianças vem cada vez mais ganhando importância no cenário científico, embora ainda seja limitada a informação disponível sobre a extensão e o impacto da exposição pré-natal a contaminantes ambientais, no crescimento e desenvolvimento fetal (Berkowitz et al., 2003). Populações minoritárias são consideradas grupos de alto risco para eventos reprodutivos e a probabilidade de estarem expostas a contaminantes ambientais, dentre eles os agrotóxicos, é considerável. Um estudo multiétnico, com 263 mulheres de origem afro-americana e dominicana, forneceu indícios de que poluentes ambientais em níveis atualmente encontrados na cidade de Nova Iorque afetaram adversamente o desenvolvimento fetal. Níveis do organofosforado Clorpirifós no plasma materno durante a gravidez foram negativamente associados ao peso ($p = 0,01$) e comprimento ($p = 0,003$) ao nascer (Perera, 2003).

A preocupação com o impacto potencialmente desproporcional que exposições a químicos ambientais podem causar na saúde de crianças e fetos em desenvolvimento levou a numerosos esforços políticos e ao desenvolvimento de pesquisas sobre a saúde das crianças, tais como o estabe-

lecimento do departamento da EPA para a Proteção da Saúde da Criança e o Comitê Conselheiro para a Saúde da Criança, e a promulgação do Food Quality Protection Act (FQPA) de 1996, que teve um importante papel na regulamentação de agrotóxicos. Foram incluídos no FQPA políticas preventivas para tratar mais estritamente dos riscos potenciais dos agrotóxicos à saúde das crianças (Dourson, Charnley & Scheuplein, 2002).

O Congresso dos Estados Unidos requisitou que a National Academy of Sciences (NAS) estudasse a vulnerabilidade das crianças a exposições ambientais, particularmente os agrotóxicos, o que resultou, em 1993, no importante relatório “Pesticides in the diet of infants and children”. A preocupação com a saúde das crianças e os riscos advindos das exposições ambientais são atribuídas em grande parte a esse relatório, o qual concluiu que: 1) as crianças podem ser expostas de forma diferenciada em relação a adultos tanto quantitativamente quanto qualitativamente; 2) as crianças podem ser mais ou menos sensíveis que os adultos à toxicidade induzida por químicos; e 3) procedimentos padronizados de avaliação de risco e de regulamentação podem desconsiderar potenciais diferenças na exposição e toxicidade relacionadas à idade. O relatório mostrou ainda que, em pelo menos alguns casos, as crianças podem não estar adequadamente protegidas pelas políticas de regulamentação atuais (Bruckner, 2000).

A avaliação da toxicidade química em sistemas em desenvolvimento é de importância incomparável, visto que os danos causados ao sistema fisiológico antes do seu desenvolvimento completo podem alterar permanentemente o sistema. Diferenças nas taxas de crescimento têm implicações toxicológicas, principalmente com respeito às ‘janelas de vulnerabilidade’ – períodos do desenvolvimento nos quais os sistemas endócrino, reprodutivo, imune, visual e nervoso são particularmente sensíveis à ação de determinados agentes químicos. A questão relevante, entretanto, não é se as crianças são inerentemente mais sensíveis que os adultos, mas, dado o seu ambiente químico e freqüentemente sua maior susceptibilidade, se elas estão efetivamente sob maior risco. O problema requer a integração da informação sobre o perigo, exposição e avaliação dos procedimentos adotados pelas agências de regulamentação, para o estabelecimento dos limites de exposição a químicos (Dourson, Charnley & Scheuplein, 2002).

Os procedimentos de avaliação de risco propostos pela EPA incluem o uso de fatores de incerteza para limitar a exposição a químicos, os quais

levam em conta diferenças de susceptibilidade intra e interespécies e a insuficiência de dados de estudos toxicológicos disponíveis. O uso de um fator de incerteza adicional para estimar limites seguros de exposição para crianças foi proposto pelo FQPA e tem sido alvo de amplo debate (Scheuplein, 2000a; Scheuplein, 2000b; Renwick, Dorne & Walton, 2000).

CÂNCER E AGROTÓXICOS

Além dos efeitos tóxico-sistêmicos, para os quais são estabelecidas doses limites de exposição, há uma enorme preocupação com os efeitos de longa duração com potencial carcinogênico. Há um crescente número de casos de câncer em crianças, somente nos Estados Unidos cerca de 8.000 novos casos por ano são registrados (Carroquino et al., 1998). Estima-se que cerca de 80% a 90% de todos os cânceres sejam atribuídos a fatores ambientais (Perera, 1997). Em 1997, a EPA, através do seu Departamento para a Proteção da Saúde da Criança, promoveu uma conferência sobre causas de câncer passíveis de prevenção em crianças, para ampliar o conhecimento e direcionar esforços na prevenção de câncer em crianças relacionado a causas ambientais. As recomendações concentraram-se em quatro áreas de pesquisa: 1) fatores de susceptibilidade; 2) fatores epidemiológicos e de risco; 3) marcadores biológicos de exposição e efeito; e 4) medidas quantitativas de exposição.

Estudos prévios têm sugerido uma associação entre exposição a agrotóxicos e diferentes tipos de câncer em crianças (Meinert et al., 2000). O Instituto Nacional do Câncer e o Programa Nacional de Toxicologia, (National Cancer Institute – NCI – e National Toxicology Program – NTP) ambos dos Estados Unidos, avaliaram 51 agrotóxicos em 1990, dos quais 24 demonstraram caráter carcinogênico em estudo crônicos. Em 1997, a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (International Agency for Research on Cancer – Iarc) classificou 26 agrotóxicos com indícios suficientes de potencial carcinogênico em animais e 19 com indícios limitados em animais (Zahm & Ward, 1998).

Uma revisão recente levantou vários estudos de caso-controle e coorte, entre 1974 e 1997, relacionando câncer em crianças e exposição a agrotóxicos. Os casos mais frequentes foram leucemia (18 estudos), neuroblastoma (8), tumor de Wilm (6), sarcoma de tecidos moles (3), osteosarcoma (10),

sarcoma de Ewing (6), linfoma não-Hodgkins (8) e cânceres de cérebro (18), coloretal (2) e testículos (2). Embora as limitações de alguns estudos devam ser avaliadas, como, por exemplo, a quantidade insuficiente de informações sobre a exposição, número pequeno de indivíduos expostos e o potencial para viés de resposta, os autores chamam a atenção para o fato de muitos estudos terem relatado riscos aumentados, em maior magnitude do que os observados em estudos de adultos expostos a agrotóxicos, o que pode sugerir que as crianças sejam particularmente mais sensíveis à ação carcinogênica desses agentes químicos (Zahm & Ward, 1998).

A relação entre exposição e resposta carcinogênica foi demonstrada em dois estudos que avaliaram níveis de exposição direta de crianças a agrotóxicos. Crianças expostas em frequência inferior a uma semana, de uma a duas vezes por semana e por grandes períodos com relação à idade, tiveram valores de razão de *odds* de 1,8; 2,0 e 3,5, respectivamente, em um estudo de leucemia aguda não linfocítica. No outro relato, crianças com número de indicadores de exposição a agrotóxicos maiores que 2, acima de 3 e superiores a 4, tiveram valores de *odds* de 0,8; 1,7 e 3,1, em estudo de leucemia e linfoma combinados. Nessa revisão destaca-se um estudo realizado no Brasil sobre risco de tumor de Wilm (publicado em 1995), que aumentava com a frequência de exposição materna na agricultura, com valores de *odds* de 128,6 (95% IC 6,4 – 2.569) para crianças cujas mães informaram um uso superior a dez vezes em relação a filhos de mães não expostas (sobre risco de tumor de Wilm). Esse conjunto de indícios reforça a necessidade de futuras investigações, com avaliações mais precisas sobre a exposição, levando-se em consideração possíveis interações genéticas e ambientais.

No Brasil, o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox) registrou 66.584 casos de intoxicação humana em 1999, sendo os agrotóxicos de uso agrícola e de uso doméstico responsáveis por 10% desses casos, cujos registros ocorreram em maior parte nas regiões Sudeste e Sul. Os agrotóxicos de uso agrícola são responsáveis por 36,4% dos óbitos registrados no país, em 1999, para todas as faixas etárias, ocupando o primeiro lugar na lista de agentes tóxicos (Sinitox, 1999).

Dos 4.760 casos de intoxicação atribuídos à causa ocupacional, 1.461 (30,7%) são por agrotóxicos. A exposição infantil, segundo os registros em 1999, mostra um contingente de 5,5% de crianças e adolescentes entre 5 a 14 anos, intoxicados por agrotóxicos de uso agrícola e doméstico. Esses

dados, entretanto, não expressam a realidade da situação em função da grande quantidade de casos não notificados, particularmente aqueles ocorridos no ambiente rural, ressaltando-se ainda que embora casos de morte por intoxicação aguda sejam conhecidos, as intoxicações crônicas e seus efeitos sobre a saúde do trabalhador, em longo prazo, são pouco divulgados.

O MERCADO DO TRABALHO INFANTIL

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (Pnad), estimou, em 1999, cerca de 17,3 milhões de crianças e adolescentes entre 10 e 14 anos de idade, das quais apenas 16% eram economicamente ativas. Em 2001, esse número diminuiu para 16,6 milhões, entretanto, o percentual de trabalhadores economicamente ativos se manteve em relação a 1999. Dos 75,4 milhões de pessoas ocupadas com 10 anos de idade ou mais anos, em 2001, 21% trabalhava no ramo de atividade agrícola e 72% não tinha carteira assinada.

A população residente em áreas rurais no Brasil, na faixa etária de 10 a 14 anos, contabilizava 3,8 milhões de crianças e adolescentes em 2001. A mão-de-obra infantil está mais concentrada em pequenos empreendimentos familiares, especialmente no setor agrícola, e desenvolvendo trabalhos sem contrapartida de remuneração. A atividade agrícola detinha 58,7% das crianças ocupadas de 5 a 14 anos de idade. No grupo etário de 5 a 9 anos, esse percentual atingiu 75,9%, e no de 10 a 14 anos de idade ficou em 56,0%. Entre 10 a 14 anos, o percentual de trabalhadores sem carteira assinada caiu para 2,6%, comparado ao percentual de 20% em 1992, para a mesma faixa etária (Pnad, 2002).

A realidade mostrada pela estatística oficial remete à questão do trabalhador precoce na área rural para as situações de alto risco de exposição e contaminação por agrotóxicos, como consequência da utilização desinformada, abusiva e indiscriminada dessas substâncias.

EXPOSIÇÃO INFANTO-JUVENIL NA ÁREA RURAL: a realidade brasileira

A área agrícola do córrego de São Lourenço, situada em Nova Friburgo, vem sendo estudada desde 1996 por diversas instituições, por ser uma

das principais áreas produtoras de olerícolas do estado do Rio de Janeiro, com utilização ampla e disseminada de agrotóxicos e por seu aspecto geográfico e localização particularmente adequados para esse tipo de investigação. O Rio de Janeiro apresenta uma média de 18,3 kg/trabalhador/ano (IBGE, 2002), e o consumo de agrotóxicos na região serrana do estado, mais especificamente no córrego do São Lourenço (Nova Friburgo), foi da ordem de 56,5 kg de agrotóxicos/trabalhador/ano – um valor 76% superior à média do estado de São Paulo, o maior índice do país (Peres, 1999).

Em 1997, o Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (Cesteh) e o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS), ambos da Fundação Oswaldo Cruz, apresentaram um projeto articulado com Uerj, Embrapa, Pesagro-Rio e a Emater-Rio, com o objetivo de identificar e avaliar os principais problemas associados ao uso de agrotóxicos e fertilizantes por pequenos e médios produtores rurais, bem como de propor estratégias para minimizar os efeitos dessas substâncias sobre a saúde do trabalhador e do meio ambiente. Nesse estudo foi adotada uma abordagem integrada e multidisciplinar, considerando-se a complexidade que envolve as contaminações ambiental e humana no meio rural, como a multiplicidade de rotas e a grande variabilidade das causas do problema (Moreira et al., 2002).

A microbacia do córrego São Lourenço situa-se a sudoeste do município de Nova Friburgo, distando cerca de 45 km da sede municipal. É uma região montanhosa, possuindo uma área de 3.600 ha, sendo que 240 ha são aptos para lavouras anuais e 820 ha para lavouras permanentes e pastagens. Aí residem 43 famílias, num total de 612 pessoas que vivem exclusivamente de seu trabalho no campo, distribuídas por 150 propriedades. Não existe nenhuma indústria instalada nessa microrregião, o que afasta a possibilidade de uma outra fonte de exposição além da relacionada à atividade agrícola.

O trabalho iniciado em Nova Friburgo possibilitou, e de certo modo facilitou, o desenvolvimento de estudos paralelos, que enfocavam aspectos específicos do processo de exposição no meio rural e da exposição de grupos vulneráveis, como as crianças e adolescentes da região. Duas pesquisas que trataram desse tema (Curi, 1999; Moreira et al., 2002) identificaram aspectos importantes da exposição a agrotóxicos e seus efeitos negativos na saúde dos jovens trabalhadores rurais. O resultados mostraram que, embora todos os indivíduos estudados (76) apresentassem níveis normais de

acetilcolinesterase eritrocitária (AChE), 17% das crianças apresentavam níveis reduzidos de colinesterase plasmática (BChE), o que pode representar uma exposição recente a agrotóxicos organofosforados. Esse índice é considerado elevado quando comparado com padrões mundiais.

A partir da caracterização das atividades laborais e dos fatores relacionados à saúde, com foco nos prováveis efeitos dos agrotóxicos, constatou-se que esses trabalhadores rurais percebem o risco de adoecerem, demonstram medo em aplicar agrotóxicos e avaliam a importância do uso de equipamentos de proteção individual (EPI); contudo, por inúmeras razões, continuam aplicando os agrotóxicos sem orientação técnica e sem uso desses equipamentos (Curi, 1999).

A população rural em estudo utilizava duas formas de aplicação de agrotóxicos: o costal e a mangueira com pistola. O costal é um equipamento individual que se acopla às costas do aplicador, sendo usualmente utilizado quando a lavoura está em fase inicial de crescimento. A utilização da mangueira envolve o aplicador e o ajudante que a puxa por toda a plantação a ser pulverizada. Esse trabalho é, em geral, realizado por crianças e adolescentes, que ficam igualmente expostos aos agrotóxicos (Curi, 1999).

Os sintomas neuropsicológicos e neurocomportamentais mais frequentes relacionados à exposição crônica a agrotóxicos são alterações de vigilância, diminuição de concentração, lentidão no processamento de informações, alterações da memória, distúrbios de linguagem, redução de velocidade psicomotora, depressão, ansiedade e irritabilidade (Hartman, 1988). A exposição aos agrotóxicos pode representar, portanto, um risco de contaminação e conseqüentemente de comprometimento do desenvolvimento físico, emocional e cognitivo de crianças e adolescentes, e também do processo de aprendizagem na escola e no trabalho. Em suas atividades laborais, a situação é ainda mais grave devido aos riscos de acidentes a que, certamente, ficam expostos em decorrência das alterações das funções neurocomportamentais (Curi, 1999).

Dando continuidade ao trabalho com a população infanto-juvenil, o mesmo grupo de pesquisa iniciou em 2000 um estudo na área rural de Nova Friburgo, com o objetivo de investigar a exposição a agrotóxicos em crianças e adolescentes, trabalhadores e residentes, através de avaliações laboratorial, clínica, nutricional, neurológica e neuropsicológica, buscando correlações entre os níveis de exposição, determinados pela avaliação dos processos de

trabalho e da análise laboratorial de bioindicadores, e possíveis efeitos clínicos e neuropsicológicos decorrentes dessa exposição. Paralelamente, crianças e adolescentes não expostos ocupacionalmente, estudantes de uma escola municipal de Nova Friburgo foram incorporados ao estudo como o grupo controle. Um total de 140 crianças e adolescentes entre 10 e 18 anos foi avaliado, tendo participado 70 indivíduos em cada grupo de estudo (controle e exposto), voluntariamente, e somente após a autorização dos responsáveis e o consentimento pós-informado (resultados do estudo ainda não publicados). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fiocruz.

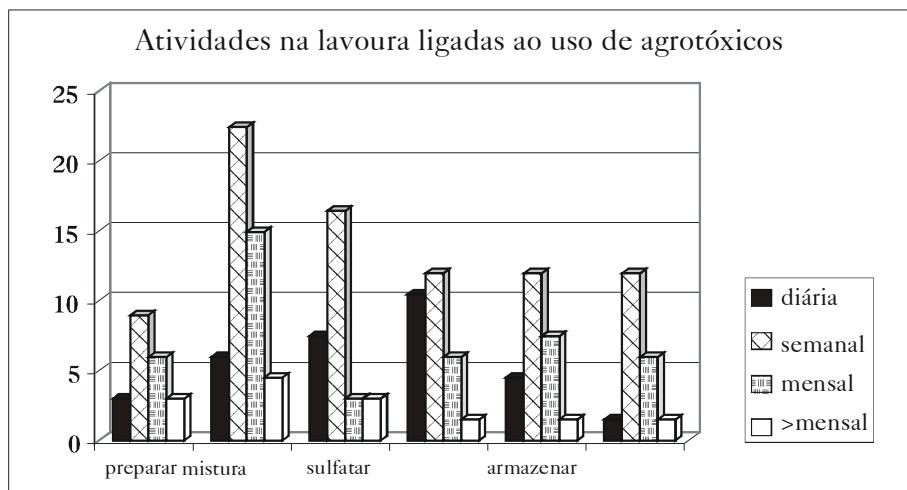
Os resultados da investigação estão ainda sendo analisados, pelo enorme conjunto de dados gerados após cada avaliação, entretanto, já se evidencia o grave quadro a que estão submetidos crianças e adolescentes no nosso meio rural. Do total entrevistado na área rural, 73,1% trabalhava, número expressivo quando comparado ao informado pelas crianças e adolescentes do município, onde apenas 2,8% trabalhava. A mão-de-obra unicamente empregada na agricultura pelos que informaram trabalhar correspondia a um contingente de 56,7%. Nessa faixa etária, muitos diziam não trabalhar diretamente na lavoura (53,7%), referindo-se apenas a um trabalho de ‘ajuda’ aos pais e, nessa condição, muitas vezes estão mais expostos por se protegerem inadequadamente, já que na sua percepção não irão sofrer uma exposição direta.

O Gráfico 1 mostra a freqüência de trabalho ou ajuda, podendo-se observar um percentual importante de ajuda semanal na aplicação de agrotóxicos, geralmente puxando a mangueira para a pulverização, e também de ajuda diária para lavar o costal.

Os princípios ativos mais utilizados citados pela população estudada foram Paraquat, herbicida altamente tóxico, Metamidophos, inseticida organofosforado altamente tóxico, e Glifosato, herbicida de toxicidade moderada. Apenas 22% dos trabalhadores infanto-juvenis lê e segue as instruções do rótulo e 23% nunca lê.

Os agentes anticolinesterásicos, como os agrotóxicos organofosforados e carbamatos, agem inibindo a atividade das enzimas que metabolizam o neurotransmissor acetilcolina. Portanto, a atividade das enzimas colinesterásicas é utilizada como indicador de efeito nas exposições a esses agentes. A avaliação individual das atividades colinesterásicas do grupo em estudo

Gráfico 1 – Frequência de atividades de trabalho ou ajuda na lavoura



demonstrou que 19,4% das crianças apresentou valores inferiores aos pontos de corte para pelo menos um indicador, apontado assim para um quadro de exposição excessiva a agentes anticolinesterásicos.

Os indicadores enzimáticos de efeito foram estatisticamente correlacionados a várias situações de menor ou maior exposição, o que valida a sua aplicação nesse tipo de intervenção. A Tabela 1 exemplifica algumas dessas condições para as variações da atividade da acetilcolinesterase.

Com relação à influência do uso de equipamentos de proteção nos níveis de exposição, as atividades da AChE (acetilcolinesterase eritrocitária) foram significativamente menores, ou seja, a enzima se mostrou com maior grau de inibição para os que relataram não usar máscara de pano, comparados aos que usavam freqüentemente ($p = 0,032$) e os que usavam somente quando aplicavam o agrotóxico ($p = 0,000$). Para os que informaram o uso de luvas, as atividades foram menores, comparados aos que usavam quando aplicavam ($p = 0,023$) e os que usavam quando puxavam a mangueira ($p = 0,003$).

O uso da máscara de papel também foi eficiente em diminuir a exposição, como detectado pelo indicador de efeito para exposições recentes, a BChE (butirilcolinesterase plasmática). Os que não usavam a máscara de papel apresentaram média de atividade significativamente mais baixa, em relação aos que usavam quando puxavam a mangueira ($p = 0,001$).

Tabela 1 – Níveis de atividade da enzima acetilcolinesterase em função de situações de exposição a agrotóxicos, em crianças e adolescentes da área rural

Condição	AChE ($\mu\text{moles}/\text{min}/\text{ml}$)	
	sim	não
Toma banho após aplicação	1,321	1,00*
Freqüência de trabalho ou ajuda	diariamente 0,970*	alternância 1,297
Atividade de capinar	esporádica 1,487	diária 1,029*
Máscara de pano	não usa 1,095*	quando aplica 1,527
Luvas	não usa 1,065*	quando aplica 1,527
Luvas	não usa 1,065*	quando ajuda 1,384

* Níveis de atividade significativamente mais baixos, Teste t-Student, $p < 0,001$

Houve uma tendência significativa de diminuição da atividade da BChE, em função do aumento da idade ($r = 0,25$, $\beta = -0,294$, $p = 0,04$), o que é coerente com o fato de este ser um indicador de exposição recente, e os indivíduos mais velhos do grupo serem os que trabalham diretamente aplicando os agrotóxicos ou preparando as misturas. Uma outra possibilidade seria a relação dessas atividades enzimáticas com as diferenças hormonais características dessa fase da vida, contudo essa influência tem sido pouco relatada na literatura.

A relação inversa foi observada com o a AChE, indicador característico para exposição crônica, cuja atividade da enzima aumentou com a idade ($r = 0,302$, $\beta = 0,113$, $p = 0,013$), resultando, portanto, em menor inibição enzimática entre os mais velhos. Aparentemente contraditória, essa relação reforça o pressuposto de uma exposição contínua da população de crianças, em que a contribuição mais significativa esteja associada mais ao meio ambiente do que propriamente à atividade ocupacional, como discutido mais detalhadamente no artigo sobre exposição humana rural nesta publicação. Essa suposição é reforçada ao se correlacionar à atividade da AChE e à freqüência de exposição, cuja significância estatística só se estabelece quando a correlação é controlada pela variável idade, ou seja, quando se retira a influência da idade sobre essa associação ($r = -0,310$, $p = 0,003$). Portanto, quanto maior a freqüência de exposição a agrotóxicos, menores os níveis de atividade enzimática.

O indicador de exposição passada também foi sensível para detectar níveis de exposição menores, em indivíduos da população que lêem e seguem as recomendações dos rótulos, comparados aos que nunca lêem ($p = 0,004$). Com relação aos hábitos de higiene e sua relação com a exposição, o hábito de tomar banho após a aplicação de agrotóxicos diminuiu a exposição, demonstrado pelas menores atividades de AChE no grupo que relatou não tomar banho ($p = 0,000$). Na análise de regressão linear múltipla, verificou-se que 77% das variações da atividade da AChE pode ser explicada, no grupo estudado, pela influência das variáveis “frequência de trabalho”, “atividade de semear”, “trabalho na cultura de tomate”, “consumo de pão”, “idade”, “uso da máscara de pano” e “uso do agrotóxico Roundup”. A variável que mais exerce influência nesta análise é a “frequência de trabalho”, seguida pelas outras em ordem de importância.

A avaliação do estado nutricional, segundo parâmetros da Organização Mundial da Saúde (OMS), revelou um percentual maior de crianças do grupo exposto com valores de índice de massa corpórea inferiores ao percentil 5. Os valores encontrados para a variável que avalia o desenvolvimento sexual, através das planilhas de Tanner – categorizados como, baixo, normal e alto – quando relacionados com a idade, indicaram que 40,3% da população da área rural está na categoria considerada abaixo do normal, comparada a 19,4% dos valores encontrados no grupo controle. Esses dados chamam a atenção, uma vez que alguns agrotóxicos muito utilizados no meio rural brasileiro consistem em substâncias que interferem no funcionamento endócrino de animais e humanos e, por essa razão, são denominadas disruptores do sistema endócrino.

Os sintomas e sinais clínicos mais frequentes foram cefaléia (43,3%), lesão orofaríngea (32,8%), tremores e miofasciculações (26,9%), alterações dermatológicas (19,4%), alterações de memória (17,9%) e alterações gastrointestinais (17,9%). A Tabela 2 mostra a associação de alguns sintomas com fatores relacionados à exposição.

Resultados preliminares dos estudos psicológicos e cognitivos indicam uma maior incidência desses distúrbios no grupo exposto. Observa-se a predominância no grupo exposto dos seguintes sintomas: mudanças de memória (68,3%), nervosismo (52,4%), dificuldade de concentração (49,2%) e irritabilidade (49,2%). Os sintomas relacionados à depressão e à agressividade foram mais citados pelo grupo não exposto, embora também tenham

sido citados pelo grupo exposto. É importante destacar que o grupo exposto, em sua maioria (65,1%), não relacionou os sintomas referidos à exposição a agrotóxicos.

Tabela 2 – Fatores determinantes de sinais e sintomas clínicos em crianças e adolescentes trabalhadores e residentes na área rural de Nova Friburgo

Variável dependente*	Variáveis independentes	R	R ²	β	P**
Asma/bronquite	Máscara de papel	0,960	0,921	0,269	0,000
	Consumo de leite e derivados	0,960	0,921	-4,791	0,036
Fenômenos alérgicos	Tempo de último conta com agrotóxicos	0,380	0,145	-0,086	0,005
Rinite	Quantas vezes lava as mãos após o trabalho	0,598	0,358	-0,036	0,001
	Freqüência com que manipula ou aplica o agrotóxico	0,598	0,358	0,065	0,002
	Atividade adubar	0,598	0,358	-0,066	0,004
Alterações dermatológicas	Cultura de couve-flor	0,571	0,326	-0,440	0,000
	Cultura de batata	0,571	0,326	-0,529	0,043
	Consumo de ovos	0,571	0,326	-16,169	0,009
Tremores e miofasciculações	AChE	0,642	0,412	-0,517	0,006
	Consumo de balas e doces	0,642	0,412	-3,024	0,003
	Quantas vezes lava as mão após o trabalho	0,642	0,412	-0,047	0,006
Tosse	Se come os alimentos que comercializa	0,366	0,134	0,379	0,007
Ptíriase	AChE	0,471	0,222	-0,365	0,002
	BChE	0,471	0,222	-0,073	0,033

* Análise de regressão linear múltipla

** P = probabilidade de chance

As crianças e adolescentes que residem nas áreas rurais apresentam um risco maior de contaminação por agentes anticolinesterásicos, em comparação a outros agentes agrotóxicos, o que pode gerar problemas no desenvolvimento deste grupo. Estudos prospectivos mais detalhados com estratificação da faixa etária são necessários para permitir uma melhor avaliação do efeito da exposição sobre o desenvolvimento físico, emocional e cognitivo de crianças e adolescentes de áreas rurais

Ao longo dos estudos desenvolvidos, constatamos que, além de avaliar a saúde de crianças e adolescentes quanto aos efeitos da exposição ambiental e/ou ocupacional a agrotóxicos, é necessário investir paralelamente no processo de educação e saúde, estabelecendo, conjuntamente com a comunidade e os trabalhadores rurais, as melhores estratégias de ação, com o objetivo de atingir a diminuição imediata da exposição, o uso controlado dessas substâncias químicas e a busca de técnicas alternativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUCKNER, J. Differences in sensitivity of children and adults to chemical toxicity: The NAS panel report. *Reg Toxicol Pharmacol*, 31:280-285, 2000.
- CARROQUINO, M. J. et al. The US EPA Conference on preventable causes of cancer in children: a research agenda. *Environ Health Perspec*, 106 (supl. 3):867-873, 1998.
- CLAUDIO, L. et al. Contemporary issues in toxicology. *Toxicol Appl Pharmacol*, 164:1-4, 2000.
- CURI, R. *Representações sociais do trabalho rural infanto-juvenil e dos agrotóxicos: um estudo de campo no município de Nova Friburgo*, 1999. Dissertação de mestrado em Psicologia Social, Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho, 1999.
- DOURSON, M.; CHARNLEY, G. & SCHEUPLEIN, R. Differential sensitivity of children and adults to chemical toxicity: II. Risk and Regulation. *Reg Toxicol Pharmacol*, 35:448-467, 2002.
- HARTMAN, D.E. Neuropsychological toxicology of pesticides. In: HARTMAN, D. E. *Neuropsychological Toxicology: identification and assessment of human neurotoxic syndromes*. Chicago: Pergamon Press, 1988.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Base de dados do IBGE: estatísticas populacionais, 2001*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2001/coment2001.shtm>.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Censo agropecuário 1995/1996, 2002*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/default.shtm>
- INFANTE-RIVARD, C. et al. Risk of childhood leukemia associated with exposure to pesticides and gene polymorphisms. *Epidemiology*, 10(5):481-487, 1999.
- MEINERT, R. et al. Leukemia and non-Hodgkin's lymphoma in childhood and exposure to pesticides: results of a register-based case-control study in Germany. *Am J Epidemiol*, 151(7):639-646, 2000.
- MOREIRA, J. C. et al. M. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo. *Ciência e Saúde Coletiva*, 7(2): 299-311, 2002.

- O'LEARY, J. A. et al. Transplacental passage of insecticides. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 107: 65-68, 1971.
- PERERA, F. P. et al. Effects of transplacental exposure to environmental pollutants on birth outcomes in a multiethnic population. *Environ Health Perspec*, 11(2):201-205, 2003.
- PERERA, R. Environment and cancer: who are susceptible? *Science*, 278: 1.068-1.073, 1997.
- PERES, F. *É veneno ou é remédio? Os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos*, 1999. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz.
- RENWICK, A. G.; DORNE, J. L. & WALTON, K. An analysis of the need for an additional uncertainty factor for infants and children. *Reg Toxicol Pharmacol*, 31:286-296, 2000.
- SCHEUPLEIN, R. A challenge for science policy and pesticide regulation. *Reg Toxicol Pharmacol*, 31:248-266, 2000a.
- SCHEUPLEIN, R. Pesticides and infant risk: is there a need for an additional safety margin? *Reg Toxicol Pharmacol*, 31:267-279, 2000b.
- SCHEUPLEIN, R.; CHARNLEY, G. & DOURSON, M. Differential sensitivity of children and adults to chemical toxicity: I. biological basis. *Reg Toxicol Pharmacol*, 35:429-447, 2002.
- SINITOX (Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas). 1999. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/cict/informacao/intoxicacoeshumanas/sinitox2001.htm>.
- TILSON, H. A. Developmental neurotoxicology of endocrine disruptors and pesticides: identification of information gaps and research needs. *Environ Health Perspec*, 106: 807-811, 1998.
- TORRES-ARREOLA, L. et al. Levels of Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane (DDT) metabolites in maternal milk and their determinants factors. *Arch Environ Health*, 54: 124-129, 1999.
- ZAHM, S.H. & WARD, M.H. Pesticides and childhood cancer. *Environ Health Perspec*, 106(3):893-908, 1998.