



**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
FANESE - FACULDADE DE NEGOCIO DE SERGIPE**

ANTONIO MARCOS DA SILVA REZENDE

**RISCOS QUÍMICOS ASSOCIADOS Á APLICAÇÃO DE
AGROTÓXICOS COM EQUIPAMENTOS COSTAIS: UM ESTUDO DE
CASO NA EMPRESA EMFLORS- EMPREENDIMENTOS
FLORESTAIS LTDA – PILAR - ALAGOAS.**

Aracaju-Se

2014

ANTONIO MARCOS DA SILVA REZENDE

**RISCOS QUÍMICOS ASSOCIADOS Á APLICAÇÃO DE
AGROTÓXICOS COM EQUIPAMENTOS COSTAIS: UM ESTUDO DE
CASO NA EMPRESA EMFLORS – EMPREENDIMENTOS
FLORESTAIS LTDA - PILAR - ALAGOAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Especialização em Engenharia de
Segurança do Trabalho – Turma VIII

Aracaju-Se

2014

SUMÁRIO

	RESUMO	4
1	INTRODUÇÃO	5
2	AGROTÓXICOS	7
3	HERBICIDAS	10
3.1	FORMAS DE CLASSIFICAÇÃO DE HERBICIDAS	11
3.2	TROP	11
3.3	ROUNDUP	12
3.4	SCOUT	12
4	OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS A SAÚDE DO TRABALHADOR E SUAS CAUSAS	13
4.1	RISCO X SEGURANÇA	13
4.2	VIAS DE EXPOSIÇÃO	15
4.3	TIPOS DE INTOXICAÇÃO E PRINCIPAIS SINTOMAS AOS AGROTOXICOS	16
5	MEDIDAS DE PROTEÇÃO / PREVENÇÃO	18
5.1	IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	20
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
7	REFERÊNCIAS	24
	ANEXOS	
A	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	
B	ESTRUTURA DO PPRA	
01	LISTA DE FOTOS COMBATE A ERVAS DANINHAS POR TRABALHADORES DA ÁREA FLORESTAL	

Riscos químicos associados à aplicação de agrotóxicos com equipamentos costais: Um estudo de caso na empresa Emflors - Empreendimentos Florestais Ltda - Pilar - Alagoas.

Antônio Marcos da Silva Rezende

Resumo: A identificação das condições de trabalho com agrotóxicos através da avaliação do risco de intoxicação, cuja intensidade está em função de dois fatores principais: toxicidade e exposição.

Nesse trabalho a abordagem vai ser em relação à toxicidade, que é a capacidade potencial de uma substância causar efeitos adversos à saúde, e a exposição que são através das vias: oral (boca), inalatória (nariz), ocular (olho) e dérmica (pele). A proposta é que os produtores rurais, fazendeiros e empresas antecipem, identifiquem, avalie, previna e controlem os riscos, em função dos níveis de exposição ao produto fitossanitário em uso, que venham a existir e capaz de causar danos à saúde do trabalhador, à proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Palavras-Chaves: Uso de agrotóxicos – Toxicidade e exposição – Danos à saúde e o meio ambiente.

Abstract: The identification of conditions of work with pesticides by assessing the risk of poisoning, and the intensity that according to two main factors: toxicity and exposure.

In this article the approach will be in relation to toxicity, and that potential capacity of a substance to cause adverse health effects, and exposure routes that are through: oral (mouth), inhalation (nose), ocular (eye) and dermal(skin). The proposal is that the rural producers, farmers and companies advance, identify, evaluate, prevent and control the risks, in function of the exhibition levels to plant protection product in use, that you/they come to exist and capable to cause damages to the worker's health, to the protection of the environment and of the natural resources.

Key Words: Use of pesticides - Toxicity and exhibition - Damages to the health and the environment.

1.0 INTODUÇÃO

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. Na agricultura que por séculos tem se constituído o meio de vida dos agricultores e de suas famílias, converteu-se numa atividade orientada para a produção comercial. Por trás desta mudança, está à necessidade de alimentar uma população mundial cada vez maior, que segundo a Organização das Nações Unidas será de 7,9 bilhões de pessoas em 2025 (OIT, 2001).

Neste sentido, o processo de produção agrícola tem passado por importantes mudanças tecnológicas e organizacionais, cujo resultado final tem sido, entre outros aspectos, o aumento da produtividade (ABRAMOVAY, 1992). Surge então, à mecanização de diversas atividades agrícolas e em consequência a substituição da mão-de-obra pelas máquinas, um dos principais motivos do êxodo rural. Outra mudança foi à introdução, a partir de 1930, dos agroquímicos no campo, em especial os agrotóxicos, intensificando-se sua utilização a partir da Segunda Guerra Mundial.

Conforme a figura 1, a segurança do trabalho com o uso de agrotóxicos surge como uma necessidade consequente da toxicidade intrínseca nos compostos aplicados para o controle químico danosos à exploração agrícola do homem.



Figura 01: Combate às ervas daninhas por trabalhadores da área florestal
Fonte : O Autor

Além dos organismos indesejados, os agrotóxicos causam intoxicações em qualquer organismo vivo que alguma forma seja exposta, principalmente ao homem que pode estar em certo grau de toxicidade e há certo nível de exposição que pode ser direta ou indireta, assim como o meio ambiente.

As classes de risco de toxicidade, caracterizadas pelas faixas coloridas e por símbolos e frases, indicam o grau de periculosidade de um produto, mas não definem de forma exata quais sejam esses riscos. O conceito que as pessoas, geralmente, possuem do assunto é o de que a exposição através da via oral aguda é o dado mais importante. Isso não corresponde à realidade, pois raramente alguém ingere um produto. Na realidade, os maiores riscos de intoxicação estão relacionados ao contato do produto, concentrado ou diluído, com a pele. A via mais rápida de absorção é pelos pulmões; daí, a inalação constituir-se em grande fator de risco. Assim, os trabalhadores que aplicam rotineiramente agrotóxicos devem se submeter periodicamente a exames médicos e estarem devidamente protegidos com os EPI'S adequados.

Foi feito um estudo no campo no projeto Mata Verde, localizado no município de Viçosa – Al, das condições de trabalho das turmas operacionais aplicadoras de herbicidas, onde foi observada mesmo os trabalhadores todo equiparado com os EPI's, os mesmo estão exposto ao risco químicos (como partículas de névoas, vapores, exposição do produto, ao calor e outros) dos produtos fitossanitários.

Mesmo sem a utilização equipamentos de medição e análises do produto concentrado e diluído, e eles sendo de pouca toxicidade ou não, e os trabalhadores equipados, os herbicidas utilizados nas operações é nociva a saúde do trabalhador e ao meio ambiente.

A pesquisa em questão será baseada em artigos, normas, livro e relatórios e visitas “in loco” da empresa Emflors – Empreendimentos Florestais Ltda, nas atividades dos serviços relacionadas com a silvicultura e a exploração florestal e outras empresas do ramo que prestam serviço à ERB Alagoas Energia S/A, abordando o tema e descrevendo os métodos e procedimentos seguros quanto ao manuseio de herbicidas.

O objetivo geral do estudo é apresentar os riscos químicos aos quais os trabalhadores estão expostos (toxicidade e exposição) nos ambientes das áreas de implantação e manutenção de eucaliptos da ERB Alagoas Energia S/A.

Os objetivos específicos baseiam-se:

- Controlar ou eliminar os riscos existentes ou que venha existir nos ambientes de trabalho;
- Quais os efeitos dos agrotóxicos à saúde do trabalhador a certos níveis de agrotóxicos;

- Reestruturar e rever os procedimentos e manuseio na operacionalidade com os equipamentos costais.
- O presente estudo tem como propósito responder a seguinte questão-problema: Os epi's são eficazes na proteção do trabalhador durante aplicação do herbicida?

2.0 AGROTÓXICOS

É um tipo de insumo agrícola, que podem ser definidos como quaisquer produtos de natureza biológica, física ou química que têm a finalidade de exterminar pragas ou doenças que ataquem as culturas agrícolas, evitando perdas da cultura desejada.

Os agrotóxicos de uso agrícola podem ser classificados de acordo com o seu tipo em:

- **Inseticidas:** combatem as pragas, matando-as por contato e ingestão;
- **Fungicidas:** agem sobre os fungos impedindo a germinação, colonização ou erradicando o patógeno dos tecidos das plantas;
- **Herbicidas:** agem sobre as ervas daninhas seja pré-emergência como pós-emergência.

No Brasil, de acordo com o decreto n.º 98.816/90, os agrotóxicos se classificam conforme seus efeitos tóxicos da classe I (extremamente perigosos) até a classe IV (muito pouco perigosos). A maioria dos agrotóxicos de Classe I é proibida ou estritamente controlada no mundo industrializado regulado, mas nem sempre são em países emergentes onde os agrotóxicos de classe I estão, muitas vezes, livremente disponíveis em lugares que não têm os recursos para o uso de produtos mais seguros.

Para identificação da classe, os rótulos devem conter em sua parte inferior uma faixa colorida com as seguintes cores:

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o uso intenso de agrotóxicos levou à degradação dos recursos naturais - solo, água, flora e fauna -, em alguns casos de forma irreversível, levando a desequilíbrios biológicos e ecológicos.

Os agrotóxicos atuam de duas maneiras quanto à saúde da população: através das intoxicações dos agricultores durante a aplicação desses produtos ou através do consumo de alimentos contaminados com resíduos de venenos.

Classe I - Faixa vermelha ; **Classe II** - Faixa Amarela ; **Classe III** - Faixa Azul ; **Classe IV** - Faixa Verde.

CLASSE I - *EXTREMAMENTE TÓXICOS*: somente devem ser utilizados por operadores profissionais licenciados, que tenham um bom conhecimento da química, usos, perigos e precauções no uso.

CLASSE II - *ALTAMENTE TÓXICOS*: devem ser utilizados por operadores que aplicam, seguindo estritas condições controladas e supervisionadas por operadores treinados.

CLASSE III - *MEDIANAMENTE TÓXICOS*: seus operadores devem observar as normas rotineiras de segurança na aplicação. Esta categoria inclui agrotóxicos altamente tóxicos e todos os que possuem efeitos adversos para o ambiente e aqueles cujo uso descontrolado não é desejável.

CLASSE IV - *POUCO TÓXICOS*: utilizados por operadores treinados que observem medidas de proteção rotineiras. Esta categoria inclui agrotóxicos comercialmente liberados, excluído o uso pelo público em geral.

CLASSE “0” - Sem comprovação de dano em uso normal. Agrotóxicos disponíveis ao

Para exercer algum controle sobre o uso de agrotóxicos, entrou em vigor a partir de Janeiro de 1990, a nova Lei dos Agrotóxicos, determinando que somente possam ser utilizados aqueles produtos aprovados por órgãos públicos oficiais. Com a nova lei, os agrotóxicos em o mesmo tratamento que os medicamentos mais fortes: só podem ser vendidos ao agricultor mediante apresentação do receituário agrônomo, expedida por agrônomo que instrui sobre o tipo, a quantidade e a concentração. Grande avanço nessa legislação é a possibilidade de qualquer pessoa ou entidade poder requerer o cancelamento do registro de um agrônomo. A melhor solução, entretanto, ainda é a substituição dos agrotóxicos por medidas alternativas.

No que se refere aos riscos ocupacionais, à legislação federal mais recente, NR 31, da Portaria 86, de 03-03-2005, determina às condições de segurança do trabalhador rural (BRASIL, 2005). Ficou estabelecido que todo empregador rural, independente de sua posição socioeconômica, é obrigado a cumprir as normas e regulamentações dispostas na NR-31.

Nesta norma foi determinado que cabe ao empregador rural ou equiparado realizar avaliações dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores. Com base nos resultados, deve adotar medidas de proteção para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho,

máquinas, equipamentos, ferramentas, assim como a sua manutenção, e seus processos produtivos sejam mais seguros e em conformidade com as normas de segurança e saúde (BRASIL, 2005).

3.0 HERBICIDAS

São compostos que quando aplicados às plantas, reagem com seus constituintes morfológicos ou interferem nos seus sistemas bioquímicos, promovendo efeitos morfológicos ou fisiológicos de graus variáveis, podendo levá-las à morte parcial ou total. A morte parcial é consequência natural da vida. Nas plantas, é representada pelas folhas que envelhecem, morrem e caem. A morte parcial não é natural, é provocada pela amputação de um membro ou a poda de uma planta. Os herbicidas provocam a morte parcial quando matam a parte foliar, deixando as raízes e parte do caule vivos da planta. Quando as plantas morrem, é morte total. O controle químico de plantas daninhas apresenta rendimento operacional elevado, além de demandar pequena quantidade de mão-de-obra quando comparado a outros métodos de controle.

A utilização demanda equipamento adequado de aplicação e proteção, além de pessoas treinada e qualificada. Na maioria dos casos, as intoxicações ocorrem pela negligência no uso de equipamento individual de proteção, da mesma forma que o sucesso de muitas aplicações pode ser limitado pela utilização inadequada do equipamento.

Todo herbicida é nomeado pelo menos de três formas diferentes. Uma vez que são substâncias sintetizadas em laboratório, cada ingrediente ativo tem um nome químico para descrever sua estrutura química. Como também são produtos comerciais, cada herbicida tem um nome comercial dado pelo fabricante, que o distingue dos outros produtos e auxilia no "marketing" do produto. No entanto, alguns herbicidas podem ser fabricados por diferentes companhias e cada uma delas pode dar um nome comercial distinto ao seu produto (Tabela 1).

Desta forma, para evitar confusão, os herbicidas também possuem um nome comum. Este nome se refere a todos os produtos que possuem o mesmo ingrediente ativo. As referências mais utilizadas na classificação de herbicidas são organizadas de acordo com o nome comum dos compostos (AHRENS, 1994; RODRIGUES & ALMEIDA, 1998).

Nome químico	Nome comum	Nomes comerciais
2,6-dinitro- <i>N,N</i> -dipropil-4-(trifluorometil)benzoamina	trifluralin	Treflan, Herbiflan, Premerlin 600, Trifluralina Nortox.
6-cloro- <i>N,N'</i> -dietil-1,3,5-triazina-2,4-diamina	simazine	Herbazin, Sipazina
N-(3,4-diclofenil)propanamida	propanil	Clean-Rice, Grassaid, Herbipropanin, Propanil Agripec, Propanil Fersol, Stam 480

Tabela 01: Exemplos de nomes de herbicidas
 Fonte: Livro Weed Science Society of América, 1994. 352 p. Ed. Champaign

Na silvicultura do eucalipto os produtos como o TROP, ROUNDUP e o SCOUT são de usos e com grande eficiência no controle as ervas daninhas, e sendo uma das condições para o desenvolvimento e qualidade da floresta.

3.1 Formas de classificação de Herbicidas

Existem diversas formas de classificar os herbicidas, embora nenhuma delas seja completamente adequada ou definitiva. As principais classificações em questão do estudo são enquanto ao comportamento dos produtos (seletividade) e sua translocação no combate as ervas daninhas. Sendo elas:

Classificação segundo a seletividade

Herbicidas seletivos: matam ou restringem severamente o crescimento de plantas daninhas numa cultura, sem prejudicar as espécies de interesse além de um nível aceitável de recuperação. Muitos herbicidas são seletivos para culturas, mas pode-se considerar também que alguns deles possuem eficiência apenas sobre algumas espécies de plantas daninhas. Herbicidas como trifluralin, clethodim e fluazifop são seletivos para o controle de gramíneas e outros como bentazon, acifluorfen e lactofen são seletivos para o controle de folhas largas.

Herbicidas não seletivos: são aqueles de amplo espectro de ação, capazes de matar ou injuriar severamente todas as plantas, quando aplicados nas doses recomendadas. Glyphosate

e sulfosate são herbicidas não seletivos registrados para dissecação de manejo das plantas daninhas em áreas de semeadura direta, enquanto paraquat, diquat e amônio-glufosinato são mais utilizados para dessecação pré-colheita. Em função do largo espectro de espécies de plantas afetadas por esses herbicidas, os mesmos são considerados não seletivos. Nenhum herbicida pertence rigidamente a nenhum dos grupos, uma vez que a seletividade é função da interação entre diferentes fatores.

Classificação segundo a translocação

Herbicidas com ação de contato: Não se translocam ou se translocam de forma muito limitada. Só causam danos nas partes que entram em contato direto com os tecidos das plantas, necessitando, portanto, de uma boa cobertura por ocasião da aplicação. O efeito normalmente é rápido e agudo, podendo se manifestar em questão de horas. Alguns herbicidas cuja ação sobre as plantas é caracteristicamente de contato são bentazon, lactofen e paraquat.

Herbicidas de ação sistêmica: Normalmente são caracterizados pelo efeito mais demorado, crônico. A translocação pode ocorrer pelo xilema, pelo floema, ou através de ambos, dependendo do herbicida e da época de aplicação. Em aplicações na parte aérea, as condições de clima e de umidade do solo são fatores importantes que interferem no resultado final observado. Para que se manifeste o efeito desejado sobre as plantas daninhas, esses herbicidas dependem de franca atividade metabólica das plantas. Produtos de absorção lenta também podem sofrer influência de chuvas logo após a aplicação. Herbicidas como fluazifop, fenoxaprop, sethoxydim e clethodim são considerados de absorção rápida, não necessitando período maior do que 1 hora sem chuva após a aplicação. Por outro lado, herbicidas como o glyphosate e o 2,4-D amina necessitam de um período mínimo sem chuvas após a aplicação de 4 horas para que não haja prejuízo no resultado de controle (University of Minnesota, 1999)

3.2 Trop

É um herbicida, de classificação toxicológica IV(pouco tóxico), pós-emergente, sistêmico, de ação total, não seletivo, recomendado na aplicação em plantas infestantes nas entre linhas do plantio, para a limpeza de determinada área.

O TROP NA (não aplicável) pode ser aplicado através de pulverizadores costais manuais e costais pressurizados, equipados com filtros adequados ao tipo de bico, pressão e volume de calda desejado, de acordo com as condições do ambiente.

Sua composição química é a seguinte:

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Fórmula Molecular	Classificação Toxicológica
Sal de isopropilamina de N-(fosfometil)glicina	38641-94-0	480 g/L (equiv. em sal de glifosato)	C ₆ H ₁₇ N ₂ O ₅ P	Classe IV – Pouco tóxico
N-(fosfometil)glicina	1071-83-6	355 g/L (equiv. em glifosato ácido)	C ₃ H ₈ NO ₅ P	

Tabela 02: Natureza química do composto TROP
Fonte : Ficha química do TROP – Empresa Milênia Agrociências S/A

3.3 Roundup

Roundup NA (não aplicável) pode ser aplicado em pós-emergência das plantas infestantes somente por via terrestre, utilizando-se equipamentos costais manuais. Recomendado para o controle não seletivo de plantas infestantes, fora de ambientes urbanos, industriais, domésticos e agrícolas, nas seguintes situações:

- Eliminação de vegetação (pós-emergência das plantas infestantes) em aceiros de: estradas de ferro, estradas de rodagem, oleodutos, plantações de eucaliptos e outras plantações em gerais.

Sua composição química é a seguinte:

Nome químico	Nº CAS	Concentração %	Fórmula Molecular	Classificação Toxicológica
Sal de isopropilamina de N-(fosfometil)glicina	38641-94-0	480 g/L (equiv. em sal de glifosato)	C ₆ H ₁₇ N ₂ O ₅ P	Classe IV – Pouco tóxico
N-(fosfometil)glicina	1071-83-6	355 g/L (equiv. em glifosato ácido)	C ₃ H ₈ NO ₅ P	

Tabela 03: Natureza química do composto ROUNDUP
Fonte : Ficha química do ROUNDUP – Empresa Monsanto do Brasil Ltda

3.4 Scout

SCOUT, de classificação toxicológica IV (pouco tóxico), deve ser aplicado em pós-emergência das plantas infestantes através de equipamentos costais manuais, mecanizada e aeronaves agrícolas. Recomendado para o controle não seletivo de plantas infestantes nas

seguintes situações: eliminação de vegetação para implantação de espécies florestais (pré-plantio) e para limpeza de entrelinhas após sua implantação (pós-emergência) - Pinus e Eucalipto.

Sua composição química é a seguinte:

Preparado: Sal de amônio de Glifosato 792,50 g/kg / Equivalente ácido de N-(fosfonometil) glicina (Glifosato) 720 g/kg / Demais componentes 207,5 g/kg.

Grupo químico: Glicina substituída.

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:

	Concentração	CAS N°
Glifosato	720 g/kg	1071-83-6

4.0 OS IMPACTOS DOS AGROTOXICOS A SAUDE DO TRABALHADOR E SUAS CAUSAS

4.1 Riscos X Segurança

No que se refere à utilização de substâncias químicas, o risco pode ser definido como: **RISCO** é a probabilidade de que uma substância produza um dano em condições específicas de uso.

A segurança, por sua vez, pode ser definida como o contrário de risco: **SEGURANÇA**: é a probabilidade de que não se produza um dano pelo uso de uma substância em condições específicas.

RISCO = TOXICIDADE X EXPOSIÇÃO

Como se pôde observar nas definições apresentadas, o *risco* associado a uma substância é uma função de dois fatores: sua capacidade de produzir danos ao meio ambiente ou à saúde (*toxicidade*) e as condições que determinam a *exposição* a essa mesma substância.

Ou seja: Considerando essas definições, não se pode admitir que o risco no trabalho com agrotóxicos seja associado apenas a seu manuseio e aplicação, que são fatores importantes na determinação da exposição, mas não são os únicos fatores que determinam as “condições específicas de uso”. Também não se pode desconsiderar a questão da toxicidade, pois a capacidade dos agrotóxicos produzirem efeitos nocivos sobre os organismos vivos é inerente a essas substâncias, o que nunca deve ser menosprezado.

Assim, o controle de riscos no emprego de substâncias químicas procura trabalhar sobre esses dois fatores. Diminuindo a toxicidade e/ou a exposição estaremos diminuindo o risco. Eliminando ao menos um desses fatores, teríamos o controle total do risco.

O risco de intoxicação é definido como a probabilidade estatística de uma substância química causar efeito tóxico. É função da toxicidade do produto e da exposição.

Risco	=	Toxicidade	X	Exposição
Alto		Alta		Alta
Baixo		Alta		Baixa
Alto		Baixa		Alta
Baixo		Baixa		Baixa

Tabela 04: Tabela de risco (Toxicidade x Exposição)
Fonte : ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal

A toxicidade é a capacidade potencial de uma substância causar efeito adverso à saúde. Em tese, todas as substâncias são tóxicas e a toxicidade depende basicamente da dose e da sensibilidade do organismo exposto. Quanto menor a dose de um produto capaz de causar um efeito adverso, mais tóxico é o produto. Sabendo-se que não é possível ao usuário alterar a toxicidade do produto, a única maneira concreta de reduzir o risco é através da diminuição da exposição.

As características toxicológicas do ingrediente ativo presente na formulação se destacam como fatores de risco ocupacional, as exposições proporcionadas em cada etapa de trabalho e a percepção do risco dos trabalhadores, que está intimamente ligada à personalidade e nível cultural de cada indivíduo. A exposição ocupacional aos agrotóxicos é influenciada pelo tipo de trabalho ou atividade realizada, da forma como é realizado e do tipo de formulação do produto.

A exposição dos trabalhadores aos produtos fitossanitários podem ser real ou potencial. A exposição real refere-se à quantidade absoluta do agrotóxico que entra em contato com o corpo, ficando prontamente disponível para ser absorvida nas vias dérmicas, respiratórias ou orais, em um dado momento.

A exposição potencial refere-se à quantidade do agrotóxico coletada sobre a pele e nas vias respiratória e oral do trabalhador, ou com potencial de atingi-la na ausência ou completa

permeabilidade das roupas utilizadas no momento da operação. Assim, a exposição proporcionada pelas condições específicas de trabalho é a exposição potencial, resultante da interação dos seus fatores de risco dominantes nas condições específicas de trabalho.

Para reduzir a exposição, o trabalhador deve manusear os produtos com cuidado, usar equipamentos de aplicação calibrados e em bom estado de conservação, além de vestir os equipamentos de proteção individual (EPI'S) adequados.

Muitas vezes, a intoxicação por produtos fitossanitários é resultado de erros nas etapas de transporte, armazenamento, preparo da diluição do produto, na aplicação, enfim, na manipulação do produto causado por displicência ou ignorância. Se as regras de segurança forem seguidas, muitos casos de intoxicação serão evitados.

4.2 Vias de exposição

A absorção de uma substância depende da via pela qual ela penetra no organismo, podendo ser das seguintes formas:

- à absorção por via respiratória (pelos pulmões) é consequência da aspiração de partículas, gases ou vapores.
- à contaminação oral (pela boca) é menos frequente e só ocorre por acidente ou descuido, e é quase sempre responsável pelas intoxicações mais graves.

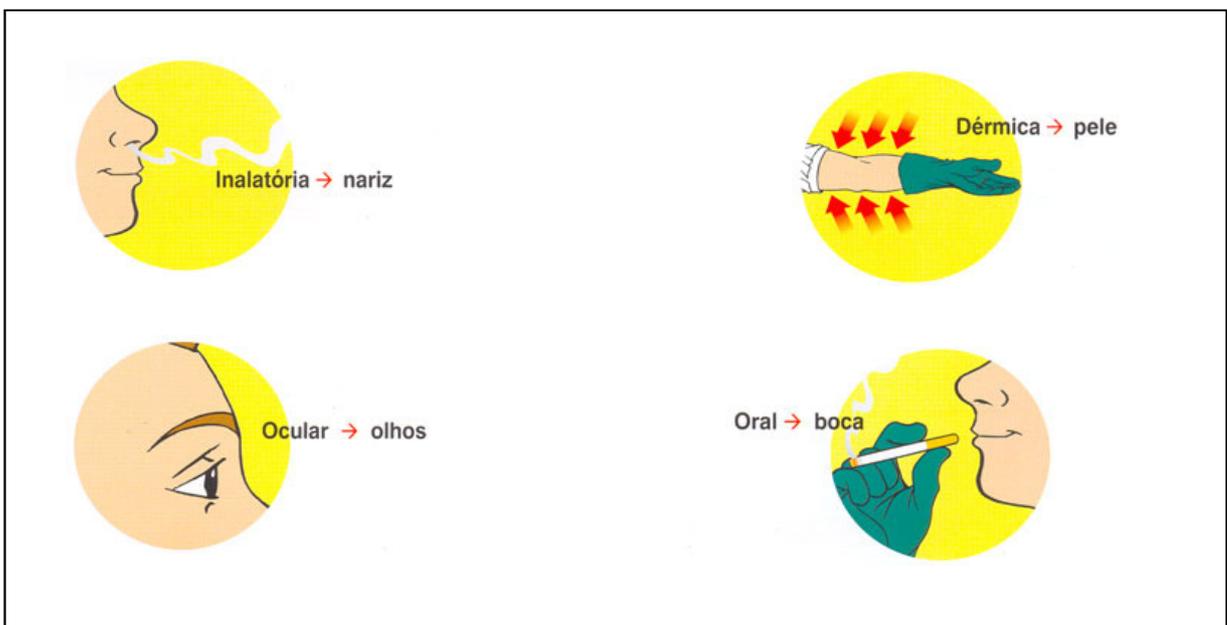


Tabela 05: Vias de Contaminação
Fonte : ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal

- o respingo de um produto fitossanitário nos olhos, faz com que o produto seja prontamente absorvido. A irritação que surge pode ser devida ao próprio ingrediente ativo ou a outras substâncias presentes na formulação.
- a absorção dérmica (através da pele) é a mais importante, podendo ser mais intensa quando se utilizam formulações oleosas.

A exposição ocupacional aos agrotóxicos, em condições de campo, ocorre mais através das vias dérmicas, respiratórias e oculares do corpo dos trabalhadores, conforme estudos de pesquisadores, onde se há necessidade de conhecer a importância relativa das vias de exposição para se adotar medidas de segurança mais adequada.

Segundo OMS, em estudo levantado no ano de 2005, foi constatado em alguns trabalhos realizados no país sobre a avaliação da exposição ocupacional dos aplicadores de agrotóxicos, que a exposição dérmica foi muito superior à respiratória e a ocular. Pesquisadores avaliaram a segurança dos trabalhadores aplicando o herbicida glyphosate na cultura de eucalipto com o pulverizador costal, verificou-se que as maiores exposições dos aplicadores ocorreram no rosto, braços, pernas, ou seja, na parte frontal do funcionário (exposição dérmica potencial total).

4.3 Tipos de intoxicação e principais sintomas aos agrotóxicos.

Quando um produto fitossanitário é absorvido pelo corpo humano, o organismo entra num processo de autodefesa e tenta neutralizar sua ação tóxica. Essa ação tóxica somente se manifesta quando o nível da substância atinge certos limites e permanece enquanto esse nível não for reduzido. Isso permite considerar dois tipos de intoxicação:

- Na intoxicação aguda, o organismo logo reage, apresentando sinais e/ou sintomas. Os sintomas aparecem nas primeiras 24 horas após exposição, e os sintomas podem ser fatais ou perdurarem por certo tempo, dependendo do produto e da dose. Os casos agudos são de diagnóstico fácil por serem logo correlacionados com a exposição ao tóxico.
- Na intoxicação crônica, torna-se difícil estabelecer a correlação entre causa e efeito. Existem manifestações que surgem meses e até anos após a exposição a algum agrotóxico, ou após a exposição continuada e freqüente a pequenas doses de agrotóxicos. Há casos de intoxicações por verdadeiros coquetéis de agrotóxicos, dificultando o diagnóstico.

A exposição a níveis tóxicos de produtos fitossanitários resulta numa variedade de sintomas e sinais que dependem do produto usado, da dose absorvida e das condições de saúde do indivíduo. De maneira geral, as reações mais comuns são:

- Contaminação por contato com a pele (via dérmica)
 - Irritação (pele seca e rachada);
 - Mudança de coloração da pele (áreas amareladas ou avermelhadas);
 - Descamação (pele escamosa ou com aspecto de sarna).
- Contaminação por inalação (via respiratória):
 - Ardor na garganta e pulmões;
 - Tosse;
 - Rouquidão;
 - Congestionamento das vias respiratórias.
- Contaminação por ingestão (via oral):
 - Irritação da boca e garganta;
 - Dor no peito;
 - Náuseas;
 - Diarréia;
 - Transpiração anormal;
 - Dor de cabeça;
 - Fraqueza e câimbra.

Para aumentar a eficácia do herbicida e facilitar sua penetração nos tecidos vegetais, a maioria das suas formulações comerciais possui uma substância química surfatante (um composto químico que reduz a tensão superficial do líquido). Os herbicidas, já citados no item 3.1, 3.2 e 3.3, são compostos de surfatante polioxietileno-amina, ácidos orgânicos de glifosato relacionados, sal de isopropilamina e água. Em função dessa composição, os produtos fitossanitários, possuem uma toxicidade aguda maior que o glifosato puro, testado em laboratório pelas principais agências regulatórias do produto nos EUA.

O surfatante presente, nesses compostos, está contaminado com 1-4 dioxano, um agente causador de câncer em animais e potencialmente causador de danos ao fígado e aos rins de seres humanos. Em decorrência da decomposição do glifosato registra-se uma substância potencialmente cancerígena conhecida, o formaldeído. E a combinação do glifosato com nitratos no solo ou em combinação com a saliva, origina o N-nitroso glifosato,

cuja composição também é potencialmente cancerígena e para a qual não há um nível de exposição seguro.

Os estudos de toxicidade realizados demonstraram os seguintes efeitos: toxicidade subaguda (lesões em glândulas salivares), toxicidade crônica (inflamação gástrica), danos genéticos (em células sanguíneas humanas) O efeito do glifosato no organismo humano é cumulativo e a intensidade da intoxicação depende do tempo de contato com o produto.

5.0 MEDIDAS DE PROTEÇÃO/PREVENÇÃO

Conforme a norma regulamentadora do Ministério do Trabalho – NR 31 deverá, ser adotadas medidas necessárias suficientes para eliminação, minimização ou controle dos riscos de acidentes com agrotóxicos a todos os trabalhadores expostos diretamente.

A prevenção de riscos começa, e se torna eficaz e econômico para as empresas de silvicultura desde um simples treinamento de transporte, armazenamento e na aplicação dos herbicidas com o uso de EPI'S, e avaliações se o equipamento costal está devidamente calibrado para que não haja vazamento, para que esses produtos sejam manuseados de maneira segura a fim de evitar doenças nos trabalhadores.

Uma das principais medidas preventivas é o uso do EPI, adequado para aplicação do herbicida, uma vez que é obrigação dos empregadores fornece-los, instruir e treinar, fiscalizar o uso e repor quando danificados, e também se responsabilizando pela descontaminação dos mesmos ao final de cada jornada de trabalho, e os treinamentos devem ser registrados e emitidos certificados aos trabalhadores, para eventuais esclarecimentos em causas trabalhistas. O empregador poderá responder na área criminal ou cível, além de ser multado ou sofrer sanções pelo Ministério do trabalho, caso não venha cumprir as determinações citadas.

Os equipamentos de proteção individual os quais, os trabalhadores deverão estão usando, devem ser atestados a sua qualidade e emitido o Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho. Os principais equipamentos de proteção e destinado a reduzir o contanto com os agrotóxicos, e preservar a saúde do trabalhador são estes:

Luvas

Protege umas das partes do corpo com maior risco de exposição, as mãos. As de borracha nitrílica ou neoprene, são impermeáveis aos solventes orgânicos contidas nos produtos fitossanitários. Nos casos de produtos sólidos ou formulações que não contém solvente usa-se de luva látex ou pvc.

Respiradores

Tem o objetivo de evitar a inalação de vapores orgânicos, névoas e partículas finas através das vias respiratórias. Existem dois tipos de respiradores: sem manutenção (chamados descartáveis) e vida útil relativamente curta, e os de baixa manutenção que possuem filtros especiais para reposição, normalmente mais duráveis, e os mais usados são de P2 ou P3.

Devem está sempre limpos e higienizados e os filtros já mais devem está saturados, devendo ser feito teste de ajuste de vedação, para evitar falha na selagem. Uso de forma inadequada o respirado torna-se desconfortável e pode se transforma numa verdadeira fonte de contaminação.

Viseira ou Óculos de proteção

A viseira protege os olhos e o rosto contra a nevoa e respingos no manuseio e aplicação do produto. Devendo ela se de maior transparência possível para não distorcer as imagens, protegida por viés evitando corte, e não ficar em contato com o rosto do trabalhador e embace. Porém com todos os procedimentos citados o embace é inevitável, então usa-se o óculos de proteção, que protege os olhos e o rosto não.

Jaleco e calça hidro-repelentes (macacões)

São de algodão hidro-repelentes, apropriados para proteger o trabalhador contra respingos e não há extrema exposição do produto acentuado ou jatos dirigidos. A proteção nas pernas é para a aplicação manual, com equipamentos costais, é onde existe alta exposição. É aconselhável vestir um short e uma camiseta por baixo do macacão para impedir o excesso de transpiração, e a pele não fique contanto com o macacão durante a operação.

Boné árabe

Confeccionado de algodão hidro-repelente, para proteger o couro cabeludo e o pescoço de respingos e do sol.

Avental

Produzido com material resistente a solventes orgânicos, aumentando a proteção do aplicador contra respingos de produto concentrado ou diluído. Durante a manipulação da calda o avental é voltado a frente do trabalhador, conforme ao lado, e na aplicação é voltado para as costas do trabalhador, onde o mesmo está com o costal, protegendo de algum vazamento.

Bota

Sua função é proteger os pés, onde a bota deve ser impermeável (PVC), cano longo e resistente aos solventes orgânicos.



O gerenciamento de riscos dos pesticidas envolve desde a simples rotulagem dos produtos, alertando para o perigo da manipulação e do transporte, até mecanismos complexos, como a aplicação, as vestimentas, a lavagem dos equipamentos e o descarte das embalagens. Para isto todos os produtos químicos comercializados e autorizados pelo governo devem informar os perigos na utilização dos mesmos e devem ser acompanhados de uma Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ). Os diversos fabricantes de herbicidas destacam algumas medidas de prevenção, para estes três citados no trabalho destacam as seguintes medidas de prevenção de acordo com o fispq de cada produto.

5.1 Identificação do perigo

Glifosato - Milenia (Trop):

- Efeitos Adversos à Saúde Humana: Pode ser irritante em contato com a pele e danos hepáticos e renais quando ingeridos em altas doses.
- Efeitos Ambientais: Pode ser tóxicos a peixes, minhocas, algas e micro crustáceos.
- Principais Sintomas: pode ocorrer irritações locais e/ou reações alérgicas, dermatites, dor na boca e garganta, irritação na mucosa oral, esofágica, e gástrica vômito, diarreia, hipertermia, anúria, hipotensão, conjuntivite, arritmias cardíacas, edema pulmonar;

Glifosato - Monsanto (Scout e Roundup):

- Efeitos adversos à saúde humana: Pode ser irritante e apresenta potencial corrosivo para pele e mucosas, sendo mais grave em crianças.
- Efeitos Ambientais: Perigoso ao meio ambiente (IBAMA).
- Principais sintomas: Se ingerido, podem ocorrer lesões corrosivas (ulcerativas) das mucosas oral, esofágica, gástrica e, menos frequentemente, duodenal; disfagia, epigastralgia, náusea/vômitos, cólicas, diarreia. Também são observadas hematemese e melena, assim como hepatite anictérica e pancreatite aguda; hipotensão arterial, choque cardiogênico. Hipoxemia leve assintomática detectável por gasometria; infiltrado alveolar ou intersticial ao raio X, taquipnéia, dispnéia, tosse, broncoespasmo, edema pulmonar não cardiogênico e falência respiratória. Pode ocorrer pneumonite por broncoaspiração. Pode ocorrer oligúria, anúria e hematúria; acidose metabólica e insuficiência renal nos mais seriamente intoxicados. As alterações neurológicas, que podem se complicar com convulsões, coma e morte, são atribuídas a hipóxia e/ou hipotensão. Se em contato com a pele pode ocorrer dermatite de contato (eritema, queimação, prurido, vesículas, eczema). irritação, dor e queimação ocular, turvação da visão, conjuntivite e edema palpebral. Se inalado pode ocorrer irritação das vias respiratórias altas. Nos casos de aspiração pode ocorrer pneumonite química.

a) Medidas de combate a incêndio

Glifosato - Milenia (Trop):

- Combate ao Fogo: Espuma, CO₂ ou pó químico, neblina d'água no ultimo caso, ficando a favor do vento para evitar intoxicação.

- Procedimentos Especiais: produto não inflamável. Evacue a área e combata o fogo a uma distância segura. Utilize diques para conter a água usada no combate. Posicionar-se de costas para o vento. Usar água em forma de Spray para resfriar equipamentos expostos nas proximidades do fogo.

Glifosato - Monsanto (Scout e Roundup):

- Combate ao Fogo: Em caso de incêndio, use extintores de água em forma de neblina, de CO2 ou pó químico.

- Procedimentos Especiais: Usar roupa de proteção total e máscara de respiração autônoma.

b) Medidas de controle para derramamento ou vazamento

Glifosato - Milenia (Trop):

- Precauções ao meio ambiente: Evitar a contaminação dos cursos d'água vedando a entrada de galerias de águas pluviais. Evitar que resíduos do produto derramado atinjam coleções de água.

- Métodos para limpeza: Conter e recolher o derramamento com matérias absorventes não combustíveis (ex: areia, terra, vermiculita, etc...). Colocar os resíduos em um recipiente para eliminação de acordo com as regulamentações locais. Limpar previamente com um detergente; evitar uso de solvente.

Glifosato - Monsanto (Scout e Roundup):

- Precauções ao meio ambiente: Isole e sinalize a área contaminada. Em caso de derrame, siga as instruções abaixo: Corpos d'água: interrompa imediatamente a captação para o consumo humano ou animal, contate o órgão ambiental mais próximo e o centro de emergência da empresa, visto que as medidas a serem adotadas dependem das proporções do acidente, das características do corpo hídrico em questão e da quantidade do produto envolvido.

- Métodos para limpeza:

Recuperação: Piso pavimentado: recolha o material com auxílio de uma pá e coloque em recipiente lacrado e identificado devidamente. O produto derramado não deverá mais ser utilizado. Solo: retire as camadas de terra contaminada até atingir o solo não contaminado, recolha esse material e coloque em um recipiente lacrado e devidamente identificado.

Disposição: A destinação inadequada das embalagens vazias e restos de produtos no meio ambiente causa contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas. Caso o produto venha a se tornar impróprio para utilização ou em desuso, consulte o registrante através do telefone indicado no rótulo, para a devolução e destinação final.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema levantado no estudo é se o EPI é eficaz na proteção ao trabalhador, onde concluímos que o mau uso da vestimenta, treinamento não adequado para o uso correto e seguro deste ou falta dele e um equipamento com qualidade ruim, gera uma fonte de contaminação e produzindo efeitos agudos e crônicos à saúde e segurança no trabalho.

São inúmeros os prejuízos a saúde, porém estes dependem do tempo de exposição, toxicidade do agente, suscetibilidade do individual e as concentrações dos produtos que está sendo utilizado. Diante desses fatores são necessários implantações de medidas de segurança que elimine ou reduza o tempo de exposição aos agrotóxicos.

As medidas a serem adotadas pela empresa Emflors começam na seleção de pessoas que tenham físicos diferenciados para designar a tarefa, treina-los para aplicação do herbicida de acordo com o os artigos 31.8.7 e 31.8.8 da NR 31, enviar todas as vestimentas para a lavagem no termino da operação, no planejamento dos horários de aplicação do herbicida (começa o mais cedo possível, o sol ainda frio e no máximo até as 10:30 horas da manhã), não pode está ventando muito(pois cria muita névoa e vai toda para o trabalhador), compra de banheiros para que os trabalhadores possam tomar banho após as atividades, atendendo os requisitos conforme a NR-31. Nestas condições de trabalho os aplicadores de herbicidas poderiam trabalhar uma parte do período, ou seja, por volta de 3 horas e meia de exposição diária. O restante da jornada o aplicador faria outra atividade sem exposição a estas recomendações de herbicidas, ou até mesmo a diminuição da aplicação desses agrotóxicos e realizar a capina manual (roçada como é chamada) feita com enxada, utilizando esses os defensivos em locais que tenha uma operacionalidade inviável ou dificultosa, e a criação de um plano de gerenciamento de risco para que medidas de controle sejam implantadas para melhoria e avaliações e controle do risco.

O que devemos ressaltar que a saúde do trabalhador é fundamental para si mesmo, e o crescimento da empresa e além de proteger o meio ambiente, uma vez que esses agrotóxicos podem atingir o meio, atingindo as comunidades em geral provocando doenças e epidemia.

7.0 REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do Capitalismo Agrário em Questão**. Hucitec – Anpocs – Editora da Unicamp, São Paulo – Rio de Janeiro – Campinas, 1992.

AHRENS, W. H.. **Weed Science Society of Amércia**. Ed, Champaign,1994.

ANVISA – SIA – **Sistemas de Informação Sobre Agrotóxicos**. In: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/agrosia/asp/frm>. Acesso em 19 de Junho de 2014.

ARAÚJO, Giovanni Moraes. **Normas Regulamentadoras Comentadas**. Rio de Janeiro: Green Management Consulting, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamendora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aqüicultura – NR 31**, Portaria n.86, 03 de Março de 2005. Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

COPPLESTONE, J.F. Pesticides. **Encyclopaedia of Occupational Health and Safety**. In: Permaggiani, L. (Ed.) 3.e.d. Geneva: International labour, 1989.

EDITORA SARAIVA. **Segurança e Medicina do Trabalho**, Obra coletiva com a colaboração de Antônio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Livia Céspedes – São Paulo, 2008.

Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos – Milênias Agrociências S/A, Londrina – PR, Julho/09.

Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos – Monsanto do Brasil Ltda, São José dos Campos – SP, Julho/09.

LARINI, Lourival. **Toxicologia, Toxicação, tratamento**. São Paulo: Ed. Manole, 1987

Manual de Segurança para Agrotóxicos – 1 Manuseio e aplicação – 2 Armazenagem – 3, I. R. Educação Ambiental. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1983.

Manual de Uso Correto de Equipamentos de Proteção Individual / ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal. Campinas, SP: Línea Creativa, 2001.

Manual de Uso Correto e Seguro de Produtos Fitossanitários – Agrotóxicos / de Alcino Iwami, Celso Paiva Ferreira, Luiz Aldo Dinnouti, Fábio Bueno, Roberto Melo de Araújo, Tatiana Gonçalves, Thaís Santiago – São Paulo: Línea Creativa, 2002.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de Herbicidas**, 4ª edição. Londrina – PR, 1998.

SILVA, Antonio Aberto da; SILVA, José Francisco da. **Tópicos em Manejo de Plantas Daninhas**. Ed. UFV, Viçosa, 2007.

UNIVERSITY OF MINNESOTA (EUA). **Cultural & Chemical Weed Control in Field Crops**. Extension Service. ST. Paul, MN: University of Minnesota, 1999.

ANEXOS

Anexo A – Indetificação da Empresa

Razão Social: EMFLORS - Empreendimentos Florestais Ltda. (Filial)

Endereço: Loteamento Manguaba II nº 62A

BAIRRO: Chã do Pilar

CIDADE: Pilar

UF : AL

Telefax.: (82) 3265-3374

CNPJ: 05.018.123/0008-40

Inscrição Estadual: 242.966.705

CNAE: Classificação Nacional de Atividades Econômicas Número: 02135

DESCRICAÇÃO DA ATIVIDADE: Silvicultura e exploração florestal

Grau de Risco: 03 (três)

ATIVIDADE PRINCIPAL: Silvicultura

Anexo B – Estrutura do PPRA

