



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

SÉRGIO EDUARDO ALCÂNTARA

**OS RISCOS OCACIONADOS PELO USO
INADEQUADO DE HERBICIDAS**

ARIQUEMES - RO

2015

Sérgio Eduardo Alcântara

**OS RISCOS OCASIONADOS PELO USO
INADEQUADO DE HERBICIDAS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do Grau de Bacharelado em Farmácia.

Orientador: Prof. Ms. Nelson Pereira da Silva Junior

Ariquemes - RO

2015

Sérgio Eduardo Alcântara

OS RISCOS OCASIONADOS PELO USO INADEQUADO DE HERBICIDAS

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do Grau de Bacharelado em Farmácia.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador: Prof. Ms. Nelson Pereira da Silva Junior
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms. André Tomaz Terra Junior
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof.^a Esp. Jucelia Nunes da Silva
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, RO., 19 de novembro de 2015.

Dedico aos meus pais, irmãos, familiares e amigos que sempre estiveram ao meu lado incentivando, apoiando e acima de tudo acreditando no meu potencial e na minha capacidade.

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que contribuíram de sua forma especial para a realização deste trabalho. O meu muito “Obrigado”.

- ✓ Agradeço a Deus, razão da nossa existência.

- ✓ Agradeço aos meus pais Paulo Sérgio Alcântara e Angela Maria Vieira Amaro, que sempre me incentivaram e se esforçaram ao máximo para que eu nunca desistisse de estudar e lutar pelos meus ideais.

- ✓ Agradeço ao meu irmão André Alcântara e às minhas irmãs Ana Paula Alcântara e Julia Ruivo Alcântara, pelo apoio e incentivo dedicados.

- ✓ Ao meu orientador professor Nelson Pereira, pela sabedoria compartilhada.

- ✓ Agradeço a todos aqueles que embora não tenham sido citados, também contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho.

Pequenos passos podem não fazer muita diferença numa jornada curta, mas para a longa jornada da vida são capazes de colocar vocês num lugar completamente diferente.

(James C. Hunter).

RESUMO

Os agrotóxicos são classificados de acordo com a classe, composição química, toxicidade e tempo de exposição, destacando-se o herbicida Roundup® (glifosato) bem comum no campo e na cidade e utilizado em capina química de plantas daninhas através de pulverizadores costais. O objetivo desta pesquisa bibliográfica é descrever os riscos ocasionados pelo uso inadequado de herbicidas. A metodologia utilizada foi de revisão de literatura com estudos em obras elaboradas por outros autores e publicadas e indexadas na base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e outras plataformas eletrônicas no período de 1989 a 2015. O estudo aponta que o trabalhador que manipula herbicida deve pautar suas condutas nas normas de segurança e prevenção de acidentes para evitar intoxicações agudas e crônicas, bem como conhecer as características do produto, formas de manuseio, transporte, armazenagem, preparo, aplicação, exposição direta e indireta, sinais e sintomas de contaminação, uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), higiene e limpeza das roupas e materiais. Conclui-se que a biossegurança durante a manipulação de herbicidas é fator preponderante para se evitar intoxicações, isso demanda atenção à distância de segurança para outras pessoas, condições climáticas, dosagem adequada do produto, observância aos mananciais, rios, pessoas, animais e plantas.

Palavras-chave: Agrotóxico; Herbicida; Saúde; Pulverizador Costal; Capina Química.

ABSTRACT

Pesticides are classified according to the class, chemical composition, toxicity and exposure, especially the herbicide Roundup® (glyphosate) and common in rural and urban areas and used in chemical weeding weed through coastal sprays. The purpose of this literature review is to describe the hazards caused by the inappropriate use of herbicides. The methodology used was a review of literature with works in studies prepared by other authors and published and indexed in the database Scientific Electronic Library Online (SciELO) and other electronic platforms in the 1989 to 2015. The study indicates that the worker who handles herbicide should guide their conduct in the safety and accident prevention standards to prevent acute and chronic poisoning, as well as knowing the product features, ways of handling, transportation, storage, preparation, application, direct exposure and indirect signs and symptoms of contamination, proper use of Personal Protective Equipment (PPE), hygiene and cleaning of clothes and materials. It concludes that the biosecurity when handling herbicides is a major factor to avoid poisoning, it demands attention to the safety distance to other people, weather conditions, proper dosage of the product, observe the springs, rivers, people, animals and plants.

Keywords: Pesticides; Herbicide; Cheers; Costal Spray; Chemical Weeding.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Pública
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASPTA	Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
FAEMA	Faculdade de Educação e Meio Ambiente
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SAI	Sistema de Informações sobre Agrotóxicos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 METODOLOGIA	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 A CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS	15
4.2 OS HERBICIDAS E A BIOSSEGURANÇA	17
4.3 OS EFEITOS DOS HERBICIDAS SOBRE A SAÚDE	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

INTRODUÇÃO

O Brasil vem sendo considerado o país que mais consome agrotóxicos nos últimos três anos, conforme dados da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO). Este posicionamento acarreta impactos à saúde e ao meio ambiente, além de crescentes preocupações com as regulamentações, proteção e segurança dos trabalhadores urbanos e rurais que fazem uso desses produtos. (ABRASCO, 2012).

Os agrotóxicos mais comuns são os inseticidas, herbicidas e fungicidas pela ampla aplicação em diversas atividades agrícolas e meio urbano, destes os herbicidas se classificam em Paraquat[®], Roundup[®], Tordon[®] e Afalon[®]. O herbicida Roundup[®] é amplamente empregado em capina química por meio dos pulverizadores costais manuais para a manutenção e controle de ervas daninhas em áreas urbanas e rurais, e seu composto químico é o glifosato. (ARAÚJO-PINTO; PERES; MOREIRA, 2012).

Destaca-se a proibição da capina química por parte da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que em janeiro de 2010 publicou uma Nota Técnica sobre o uso de agrotóxicos em áreas urbanas, esclarecendo que por não existir nenhum agrotóxico para ser aplicado diretamente como capina química, então optou-se pela proibição desta prática. (LONDRES, 2011).

O pulverizador costal empregado pelos pequenos e médios produtores na agricultura familiar pode ser considerado o equipamento manual que mais expõe quem o maneja para as contaminações orais, inalatórias ou cutâneas. (LONDRES, 2011). Nota-se ainda que há consequências à saúde por meio do manuseio, ingestão oral e respiratória, intoxicações, problemas na pele e nos olhos devido ao uso de agrotóxicos. (OLIVEIRA, 2013).

A classificação dos agrotóxicos por classe, toxicidade, cor indicada na embalagem foi indicada para destacar os efeitos agudos sobre a saúde humana, condicionados ao tempo de exposição ao produto. (LONDRES, 2011). O ato de combater certos invasores pode causar contaminações ou intoxicações. (GEREMIA, 2011).

As intoxicações por herbicidas podem ser agudas ou crônicas, porém destaca-se que a exposição com o produto, tipo Roundup[®], por exemplo, pode não

ser percebida no momento da pulverização, mas nota-se que o produto se espalha em nevoas, dependendo das condições do vento pode atingir o rosto e os olhos, e, conseqüentemente, seus efeitos e riscos podem não ser identificados em curto prazo, mas a médio e longo prazo podendo acarretar efeitos nocivos à saúde (GREGOLIS, 2012; FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007).

A justificativa do tema proposto neste trabalho de conclusão de curso se dá pelo fato de que na matriz curricular do Curso de Farmácia, dentro da disciplina de toxicologia, são abordados os agrotóxicos e suas aplicações e conseqüências, no entanto, buscou-se enfatizar o uso inadequado do herbicida tipo Roundup® (Glifosato) e os riscos que este apresenta, pois rotineiramente está presente no setor urbano ou rural e no ambiente doméstico para o controle das plantas indesejadas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever os riscos ocasionados pelo uso inadequado de herbicidas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discorrer sobre a classificação dos agrotóxicos e herbicidas;
- Descrever sobre as principais formas de manuseio, transporte, armazenagem e descarte de embalagens de herbicidas;
- Relatar os efeitos dos herbicidas sobre a saúde humana e os cuidados a serem tomados.

3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura do tipo descritiva, qualitativa de caráter exploratório e foi construído através de levantamento de dados encontrados em materiais elaborados por outros autores (livros, teses, dissertações, monografias e artigos), indexados e publicados em bases de dados eletrônicas: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Associação Brasileira de Saúde Pública (ABRASCO), Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (ASPTA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Norma Regulamentadora nº 31 (NR 31), Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Biblioteca Julio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) - Ariquemes/RO e outros recursos eletrônicos compreendendo o período de publicação entre janeiro de 1989 a dezembro de 2015.

A busca do material de análise da pesquisa se deu de janeiro a outubro de 2015, onde de um total de 56 (cinquenta e seis) obras pesquisadas, utilizando-se o critério de inclusão restaram apenas 26 (vinte e seis) que constituíram fontes de informações e referências.

Para a coleta dos dados da pesquisa foram utilizados os descritores: agrotóxico, herbicida, saúde, pulverizador costal, capina química.

Para a seleção das obras foram utilizados os critérios de inclusão e exclusão, ou seja, foram incluídas as obras que tinham relação com o objetivo proposto e os descritores da pesquisa e publicadas na língua portuguesa. E foram excluídas as obras que não tinham relação com o tema, repetidas em outras bases de dados e publicadas em línguas estrangeiras.

Após coleta, análise e interpretação dos dados por meio de uma leitura analítica e interpretativa, ficou constituída a presente pesquisa com anotações, citações e referências de acordo com as normas da revisão de literatura, onde o enquadramento metodológico para alcançar o objetivo proposto consiste em analisar dentro das obras consultadas os posicionamentos acerca dos riscos ocasionados pelo uso inadequado de herbicidas.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

O termo Agrotóxico é definido pela Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, conhecida como Lei dos Agrotóxicos e regulamentada através do Decreto nº 4.704, de 04 de janeiro de 2002, no seu artigo 2º, Inciso I, Item a) e b) como sendo:

I - agrotóxicos e afins:

- a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;
- b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (BRASIL, 1989; BRASIL, 2002).

A Lei nº 7.802/1989 e a Norma Regulamentadora nº 31 (NR 31) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) assumiram as diretrizes do Código Internacional de Conduta para a Distribuição e Uso de Agrotóxicos. (ABREU; ALONZO, 2014).

O Decreto nº 5.360, de 31 de janeiro de 2005 aborda o Código Internacional de Conduta para a Distribuição e Uso de Agrotóxicos, onde define o agrotóxico como sendo uma substância química. (BRASIL, 2005). Por isso, muitas vezes o agrotóxico também é comparado aos venenos agrícolas que comumente são chamados de inseticidas, pesticidas, herbicidas e fungicidas. (RIBEIRO-HOMEM, 2013).

O Quadro 1 destaca a classificação dos agrotóxicos de acordo com a ANVISA:

Classe	Toxicidade	Cor indicada na embalagem
I	Extremamente tóxico	Faixa vermelha
II	Altamente tóxico	Faixa amarela
III	Moderadamente tóxico	Faixa azul
IV	Pouco Tóxico	Faixa verde

Fonte: Adaptado de Londres (2011, p. 156).

Quadro 1 - Classificação dos Agrotóxicos de acordo com a ANVISA

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) afirma que os agrotóxicos são especificados de acordo com sua ação tóxica, sendo inseticidas/pragas, fungicidas/fungos, herbicidas/ervas daninhas, acaricidas, nematocidas, moluscidas/lesmas, raticidas/ratos e bactericidas/bactérias. (BRASIL, 2005). Tem-se ainda adjuvantes, cupinidas, desfolhantes, espalhantes, feromônios, formicidas, protetores de sementes e reguladores de crescimento. (BRASIL, 2014).

Dentre os principais agrotóxicos, os mais utilizados são: inseticidas, fungicidas e herbicidas, conforme detalhados no Quadro 2:

Tipos de Ação (Classe)	Principais grupos químicos	Exemplos (produtos/substâncias)
Inseticidas	Organofosforados	Azodrin, Malathion, Parathion, Nuvacron, Tamaron, Hostation, Lorsban
	Carbamatos	Carbaryl, Furadan, Lannate, Marshal
	Organoclorados	Aldrin, Endrin, DDT, BHC, Lindane
	Piretróides (sintéticos)	Decis, Piredam, Karate, Cipermetrina
Fungicidas	Ditiocarbamatos	Maneb, Mancozeb, Dithane, Thiram, Manzate
	Organoestânicos	Brestan, Hokko Suzu
	Dicarboximidos	Orthocide, Captan
Herbicidas	Bipiridílios	Gramoxone, Paraquat [®] , Reglone, Diquat
	Glicina substituída	Roundup [®] , Glifosato, Direct
	Derivados do ácido fenoxiacético	Tordon [®] , 2,4-D, 2,4,5-T2
	Dinitrofenóis	Bromofenoxim, Dinoseb, DNOC
	Triazina	Stopper, Sinerge, Ametron

Fonte: Adaptado de (BRASIL, 2011 apud RUPPENTHAL, 2013, p. 82).

Quadro 2 - Principais categorias de agrotóxicos quanto à sua ação e ao grupo químico ao qual pertencem.

Ainda, segundo a classe da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e Organização Mundial de Saúde (OMS), os herbicidas podem ser classificados pelo tipo, produto, classe OPAS/OMS e grupo químico (Quadro 3), em destaque a classe dos herbicidas que é composta por Paraquat®, Roundup®, Tordon® e Afalon®. (ARAÚJO-PINTO; PERES; MOREIRA, 2012).

Tipo	Produto	Classe OPAS/OMS	Grupo Químico
Herbicidas	Paraquat®	Altamente tóxico	Bipiridílio
	Roundup®	Medianamente tóxico	Glicina Substituída
	Tordon®	Extremamente tóxico	Ácido Ariloxialcanóico
	Afalon®	Mediamente Tóxico	Linuron (uréia)

Fonte: Adaptado de Araújo-Pinto; Peres; Moreira, 2012.

Quadro 3 - Principais herbicidas utilizados

A ANVISA aponta que no comparativo de agrotóxicos comercializados no Brasil, os herbicidas representam 45% do total do mercado nacional, ficando os fungicidas com 14%, os inseticidas com 12% e as demais categorias de agrotóxicos com 29%. Dentre os herbicidas, o glifosato domina o mercado brasileiro com uma representação de 29%. (BRASIL, 2012).

O principal representante da classe dos herbicidas é o glifosato, também conhecido como Roundup®, considerado um herbicida que apresenta princípios ativos que atuam no controle de plantas invasoras. (MONSANTO, 2012). Seu emprego se dá em meios agrícolas, urbanos, domésticos e florestais. (SILVA et al., 2005).

O Glifosato (Roundup®) passou por mudanças na sua classificação pelo Sistema de Informações sobre Agrotóxicos (SIA), transferindo-se da Classe II (altamente tóxico) para a Classe IV (pouco tóxico). Esta classificação se dá pela exposição via oral ou dérmica. (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007).

Levando em consideração sua toxicidade em relação à saúde e ao meio ambiente não se pode esquecer que medidas preventivas devem ser tomadas acerca da aquisição, manuseio, transporte, armazenagem, preparo e aplicação, destino final das embalagens vazias e lavagem das roupas e EPIs contaminados.

4.2 OS HERBICIDAS E A BIOSSEGURANÇA

O trabalhador que manipula agrotóxico deve pautar suas condutas na Norma Regulamentadora nº 31 (NR 31) a fim de conhecer e adotar medidas de segurança e prevenção de acidentes, para isso, precisa conhecer as formas de exposição direta e indireta aos agrotóxicos; os sinais e sintomas de intoxicação; rotulagem e sinalização de segurança; medidas higiênicas durante e após o trabalho; uso de vestimentas e equipamentos de proteção pessoal; limpeza e manutenção das roupas, vestimentas e equipamentos de proteção pessoal. (BRASIL, 2005).

Todo esforço da NR 31 está em propor um ambiente de trabalho higiênico e organizado visando à segurança e à saúde do trabalhador, isso representa também os cuidados com os trabalhos agrícolas e outros voltados para esse fim. (BRASIL, 2005).

Os herbicidas devem ser examinados de forma bem objetiva, clara e consistente para que haja conhecimento do produto, suas reações, cuidados necessários e outros procedimentos de biossegurança. (BRASIL, 2014).

Ao se manusear qualquer tipo de herbicida deve-se considerar o conhecimento sobre o produto, ter percepção dos riscos potenciais, medidas protetivas e de segurança, considerando que a exposição ocupacional é muito complexa e as intoxicações poderão ser evitadas por meio de procedimentos seguros e adequados. (VASCONCELOS; FREITAS; SILVEIRA, 2014).

No ato da compra de qualquer produto agrotóxico além de se verificar que a empresa é devidamente credenciada, emite nota fiscal e dispõe de receita agrônoma e responsável técnico para orientar acerca da forma correta de transporte, armazenamento, preparação, aplicação e descarte das embalagens, deve-se ainda conhecer os riscos que este produto oferece à saúde e ao meio ambiente e os cuidados para se evitar contaminações. (ABREU; ALONZO, 2014).

Sua comercialização deve ocorrer de acordo com o Decreto nº 4.074/2002 no que tange ao acondicionamento, proteção e qualidade dos materiais utilizados para embalar os herbicidas. (BRASIL, 2002).

O transporte de agrotóxicos em geral deve ser feito separadamente de outros produtos, obedecendo às normas de segurança e de forma bem acondicionada para evitar acidentes como: derramamento do produto, contato com a pele, olhos ou outros riscos de exposição. (ABREU; ALONZO, 2014).

O armazenamento deve ser em local seguro, de difícil acesso, afastado de residências e de outras fontes de contaminações. O acondicionamento deve ocorrer em embalagens próprias, com rótulos, instruções e advertências. (ABREU, ALONZO, 2014).

Ao preparar e aplicar o herbicida deve-se atentar para o uso de equipamento de proteção individual que compreende: camisa longa, calça, bota, luva, óculos e máscara. Estes cuidados englobam leitura de rótulos e bulas, higiene pessoal, condições climáticas, equipamentos de aplicação e localização. (ABREU; ALONZO, 2014).

Trapé (2011) defende que ao se utilizar EPIs corretamente o trabalhador que faz uso de agrotóxicos terá uma segurança muito maior com relação aos riscos inerentes dessa manipulação, pois o nível de contaminação ou intoxicação está intrinsecamente ligado ao tempo de exposição ao produto.

O produto a ser utilizado no pulverizador costal deve ser preparado tomando as medidas de segurança: EPIs, local aberto, próximo de onde se deseja aplicar, na dosagem prescrita na bula ou receita agrônoma para se evitar sobras no equipamento, longe de pessoas e residências, por maiores de 18 anos e com boas condições de saúde. (CIATI; SILVA; OLIVEIRA, 2005).

Ressalta-se ainda os cuidados com os EPIs contaminados que serão lavados por outra pessoa, logo, os conhecimentos sobre os riscos devem ser transmitidos para todos os familiares ou envolvidos, para que sejam lavados separadamente das demais roupas da família, sempre observando os cuidados com pele, olhos, plantas e animais, e sempre que possível com o rejeito da água diretamente em fossas. (ABREU; ALONZO, 2014).

Tão importante quanto manusear, transportar e armazenar de maneira adequada e segura os herbicidas, assim também as embalagens vazias devem ser descartadas dentro dos padrões de segurança, para se evitar contaminações, intoxicações e outros danos à saúde humana. Estas embalagens jamais podem ser jogadas em lixos comuns, matas ou áreas de cultivo, mas devolvidas aos estabelecimentos credenciados para vender e coletar estes vasilhames. (ABREU, ALONZO, 2014).

Na tentativa de eliminar perigos de contaminação a EMBRAPA propõe alguns cuidados especiais no manuseio de herbicidas por meio de pulverizadores costais manuais voltados para o abastecimento do produto: lavar corretamente o

equipamento ao término da aplicação e não derramar restos em rios, mananciais e outras fontes de água, nem em plantas e locais onde existam animais e crianças; cuidar no momento da aplicação das condições climáticas (calor, vento, e outras), obedecer as normas dos rótulos, regular corretamente o equipamento, sempre longe de crianças, idosos e animais. (BRASIL, 2005).

Os riscos são provenientes de pequenas áreas produtivas de cunho familiar e áreas urbanas as quais utilizam técnicas manuais para o controle das pragas, insetos e ervas daninhas e outros invasores. Todo empenho do morador do campo ou da cidade está em controlar plantas daninhas em quintais, lavouras, praças, escolas, ruas, e tantos outros lugares que apresentam plantas daninhas, porém, o uso inadequado próximo aos locais de aglomerações de pessoas, crianças ou outros que circulam em via pública podem causar intoxicações sérias. (MONSANTO, 2012).

Os pulverizadores costais manuais também conhecidos como bombas costais são os equipamentos mais utilizados no meio urbano tanto para pulverizar residências e quintais contra insetos quanto para exterminar plantas indesejadas, realizando a denominada capina química, no entanto, esta prática tem apresentado sérios problemas à saúde pública, pelos exageros na utilização dos agrotóxicos, sem cobertura legal, sem obediência às normas de segurança, sem os devidos cuidados com a integridade física, com a saúde e com o meio ambiente. (SÃO PAULO, 2015).

Sobretudo, a falta de uma fiscalização mais rigorosa e efetiva, assim com o controle e acompanhamento na comercialização desses produtos torna a agricultura familiar mais vulnerável e conseqüentemente, mais impactada na saúde individual, coletiva, familiar e meio ambiente. (VASCONCELOS; FREITAS; SILVEIRA, 2014).

Nota-se a necessidade de controle do uso de herbicidas e pulverizadores em ambientes próximos às moradias, escolas, rios, mananciais e nascentes e outros locais de acesso a pessoas, tendo em vista que podem apresentar sérios riscos à saúde humana tanto de quem manipula quanto de quem se encontra próximo, assim como podem afetar ao meio ambiente. (ABRASCO, 2012).

Importante ainda alertar moradores circunvizinhos acerca da necessidade de se aplicar o herbicida, dia, horário, para que medidas preventivas possam ser tomadas para que não sejam expostos à dispersão do produto. (BRASIL, 2014).

Essas medidas de biossegurança visam reduzir a exposição ao produto pela inalação, absorção ou cutâneo destacando a importância dos EPIs, conhecimento

do produto, condições climáticas, distância de segurança, controle do tempo de exposição e condições de trabalho, bem como outras medidas de vigilância e controle de acidentes e possíveis contaminações. (RIBEIRO-HOMEM, 2013).

4.3 OS EFEITOS DOS HERBICIDAS SOBRE A SAÚDE

Os herbicidas podem ocasionar vários efeitos sobre a saúde humana, dependendo da forma, tempo de exposição e tipo de produto. (SILVA et al., 2005).

O herbicida glifosato representa um risco potencial à saúde do trabalhador, podendo afetar de maneira aguda, sobreaguda e crônica se a exposição for intensa e prolongada. E devido à exposição pelas mãos, braços e outras partes do corpo pela não utilização correta de EPIs no momento do preparo e aplicação, o contato com a pele continua sendo principal via de contaminação. (RUPPENTHAL, 2013).

As vias mais comuns de absorção dos herbicidas na execução de atividades laborais que expõem o trabalhador a estes produtos são: dérmica e respiratória, podendo ocorrer uma intoxicação aguda ou crônica dependendo do tempo de exposição. (TRAPÉ, 2011).

A intoxicação aguda é considerada a mais comum nesse tipo de exposição e se dá pelo contato direto com o produto via inalatória/respiratória ou dérmica, podendo evoluir para uma pneumonia aguda ou edema pulmonar. (RUPPENTHAL, 2013).

Fonseca et al. (2008) assinam que uma intoxicação aguda representa que houve uma exposição a determinado agente, ou exposições a diversos agentes, dependendo da situação, mas que num curto espaço de tempo os sinais e os sintomas já se apresentaram de forma aguda e generalizada. Podem surgir queimação, irritabilidade, tosse, cefaleia e sede. (VASCONCELOS; FREITAS; SILVEIRA, 2014).

Sendo que na intoxicação crônica há um prolongamento de prazo de detecção clínica de contaminação, apresentando sintomas tardios e efeitos à saúde decorrentes de exposições crônicas a agrotóxicos, sendo os mais apontados: câncer, alterações do sistema endócrino e no DNA. (ARAUJO-PINTO; PERES; MOREIRA, 2012). Os efeitos crônicos podem originar doenças pulmonares, renais, cardiovasculares e ósseas. (RUPPENTHAL, 2013).

O Quadro 4 apresenta os sintomas de intoxicação aguda e crônica dos principais grupos químicos de agrotóxicos:

Classificação quanto à praga que controla	Classificação quanto ao grupo químico	Sintomas de intoxicação aguda	Sintomas de intoxicação Crônica
Inseticidas	Organofosforados e Carbamatos	Fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões.	Efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossomiais e dermatites de contato.
	Organoclorados	Náuseas, vômitos, contrações musculares involuntárias.	Lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais e neuropatias periféricas.
	Piretróides Sintéticos	Irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões.	Alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade.
Fungicidas	Ditiocarbamatos	Tonturas, vômitos, tremores musculares, dor de cabeça.	Alergias respiratórias, dermatites, Doença de Parkinson, cânceres.
	Fentalamidas	-	Teratogeneses.
Herbicidas	Dinitrofenóis e Pentaclorofenol	Dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões.	Cânceres (PCP - Formação de dioxinas), cloroacnes.
	Fenoxiacéticos	Perda de apetite, enjoo, vômitos, fasciculação muscular.	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, CYP450 Teratogeneses.
	Dipiridilos	Sangramento nasal, fraqueza, desmaios, conjuntivites.	Lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar.

Fonte: Adaptado de (ABRASCO, 2012, p. 24-25).

Quadro 4 - Classificação e efeitos e/ou sintomas agudos e crônicos dos agrotóxicos

O uso prolongado pode gerar irritações na pele, olhos, problemas respiratórios agudos e crônicos, problemas neurológicos e gástricos, como ainda cânceres podem ter correlações com exposições aos agrotóxicos. (PORTO; SOARES, 2012).

Vale reforçar que as intoxicações podem ser leves, moderadas ou graves levando em consideração a quantidade de produto absorvida ou inalada, a classificação de toxicidade, o tempo de exposição, os sinais e sintomas apresentados e do tempo decorrido entre a contaminação e tratamento médico. (VASCONCELOS; FREITAS; SILVEIRA, 2014, p. 93).

Em relação ao quadro agudo, há preocupação com efeitos da intoxicação por agrotóxicos em situações tardias (a médio e longo prazo), pois muitas vezes os sintomas decorrentes da contaminação surgem bem depois do ocorrido, por isso a importância de se trabalhar de acordo com a biossegurança. (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão de literatura contribuiu significativamente para a construção de um conhecimento consistente acerca dos agrotóxicos e suas especificações tóxicas, onde a sua empregabilidade depende do tipo de invasor que se pretende combater, ou seja, inseticidas para pragas, fungicidas para fungos, herbicidas para ervas daninhas e assim sucessivamente.

Levando-se em consideração esses aspectos importantes, vale destacar o principal representante da classe dos herbicidas que é o glifosato, também conhecido comercialmente como Roundup[®], muito utilizado nas lavouras, florestas, áreas urbanas e ambiente doméstico.

Dessa forma, mesmo o Roundup[®] sendo classificado como pouco tóxico alguns procedimentos preventivos de biossegurança devem ser realizados na manipulação deste herbicida, seja na compra, transporte, armazenamento, preparo, aplicação, uso correto dos EPIs, higienização das roupas, dos pulverizadores costais e das vasilhas utilizadas no preparo, seja nos cuidados com o clima e direcionamento do vento, distância de segurança das pessoas, mananciais, animais e plantas, descarte correto das embalagens e controle do tempo de exposição e condições de trabalho.

Observou-se que os herbicidas podem provocar efeitos agudos ou crônicos à saúde humana, tanto por vias orais, inalatórias ou respiratórias quanto por vias dérmicas, sendo a dérmica mais frequente nos casos de intoxicações, pelo contato direto com o produto através das mãos, braços, pescoço e outras partes do corpo.

Por todos esses aspectos, o tempo de exposição é o que mais contribui para a absorção do produto tóxico, por isso a importância de se utilizar os EPIs completos, atentar para as normas de segurança, medicina e higiene do trabalho estabelecidas pela NR 31, cuidados especiais no manuseio de herbicidas por meio de pulverizadores costais manuais propostos pela EMBRAPA, pela classificação dos agrotóxicos quanto à classe, principais grupos químicos, substâncias, toxicidade e cor indicada na embalagem, e pela ABRASCO no posicionamento quanto à saúde e ao meio ambiente, regulamentações, proteção e segurança dos trabalhadores urbanos e rurais que fazem uso de herbicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Pedro Henrique Barbosa de; ALONZO, Herling Gregorio Aguilar. Trabalho rural e riscos à saúde: uma revisão sobre o “uso seguro” de agrotóxicos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2014, v.19, n.10, p.4197-4208. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n10/1413-8123-csc-19-10-4197.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Seminário volta a discutir mercado de agrotóxicos em 2012**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu+-+noticias+anos/2012+noticias/seminario+volta+a+discutir+mercado+de+agrotocicos+em+2012>>. Acesso em: 8 ago. 2015.

ARAUJO-PINTO, Mariana de; PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa. Utilização do modelo FPEEEA (OMS) para a análise dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades agrícolas do estado do Rio de Janeiro. **Ciências & Saúde Coletiva** [online]. 2012, v.17, n.6, p. 1543-1555. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v17n6/v17n6a18.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Dossiê Abrasco. **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Parte 1 – Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. Rio de Janeiro, RJ: ABRASCO, 2012. 101p. Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/UserFiles/Image/_Dossie%20abrasco%20port.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989**. Brasília, DF: 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm>. Acesso em: 15 maio 2015.

_____. **Decreto nº 4.704 de 04 de janeiro de 2002**. Brasília, DF: 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=515>>. Acesso em: 15 maio 2015.

_____. **Decreto nº 5.360 de 31 de janeiro de 2005**. Brasília, DF: 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5360.htm>. Acesso em: 15 maio 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Projeto apoio aos diálogos setoriais União Europeia – Brasil. **Ação: Controle e Regulação de Agrotóxicos e Biocidas**. Brasília, DF: MMA, 2014. 492p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80104/SEMINARIOS%20E%20WORKSHOPS/Dialogos%20Setoriais%20-%20Controle%20e%20Regulacao%20de%20Agrotoxicos/Livro%20Diagramado.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2015.

CIATI, Ronaldo da Silva; SILVA, Jarbas Mendes da; OLIVEIRA, Marco Antonio de. **O trabalhador na aplicação de agrotóxicos: aplicação de agrotóxicos com pulverizador costal manual**. São Paulo: SENAR-SP, abr. 2005. 43p. Disponível em: <http://www.agrocurso.com.br/pdf/aplicacao_agrotoxicos_manual.pdf>. Acesso em: 4 set. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Emprapa Amazônia Oriental**. Sistemas de Produção, 01 [versão eletrônica]. dez. 2005. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/>>. Acesso em: 18 set. 2015.

FARIA, Neice Müller Xavier; FASSA, Ana Cláudia Gastal; FACCHINI, Luiz Augusto. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2007, v.12, n.1, p.25-38. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v12n1/04.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2015.

FONSECA, Janaína Conrado Lyra da et al. **Programa Internacional de Segurança Química: Substâncias químicas perigosas à saúde e ao ambiente**. Organização Mundial de Saúde. São Paulo, SP: Cultura Acadêmica, 2008. Disponível em: <http://www.unesp.br/pgr/manuais/subs_quimicas.pdf>. Acesso em: 11 set. 2015.

GEREMIA, Bárbara. **Agrotóxicos: o emprego indiscriminado de produtos químicos no ambiente de trabalho rural e a responsabilização por danos à saúde**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, RS: UCS, 2011. 142p. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/jspui/bitstream/11338/600/1/Dissertacao%20Barbara%20Geremia.pdf>>. Acesso em:

GREGOLIS, Thais Blaya Leite; PINTO, Wagner de Jesus; PERES, Frederico. Percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores da agricultura familiar do município de Rio Branco, AC. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional** [online]. 2012, v.37, n.125, p.99-113. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbso/v37n125/a13v37n125.pdf>>. Acesso em 02 set. 2015.

LONDRES, Flavia. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro, RJ: ASPTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190p. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/biblioteca/documentos/agrotoxicos-no-brasil.-um-guia-para-acao-em-defesa-da-vida>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

MONSANTO. **Monsanto apresenta Sistema Roundup Ready Plus para prevenção de plantas daninhas no Cerrado no Show Safra 2012.** [versão eletrônica] 2012. Disponível em: <<http://www.monsanto.com/global/br/noticias/pages/monsanto-apresenta-sistema-roundup-ready-plus.aspx>>. Acesso em: 16 set. 2015.

Norma Regulamentadora nº 31 (NR 31). **NR 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura.** Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2005. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D33EF459C0134561C307E1E94/NR-31%20%28atualizada%202011%29.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2015.

OLIVEIRA, Claudio. **Consumo de agrotóxicos cresce e afeta saúde e meio ambiente** [homepage]. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ: 2013. Disponível em: <<http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/consumo-de-agrotoxicos-cresce-e-afeta-saude-e-meio-ambiente>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

PORTO, Marcelo Firpo; SOARES, Wagner Lopes. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional** [online]. 2012, v.37, n.125, p.17-31. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbso/v37n125/a04v37n125.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2015.

RIBEIRO-HOMEM, Larissa Hery Ito. **Panorama atual dos discursos e posicionamentos sobre o uso de agrotóxicos no Brasil: a literatura científica rural em foco.** Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC: UFSC, 2013. 105p. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/107390/319525.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 13 set. 2015.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Toxicologia.** Santa Maria, RS: Colégio Técnico Industrial – UFSM, 2013. 128p. Disponível em: <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/sexta_etapa/toxicologia.pdf>. Acesso em: 5 set. 2015.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Programa Toxicovigilância do Agrotóxico. **Guia Operacional para prevenção e abordagem da Capina Química em meio urbano.** São Paulo, SP: Núcleo Toxicovigilância do Centro de Vigilância Sanitária, 2015. 55p. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/Guia%20CQ%2006.04.2015%20final.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2015.

SILVA, Jandira Maciel da et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2005, v.10, n.4, p.891-903. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v10n4/a13v10n4.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2015.

TONI, Luís R. M.; SANTANA, Henrique de; ZAIA, Dimas A. M. Absorção de glifosato sobre solos e minerais. **Química Nova** [online]. 2006, v.29, n.4, p.829. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n4/30266.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2015.

TRAPÉ, Ângelo Zanaga. Segurança no uso de agrotóxicos e efeitos na saúde de agricultores da região de Campinas (SP). **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho** [online]. 2011, v.9, n.1, p.10-14. Disponível em: <http://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/revista_brasileira_volume_9_n%C2%BA_1_20122013121931533424.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2015.

VASCONCELOS, Mayra Valéria; FREITAS, Cristiane Fonseca; SILVEIRA, Cristiane Aparecida. Caracterização do uso de agrotóxicos entre trabalhadores rurais. **Saúde** [online]. Santa Maria, jul./dez. 2014, v.40, n.2, p.87-96. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revistasaude/article/viewFile/11934/pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2015.