

## **Segurança das condições de trabalho com herbicidas.**

**Joaquim Gonçalves Machado Neto.** UNESP/FCAV – Câmpus de Jaboticabal – Depto. de Fitossanidade. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, sn. 14994-9000. Jaboticabal - SP.

### **1. INTRODUÇÃO.**

Os herbicidas são compostos químicos rigorosamente selecionados por períodos de oito a dez anos pela capacidade de intoxicar e serem letais às plantas daninhas. Divido à toxicidade, os herbicidas podem intoxicar também outros organismos vivos que entrarem em contato íntimo, inclusive os trabalhadores expostos. Portanto, nas atividades realizadas com os herbicidas, como com qualquer agrotóxico, existe um determinado risco de intoxicação do trabalhador. De acordo com a legislação atual, a norma regulamentadora n. 31 (BRASIL, 2007), se existe risco de intoxicação há a necessidade da realização da avaliação do risco e, se necessário, utilizar medidas de segurança do trabalho.

A NR 31 tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aqüicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho (BRASIL, 2007). Esta norma determina que cabe ao empregador rural ou equiparado, entre outras, garantir adequadas condições de trabalho, higiene e conforto para todos os trabalhadores, segundo as especificidades de cada atividade. Portanto, é dever do empregador realizar a avaliação dos riscos de intoxicação existem nas condições de trabalhos. Com base nos resultados destas avaliações, adotar medidas de prevenção e proteção para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos sejam seguros e em conformidade com as normas de segurança e saúde. Após a realização das avaliações dos riscos existentes nas condições de trabalho, o empregador é obrigado a informar aos trabalhadores os riscos decorrentes do trabalho e as medidas de proteção implantadas, inclusive em relação a novas tecnologias adotadas e os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.

### **2. GESTÃO DO RISCO DE INTOXICAÇÃO NO TRABALHO COM HERBICIDAS**

As medidas de gestão dos riscos adotadas pelo empregador, de acordo com a NR 31, devem seguir a seguinte ordem de prioridade:

1. Eliminação dos riscos.
2. Controle de riscos na fonte.
3. Redução do risco ao mínimo através da introdução de medidas técnicas ou organizacionais e de práticas seguras inclusive através de capacitação.
4. Adoção de medidas de proteção pessoal, sem ônus para o trabalhador, de forma a complementar ou caso ainda persistam temporariamente fatores de risco.

Estas obrigações dos empregadores seguem uma ordem lógica de atividades que se inicia com a avaliação do risco que suas condições de trabalho oferecem aos trabalhadores, determinar a segurança das suas condições de trabalho, adoção e avaliação da eficácia das medidas de segurança implementadas. Finalmente, divulgação para os empregados os resultados das avaliações e a eficácia das medidas de segurança adotadas.

## **2.1 O processo de avaliação do risco e da segurança das condições de trabalho**

O processo de avaliação do risco ocupacional inicia-se com a identificação das condições de trabalho específicas do empregador. Isto porque, o risco de intoxicação é quantificado com base na toxicidade do agrotóxico em uso e na exposição proporcionada pela condição de trabalho ao empregado.

Após a identificação das condições de trabalho quantificam-se as exposições dérmicas e respiratórias em condições reais de campo. As exposições dérmicas são quantificadas em vestimentas amostradoras que cobrem todas as partes do corpo do trabalhador e a respiratória, em cassetes, com filtros específicos, conectados a bombas pessoais de fluxo de ar contínuo, conforme se observa na Figura 1.

Geralmente são avaliadas as exposições potenciais, sem nenhuma medida de segurança, e com as medidas de segurança em uso ou que poderiam ser utilizadas. Para avaliar a eficácia das vestimentas de proteção individual as vestimentas amostradoras são usadas em baixo das mesmas e em condições normais de trabalho. Desta forma, determina-se o risco potencial de cada condição de trabalho e, por diferença das avaliações, a eficácia das medidas de segurança.



**Figura 1.** Vestimentas e amostradores da exposição dérmica e bombas individuais de fluxo de ar contínuo para amostragem da exposição respiratória.

A determinação da segurança das condições de trabalho com os agrotóxicos é realizada com o cálculo da margem de segurança (MS), por meio da fórmula proposta por Severn (1989), modificada por Machado Neto (1997), que é a seguinte:

$$MS = (\text{NOEL} \times \text{Peso}) / (\text{QAE} \times \text{FS}), \text{ onde:}$$

NOEL = nível de efeito não observável, estabelecido para cada agrotóxico em testes de avaliação da toxicidade crônica com animais de laboratório, e expresso em mg/kg/dia. Este é o parâmetro da toxicidade do agrotóxico que substitui o limite de tolerância (TL) estabelecido na NR 15 – Atividades e operações insalubres (ATLAS, 2003). É importante ressaltar que a NR 15 apresenta os princípios norteadores que permitem a implantação de um programa de higiene ocupacional.

A quantidade de produto resultante da multiplicação do NOEL pelo peso corpóreo do trabalhador é denominada de dose segura, ou seja, uma quantidade do produto considerada como sem significado toxicológico.

QAE = quantidade absorvível da exposição, ou seja, quanto da exposição dérmica e respiratória que pode ser absorvido, entrar na corrente sanguínea do trabalhador, atingir o sítio de ação e causar intoxicação. Nos casos dos agrotóxicos que não existem estudos da absorção dérmica, a absorção dérmica pode ser considerada como 5, 10 ou 20% da

exposição quantificada durante uma jornada diária de trabalho. Na via respiratória, a absorção é de 100% da exposição avaliada. Entretanto, nas condições de campo as exposições respiratórias são têm sido avaliadas e classificadas como toxicologicamente insignificantes (Machado Neto, 1997).

FS = fator de segurança: utilizado para compensar a extrapolação do valor do NOEL, obtido em animais de laboratório, para o homem. Este valor pode ser: 10, 25 ou 100. Para os agrotóxicos em geral utiliza-se o valor de 10 (Machado Neto, 1997).

## **2.2. Critério de aceitabilidade do risco no trabalho com os herbicidas**

O critério de aceitabilidade do risco, ou de segurança das condições de trabalho, com esta abordagem, de acordo com Machado Neto (1997), é o seguinte:

A condição de trabalho é classificada como segura se o valor do MS for maior ou igual a 1 ( $MS \geq 1$ ), o risco de intoxicação é aceitável e a exposição tolerável. Neste caso, do ponto de vista toxicológico, não há necessidade de se utilizar qualquer medida de segurança, pois a condição de trabalho não oferece risco de intoxicação do trabalhador.

A condição de trabalho é classificada como insegura se o valor da MS calculada for inferior a 1 ( $MS < 1$ ), o risco de intoxicação é inaceitável e a exposição intolerável. Nestas condições há a necessidade de se adotar medidas de segurança, pois há a possibilidade de intoxicação do trabalhador com os agrotóxicos em exposição. Nestas situações surge a seguinte pergunta: quanto que se deve controlar das exposições para se tornar estas condições de trabalho seguras? Este parâmetro pode ser calculado com formula proposta por Machado Neto (1997), que é a seguinte:

**$NCE = (1 - MS_{<1}) \times 100$** , onde NCE = necessidade de controle da exposição (%).

A partir deste calculo é que seleciona as medidas de segurança que proporcionem eficácia suficiente para atender a NCE calculada.

## **2.3. Medidas de segurança**

As medidas de segurança devem utilizadas nas condições de trabalho classificadas como inseguras e de risco inaceitáveis para torná-las seguras e com riscos aceitáveis (Machado Neto, 1997). As medidas de segurança no trabalho podem ser agrupadas em **medidas preventivas e de proteção**.

As **medidas preventivas** são as que eliminam ou reduzem os riscos e são agrupadas em: **Medidas administrativas**; como as normas regulamentadoras (NRs) de segurança e de medicina do trabalho (PPRA, PCMSO, NR 31 etc.) (ATLAS, 2003); **higiene, limpeza e manutenção**; **educacionais** (capacitação e treinamento dos trabalhadores), e **psicológicas**.

**Medidas de proteção ou técnicas** são as que isolam ou neutralizam os riscos e são agrupadas em **coletivas e individuais**. As **coletivas** são aquelas **relativas ao ambiente** de trabalho e atuam na fonte e no percurso. Controlam o risco **na fonte (geração), no percurso (propagação ou trajetória) ou no trabalhador (receptor)** (POSSEBON, s.d.). As **individuais** são as relativas ao indivíduo e atuam diretamente no corpo do trabalhador.

As **medidas de proteção coletiva** atuam na redução da toxicidade e ou das exposições proporcionadas pelas condições de trabalho. O controle da toxicidade é realizado por meio da seleção de agrotóxicos menos tóxicos e da exposição por meio da alteração dos elementos e componentes do meio de trabalho. Dos elementos ambientais, o vento no momento das pulverizações de agrotóxicos pode ser utilizado como fator de segurança ou de risco, quando aproxima ou afasta as gotas de pulverização para o corpo do trabalhador, respectivamente. Este efeito vai depender da observação do posicionamento do trabalhador em relação ao deslocamento da névoa de gotas de pulverização. Outros fatores do meio de trabalho que também podem afetar a intensidade da exposição são: tipo de cultura, de equipamento de aplicação, etc.

As **medidas de proteção individual** são aplicadas com uso de equipamentos de proteção individuais – EPIs, que ficam posicionados sobre o corpo do trabalhador exposto e impedem o contato direto do agrotóxico com a superfície do corpo. Os EPIs atuam reduzindo a exposição respiratória por meio da filtragem do ar contaminado que o trabalhador respira e a dérmica, por meio de dois princípios de proteção: **impermeabilização** - com materiais plásticos, napas e emborrachados em geral, e **hidrorrepelência** - com tecidos leves de algodão tratados com teflon (óleo fobol). A superfície dos tecidos fica lipofílica e repelente às gotículas de água das caldas de pulverização dos agrotóxicos.

A exigência de eficácia dos tecidos e materiais hidrorrepelentes utilizados para confeccionar os EPIs, avaliada em condições de laboratório, foi estabelecida na norma ISO 6529 (ISO, 2001). Com os resultados de repelência, os materiais são classificados

nas classes: - Classe 3 = índice de repelência > 95%; Classe 2 = índice de repelência > 90%; Classe 1 = índice de repelência > 80%. Com os resultados de penetração, nas classes: Classe 3 = índice de penetração < 1%; Classe 2 = índice de penetração < 5%; Classe 1 = índice de penetração < 10%.

**Palavras-chaves:** exposição ocupacional; risco de intoxicação; segurança no trabalho.

### 3. BIBLIOGRAFIA CITADA

ATLAS. Segurança e Medicina do Trabalho. In: EQUIPE ATLAS. **Manuais de legislação Atlas**. 52. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. 715 p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. Portaria N. 86, de 03-03-2005. Anexo I – Norma Regulamentadora 31. Disponível em < [http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2005/p20050303\\_86.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2005/p20050303_86.pdf) > Acesso em: 12 jul. 2007.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **6529**: Protective clothing - protection against chemicals - determination of resistance of protective clothing materials to permeation by liquids and gases. Geneva, 2001. 21 p.

MACHADO NETO, J. G. **Estimativas do tempo de trabalho seguro e da necessidade de controle da exposição ocupacional dos aplicadores de agrotóxicos**. Jaboticabal, 1997. 83 f. Tese (Livre Docência em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

POSSEBON, J. **Pós-graduação “Lato Sensu” Especialização – Engenharia de Segurança do Trabalho –V**. Ribeirão Preto: Centro Universitário Moura Lacerda, s.d.. 41 p. Apostila.

SEVERN, D. J. Use of exposure data for risk assessment. In: SIEWIERSKI, M. (Ed.) **Determination and assessment of pesticide exposure**. New York: Elsevier, 1984. p. 13-19. (Studies in Environment Science, 24).