



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS-CCEA  
CAMPUS VII- GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS EXATAS**

**OS AGROTÓXICOS COMO UMA TEMÁTICA PARA O  
ENSINO DE QUÍMICA E SEU USO NA COMUNIDADE  
RURAL DE POMBAL-PB**

**MAGALY MORGANA LOPES DA COSTA**

PATOS-PB  
2012

**MAGALY MORGANA LOPES DA COSTA**

**OS AGROTÓXICOS COMO UMA TEMÁTICA PARA O  
ENSINO DE QUÍMICA E SEU USO NA COMUNIDADE  
RURAL DE POMBAL-PB**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento às exigências como requisito para a obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Química.

Orientador: Prof. Dr. Ilauro de Souza Lima

Co-orientador: Prof. Everton Vieira da Silva

PATOS-PB  
2012

# OS AGROTÓXICOS COMO UMA TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA E SEU USO NA COMUNIDADE RURAL DE POMBAL-PB

Monografia aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

Professor. Dr. Ilauro de Sousa Lima  
Orientador

---

Professor Luciano Lucena Trajano  
Arguidor

---

Professora Dra. Soraia Carvalho de Souza  
Arguidor

PATOS-PB  
2012

*Dedico este trabalho a minha mãe Wilza e minha avó Francisca, as pessoas que sempre estão presentes em minha vida, ajudando-me a levantar a cada batalha perdida e a agradecer a cada vitória conquistada.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade a mim concebida na realização desse sonho.

Agradeço a meus pais Wilza Lopes da Costa e Manoel Horácio Filho pelo apoio e esperança depositados em mim e pelo sacrifício que fizeram para me ver chegar até este momento. **Amo Vocês!**

A minha avó, tias e tios por ter sempre mim dado forças para que eu chegasse até aqui. **Amo vocês!**

A todos os meus familiares que contribuíram para esta conquista.

A meu irmão Paulo Wbiratan Lopes da Costa pela ajuda, incentivo e confiança, tenho muito orgulho em te-lo como irmão. **Amo você!**

A meu namorado, Kaio Cesar, pela paciência e compreensão nos momentos mais difíceis dessa jornada. **Amo você!**

A meu orientador Prof. **Dr. Ilauro de Sousa Lima**, que apesar de seu pouco tempo disponível dispôs-se a me orientar dando todo o suporte necessário para desenvolvermos este trabalho.

Agradeço em especial ao meu amigo e co-orientador **Everton Vieira da Silva**, pela dedicação, paciência, disponibilidade e atenção, que mim ajudou no desenvolvimento desta monografia.

A todos os professores que tive até hoje, pois ao longo da minha formação contribuíram de forma decisiva para o meu crescimento, proporcionando este momento.

Aos meus colegas do curso de Licenciatura em Ciências Exatas **Mailson, Rozana e Veridiana** que estiveram sempre ao meu lado.

Aos meus amigos, Danielle, Katianne, Rayane, Willianny, Iara, Luis Paulo e Guilherme pelos incentivos e apoio que sempre mim deram. **Nunca esquecerei de vocês!**

Agradeço em especial a **Iskaime, Ingridt, Roberto e Kécio**, amigos cativados nessa jornada, que sempre estiveram comigo nos momentos tristes e alegres, erguendo-me a cada queda. Obrigada por fazerem parte da minha vida, nunca me esquecerei de vocês.

E a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

**Muito Obrigada!!!**

## RESUMO

Devido ao aumento da população mundial, houve a necessidade do aumento da produção de alimentos e da redução das perdas ou desperdícios durante os processos de cultivo e colheita. Para tanto, utilizaram-se os agrotóxicos, que são produtos e agentes químicos ou biológicos, cuja finalidade é alterar a composição da flora e da fauna a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Mas, o uso contínuo e em grande escala desses compostos e a falta de conscientização tanto no uso como na comercialização, contribuiu para o desencadeamento de problemas relacionados à saúde humana e ao ambiental. Com o intuito de compreender melhor essa situação, o presente trabalho monográfico partiu de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, objetivando fazer uma pesquisa do uso de agrotóxicos no município de Pombal – PB, como também suas relações com o ensino de Química nas Escolas. A pesquisa foi realizada no período de março a junho de 2012, com alunos do 3º ano do ensino médio das escolas: E. E. E. F. M. “Arruda Câmara” e da E. E. E. M. P. Monsenhor Vicente Freitas e com alguns agricultores do município. A pesquisa de campo mostrou que as informações relacionadas aos agrotóxicos ainda são insuficientes, de modo que estes estão sendo utilizados de forma incorreta, assim nota-se a necessidade de se utilizar a educação na tentativa de conscientizar e capacitar a comunidade para o uso correto desses compostos.

**PALAVRAS CHAVES:** Agrotóxicos. Educação. Meio Ambiente.

## ABSTRACT

Due to the increasing world population, there was a need for increased food production and reducing waste or waste during the process of growing and harvesting. For this purpose, we used the pesticides, which are products and chemical or biological agents, whose purpose is to change the composition of flora and fauna in order to preserve it from the damaging action of living organisms considered harmful. But the continued use and large scale of these compounds and the lack of awareness both in use as marketing, contributed to provoke problems related to human health and the environment. In order to better understand this situation, this monograph was based on a qualitative research and literature, aiming to analyze the use of pesticides in the municipality of Pombal – PB, as well as its relations with the teaching of chemistry in schools. The survey was conducted from March to June 2012, with students from 3rd year of high school: E. E. E. F. M. “Arruda Câmara” and E. E. E. M. P. “Monsenhor Vicente Freitas” and with some farmers in the municipality. Data analysis showed that information related to pesticides are still insufficient, so that they are being used incorrectly, so we can see the need to use education in an attempt to educate and empower the community to the correct use of these compounds.

**KEY-WORD:** Pesticides. Education. Environment

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Classificação dos agrotóxicos de acordo com os efeitos à saúde humana .....	27
Tabela 2 – Tipos de intoxicação .....	28

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Nível de conhecimento dos entrevistados sobre agrotóxicos .....	38
Gráfico 2 – Conhecimento sobre os perigos que os agrotóxicos representam ao meio ambiente e a saúde .....	39
Gráfico 3 – Análise da prática dos professores em trabalhar os conteúdos programáticos e os fatos do cotidiano .....	40
Gráfico4 – Mostra se os professores trabalham o tema agrotóxico .....	41
Gráfico5 – Formas de como os professores trabalham temas ambientais.....	42
Gráfico6 – Nível de interesse na participação de projetos sobre os riscos da utilização de agrotóxicos .....	43
Gráfico7 – Tipos de alimentos preferidos na residência dos entrevistados.....	44
Gráfico8 – Prática da utilização de agrotóxicos pelos produtores de Pombal –PB ...	45
Gráfico9 – Opinião dos agricultores sobre o motivo da utilização de agrotóxicos.....	46
Gráfico10 – Principais agrotóxicos utilizados na cidade de Pombal – PB.....	47
Gráfico11 – Relaciona se existe orientação ou treinamento na aplicação dos produtos químicos .....	48
Gráfico12 – Relaciona a utilização de EPI (Equipamento de Proteção Individual)....	49
Gráfico13 – Frequência de utilização de agrotóxicos pelos entrevistados .....	50
Gráfico14– Ações realizadas com a sobra de material após aplicação .....	51
Gráfico15 – Destino dos frascos de agrotóxicos após utilização.....	52
Gráfico16 – Hábito da leitura de rótulos das embalagens antes da utilização .....	53
Gráfico17 – Nível de consciência sobre os riscos da má utilização de agrotóxicos ..	55
Gráfico18 – Relaciona se ocorreu casos de doença oriunda do uso de agrotóxicos .....	56

## LISTA DE FÍGURAS

Figura 1 – Representação dos processos que podem ocorrer com uma molécula...	22
Figura 2 – Mapa do Brasil sobre a intoxicação por agrotóxico de uso agrícola .....	31
Figura 3 – Mapa de Pombal – PB .....	34
Figura 4 – Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio Arruda Câmara.....	35
Figura 5 – Escola Estadual do Ensino Médio e Profissionalizante Mons. Vicente Freitas .....	35
Figura 6 – Agricultor no seu trabalho .....	36

**LISTA DE SIGLAS**

<b>ANDEF</b>	Associação Nacional de Defesa Vegetal;
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
<b>DDT</b>	Dicloro-Difenil-Tricloroetano;
<b>DL</b>	Dosagem Letal
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual;
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
<b>EJA</b>	Educação de Jovens e Adultos;
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento e Efluentes;
<b>FIOCRUZ</b>	Fundação Oswaldo Cruz;
<b>MEC</b>	Ministério da Educação;
<b>SINAN</b>	Sistema de Informação de Agravos de Notificação;
<b>SINDAG</b>	Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola;
<b>SINITOX</b>	Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas;
<b>UFMT</b>	Universidade Federal de Mato Grosso;
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde;
<b>IA</b>	Ingrediente Ativo.

**SUMÁRIO**

<b>RESUMO.....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>3</b>
2.1 AGROTÓXICOS.....	3
2.1.1 Uma visão geral .....	3
2.1.2 Agrotóxicos e meio ambiente: uma relação de conflitos.....	8
2.1.3 Agrotóxicos: um tema transversal nas aulas de Química .....	11
2.1.4 Os agrotóxicos e os efeitos a saúde.....	14
2.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO .....	21
2.2.1 Especificidade da área estudada .....	21
2.2.2 E. E. E. F. M. Arruda Câmara.....	22
2.2.3 E. E. E. M. P. Monsenhor Vicente Freitas .....	23
2.2.4 Características dos agricultores do município de Pombal .....	24
<b>CAPÍTULO 3 – FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCURSSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS</b>	

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos assuntos mais abordados pela sociedade é o desenvolvimento sustentável, que abrange várias temáticas, as quais possuem praticamente os mesmos objetivos, que é a utilização de recursos naturais de forma adequada. Os agrotóxicos são um dos principais temas abordados, pois seu consumo cresce em conjunto com a produção agrícola, e suas formas de aplicação geralmente não são levadas em consideração.

Em consequência do aumento populacional em escala mundial houve a necessidade de uma maior produção de alimentos, não havendo perdas ou desperdícios durante os processos de cultivo e colheita. Segundo Branco (1990) para garantir qualidade e maior produtividade tornou-se essencial o uso de substâncias químicas para garantir o crescimento saudável e a eliminação das pragas que atacam as lavouras. Tais substâncias recebem hoje o nome de agrotóxicos, que são produtos e agentes químicos ou biológicos cuja finalidade é alterar a composição da flora e da fauna a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

Os primeiros agrotóxicos que surgiram no Brasil foram utilizados em programas de saúde pública, contra vetores capazes de transmitir doenças, a partir da década de 60 passaram a ser utilizados nas lavouras. Hoje, já se sabe que apesar de terem surgido como salvadores de vida, com o passar dos anos os agrotóxicos trouxeram vários problemas, tanto para a saúde como para o meio ambiente.

A falta de conscientização no uso e na comercialização, o crescimento contínuo em grande escala desses compostos contribuíram para problemas ambientais, como o desenvolvimento de pragas resistentes, extinção de inimigos naturais, interferindo, assim, na fauna e na flora, como também problemas de saúde humana.

Por ser um produto químico utilizado por agricultores, que na maioria das vezes não estão orientados sobre as devidas formas de utilização dos mesmos, formas de prevenção contra contaminação e destino dos resíduos, são pontos que fazem com que seja necessário um estudo mais aprofundado sobre o tema “agrotóxicos”, sendo abordado desde os principais produtos e suas consequências para a produção, o meio ambiente e a própria população. Esse estudo mais

detalhado deve ser iniciado dentro da própria sala de aula que é o ambiente mais adequado para a formação de cidadãos ativos e participativos, tornando-os multiplicadores do conhecimento e com isso os saberes chegarão a todos os setores da sociedade e conseqüentemente, melhorando o ambiente em que vivem.

As reflexões deste trabalho estão divididas em seções, na qual a primeira é a introdução que fará um breve resumo sobre o tema abordado, a segunda seção é o referencial teórico, que mostra uma visão geral do tema através dos tópicos: uma visão geral; Agrotóxicos um tema transversal nas aulas de química; agrotóxicos e os efeitos à saúde, além da caracterização do objeto de estudo. Por fim, temos as seções da fundamentação metodológica, algumas considerações finais e o referencial bibliográfico.

Esta preocupação motivou a realização deste trabalho procurando buscar, dentro do campo da educação química, formas de esclarecer à comunidade em geral, por meio dos alunos e agricultores, sobre os impactos ambientais e problemas a saúde humana, gerados pelo uso inadequado de agrotóxicos. Além de analisar os diferentes tipos de agrotóxicos utilizados pelos agricultores, expor os métodos de prevenção das intoxicações humanas e apontar a educação como alternativa para minimizar os problemas causados pelo uso de agrotóxicos, e por fim, buscar formas de abordar esse tema nas aulas de química.

## **CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 AGROTÓXICOS**

#### **2.1.1 Uma visão geral**

Os agrotóxicos, defensivos agrícolas, pesticidas, produtos fitossanitários são substâncias químicas utilizadas no meio rural para erradicar culturas indesejadas, pragas e doenças buscando maximizar a produção.

Analisando a história percebemos que há muito tempo, o homem já utilizava químicos no controle de pragas da agricultura, no intuito de aumentar a produtividade agrícola. No início, utilizava-se apenas um pequeno número de compostos inorgânicos, principalmente baseados em formulações envolvendo os elementos químicos cobre e arsênio (VEIGA, 2006).

Entre os séculos XVI e XIX, americanos e europeus utilizavam piretros e nicotina extraídos de plantas no controle de pragas. A partir do século XX foram desenvolvidos comercialmente produtos à base de cádmio, chumbo, mercúrio e cobre (YAMASHITA, 2008). Estes foram sendo aprimorados com o passar dos anos, mas foi após a segunda guerra que obteve sua evolução.

O desenvolvimento da síntese orgânica durante a segunda guerra mundial e a consolidação do padrão tecnológico da agricultura moderna teve importância fundamental no desenvolvimento da indústria mundial de agrotóxico. De acordo com Spadotto (2006) as descobertas das propriedades inseticidas do organoclorado DDT, em 1939, são tidas como um marco de transição nas técnicas de controle fitossanitário, mas no Brasil o consumo de agrotóxico organosintético teve início com a chegada das primeiras amostras do DDT, em 1943.

Com o pós-guerra a demanda por alimentos pela sociedade tornou-se maior proporcionando um aumento na utilização de agrotóxicos para reduzir as perdas na agricultura e elevar a quantidade de alimentos em uma menor escala de tempo. Segundo Moreira (2002) desde a década de 1950, quando se iniciou a “revolução verde”, foram observadas profundas mudanças no processo tradicional de trabalho na agricultura bem como em seus impactos sobre o ambiente e a saúde humana. Novas tecnologias, muitas delas baseadas no uso extensivo de agentes químicos, foram disponibilizadas para o controle de doenças, aumento da produtividade e

proteção contra insetos e outras pragas. Mas essas novas facilidades não foram acompanhadas pela implementação de programas de qualificação da força de trabalho, sobretudo nos países em desenvolvimento, expondo as comunidades rurais a um conjunto de riscos ainda desconhecidos, originado pelo uso extensivo de um grande número de substâncias químicas perigosas e agravando por uma série de determinantes de ordem social.

No Brasil, o processo de automação das lavouras teve origem no período de 1960- 1970, com a implementação de maquinário e utilização de produtos químicos no processo de produção, motivado pela criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), que vinculava a concessão de empréstimos aos produtores à fixação de um percentual a ser gasto com agrotóxicos, o que, na época, era símbolo da modernização no campo (PERES, 1999).

Nessa época a única importância que tinha era com a produtividade, mas com o passar dos anos os efeitos negativos do mau uso dos agrotóxicos foram surgindo e alertando a comunidade dos riscos a saúde e ao meio ambiente, para isso foi criado alguns manuais para o trabalhador, que engloba os métodos mais efetivos e corretos de segurança, suas legislações e seus riscos.

O Brasil possui uma legislação de agrotóxico evoluída, exigente e restritiva, que cuida além da necessidade de comprovação da eficiência agrônômica, das garantias de minimização dos perigos ao ser humano (seja de caráter ocupacional, alimentar ou de saúde pública) e das ameaças ao meio ambiente proveniente desses produtos químicos. Antes a avaliação ambiental restringia-se a classificação da periculosidade de cada agrotóxico, baseada em dados ecotoxicológicos do produto comercial. Hoje é necessária a avaliação dos riscos ambientais de cada produto, considerando, além da ecotoxicidade, a exposição dos organismos nos diferentes compartimentos ambientais, o que demanda um mais amplo e profundo entendimento de como os agrotóxicos se comporta no ambiente depois de aplicados e de quais efeitos pode causar aos vários organismos (SPADOTTO, 2006).

O uso seguro de produtos fitossanitários exige o manejo correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Segundo a Norma Regulamentadora Rural n.4, aprovada pela Portaria n. 3.067, de 12 de abril de 1988, do Ministério do Trabalho, os EPI são definidos como todo dispositivo de uso individual destinado a proteger a integridade física do trabalhador (AGOSTINETTO *et al.*, 1998).

Entretanto, observa-se que o aprimoramento das técnicas de produção ocorreu em descompasso com a capacitação de trabalhadores para atuarem nesse processo, principalmente em países em desenvolvimento, expondo muitas pessoas a produtos perigosos sem que tivessem o preparo para lidar com eles (MOREIRA et al., 2002).

O emprego de forma inadequada dos equipamentos de proteção individual pode provocar sérios problemas à saúde humana por isso os produtores devem ter conhecimento da forma eficaz do manejo dos equipamentos. De acordo com PERES et al.(2005) a utilização dos agrotóxicos no meio rural brasileiro tem trazido uma série de consequências, tanto para o ambiente como para a saúde do trabalhador. Em geral, essas consequências são condicionadas por fatores intrinsecamente relacionados, tais como o uso inadequado dessas substâncias, a pressão exercida pela indústria e o comércio para esta utilização, a alta toxicidade de certos produtos, a ausência de informações sobre saúde e segurança de fácil apropriação por parte deste grupo de trabalhadores e a precariedade dos mecanismos de vigilância. Esse quadro é agravado por uma série de determinantes de ordem cultural, social e econômica.

Hoje os agrotóxicos são classificados de acordo com sua finalidade de uso em fungicidas, herbicidas, acaricidas, nematicidas, inseticidas, entre outros como também são classificados de acordo com sua classe toxicológica e sua periculosidade ambiental.

A avaliação e a classificação do potencial de periculosidade ambiental de um agrotóxico são baseadas em estudos físico-químicos, toxicológicos e ecotoxicológicos. De acordo com Ribas (2009) os agrotóxicos podem ser classificados quanto à periculosidade ambiental, em classes que variam de I a IV: produtos altamente perigosos ao meio ambiente (Classe I), produtos muito perigosos ao meio ambiente (Classe II), produtos perigosos ao meio ambiente (Classe III) e produtos pouco perigosos ao meio ambiente (Classe IV).

No entanto, é conveniente lembrar que, por definição, como seu nome indica, todos os agrotóxicos são considerados substâncias tóxicas desenvolvidas para interferir em mecanismos fisiológicos fundamentais dos insetos ou modificá-los, mas que também são compartilhados por outros animais, incluindo o ser humano, e que em determinadas circunstâncias podem provocar-lhes a morte (GARCIA, 2004).

Os métodos de aplicação de agrotóxico podem ser por via sólida, líquida e gasosa. A aplicação por via líquida é o método predominante, sendo a aplicação por via gasosa empregada somente em alguns casos. Na aplicação por via líquida uma formulação é geralmente diluída em água, formando uma calda que, via de regar, é aplicada na forma de gotas através de pulverização. (SPADOTTO, 2006).

Segundo Sabik et al. (2000), dependendo das condições climáticas no momento da aplicação destes defensivos agrícolas as culturas, apenas uma pequena porcentagem destes produtos atingirá efetivamente o alvo, passando o restante a ser considerado um xenobiótico com alto potencial de se mover para outros locais, vindo a se depositar sobre plantas, solo ou ambientes aquáticos, resultando em acúmulos em determinados ecossistemas.

De acordo com a Embrapa comparando o consumo de agrotóxico (herbicida, fungicidas e inseticida) de 1990 com o de 2000 em ingrediente ativo (ia) por unidade de área, observa-se um aumento constante para todas as principais culturas. Para tomate de 39,5 passou para 43,8; para batata de 21,8 para 24,3; para laranja de 12,2 para 14,9; para algodão de 2,4 para 10,1; para soja de 0,9 para 2,4 (sem considerar o efeito da ferrugem da soja, que é posterior a essa data); e para milho de 0,4 para 1,7. Em 2005, o consumo foi de 40,8%; 30,9% e 23,7% foram para o mercado de herbicidas, fungicidas e inseticidas, nesta ordem. A cultura da soja é a líder do total utilizado (50%), acompanhada por algodão (10%); milho e cana-de-açúcar (7%); tratamento de sementes (4%); trigo, café e citros (3%) e arroz (2%). As demais culturas, entre as quais as hortaliças e as frutíferas correspondem a 11% do mercado. Este gerou um lucro em torno de US\$ 4,495 bilhões e de US\$ 4,244 bilhões de dólares nos anos de 2004 e 2005 (EMBRAPA, 2012).

De acordo com dados da Associação Nacional de Defesa Vegetal (Andef) e do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (Sindag). Em 2011, as vendas alcançaram US\$ 8,5 bilhões, 16,3% mais do que as de 2010. Em reais, a comercialização somou R\$ 14,1 bilhões, com evolução de 11% (SINDAG, 2012).

Até esse momento foram consideradas apenas as grandes culturas onde os agrotóxicos são devidamente registrados. Os problemas aumentam quando as pequenas culturas (hortaliças, ornamentais e frutíferas) são consideradas. Basicamente não existem produtos registrados para a maioria dessas pequenas culturas e o uso de agrotóxicos é mais intenso do que nas grandes. Assim, são

constantes as notícias de contaminação com agrotóxicos nesses alimentos (EMBRAPA, 2012).

Esses dados mostram que a utilização de agrotóxicos cresce com o passar dos anos, devido à pressão de seleção nos organismos que interfere no crescimento da cultura, essa pressão de seleção é causada por diversos fatores, um deles é a criação de resistência devido à manipulação de agrotóxicos de forma errada.

A dosagem letal dos agrotóxicos é resultado de testes realizados com animais em laboratórios. Segundo Peres et al. (2003), ela é calculada pela sua capacidade de mortalidade da amostra pesquisada, ou seja, quando é letal para 50% dos animais estudados.

A resistência dos organismos aos agrotóxicos; o desequilíbrio ambiental; as doenças iatrogênicas (surgem devido ao uso de agrotóxicos); a eliminação do controle biológico natural e a menor resistência das plantas a pragas e doenças, de acordo com os pesquisadores têm levado ao aumento do uso de agrotóxicos, apesar da evolução destes produtos. Durante esse período as recomendações básicas em gramas de ingrediente ativo/ha para os produtos modernos foram consideravelmente reduzidas. Entretanto, o uso por área foi consideravelmente aumentado (EMBRAPA, 2012).

É possível perceber que os efeitos provocados pela utilização, sem planejamento, de agrotóxicos, principalmente na agricultura é uma prática altamente impactante que gera problemas ambientais e de saúde pública, muitas vezes de forma irremediável. Ainda não conseguimos conscientizar a população como um todo da necessidade de reduzirmos a utilização desses produtos como forma de garantia de sustentabilidade da agricultura (RIBAS, 2009).

Considerando que a população está envolvida direta ou indiretamente com a questão dos agrotóxicos, seja por trabalhar na agricultura, seja pelo comprometimento dos mananciais de água e dos próprios alimentos, considera-se que abordar essa temática se constitui em necessidade importante, especialmente quando identificamos a escola como um local de excelência para a difusão de saberes na comunidade (DAL-FARRA, 2010).

De acordo com Spadotto (2006) precisa-se caminhar para além dos trabalhos disciplinares, que contemplam somente uma área do conhecimento, passando pela multidisciplinaridade e chegando a interdisciplinaridade.

Cabe aos educadores alertar a comunidade em geral, por meio dos alunos, sobre quais as formas adequadas de manejo dos agrotóxicos, desde o uso até o descarte das embalagens vazias. O professor vai transmitir os conteúdos da disciplina englobando os assuntos socioambientais, aprimorando assim a educação ambiental e por meio desta vai tentar solucionar os problemas ambientais gerados pelo mau uso dos agrotóxicos.

O desconhecimento dos efeitos colaterais dos agrotóxicos, corretivos e fertilizantes no solo e ambiente está gerando nas culturas maior necessidade de agrotóxicos, criando um círculo vicioso que é necessário romper e corrigir para que a Nave Espacial Terra seja capaz de sobreviver ao ataque da terrível praga Homem que a dominou e a trata como se fossem seu dono e superior aos demais seres vivos do planeta (TOKESHI, 2012).

Na Escola, o professor desempenha papel fundamental, necessitando de orientação contínua para executar o programa. O educador pode contribuir muito para que a Escola se torne um lugar onde são propostas situações que possibilitem ao aluno, pensar e trabalhar criticamente, pois é através da prática pedagógica reflexiva que ocorrerão as mudanças esperadas (CARRARO, 1997).

### **2.1.2 Agrotóxicos e meio ambiente: uma relação de conflitos**

O solo e a água são recursos naturais indispensáveis à sobrevivência da vida no planeta Terra, sendo a produção de alimentos dependente destes bens. A utilização de modernas técnicas nos sistemas de produção agrícola provocou a introdução de uma grande variedade de substâncias sintéticas no meio ambiente, dentre elas, os agrotóxicos recebem grande destaque, além de representarem um risco ambiental quando manejados de forma incorreta pelo homem (STEFFEN, 2011).

A política de modernização da agricultura, que subsidiou o crédito e estimulou a implantação da indústria de agrotóxicos no país, ignorou carências estruturais e institucionais, como o despreparo da mão de obra para os novos pacotes tecnológicos de difícil execução e a fragilidade das instituições voltadas à proteção ambiental e da saúde dos trabalhadores (SOARES, 2007).

O uso de herbicidas está aumentando devido à vantagem econômica representada pelo baixo custo de sua utilização quando comparado ao custo da mão de obra necessária para a limpeza das áreas de plantio (WAICHMAN *et al.*, 2002).

O solo e as águas superficiais e subterrâneas podem ser contaminados e, posteriormente, poluídos por íons ou compostos de natureza orgânica ou inorgânica oriundos da deposição de substâncias e/ou compostos alóctones ao ambiente. Entre os contaminantes inorgânicos, encontram-se os oriundos das práticas agrícolas como o nitrato, o fosfato, os metais pesados, além dos resíduos industriais provindos da fabricação de tintas, fertilizantes, produtos farmacêuticos, resíduos da atividade de termelétricas, mineração e metalurgia. Os contaminantes de natureza orgânica mais comum como os lodos de estações de tratamento de efluentes (ETE), resíduos petroquímicos, lixo doméstico, resíduos de agroindústrias de curtumes, entre outros (STEFFEN, 2011).

Segundo Soares (2007) os agrotóxicos agem de duas maneiras no meio ambiente: acumulando-se na biota e contaminando o solo e a água. Ao atingirem o solo, inicia-se o processo de redistribuição e degradação dos herbicidas aplicados, que pode ser extremamente curto, como o que ocorre com algumas moléculas simples e não-persistentes, ou perdurar por meses ou anos com compostos altamente persistentes (SILVA, 2007).

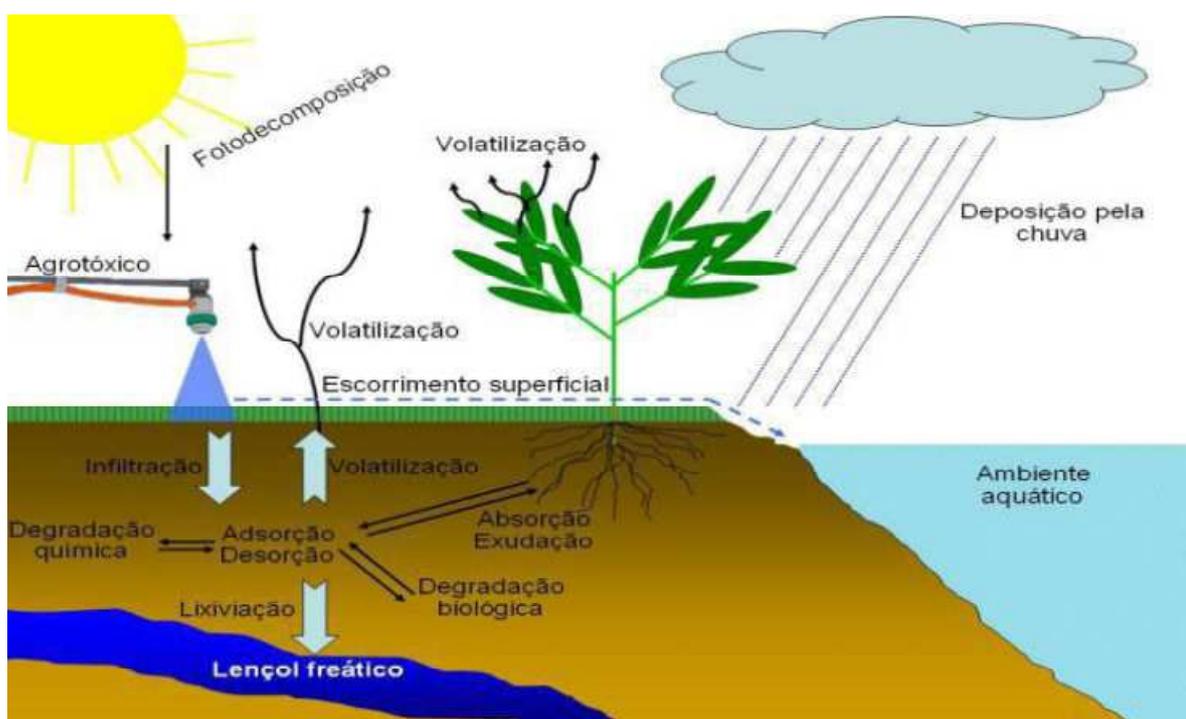
No solo, a preocupação com a contaminação é referente à interferência desses princípios ativos em processos biológicos responsáveis pela oferta de nutrientes. São consideráveis as alterações sofridas na degradação da matéria orgânica, através da inativação e morte de microrganismos e invertebrados que se desenvolvem no solo (EDWARDS, 1989). O autor ainda resalta que a ciclagem de nutrientes pode ser afetada quando, por exemplo, o princípio ativo persistente no solo interfere no desenvolvimento de bactérias fixadoras de nitrogênio, responsáveis pela disponibilização desse mineral às plantas.

Segundo Martine & Garcia (1987), alguns agrotóxicos permanecem no solo por até décadas e são transferidos para as culturas seguintes e até para futuras pastagens, contaminando assim a carne bovina e o leite através da alimentação desses animais. Costa *et al.* (2004), resalta que dentre as propriedades do solo que interferem na retenção e degradação dos agrotóxicos, encontram-se os teores de matéria orgânica, argila e óxidos de ferro e manganês, pH, capacidade de troca de cátions, área superficial específica, porosidade, teor de umidade, presença e

diversidade de microrganismos, os quais representam um complexo enzimático operante e específico.

As propriedades físico-químicas dos agrotóxicos, bem como a quantidade e a frequência de uso, métodos de aplicação, características bióticas e abióticas do ambiente e as condições meteorológicas determinarão qual será o destino dos pesticidas no ambiente (KLINGMAN; ASHTON; NOORDHOFF, 1982).

Depois da aplicação de um agrotóxico, através dos diferentes métodos, vários processos físicos, químicos, físico-químico e biológicos determinam seu comportamento. O destino de agrotóxico no ambiente é governado por processos de retenção (sorção, absorção), de transformação (degradação química e biológica) e de transporte (deriva, volatilização, lixiviação e carregamento superficial) e por interações desses processos, como mostra a Figura 1 abaixo (SPADOTTO, 2006).



**Figura 1** – Representação dos processos que podem ocorrer com uma molécula de agrotóxico a partir do momento em que esta é adicionada ao sistema solo.

FONTE: Lavorenti *et al.* (2003).

A grande reatividade dos constituintes do solo torna este ambiente propício à ocorrência de uma série de reações, as quais podem inativar íons (reações de adsorção, complexação ou precipitação) e decompor compostos orgânicos, desdobrando-os em compostos menos tóxicos ou atóxicos aos organismos vivos.

Além disso, muitos compostos orgânicos podem desaparecer no ambiente através de processos como a volatilização (compostos de baixo peso molecular), lixiviação, degradação microbiana e diversas reações químicas (CARRARO, 1997).

Os diferentes organismos e o homem podem estar expostos diretamente aos agrotóxicos durante sua aplicação (borrifação). Nesta via de exposição também é incluída a exposição da água e do solo por meio da dispersão pelo vento do spray gerado durante a borrifação (WAICHMAN, 2008).

Os recursos hídricos agem como integradores de todos os processos biogeoquímicos em qualquer região, assim, superficiais ou subterrâneos, são os principais destinos de pesticidas, principalmente quando aplicados na agricultura.

Um dos efeitos indesejáveis provocado pelos agrotóxicos é a contaminação de espécies não-alvo, ou seja, espécies que não interferem no processo de produção (RIBAS, 2009). Sendo a deriva, transporte de agrotóxico pelo vento durante a aplicação, um dos problemas mais comuns. No entanto, vale notar que ausência do vento pode também ser prejudicial, pois as gotas muito finas podem ficar suspensas no ar devido à estabilidade atmosférica, dispersando-se até vários quilômetros do local de aplicação, sendo, muitas vezes, somente removidas da atmosfera pela ação das chuvas (SPADOTTO, 2006).

Diante disso, percebemos que é de suma importância um acompanhamento em todas as etapas de utilização a fim de evitar danos tanto para o homem quanto para a natureza e além disso, encontrar formas de esclarecer aos produtores a necessidade da formação e capacitação, sendo a Escola o meio mais eficaz na busca por cidadãos ativos e participativos na sociedade em que vivem.

### **2.1.3 Agrotóxicos: um tema transversal nas aulas de Química**

Para a Agricultura Industrial, o objetivo é meramente a produtividade, deixando de lado o equilíbrio ecológico, tais como: a estabilidade dos sistemas agrícolas, a conservação dos recursos naturais (água, solo e ar) e a qualidade dos alimentos (CARRARO, 1997).

É possível perceber que os efeitos provocados pela utilização, sem planejamento, de agrotóxicos, principalmente na agricultura é uma prática altamente impactante que gera problemas ambientais e de saúde pública, muitas vezes de forma irremediável (RIBAS, 2009).

Um exemplo bem evidente deste descaso para com o mundo da experiência do trabalhador rural, consumidor destes produtos, é a própria prática da mera tradução dos rótulos dos produtos fabricados em outros países. Ela se dá como simples cumprimento automatizado das exigências da legislação, não existindo qualquer esforço em rever intenções e interesses contidos naqueles rótulos ou bulas, ou adequar à linguagem utilizada ao público para o qual o produto se destina (ROZEMBERG, 2003).

Além disso, e preciso considerar que por falta de estrutura, de pessoal e também por outros motivos, os órgãos que fazem a fiscalização a campo até hoje não conseguiram cumprir seu papel e monitorar adequadamente as normas quanto à comercialização, ao número de aplicações, dosagens, períodos de carência e uso de produtos ilegais. Ou seja, o chamado “uso seguro” na prática realmente não existe (CUNHA, 2011).

Rozemberg (2003) relata que quando tentamos dissuadir os vizinhos de pulverizar agrotóxicos em nossas estradas e beiras de caminho, eles todos são unânimes em nos explicar que estão usando um veneno muito fraquinho, o ‘Gramachone’ (Gramoxone), que é o remédio que só mata grama no chão. Grama é da família da grama do pasto, um tipo de mato. Logo, o remédio com nome de grama é apelidado de ‘mata-mato’ e sobre ele se diz: “Não mata nem o pé de pranta, só mesmo o mato. Como poderia fazer mal ao ser humano?” Explicamos que o produto pertence à classe toxicológica I, estando entre os mais agressivos à saúde. Porém, o efeito simbólico já se encontra consolidado no senso comum da comunidade como sendo o mais inócuo, o mais ‘fraquinho’ entre os agrotóxicos.

Considerando que o Brasil consome 84% dos agrotóxicos vendidos à América Latina (PELAEZ, 2012). A escola deve preocupar-se com as pessoas, ajudar o aluno a ser um cidadão consciente e crítico diante da realidade e do cotidiano de sua vida. Na escola, as atividades executadas pelos alunos devem ajudá-los, na busca da realização como pessoa e proporcionar atitudes próprias diante dos fatos reais. À Educação cabe adequar-se à realidade do aluno, fazendo com que as atividades sejam planejadas de acordo com seus interesses e conhecimentos, os quais possam prepará-los a enfrentar as mudanças propostas pela sociedade. O professor, nesta tarefa, é um agente formador, auxiliando o educando a desenvolver sua capacidade de criar suas próprias tentativas na busca da cultura e no

desenvolvimento das habilidades pessoais, bem como refletir sobre o que lhe é transmitido (CARRARO, 1997a).

Nesse contexto, entendemos que a escola representa um local de excelência para atividades que envolvam a inserção dos agrotóxicos na vida das pessoas, diante do potencial que possui para a geração e difusão do conhecimento a respeito do assunto, uma vez que a educação deve manter o compromisso permanente com a qualidade do ambiente e da vida no planeta (DAL-FARRA, 2010).

Além de contexto motivador, agrotóxicos é uma temática rica conceitualmente, o que permite desenvolver conceitos químicos, biológicos, ambientais, entre outros, proporcionando aos estudantes compreender sua importância, de forma a conscientizá-los sobre a necessidade de uso correto dos agrotóxicos, e também favorecer o seu desenvolvimento intelectual, despertando-lhes espírito crítico, para que, dessa forma, possam interferir nos seus cotidianos (CAVALCANTI, 2010).

Desta forma, o Ensino de Química deve enfatizar a importância da Educação Ambiental como dimensão de esclarecimento e entendimento das relações da sociedade entre si e, desta, com a natureza, servindo para a construção de valores numa aplicação de visão sobre o mundo, para que haja uma mudança de hábitos, posturas e estilos de vida, tornando a aprendizagem mais significativa ao aluno (CARRARO, 1997b).

Educação Ambiental deve propor questionamentos, deve ser considerada em primeiro lugar na escola como um todo, depois das relações que se dão no ambiente escolar, familiar e da sociedade de maneira geral. Ela deve auxiliar os estudantes a adquirir conhecimentos, formar convicções que os ajudem na discussão dos conceitos e valores fundamentais, uma vez que a responsabilidade é de cada ser humano (CARRARO, 1997c).

Com a educação do produtor rural, mostrando a gravidade da utilização sem controle de agrotóxicos, a existência de outras formas de controle mais limpas e eficientes, bem como diferentes formas de agregar valor ao seu produto, pode-se pensar em uma agricultura mais sustentável, que mantenha os níveis de produtividade, garantindo alimentação para a população, sem elevar os níveis de contaminação ambiental nem prejudicar a saúde humana (RIBAS, 2009).

Ao atingir esses espaços, a escola chega a comunidades com diferentes configurações no âmbito social, econômico e laboral. E em relação ao meio rural, as

interfaces com os centros urbanos ocorrem de forma diversificada, crescendo portanto, a importância de conhecermos os estudantes, os seus conhecimentos prévios em relação aos temas abordados, como os agrotóxicos, por exemplo, e então construir um processo de aprendizagem que atenda as necessidades prementes encontradas na sala de aula (DAL-FARRA, 2012).

Em tal perspectiva, a implantação de programas educacionais nas comunidades centrados na escola, favorece a realização de atividades específicas e periódicas, especialmente com as crianças, e que levem em conta o nível educacional das pessoas envolvidas, constituindo-se em atividade muito apropriada para minimizar os problemas com os agrotóxicos (MOREIRA, 2002).

#### **2.1.4 Os agrotóxicos e os efeitos a saúde**

Os agrotóxicos já trouxeram benefícios à saúde, principalmente nas décadas de 50 e 60, quando se combateram em diversos países epidemias causadas por doenças tropicais, como, por exemplo, a campanha mundial de saúde pública de 1955 na tentativa de erradicação da malária. (SOARES, 2010).

Contudo, os efeitos negativos do DDT ao meio ambiente e a saúde humana, eclodiram em 1962 com o livro *Primavera silenciosa* de Rachel Carson, que de acordo com Vagner & Figueira (2004), os dados publicados por Carson levaram à proibição do uso de DDT em diversos países a partir da década de 1970, devido a obra consistir na conscientização da necessidade de equilíbrio entre as atividades humanas e a natureza (VAGNER, 2004).

A situação de analfabetismo ou baixa instrução escolar predominante entre os agricultores torna as informações contidas nas etiquetas de produto difícil de entender, contribuindo para o escasso conhecimento sobre a periculosidade e toxicidade do produto. Vários fatores contribuem para o uso incorreto de agrotóxicos expondo os agricultores, consumidores e o ambiente ao envenenamento (Nina, 2002; Waichman *et al.*, 2002; 2003).

A negligência de fatores como a capacitação e o treinamento dos trabalhadores rurais tornou os mesmos um grupo particularmente vulnerável diante da expansão de uma tecnologia com expressivos riscos ambientais e ocupacionais (SOARES, 2007).

Os agricultores não usam roupas ou equipamento de proteção individual (EPI) porque são caros e inadequados para o clima tropical. A falta de treinamento e de conhecimento dos perigos dos pesticidas contribui para uma manipulação descuidada durante a preparação, aplicação e disposição das embalagens vazias, a qual a maioria das vezes é realizada nos corpos d'água próximos das áreas de plantio ou na floresta (WAICHMAN, 2008a).

Os agricultores da região não estão preparados para o uso adequado desta “tecnologia”, ignoram o risco do uso de agrotóxicos para saúde e o ambiente e não recebem ajuda técnica de serviços de extensão oficiais (Waichman *et al.*, 2002, 2003, 2007).

Nestas circunstâncias a exposição ocupacional dos agricultores é alta, tornando-os vulneráveis à intoxicação aguda e crônica, além do risco de contaminação crônica da população consumidora de frutas e hortaliças com resíduos de agrotóxicos (WAICHMAN, 2008b).

A dificuldade em controlar os efeitos provocados pelo uso desses produtos em alimentos está no fato de que essa é uma contaminação invisível, ANVISA (2006), pois os mesmos são absorvidos pelo corpo humano pelas vias respiratórias e dérmicas e em menor quantidade, também pela via oral e uma vez no organismo humano poderão causar quadros de intoxicação aguda e crônica (SILVA, 2005).

Na saúde humana, existem dois tipos de efeitos toxicológicos, por meio direto, através da intoxicação do trabalhador rural, e por via indireta, prejudicando a saúde do consumidor quando ingere um alimento cujo nível residual se encontra em níveis prejudiciais à saúde (SOARES, 2007).

A classificação dos agrotóxicos em função dos efeitos à saúde, decorrentes da exposição humana a esses agentes, pode resultar em diferentes classes toxicológicas, sumarizadas na Tabela 1. Essa classificação obedece a testes ou estudos realizados em laboratório que tentam estabelecer a dosagem letal (DL) do agrotóxico em 50% dos animais utilizados naquela concentração (RIBAS, 2009).

**Tabela 1 – Classificação dos agrotóxicos de acordo com os efeitos à saúde humana**

<b>Classe toxicológica</b>	<b>Toxicidade</b>	<b>DL50</b>	<b>Faixa colorida</b>
I	Extremamente tóxico	< 5 mg/kg	Vermelha
II	Altamente tóxico	Entre 5 e 50 mg/kg	Amarela
III	Mediamente tóxico	Entre 50 e 500 mg/kg	Azul
IV	Pouco tóxico	Entre 500 e 5000 mg/kg	Verde

Fonte: WHO, 1990, OPS/WHO, 1996, *apoud* PERES, 1999

Os profissionais de saúde, por sua vez, enfrentam no Brasil uma enorme dificuldade para diagnosticar, registrar e até mesmo encaminhar pacientes intoxicados por agrotóxicos. Sabe-se que o número de registros é muito menor do que o número real de intoxicações – a própria Organização Mundial da Saúde reconhece que, para cada caso registrado de intoxicação pelos agrotóxicos, há cinquenta não notificados (CUNHA, 2011). Os tipos de intoxicação estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2 – Tipos de Intoxicação**

Tipos	Causas	Sintomas
Intoxicação aguda	Exposição, por curto período, a doses elevadas de produtos muito tóxicos.	Dores de cabeça, náuseas, vômitos, dificuldades respiratórias, cólicas, convulsões entre outros.
Intoxicação subaguda ou sobreaguda	Ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos alta ou medianamente tóxicos.	Dores de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estomago, sonolência, entre outros.
Intoxicação crônica	Aparecem apenas após meses ou anos da exposição pequena ou moderada a um ou vários produtos tóxicos.	Perda de peso, depressão, alterações hormonais, irritabilidade, anemia, efeitos na reprodução, doenças do fígado e rins, entre outros.

Fonte: Agrotóxicos no Brasil – um guia para ação em defesa da vida

Os resíduos tóxicos observados em alimentos podem estar relacionados à aplicação direta dos agrotóxicos, em uma das fases de produção ou transporte e armazenamento (Machado-Neto, 1990; Diham, 1993). Nina (2002) relata que os agricultores não respeitam os prazos de carência na aplicação dos agrotóxicos, borrifando as frutas e verduras até o momento de serem comercializadas.

Além disso, é importante destacar que os perigos da intoxicação crônica, aquela que mata devagar, com o desenvolvimento de doenças neurológicas, hepáticas, respiratórias, renais, cânceres etc., ou que provoca o nascimento de crianças com má formação genética, não advém apenas do contato direto com venenos. O uso massivo de agrotóxicos promovido pela expansão do agronegócio está contaminando os alimentos, as águas e o ar.

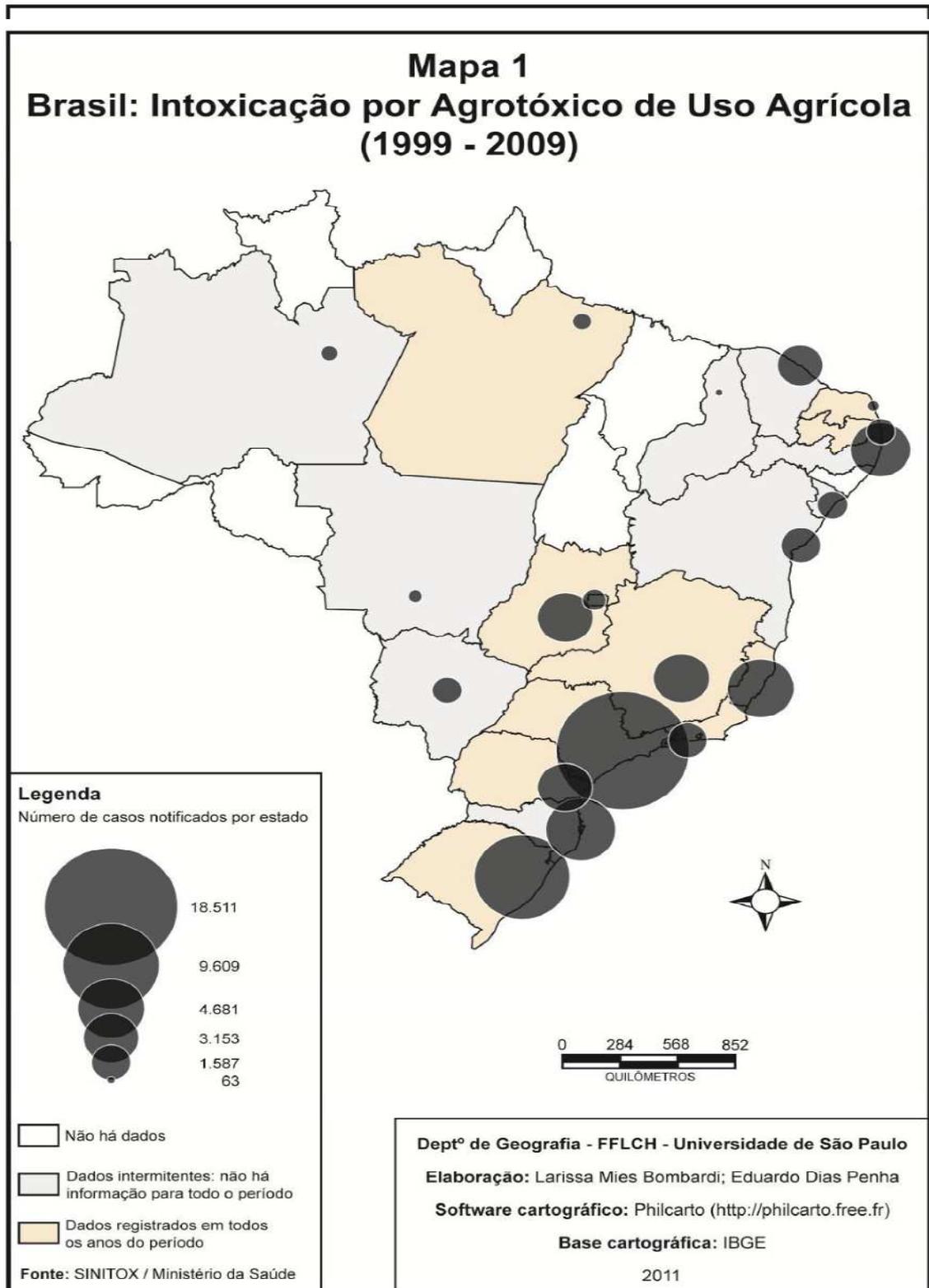
Atualmente, no Brasil, o registro dos dados de intoxicação por agrotóxicos é feito por dois sistemas, o SINITOX (vinculado à FIOCRUZ e que tem por objetivo prestar orientação aos profissionais de saúde com relação às condutas clínicas a

serem realizadas em casos de intoxicação e, também, orientar a população com relação aos primeiros socorros e medidas de prevenção) e o SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), vinculado diretamente ao Ministério da Saúde, que visa realizar a notificação deste agravo (intoxicação por agrotóxicos) e de outros (BOCHNER, 2007).

O número de casos derivados da exposição ocupacional é desconhecido, pois a maioria deles não é registrada devido a que acontecem nas áreas rurais longe dos serviços de saúde. No caso de envenenamento crônico, são mal diagnosticados porque raramente os agrotóxicos são identificados como agentes causadores dos sintomas, principalmente quando a diagnose é baseada unicamente nos sintomas apresentados pelo paciente (WAICHMAN, 2008).

No Brasil, a segunda principal causa de intoxicação é por agrotóxicos, depois de medicamentos, entretanto, a morte dos intoxicados ocorre com maior incidência entre os que tiveram contato com agrotóxicos (ANDEF, 2012).

Nota-se na Figura 2, que para uma parte dos estados brasileiros não há dados disponíveis sobre intoxicações por agrotóxico, é o caso de Amapá, Roraima, Acre, Rondônia e Tocantins, na região Norte e Maranhão e Alagoas, na região Nordeste. E, ainda, para uma parte significativa de outros estados, os dados são intermitentes, ou seja, não há disponibilidade de dados para todos os anos do período, estes são os casos, na região Norte, do estado do Amazonas; na região Nordeste, dos estados do Piauí, Bahia, Sergipe e Pernambuco; na região Centro-Oeste, dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; e, finalmente, na região Sul, do estado de Santa Catarina.



**Figura 2** – Mapa do Brasil sobre a intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola.  
Fonte: Ministério da Saúde

Três vias principais são responsáveis pelo impacto direto da contaminação humana por agrotóxicos. A via ocupacional, que se caracteriza pela contaminação dos trabalhadores que manipulam essas substâncias. A via ambiental, por sua vez, caracteriza-se pela dispersão/distribuição dos agrotóxicos ao longo dos diversos componentes do meio ambiente. E a via alimentar caracteriza-se pela contaminação relacionada à ingestão de produtos contaminados por agrotóxicos (MOREIRA, 2002).

Segundo a ANDEF (2012) um alimento é considerado contaminado de acordo com dois critérios: resíduo, no alimento, de defensivo acima do limite permitido e detecção do uso de defensivos não autorizado para aquela determinada cultura. A mesma divulgou os resultados de um estudo iniciado em 2010 sobre contaminação de alimentos por agrotóxicos, concluíram que 28% dos produtos avaliados foram considerados insatisfatórios; no topo do ranking vinha o pimentão (com assustadores 91,85 de amostras contaminadas), seguido por morango, pepino, alface e cenoura.

Entre 2001 e 2004 foram analisadas 4 mil amostras de alimentos. O resultado mostrou que 28% possuíam algum problema. Entre as amostras irregulares, 83% dos desvios se referiam ao uso de produtos não autorizados para determinada cultura. Isso significa que o agricultor utilizou o agrotóxico sem orientação e sem saber qual a quantidade adequada para aquela aplicação (ANVISA, 2006).

Segundo Peres e Moreira (2003), a contaminação de peixes, crustáceos, moluscos e outros animais representa uma fonte potencial de contaminação humana, cujos riscos podem ser ampliados a todos os consumidores desses animais como fonte de alimento. Estudos correlacionam o uso de agrotóxicos à redução da fecundidade e a alguns tipos de cânceres (COCCO, 2002).

O Professor Wanderlei Pignati, da UFMT, ao estudar o Município de Lucas do Rio Verde constatou – após um “acidente” com agrotóxico que pulverizou a cidade – enormes índices de contaminação por agrotóxico, atingindo, segundo pesquisa por ele orientada, inclusive o leite materno das nutrizes do município, ressalta-se que nenhuma delas atuava diretamente na agricultura (PIGNATI, 2007).

Em estudos realizados por Silva (2005) nas regiões metropolitanas de Belo Horizonte, importante polo hortifrutigranjeiro e em regiões de floricultura, canavieira e cafeeira de Minas Gerais, foi identificado na floricultura, os produtos organofosforados, os carbonatos e os fungicidas. Queixas como náuseas, vômitos,

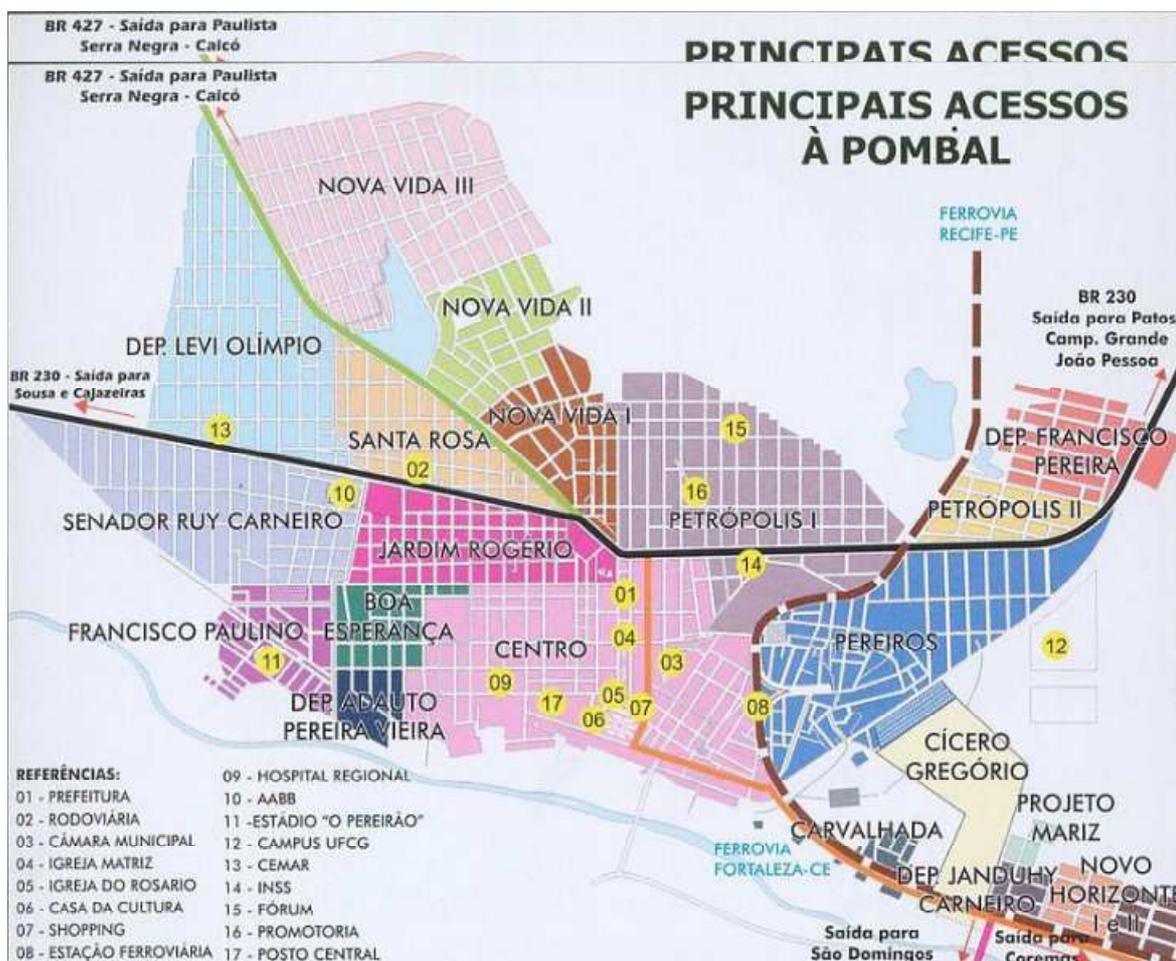
cefaleia, irritabilidade, redução da memória, sensação de “desligamento do mundo” foram bastante comuns. Já na região canavieira, os produtos mais utilizados foram os herbicidas, em especial o 2,4-D. as principais queixas foram: redução da memória, dificuldade de concentração e alterações do sono.

## **2.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO**

### **2.2.1 Especificidade da área estudada**

O presente trabalho foi realizado com alunos das Escolas da rede estadual de ensino da cidade de Pombal - PB, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Arruda Câmara e Escola Estadual do Ensino Médio e Profissionalizante Monsenhor Vicente Freitas, que tem se destacado nas avaliações do MEC em excelência. Além disso, também foi realizado um questionário com os principais produtores do município a fim de mudar a situação de manejo de cada um deles.

O município de Pombal é uma das cidades mais antigas do Estado da Paraíba e está localizada na mesorregião do sertão paraibano, sendo a segunda maior em questão territorial possuindo cerca de 890 Km<sup>2</sup>. Sua economia é dominada pela agricultura e possui uma população de 32.443 habitantes de acordo com o censo 2010 realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).



**Figura 3 – Mapa de Pombal - PB**

Fonte: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Pombal - Mapa \(Para%C3%ADba\).jpg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Pombal_-_Mapa_(Para%C3%ADba).jpg)

Acesso: 05/06/2012

### 2.2.2 E. E. E. F. M. Arruda Câmara

A Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio Arruda Câmara, está localizada no sertão paraibano e é considerada uma das maiores instituições de ensino do município de Pombal, localizada as margens da BR 230, oferecendo educação para Ensino Fundamental II, Médio e EJA. Conta atualmente com 1238 alunos do ensino médio e profissionalizante. O corpo docente da escola é constituído por 57 professores. A figura 4 mostra a fachada da Escola.



**Figura 4** – Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio Arruda Câmara

### **2.2.3 E. E. E. M. P. Monsenhor Vicente Freitas**

A Escola Estadual do Ensino Médio e Profissionalizante Monsenhor Vicente Freitas está situada na Rua Prof. Luis Ferreira Campos, número 309, Bairro Jardim Rogério. Seu corpo docente é formado por aproximadamente 50 professores, contando com 822 alunos, do ensino fundamental e do ensino médio. A figura 5 mostra a fachada da Escola.



**Figura 5** – Escola Estadual Mons. Vicente Freitas

#### 2.2.4 Características dos agricultores do município de Pombal

A base da economia do município de Pombal é a agricultura, devido a esse e outros fatores optou-se por uma pesquisa com os agricultores que possuíam idade superior a 25 anos, pessoas que moram em sítios pertencentes ao município de Pombal num raio de até 5 km da cidade.



**Figura 6 – Agricultor no seu trabalhado diário**

### **CAPÍTULO 3 – FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS**

Agrotóxicos são considerados um dos temas mais relevantes da atualidade, pois devido o aumento populacional houve a necessidade de maximizar a produção de alimentos, não havendo perdas ou desperdícios durante os processos de cultivo e colheita, a fim de atender a demanda interna e externa por alimentos. Mas essa utilização desregrada tem gerado danos a saúde humana, como também problemas ambientais, desde a contaminação de solos, águas superficiais e subterrâneas, além de provocar a extinção de inimigos naturais, e interferindo de forma nociva sobre a fauna e a flora.

Nesse sentido, este trabalho foi idealizado com o intuito de alertar os setores da sociedade sobre os problemas gerados pelo uso exagerado e incorreto dos defensivos agrícolas, fazendo um diagnóstico através de entrevistas com os agricultores sobre os principais produtos e a forma de utilização deles, além de buscar compreender como os professores relatam o tema em sala de aula.

Para isso, optou-se por fazer uma pesquisa de campo com os discentes das escolas estaduais para captarmos informações sobre o seu conhecimento sobre o tema e o interesse deles sobre o mesmo. Além disso, realizamos uma pesquisa “in loco” com os agricultores para melhor enfatizarmos a realidade do uso dos agrotóxicos no município.

A pesquisa foi realizada durante o período de 2012.1, em que foram aplicados dois questionários, um para os alunos das Escolas Estaduais ‘Arruda Câmara’ e “Mons. Vicente Freitas”, totalizando cem (100) entrevistados, o qual continha 7 questões, e outro para 10 agricultores contendo 11 questões. A entrevista foi realizada de forma anônima, onde a mesma tinha como foco obter informações sobre a forma de como os professores de química têm trabalhado o tema, quais os principais agrotóxicos utilizados e a forma que os produtores aplicam os agrotóxicos nas culturas.

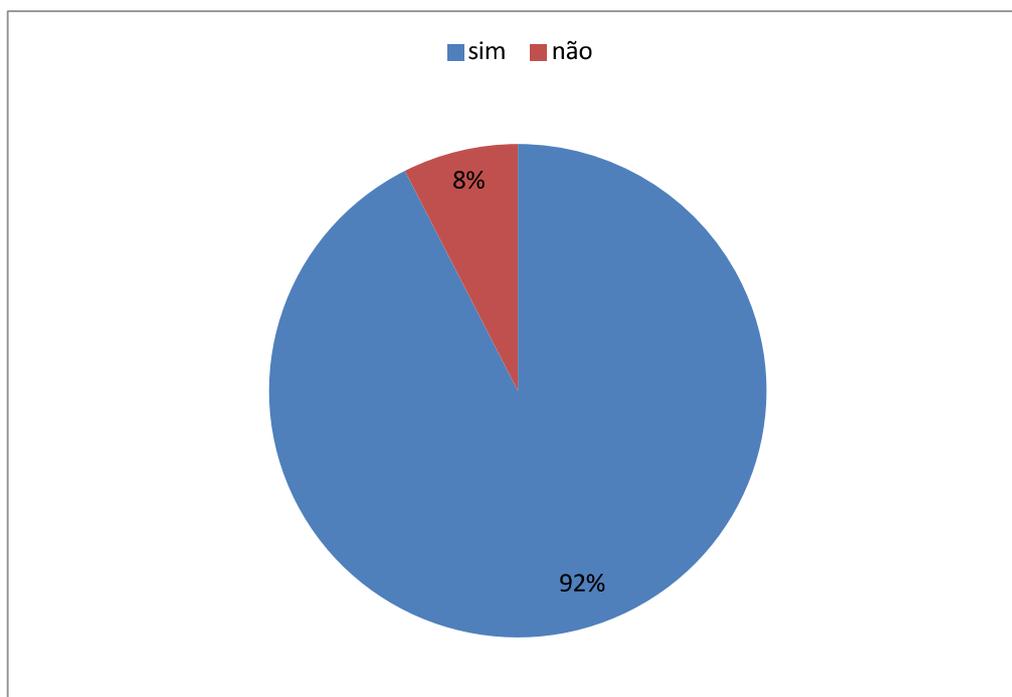
Os dados recolhidos foram colocados em gráficos ilustrativos para melhor entendimento dos leitores sobre as questões abordadas.

## CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Analise do questionário aplicado aos alunos

No presente capítulo será feita uma análise dos resultados obtidos na pesquisa realizada com os 100 estudantes do 3º ano do Ensino Médio das Escolas: E. E. E. F. M Arruda Camará e a E. E. E. F. M. Monsenhor Vicente Freitas; e com os agricultores, todos do município de Pombal, a qual teve como finalidade de alertar os setores da sociedade sobre os problemas gerados pelo uso exagerado e incorreto dos defensivos agrícolas, fazendo um diagnóstico sobre os principais produtos e a forma têm sido utilizados, além de buscar compreender como os professores relatam o tema em sala de aula.

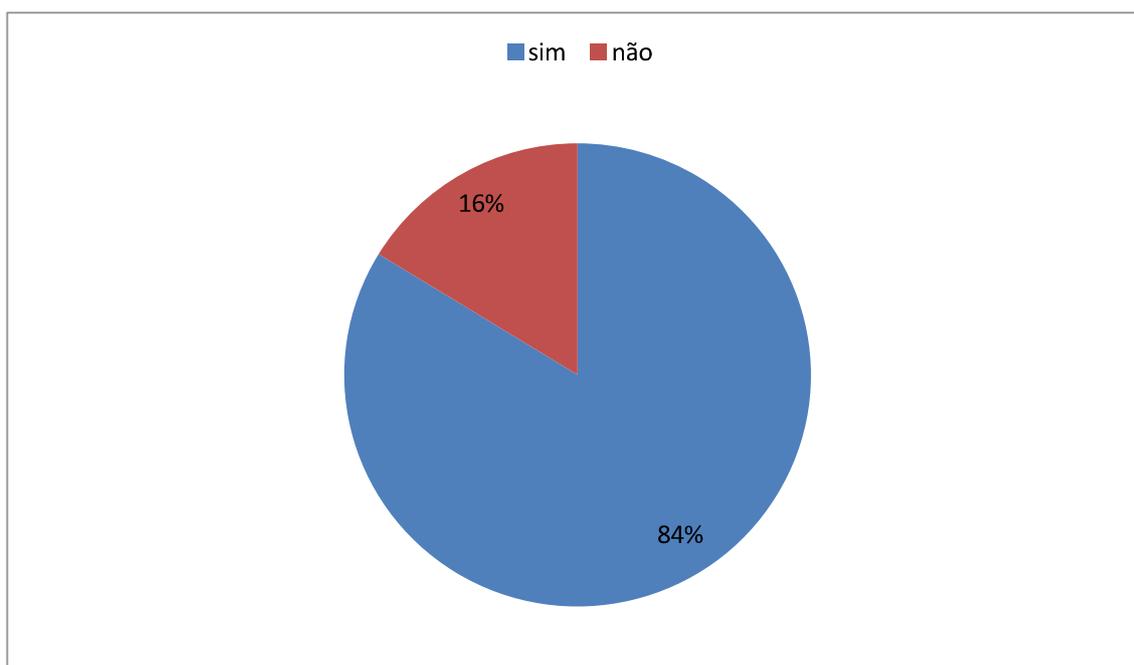
Sendo assim, indagou-se aos alunos sobre o seu conhecimento do tema “agrotóxicos” de modo a entender os saberes já adquiridos por eles e obter resultados descritos no Gráfico 1.



**Gráfico 1 - Nível de conhecimento dos entrevistados sobre o tema agrotóxicos**

Como vimos no gráfico acima 92% dos alunos sabem o conceito básico de agrotóxicos e apenas 8% dos alunos não sabem, sendo um bom sinal, pois, isso mostra que os alunos estão conscientes da existência e finalidades dos mesmos.

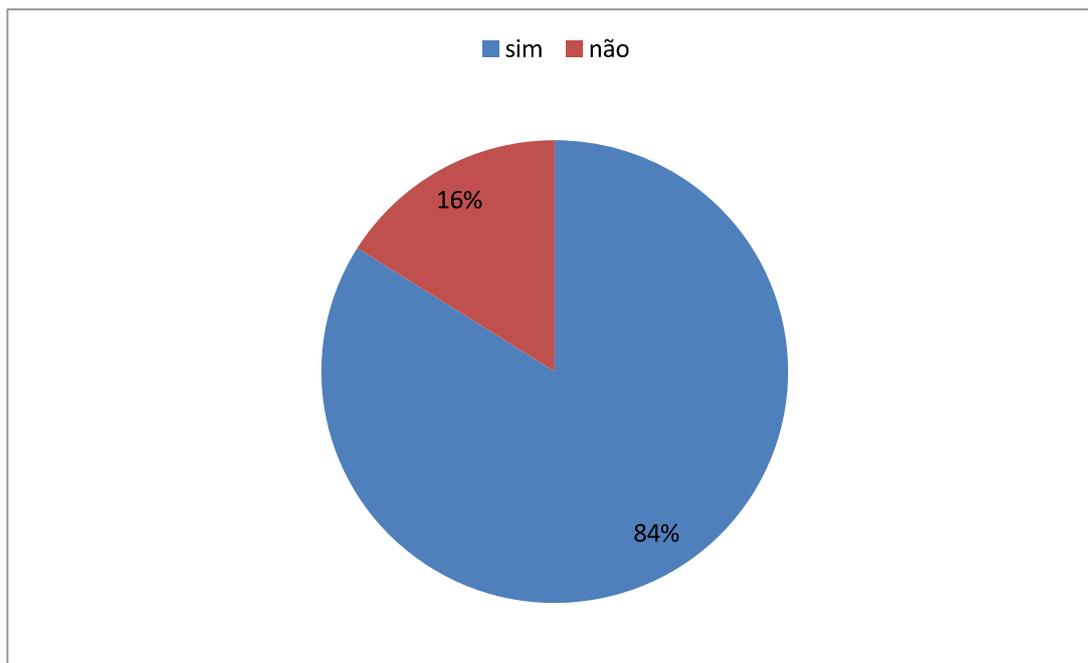
Mas, mesmo sabendo do conhecimento prévio por parte dos entrevistados sobre o tema, houve a necessidade de saber se eles tinham consciência dos perigos que o uso inadequado desses compostos poderia trazer para o meio ambiente, como também para a saúde humana e o resultado também foi favorável conforme detalha o gráfico 2.



**Gráfico 2** – Conhecimento sobre os perigos que os agrotóxicos representam ao meio ambiente e a saúde.

Cerca 84% dos alunos sabem sobre os perigos causados à saúde e ao meio ambiente pelo uso inadequado e indiscriminado de agrotóxicos e apenas 16% não tem noção dos perigos ocasionados por ele. Sabe-se que o uso inadequado pode gerar problemas de natureza ambiental como a contaminação de águas superficiais e subterrâneas, degradação do solo, entre outros e também problemas de saúde para as pessoas que aplicam o produto, como também para outras que ingerem os alimentos contaminados.

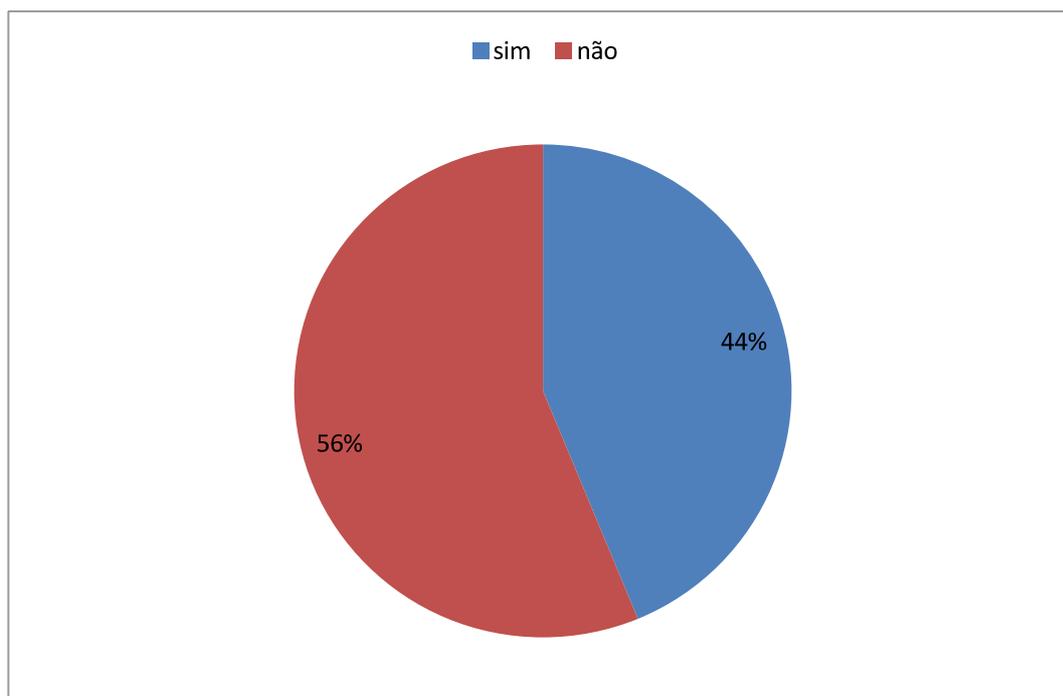
Outro ponto importante da pesquisa é observado quando foram perguntados se os seus professores têm relacionado temas do cotidiano com os conteúdos programáticos tradicionais de sala de aula, Gráfico 3. Tal indagação é importante para que se possa fazer uma análise sobre a atual situação das aulas de química e se os educadores têm seguido com as recomendações do MEC na utilização de temas transversais formadores de cidadãos ativos e participativos na sociedade.



**Gráfico 3** – Análise da prática dos professores em trabalhar os conteúdos programáticos e os fatos do cotidiano.

De acordo com os resultados obtidos 84% dos alunos entrevistados confirmaram que os assuntos do cotidiano são abordados em sala de aula e 16% dos questionados responderam que seus professores não abordam os assuntos do dia-a-dia. Esses dados mostram que os educadores de hoje deixaram um pouco de lado o método tradicional de ensino, onde os mesmos não interagiam com os alunos e nem relacionavam os conteúdos com os temas do dia a dia das pessoas, e passaram a ser professores inovadores.

De posse da informação de que os educadores estão abordando temas transversais em sala de aula, resolvendo ir um pouco mais além, perguntamos se dentro dessas aulas expostas já havia sido trabalhado o tema agrotóxico. E devido a cidade de Pombal ter um potencial agrícola, o resultado nos deixa um pouco em alerta, como vemos no Gráfico 4.

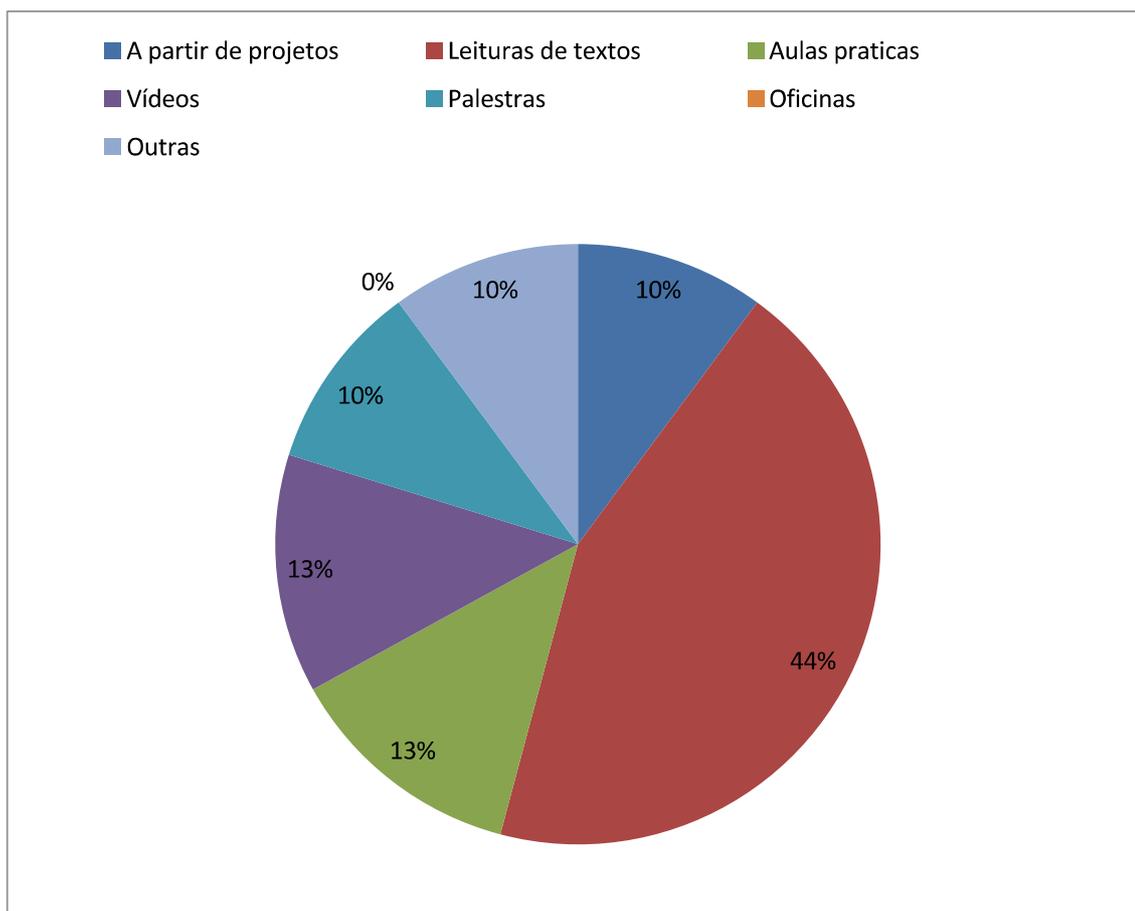


**Gráfico 4** – Mostra se os professores trabalham o tema agrotóxico.

Diferente do que foi relatado no gráfico 3, que mostra que os assuntos do cotidiano são abordados nas salas de aula. No gráfico 4 o quadro se altera quando perguntamos se alguns professores já trabalharam com o tema agrotóxico na escola, onde apenas 44% dos alunos disseram que sim e 56% relataram que não foi trabalhado o tema em sala de aula. Apesar dos professores abordarem alguns assuntos relevantes, eles deixam despercebido um tema de suma importância para o município de Pombal onde a base da economia é a agricultura familiar, que tende a utilizar-se desses produtos de forma errada e indiscriminada necessitando de orientação que deve começar dentro da Escola na formação de cidadãos.

Este tema é de suma importância, pois são nessas Escolas que estão os filhos e netos dos produtores, que poderão seguir a carreira de seus pais e familiares, podendo disseminar o conhecimento se abordarmos assuntos que preocupam a sociedade em geral, plantando a semente da conscientização na vida de cada um, buscando colher futuramente bons resultados.

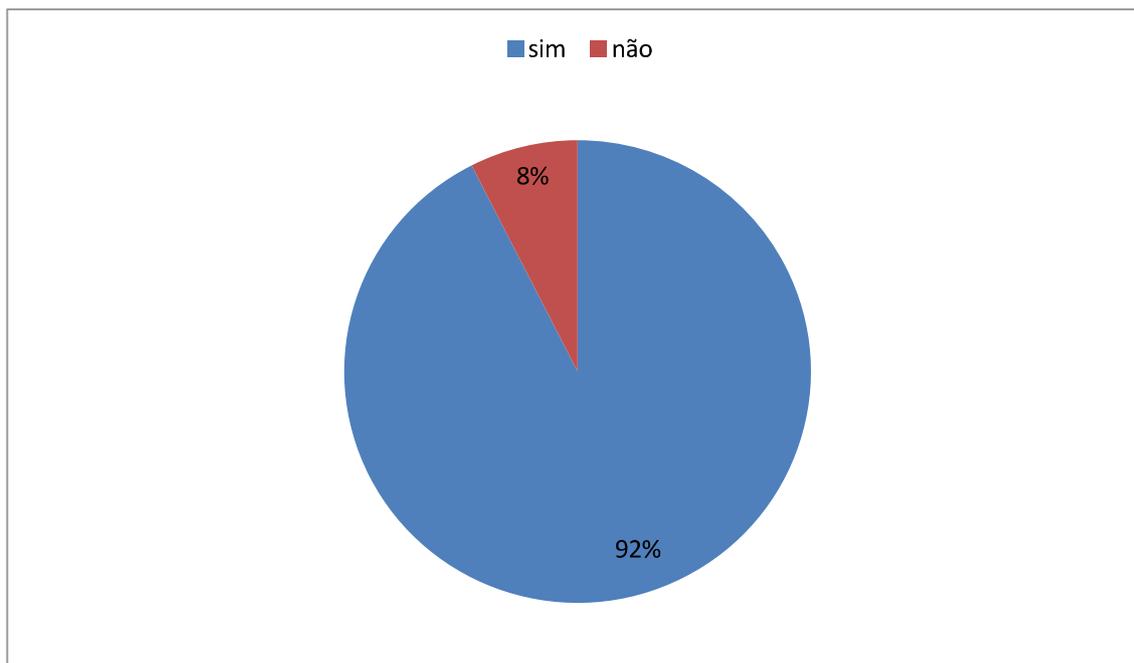
Quando buscamos professores inovadores, encontramos pessoas que buscam de diferentes formas mostrar ao aluno o assunto aplicado no cotidiano, e para isto é preciso inovar na forma didática de apresentar o conteúdo, esta foi uma das questões da pesquisa, e seus resultados estão ilustrados no Gráfico 5.



**Gráfico 5** – Formas de como os professores trabalham temas ambientais.

Os dados obtidos mostram que os professores de química trabalham os problemas ambientais e conseqüentemente, os relacionados aos agrotóxicos de forma mais tradicional, a partir de leitura de textos (44%), já as práticas inovadoras ainda encontram resistência mesmo para temas mais simples, como mostra os dados do gráfico acima, onde 13% abordam os temas com aulas práticas e vídeos; e 10% a partir de projetos, palestras e de outras formas. Isso mostra que ainda precisamos evoluir, mesclando a maneira tradicional defendida por muitos com as novas técnicas oriundas da tecnologia imposta pela sociedade a fim de melhorarmos a cada dia nossa maneira de lecionar.

Como vimos, a utilização de projetos nas Escolas ainda sofre resistência por parte dos educadores, mas perguntamos aos principais interessados se havia curiosidade dos mesmos na participação de projetos em sua escola que viesse a ajudar a alertar sobre os riscos da utilização de agrotóxicos e os resultados são surpreendentes como vemos no Gráfico 6:

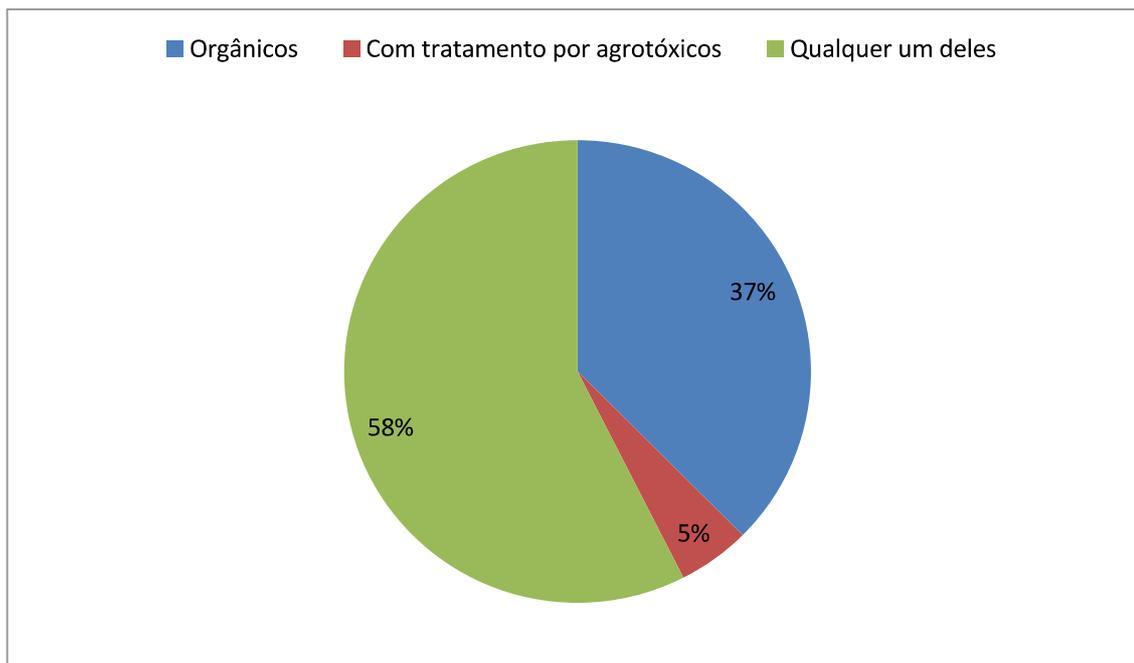


**Gráfico 6** – Nível de interesse na participação de projetos sobre os riscos da utilização de agrotóxicos.

De acordo com o gráfico 92% dos alunos gostariam de participar de projetos que busquem um melhor esclarecimento a comunidade sobre a utilização de agrotóxicos e apenas 8% dos alunos não querem participar.

A utilização de projetos é uma ótima alternativa para solucionar os problemas causados por agrotóxicos, onde os alunos serão os mediadores das informações, tendo como função, transmitir as informações para a comunidade de Pombal, sendo uma ótima alternativa para tentar alertá-los e conscientizá-los dos perigos que os agrotóxicos podem causar a comunidade. Informando como esses produtos químicos devem ser aplicados e manuseados, contribuindo para um menor índice de contaminação do meio ambiente e também a saúde do produtor.

Devido ao uso exagerado dos agrotóxicos e outros fatores não relevantes a essa pesquisa, que temos que conhecer que tipos de alimento estão colocando em nossa mesa, dessa forma, procurou-se saber, dos alunos, que tipo de alimento dar-se preferência em sua residência e os resultados mostraram o que esperávamos, como traz o Gráfico 7.



**Gráfico 7** – Tipos de Alimentos preferidos na residência dos entrevistados.

De acordo com os resultados, 58% dos alunos relataram que em sua casa não existe preferência para algum tipo específico de alimentos sejam eles tratados com agrotóxicos ou não, 37% dos alunos se alimentam de produtos orgânicos e 5% relataram que consomem alimentos com tratamento por agrotóxico. Isso traduz uma preocupação com a saúde das pessoas em todas as faixas etárias, pois não se faz questão de saber que tipos de alimentos estão ingerindo, podendo consumir alimentos tratados com agrotóxicos de forma incorreta que podem estar contaminados, podendo acarretar problemas de saúde. Esse é um risco que os 5% dos alunos que não se preocupam em saber que tipos de alimento estão consumindo estão correndo por ingerir esses alimentos.

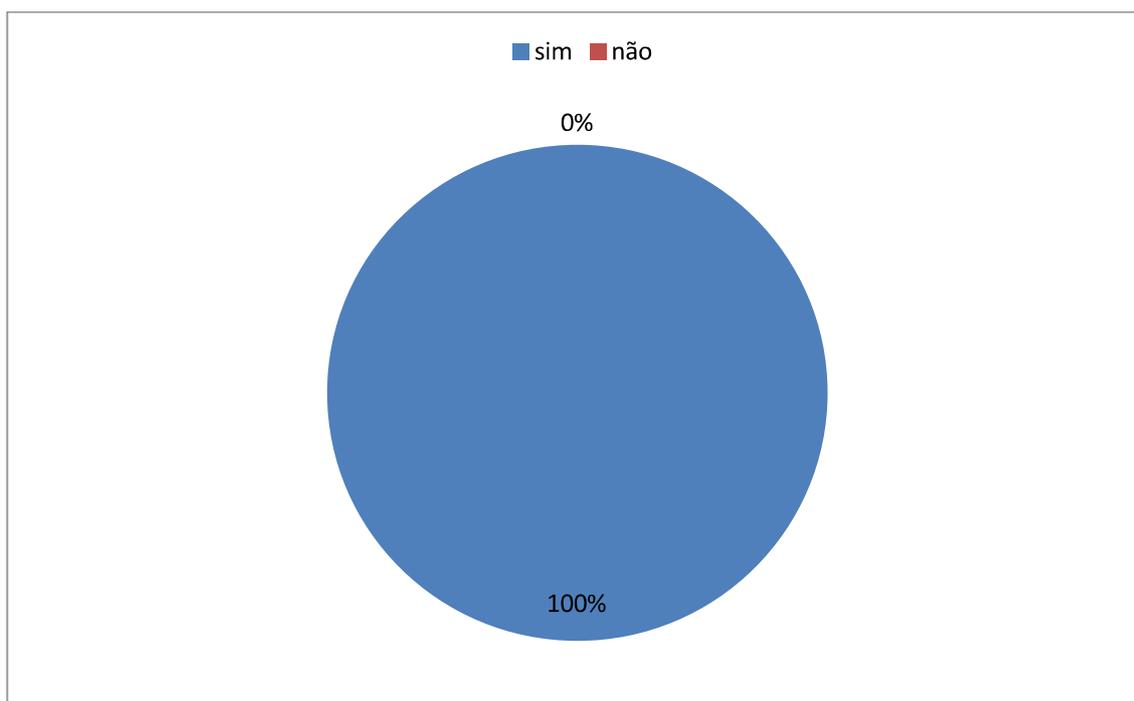
Em síntese, percebemos que os educandos têm consciência sobre o tema agrotóxicos e se preocupam com os possíveis problemas trazidos pela má utilização e que os professores ainda precisam dar mais ênfase a esse tema e passar a utilizar os projetos como forma de unir Escola e comunidade, formando agentes ambientais dentro da casa de cada trabalhador.

### **Análise dos questionários aplicados aos agricultores**

Após a análise da situação dentro das escolas sobre o tema, fomos um pouco mais além, na busca de maiores informações sobre como são tratados os alimentos

produzidos, quais as formas de aplicação e os devidos fins das embalagens de agrotóxicos, utilizadas na zona rural do município de Pombal e para isso fizemos uma pesquisa in loco com 10 agricultores de comunidades diferentes.

Vimos que a utilização de agrotóxicos é frequente na maioria das comunidades rurais, mas procuramos saber se na zona rural de Pombal essa pratica é utilizada, e os resultados foram alarmantes como mostra o Gráfico 8.

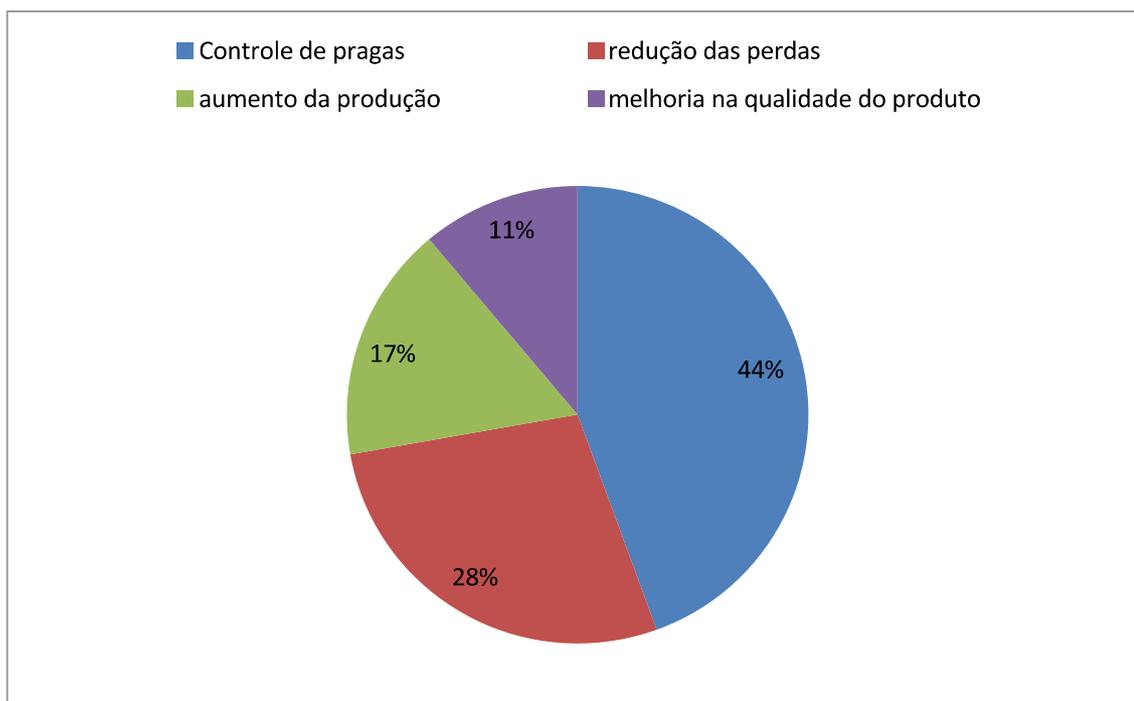


**Gráfico 8** – Prática da utilização de agrotóxicos pelos produtores de Pombal-PB.

De acordo com a pesquisa 100% dos produtores confirmaram que utilizam agrotóxicos na produção, esse fato se deve a resposta imediata que o agricultor tem quando aplica agrotóxico na produção, principalmente na eminência do ataque de pragas ou plantas indesejadas a fim de terem em curto tempo a lavoura limpa.

Segundo Veiga (2007) o uso de agrotóxicos é um dos recursos mais utilizados pelos produtores rurais para tentar compensar a perda de produtividade provocada pela degradação do solo e controlar o aparecimento de doenças. Porém, muitas vezes, essa utilização é feita de forma inadequada, sem o conhecimento das reais necessidades do solo e das plantas.

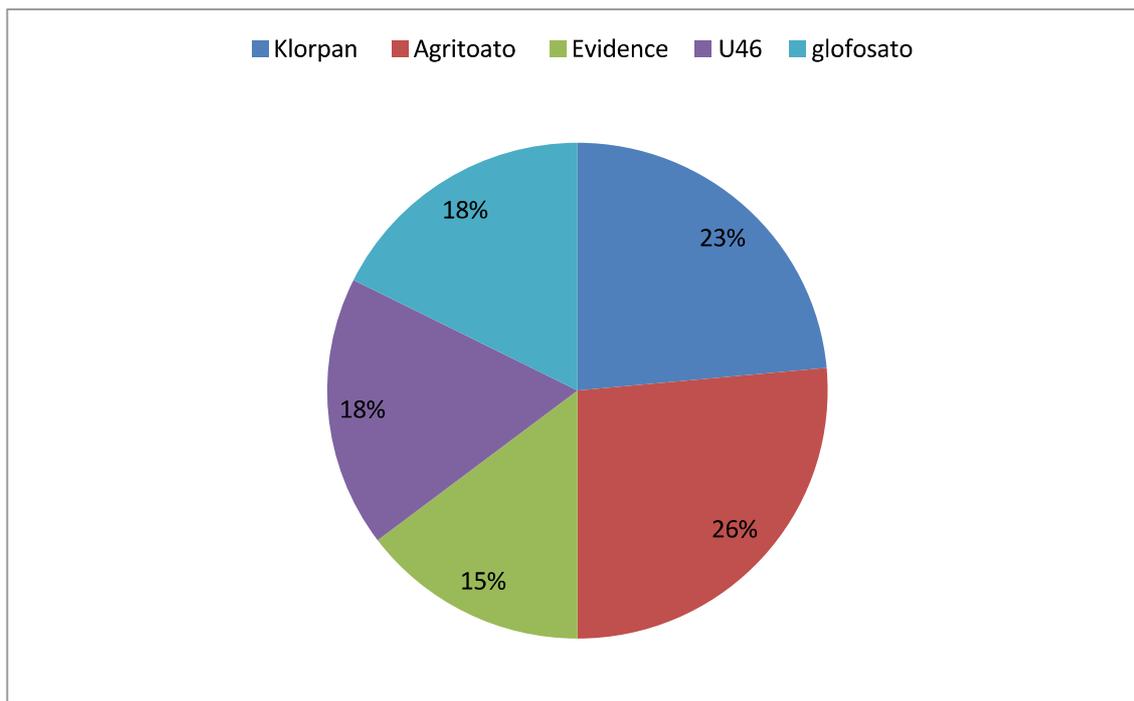
Dessa forma foi perguntado aos produtores qual a real importância do uso de agrotóxicos na lavoura, e os resultados estão descritos no Gráfico 9.



**Gráfico 9** – Opinião dos agricultores sobre o motivo da utilização de agrotóxicos.

De acordo com a pesquisa 44% dos agricultores usam os agrotóxicos para controlar pragas, 28% para redução das perdas, 17% para o aumento da produtividade e 11% utilizam para a melhoria da qualidade do produto. Como observa-se a principal importância está no controle de pragas, esse fato ocorre principalmente porque os produtores geralmente plantam uma mesma espécie, esta leva a área na qual a cultura está sendo semeada a estar sempre propícia a pragas que interferem no crescimento e desenvolvimento da cultura. Dessa forma os agricultores utilizam agrotóxicos para eliminá-las, buscando a não interferência dessas no ciclo da cultura e uma maior produtividade.

Por ter diferentes intensidades de contaminação e modo de ação no ambiente foram perguntados aos agricultores quais os agrotóxicos mais utilizados por eles na lavoura, com resultados expostos no Gráfico 10.

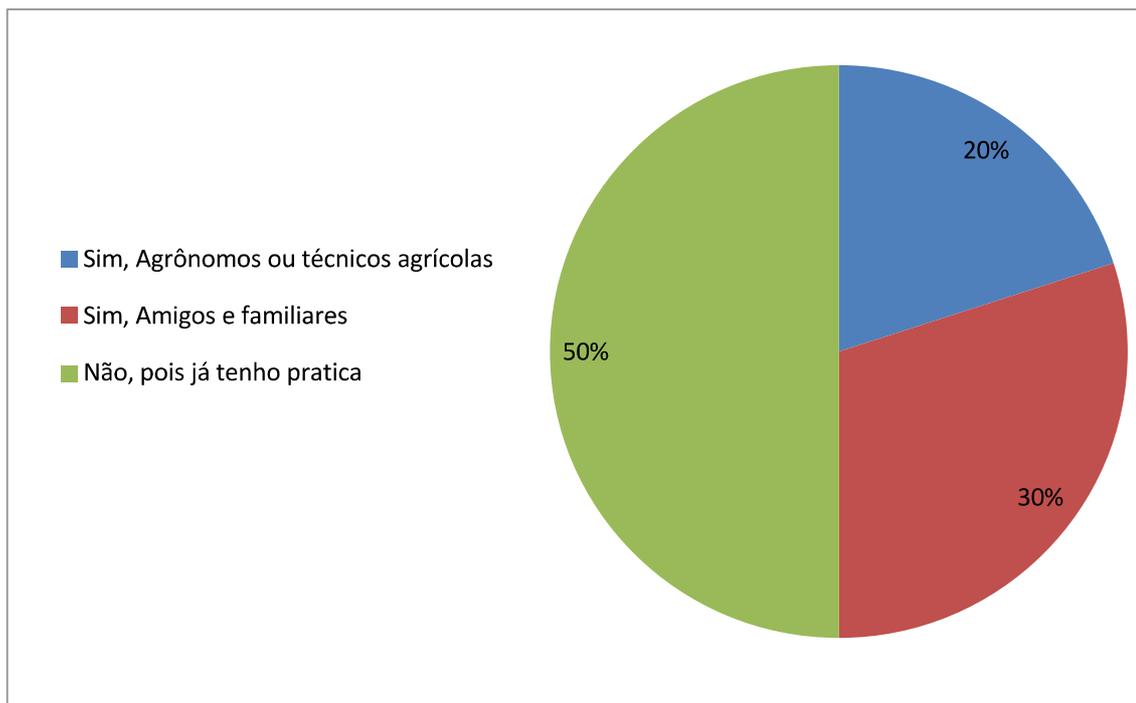


**Gráfico 10** – Principais agrotóxicos utilizados na cidade de Pombal-PB

Nota-se que, 26% dos agricultores utilizam o agrotóxico Agritoato, 23% utilizam Klorpan, 18% utilizam U 46 como também Glifosato e 15% utilizam Evidense nas suas plantações. Esses agrotóxicos tem função herbicida e inseticida. O Agritoato que é o mais utilizado tem função inseticida, quando relacionamos com o gráfico anterior, podemos observar que os produtores têm como principal importância o uso dos agrotóxicos para prevenir a lavoura de pragas e este gráfico nos mostra que o agrotóxico mais utilizado tem como função o controle de pragas. Essa relação mostra que apesar de pouca informação, os agricultores utilizam algumas vezes o agrotóxico correto para cada situação.

Uma explicação plausível desse caso é a grande utilização deste material pelos familiares dos agricultores, logo as práticas adquiridas são passadas aos descendentes a cada geração, outra explicação está no fato de alguns vendedores indicarem os produtos para cada caso que ocorre nas lavouras.

A falta de informação e o uso inadequado dos agrotóxicos podem gerar vários impactos ambientais e humanos por esse motivo, os agricultores que utilizam esses produtos na sua plantação deveriam ser orientados sobre as formas de utilização do mesmo, por isso indagamos se ocorre algum tipo de treinamento ou informação dos métodos de aplicação dos produtos.



**Gráfico 11** – Relaciona se existe orientação ou treinamento na aplicação dos produtos químicos.

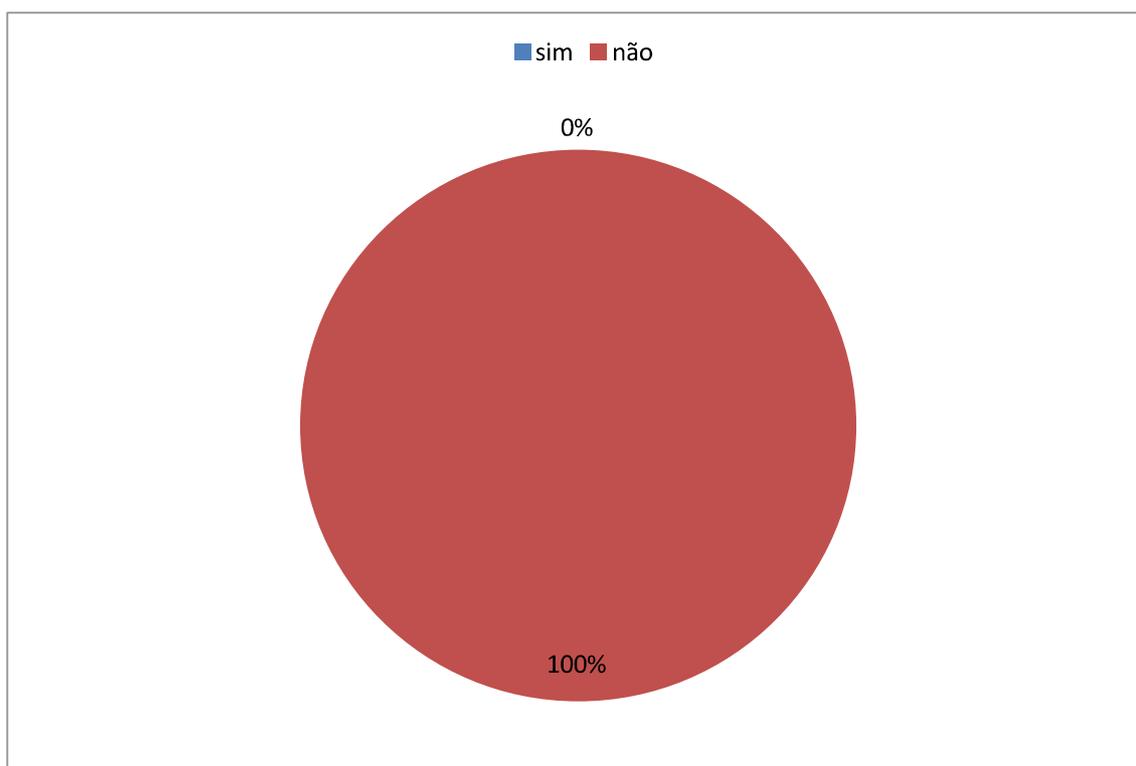
De acordo com o gráfico acima 50% dos agricultores relataram que não possuem informações sobre os métodos de aplicação dos produtos, 30% relataram que tem alguma informação sobre os devidos métodos de aplicação e que estes foram adquiridos a partir de informações dadas por familiares e amigos; e 20% relatou que as informações que tem foram dadas por agrônomos ou técnicos agrícolas.

Uma pequena porcentagem dos agricultores tem contato com agrônomos e técnicos agrícolas, estes são pessoas apropriadas para passar as informações corretas de que tipo de agrotóxico usar, a quantidade e o horário da aplicação para cada cultura e praga encontrada no local. Estas informações seriam passadas em um receituário agrônômico, após o agrônomo fazer uma visita técnica à fazenda/sítio e diagnosticar o problema. Dentre estas informações o agrônomo iria informar quais as roupas, equipamentos necessários para a aplicação e horário adequado.

Outro aspecto relevante no caso de contaminação por agrotóxicos em populações de pequenas comunidades rurais seria o fato de que a maioria dos trabalhadores tem nível de instrução inadequado para o desempenho da função. Esta inadequação se dá porque a capacidade de leitura do rótulo e entendimento dos procedimentos adequados de preparação e aplicação é uma condição

indispensável para o manejo e aplicação dos agrotóxicos de forma correta (CASTRO, 2005).

Devido a relatos de doenças, como intoxicação por falta de uso de equipamentos de proteção, foi questionado aos agricultores se eles utilizam EPI, como está ilustrada no Gráfico 12.

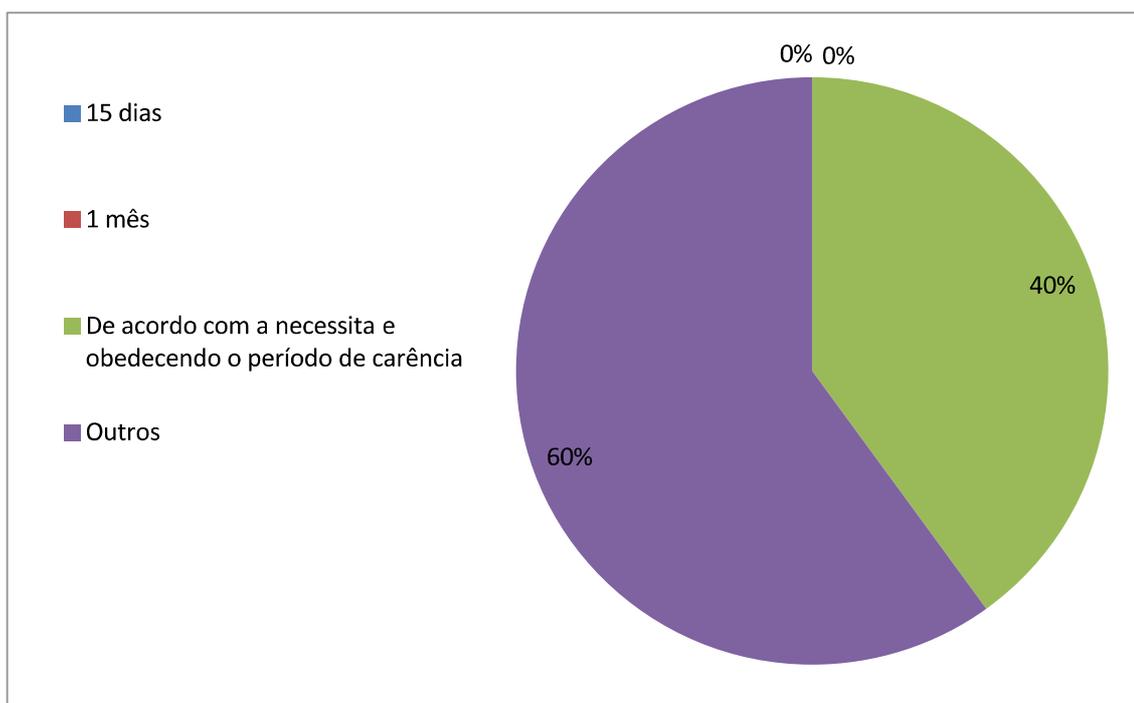


**Gráfico 12** – Relaciona a utilização de EPI (Equipamento de proteção individual).

De acordo com o gráfico 100% dos agricultores relataram que não utilizam EPI. O manuseio de agrotóxicos sem equipamentos de proteção pode causar sérios danos à saúde do ser humano, esses equipamentos têm como função proteger o aplicador de intoxicações causadas pela exposição direta ao agrotóxico que, pode causar sinais e sintomas agudos e crônicos, a exposição quando prolongada por anos a diferentes tipos de agrotóxicos podem causar danos no sistema nervoso, respiratório, cardiovascular.

Outro aspecto a ser ressaltado refere-se à exposição a múltiplos agrotóxicos, pois segundo Perosso (2007) o trabalhador rural brasileiro frequentemente se expõe a diversos produtos, ao longo de muitos anos, disso resultando quadros sintomatológicos combinados, mais ou menos específicos, que se confundem com outras doenças comuns em nosso meio, levando a dificuldades e erros diagnósticos,

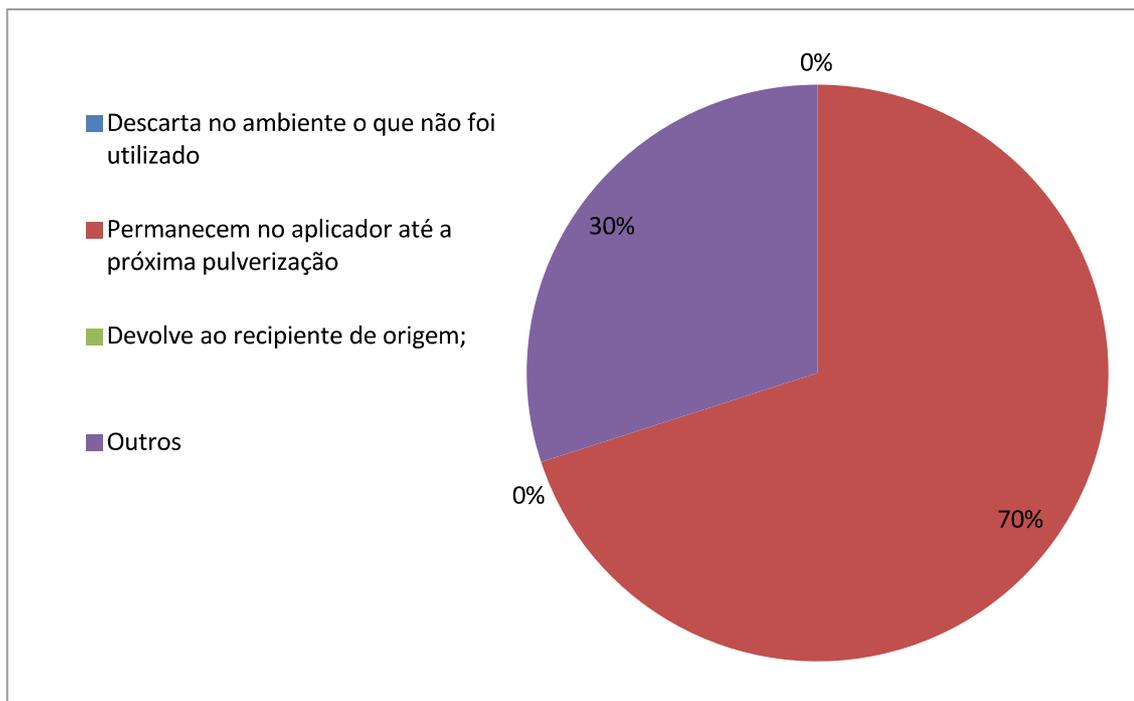
além de tratamentos equivocados. A aplicação inadequada dos agrotóxicos pode poluir as águas superficiais e subterrâneas, o solo e também causar pressão de seleção das pragas encontradas no ambiente, devido a esses fatores perguntou-se aos agricultores qual a frequência de utilização dos agrotóxicos, como mostra o gráfico 13.



**Gráfico 13** – Frequência de utilização de agrotóxicos pelos entrevistados

Como é relatado 40% dos agricultores aplicam os agrotóxicos de acordo com a necessidade e obedecendo ao período de carência, e os outros 60% aplicam de outra forma, principalmente antes do plantio. Os produtores só aplicam os agrotóxicos nas lavouras quando é necessário, isso implica em uma grande quantidade de agrotóxico aplicado de uma única vez, na busca de uma recuperação imediata das lavouras, pois os mesmos não querem ter perdas na produtividade, nem na qualidade de seus produtos.

Depois da aplicação, outro ponto importante que deve ser relatado é, o que os agricultores tem feito com as sobras dos materiais após a utilização, que pode acarretar na contaminação do meio ambiente e à saúde. Por esse motivo perguntamos aos agricultores o que eles fazem com restos do material utilizado e os resultados foram descritos no Gráfico 14.

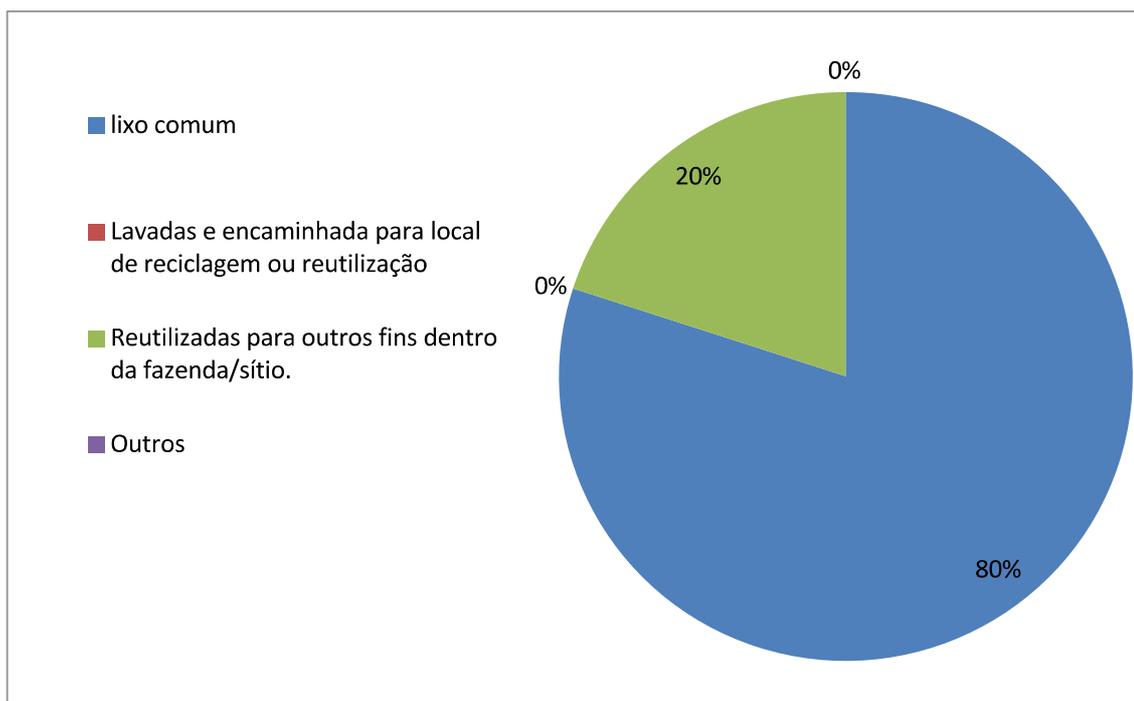


**Gráfico 14** – Ações realizadas com a sobra de material após aplicação.

De acordo com o gráfico, 70% dos agricultores deixam o resto do material no aplicador até a próxima pulverização e os outros 30% responderam que fazem outra coisa com os restos dos agrotóxicos. Mas de acordo com a Embrapa (2005) existe uma série de recomendações sobre o que deve ser feito com as sobras dos agrotóxicos utilizados, tais como:

- O volume da calda deve ser calculado adequadamente para evitar grandes sobras no final de uma jornada de trabalho.
- O pequeno volume de calda que sobrar no tanque do pulverizador deve ser diluído em água e aplicado nas bordaduras da área tratada ou nos carregadores.
- Se o produto que estiver sendo aplicado for um herbicida o repasse em áreas tratadas poderá causar fitotoxicidade e deve ser evitado.
- Nunca jogue sobras ou restos de produtos em rios, lagos ou demais coleções d'água.

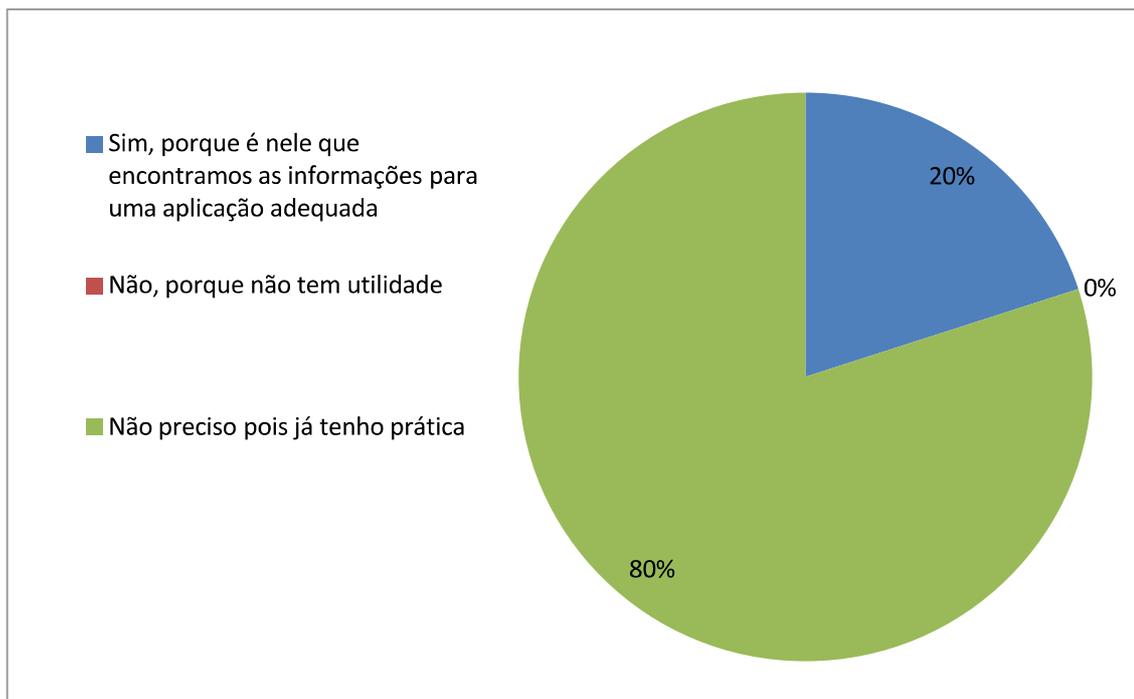
Além das sobras outro fator que causa danos à saúde e ao ambiente são as embalagens vazias que muitas vezes são jogadas no ambiente, sem nenhum tipo de tratamento, poluindo o solo e as águas com resíduos ainda existentes, por isso perguntou-se aos agricultores qual o destino das embalagens vazias de agrotóxicos, como mostra o Gráfico 15.



**Gráfico 15** – Destino dos frascos de agrotóxicos após utilização.

De acordo com o gráfico, 80% dos agricultores jogam os frascos vazios no lixo comum e 20% reutilizam para outros fins na fazenda/sítio. Os frascos jogados no lixo podem causar sérios problemas como contaminação do meio ambiente e até das águas de rios e açudes, que são utilizados para consumo humano, sendo assim precisam passar por vários procedimentos de desinfecção para a sua destinação final. Segundo Perosso (2007), o agricultor deve preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, considerando que cada tipo de embalagem deve receber tratamento diferente: a tríplice lavagem e a lavagem sob pressão.

De certa forma, o modo de armazenamento e descartes das embalagens estão envolvidos com as formas de utilização das mesmas, principalmente na leitura dos rótulos, por esse fato foi indagados se aos agricultores lêem as embalagens antes da utilização, e os resultados não foram satisfatórios como mostra o Gráfico 16.



**Gráfico 16** – Habito da leitura de rótulos das embalagens antes da utilização.

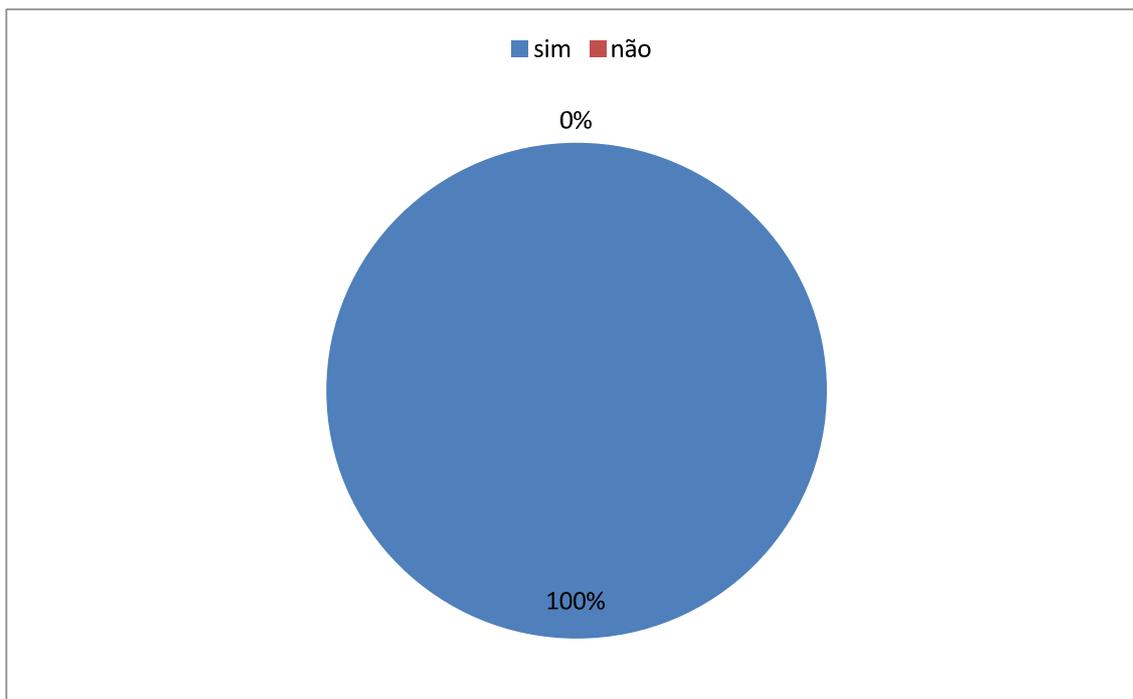
De acordo com o gráfico 80% dos agricultores não leem os rótulos dos agrotóxicos antes de utilizá-los, pois segundo eles, não precisam já que adquiriram prática, e 20% dos agricultores leem os rótulos das embalagens dos agrotóxicos, pois, é neles que se podem encontrar as informações para uma aplicação adequada.

Observa-se que a maioria dos produtores não leem os rótulos das embalagens antes da aplicação, isso nos leva a crê que eles aplicam os agrotóxicos de forma errônea, pois é nele que estão às informações de como usá-lo corretamente. Algumas explicações para a falta de leitura dos rótulos das embalagens são: o difícil entendimento do conteúdo encontrado, a falta de escolaridade e por não saberem que os rótulos contem informações importantes.

De acordo com a Embrapa (2006) o rótulo do produto é a principal forma de comunicação entre o fabricante e os usuários. As informações constantes no rótulo são resultados de anos de pesquisa e testes realizados com o produto antes de receber a autorização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para ser comercializado. Portanto, antes de manusear qualquer agrotóxico, deve ser feita leitura criteriosa de seu rótulo. Impressas nas embalagens ou anexadas à elas devem ser encontradas as seguintes informações:

- As pragas que o agrotóxico deve controlar;
- As culturas para as quais o agrotóxico pode ser aplicado;
- As dosagens recomendadas para cada situação;
- A classificação toxicológica do agrotóxico;
- A forma pela qual o agrotóxico pode ser utilizado;
- O local onde o agrotóxico pode ser aplicado;
- A época em que o agrotóxico deve ser usado: pré-plantio, pré-emergência ou pós-emergência;
- O período de carência, ou seja, o intervalo de tempo, em dias, que deve ser observado entre a aplicação do agrotóxico e a colheita do produto agrícola. A observância do período de carência é, portanto, essencial para que o alimento colhido não possua resíduo do agrotóxico em níveis acima do limite máximo permitido pelo Ministério da Saúde. A comercialização de produtos agrícolas contendo resíduo de agrotóxico em níveis acima do limite máximo fixado por aquele Ministério é ilegal;
- Se o agrotóxico pode ser misturado a outros de uso frequente, em situações semelhantes;
- Se o agrotóxico pode causar injúria às culturas para as quais é recomendado.

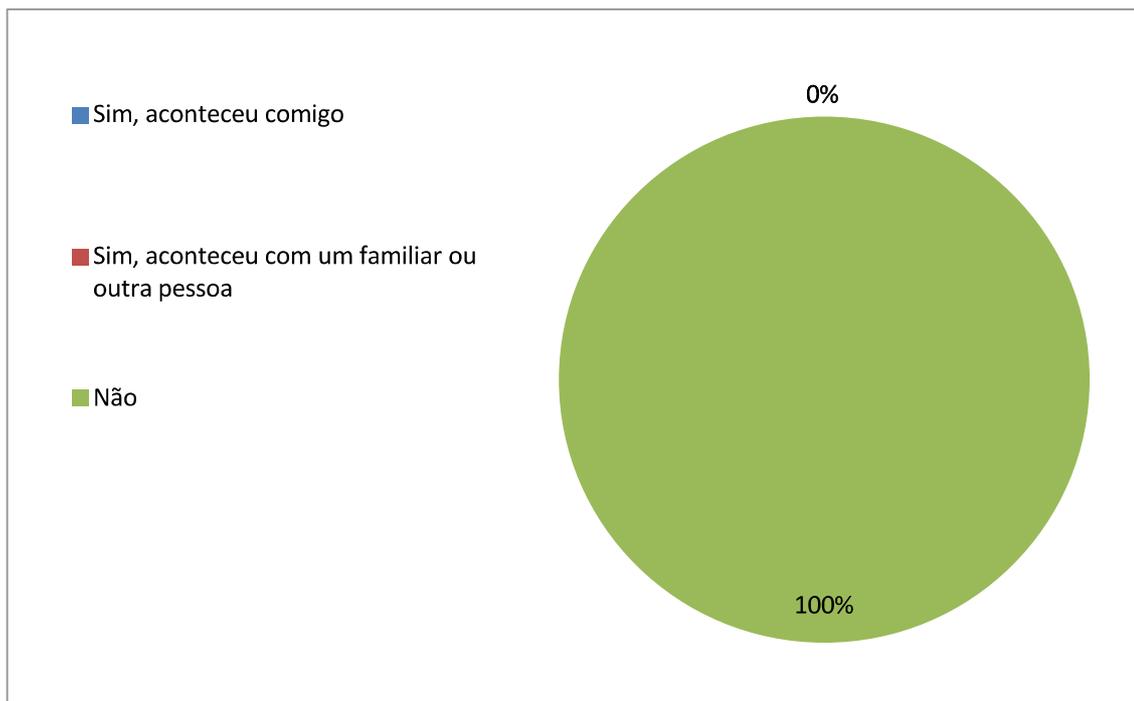
A falta de informação sobre as formas de aplicação dos agrotóxicos gera a má utilização dos mesmos, esta causa prejuízos à nossa saúde e ao ambiente, como degradação do solo, erosão, contaminação, entre outros, preocupado em saber se os agricultores estão informados sobre esse tópico, perguntou-se se eles tem consciência dos riscos causados pela má utilização dos agrotóxicos, como descreve o Gráfico 17.



**Gráfico 17** – Nível de consciência sobre os riscos da má utilização de agrotóxicos

De acordo com o gráfico 100% dos agricultores tem consciência dos riscos que a má utilização dos agrotóxicos pode causar a saúde e ao meio ambiente. Esse resultado evidencia que, apesar dos agricultores saberem que a má utilização dos agrotóxicos gera danos que podem futuramente afetar à sua saúde e ao meio ambiente, eles utilizam-no de forma inadequada, nos mostrando sua falta de conscientização, onde os mesmo visam apenas uma boa produtividade para um maior lucro, não dando a mínima para o futuro do solo que não servirá para plantio, tornando-se infértil.

Além de prejudicar ao meio ambiente, existe a preocupação quanto à saúde dos cidadãos devido à má utilização dos defensivos ou então o consumo de alimentos contaminados e para isso questionamos os entrevistados se ocorreram relatos de doenças com sua família ou amigos oriundos da ingestão, inalação ou contato direto com esses produtos, como mostra o Gráfico 18.



**Gráfico 18** – Relaciona se ocorreu casos de doença oriundas do uso de agrotóxicos.

Como mostra o gráfico acima, 100% dos agricultores não tem relato de doenças em seus familiares ou amigos em relação à aplicação de agrotóxicos em suas plantações. Mas segundo o SUS existe um índice elevado de câncer na região, que poderiam ser oriundo da exposição ou ingestão de alimentos ou da água com metais pesados gerados por esse tipo de prática.

Em síntese, percebemos que existe a necessidade da ação dos poderes públicos na conscientização e capacitação de todos os agricultores da região sobre o uso indiscriminado de agrotóxicos e incentivando para a produção de alimentos orgânicos que a cada dia passa a ser procurado com mais frequência pela população.

## CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na realização dessa pesquisa pretendeu-se justificar e esclarecer alguns aspectos desafiadores do ensino de química como também suas relações com assuntos do cotidiano. Nesse âmbito, buscou-se analisar a utilização de agrotóxicos e a maneira como são manejados pelos agricultores do Município de Pombal-PB.

Entende-se que a utilização dos agrotóxicos é uma habilidade que garante para o agricultor uma maior produtividade. Sua utilização vem aumentando, em consequência do aumento populacional e da escassez de alimentos, porém sua utilização não traz apenas benefícios, o seu uso inadequado pode causar sérios problemas à saúde do agricultor e ao meio ambiente. Nesse sentido, a Escola não deve se limitar as aulas que expõe apenas os conteúdos programáticos, é preciso inovar, proporcionando o conhecimento de assuntos do nosso cotidiano e de aulas que coloquem a teoria em prática, onde ele não apenas adquira os conhecimentos, mas também os empregue no seu dia-a-dia.

Sabendo-se que para minimizar os problemas ocasionados pelos agrotóxicos é preciso passar as informações de como os mesmos devem ser manuseados, dessa forma faz-se necessário uma abordagem da temática “agrotóxicos” em sala de aula, para que com base nos conhecimentos adquiridos os alunos possam tentar conscientizar a sociedade de maneira geral de que sua utilização não é totalmente benéfica.

Pode-se observar nas pesquisas analisadas que na busca de minimizar os problemas na produtividade, os agricultores utilizam agrotóxicos, estes são aplicados de forma inadequada, sem nenhuma orientação, prejudicando não apenas o meio ambiente mais também a sua própria saúde, pois os mesmos não utilizam equipamentos de proteção individual. Com relação aos alunos apesar de terem conhecimento do que são os agrotóxicos e os perigos do seu manuseio inadequado, essas informações foram adquiridas fora do ambiente escolar, onde os professores abordavam alguns assuntos relacionados ao meio ambiente mais não a utilização dos agrotóxicos.

Diante dos resultados obtidos, é importante que se faça uma reflexão sobre as metodologias de ensino de química, de modo que o ensino passe a ser direcionado a real necessidade do discente, através de temas como os agrotóxicos e com diferentes métodos e estratégias de ensino, como projetos nos quais os alunos

iriam trabalhar com a comunidade, onde os conhecimentos adquiridos por eles seriam transmitidos para os agricultores por meio de palestras, capacitações, passando assim, a educação a ser uma ponte de informações entre os alunos e os agricultores, em busca de uma melhor qualidade de vida para todos.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D.; PUCHALSKI, L.E.A.; AZEVEDO, R.; Storch, G.; Bezerra, A.J.A.; Grützmacher, A.D. **Utilização de equipamentos de proteção individual e intoxicações por agrotóxicos entre fumicultores do município de Pelotas-RS.** *Pesticidas Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente*, v.8, p.45-56, 1998.

ANVISA. **Resíduos de agrotóxicos em alimentos.** Revista Saúde Pública, Brasília, 2006.

BOMBARDI, Larissa Mies . **Intoxicação e morte por agrotóxicos no Brasil: a nova versão do capitalismo oligopolizado.** Boletim Data Luta, v. 45, p. 1-21, 2011.

BRANCO, Samuel Murgel – **Natureza e Agroquímicos.** Editora Moderna, Coleção Desafios. São Paulo, 1990.

CARRARO, Gilda. **Agrotóxico e meio ambiente: uma proposta de ensino de ciências e química.** Série Química e Meio Ambiente. 1997. 95p.

CASTRO, Jane S. Maia and Confalonieri, Ulisses **Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ).** Ciênc. saúde coletiva, Abr 2005, vol.10, no.2, p.473-482.

CAVALCANTI, J. A. , **Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química.** Revista Química Nova na Escola, Vol. 32, 2010.

COCCO P. **On the rumors about the silent spring: reviw of the scientific evidence linking occupacional and enviromental pesticide exposure to endocrine disruption health effects.** *Cad. Saúde Pública* 2002; 18(2): 379-402.

COSTA, C.N.; MEURER, E.J.; BISSANI, C.A.; SELBACH, P.A. **Contaminantes e poluentes do solo e do ambiente.** In: MEURER, E. J. Fundamentos de química do solo. 2 ed. Porto Alegre, 2004. 290p.

CUNHA, F. L. . **Agrotóxicos no Brasil - um guia para ação em defesa da vida**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA - Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. v. 1. 190 p.

DAL-FARRA, R. A. ; LIMA, F. S. **Os Agrotóxicos como Temática no Ensino: Reflexões Preliminares**. In: IV Simpósio Internacional e VII Fórum Nacional de Educação, 2010, Torres. Anais do IV Simpósio Internacional e VII Fórum Nacional de Educação, 2010.

EDWARDS, C.A. **Impact of herbicides on soil ecosystems**. Critical Reviews in Plant , London, v. 8, p. 221-257, 1989.

GARCIA, M. C. , **Linguagem dos riscos e sujeitos posicionados: o uso de agrotóxico no vale de Quíbor, Venezuela**. 2004.

KLINGMAN, G.C.; ASHTON, F.M.; NOORDHOFF, L.J. **Weed Science: principles and practices**. 2. ed. New York: John Wiley, 1982. 449p.

MARTINE, G.; GARCIA, R. C. **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987. cap. 07.

MOREIRA, J. C., JACOB, S. C., PERES, F. et al. **Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Frigurgo, RJ**. Ciência e Saúde Coletiva, v. 7, n. 2, 2002.

NINA, N.C.S. **Caracterização sócio-econômica-ambiental do uso de agrotóxicos em uma área de várzea do município de Manacapuru – Am (Amazônia Central)**. 2002, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas. 2002. 123p.

PERES, F. **É veneno ou é remédio? Os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rio de Janeiro. 1999.

\_\_\_\_\_.; MOREIRA, J. C.; DUNOIS, G.S. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente.** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. cap 1.

OLIVEIRA-SILVA, J.J.; DELLA-ROSA, H.V.; LUCA, S.R. **Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos.** *Ciências e Saúde Coletiva*, v.10, p.27-37, 2005. Suplemento.

PEROSSO, B. Giovani; VICENTE, G. Prado. **Destinação final de embalagens de agrotóxicos e seus possíveis impactos ambientais.** Fundação educacional de barretos faculdades unificadas da FEB curso de engenharia civil. 2007.

PIGNATI, W.A.; MACHADO, J.M.H.; CABRAL, J.F. **Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde – MT.** *Ciência e Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, 12 (1): 105-114, 2007.

RIBAS, P. P. ; MATSUMURA, A. T. S. . **A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente.** Revista Liberato (Novo Hamburgo), v. 10, p. 149-158, 2009.

ROZEMBERG, B. ; PERES, Frederico . **Reflexões sobre a Educação Relacionada aos Agrotóxicos em Comunidades Rurais.** In: Frederico Peres, Josino Costa Moreira. (Org.). *É veneno ou é Remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente.* Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003, v. 17, p. 367-384.

SABIK, H.; JEANNOT, R.; RONDEAU, B. **Journal of Chromatography**, v.885, p.217-236, 2000.

SILVA, Antonio Alberto da; SILVA, José Francisco da, **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Viçosa : Ed. UFV, 2007. 367p.

SILVA, J. M. ; Novato-Silva, E. ; Faria, H.P. ; PINHEIRO, T. M. M. . **Agrotóxico & Trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do agricultor brasileiro.** *Physis. Revista de Saúde Coletiva*, v. 10, p. 891-903, 2005.

SOARES, Wagner Lopes ; PORTO, Marcelo Firpo . **Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no cerrado brasileiro.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 12, p. 131-144, 2007.

\_\_\_\_\_. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura.** 2010 Tese (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2010.

SPADOTTO, C. A. . **Abordagem Interdisciplinar na Avaliação Ambiental de Agrotóxicos.** In: IV Jornada Jurídica da FMR, 2006, São Manuel/SP. IV Jornada Jurídica da FMR, 2006.

STEFFEN, Gerusa Pauli Kist ; STEFFEN, Ricardo Bemfica ; ANTONIOLLI, Zaida Inês . **Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos.** *Tecno-lógica* (Santa Cruz do Sul . Online), v. 15, p. 15-21, 2011.

TOKESHI, Hasime. **Efeito dos agrotóxicos no solo.** Fundação Mokito Okada, 2012.

VAGNER, A. B.; FIGUEIRA, A. V. O. *Segurança ambiental.* Biotecnologia e meio ambiente. Viçosa: UFV, 2004. cap. 07.

VEIGA, M. M. ; SILVA, Dalton M ; VEIGA, Lilian B e ; FARIA, Mauro V C . **Análise da Contaminação dos Sistemas Hídricos por Agrotóxicos numa Pequena Comunidade Rural do Sudeste do Brasil.** *Cadernos de Saúde Pública* (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, v. 22, n. 11, p. 2391-2399, 2006.

\_\_\_\_\_. **Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental.** *Ciênc. saúde coletiva*, Mar 2007, vol.12, no.1, p.145-152.

WAICHMAN, A.V.; RÖMBKE, J.; RIBEIRO, M.O.A.; Nina, N.C.S. 2002. **Pesticide use in the Amazon State, Brazil.** *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 9(6):423-428.

\_\_\_\_\_.; Römbke, J.; Nina, N.C.S. **Agrotóxicos: elemento novo na Amazônia.** *Ciência Hoje*, 32(190): p.70-73. 2003.

\_\_\_\_\_.; Eve, E.; Nina, N.C.S. **Do farmers understand the information displayed on pesticide product labels? A key question to reduce pesticides exposure and risk of poisoning in the Brazilian Amazon.** *Crop Protection*, 26(4): p. 576-583. 2007.

\_\_\_\_\_. **Uma proposta de avaliação integrada de risco do uso de agrotóxicos no Estado do Amazonas.** *Acta Amazonica*, v. 38, p. 45-50, 2008.

YAMASHITA, M. G. N. ; SANTOS, J. E. G. . **Análise de Rótulas e Bulas de Agrotóxicos Segundo Dados Exigidos pela legislação Federal de Agrotóxicos e de Acordo com Parâmetros de Legibilidade Tipográfica.** *Educação Gráfica* (Bauru), v. 12, p. 15-25, 2008.

EMBRAPA, **Histórico da Adequação Fitossanitária no Brasil**, Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=324&func=unid>>. Acesso em: 27/04/2012.

Sindicato Nacional de Industria de Produtos para Defesa do Agricultor. Disponível em: <[http://www.sindag.com.br/noticia.php?News\\_ID=2256](http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=2256)>. Acesso em: 26/04/2012.

PELAEZ, V. **Monitoramento do Mercado de Agrotóxicos.** Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c4bdf280474591ae99b1dd3fbc4c6735/estudo\\_monitoramento.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c4bdf280474591ae99b1dd3fbc4c6735/estudo_monitoramento.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 25/04/2012.

ANDEF. **A VERDADE SOBRE OS AGROTÓXICOS.** Disponível em: <<http://www.undef.com.br/noticias/noticia.asp?cod=433>>. Acesso em: 25/04/2012.

SOUZA, Reginaldo Teodoro de; PALLADINI, Luis Antonio. **Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná.** EMBRAPA, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/normas.htm>>. Acesso em: 20/04/2012.

BARRIGOSI, José Alexandre Freitas. **Cultivo do Arroz de Terras Altas no Estado de Mato Grosso**. EMBRAPA, 2006. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltasMatoGrosso/normas\\_gerais\\_uso\\_agrotoxicos.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltasMatoGrosso/normas_gerais_uso_agrotoxicos.htm)>. Acesso em: 19/04/2012.

## ANEXOS



### UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS - CCEA

#### CAMPUS VII – PATOS

#### PESQUISA COM OS ALUNOS

##### PARTE 1 – IDENTIFICAÇÃO

1. Idade: \_\_\_\_\_
2. Escola: \_\_\_\_\_
3. Série/Turma/Turno: \_\_\_\_\_
4. Quanto tempo estuda nesta Escola: \_\_\_\_\_

##### PARTE 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO

1. Você sabe o que são agrotóxicos?  
( ) Sim ( ) Não
2. Partindo do ponto de vista ambiental, você tem alguma noção do perigo que os agrotóxicos representam tanto para o meio ambiente como para a nossa saúde?  
( ) Sim ( ) Não
3. Seu professor de Química costuma relacionar os conteúdos de sala de aula com os fatos ou coisas do seu cotidiano?  
( ) Sim ( ) Não
4. Durante todo o tempo de estudo nesta escola, algum professor já trabalhou o tema agrotóxico?  
( ) Sim ( ) Não

5. De que forma seu professor de Química trabalha as questões ambientais e os problemas relacionados aos agrotóxicos?

A partir de projetos       Vídeos       Outras\_\_\_\_\_

Leituras de textos       Palestras

Aulas praticas       Oficinas

6. Você gostaria de participar de projetos em sua escola que ajudasse a alertar sobre os riscos da utilização de agrotóxicos?

Sim       Não

7. Em sua residência, se dar preferência a que tipo de alimentos?

Orgânicos

Com tratamento por agrotóxicos

Qualquer um deles



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS - CCEA**

**CAMPUS VII – PATOS**

**PESQUISA COM AGRICULTORES**

**PARTE 1 – IDENTIFICAÇÃO**

1. Idade: \_\_\_\_\_
2. Escolaridade: \_\_\_\_\_
3. Quanto tempo trabalha no campo: \_\_\_\_\_

**PARTE 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO**

1. Utiliza agrotóxico na produção agrícola?

(    ) Sim                      (    ) Não

2. Para você, qual a importância do uso de agrotóxicos na lavoura?

---

---

---

---

---

3. Quais os agrotóxicos utilizados em sua fazenda/sítio?

---

---

---

---

4. Existe algum tipo de orientação ou treinamento informando os métodos de aplicação dos produtos?

( ) Sim, Agrônomos ou técnicos agrícolas

( ) Sim, Amigos e familiares

( ) Não, pois já tenho prática

5. Sabendo que durante a aplicação de qualquer agrotóxico deve-se estar devidamente preparando para evitar qualquer tipo de risco. Pensando nisso você utiliza algum tipo de Equipamento de Proteção Individual (EPI) durante o processo?

( ) Sim

( ) Não

6. Qual a frequência de utilização dos agrotóxicos?

( ) 15 dias

( ) 1 mês

( ) De acordo com a necessidade e obedecendo o período de carência

( ) Sempre, para não correr risco de perda da produtividade

( ) Outros \_\_\_\_\_

7. O que fazem com a sobra do material após a utilização?

( ) Descarta no ambiente o que não foi utilizado

( ) Permanecem no aplicador até a próxima pulverização

( ) Devolve ao recipiente de origem;

( ) Outros \_\_\_\_\_

8. Após a aplicação, qual o destino dos frascos dos agrotóxicos?

( ) lixo comum

( ) Lavadas e encaminhada para local de reciclagem ou reutilização

( ) Reutilizadas para outros fins dentro da fazenda/sítio.

( ) Outros \_\_\_\_\_

9. Antes da utilização dos agrotóxicos os rótulos das embalagens são lidos?

( ) Sim, porque é nele que encontramos as informações para uma aplicação adequada

( ) Não, porque não tem utilidade

( ) Não preciso pois já tenho pratica

10. Você tem consciência dos riscos causados pela má utilização de agrotóxicos?

( ) Sim

( ) Não

11. Algum familiar, amigo ou conhecido já ficou doente devido a aplicação de agrotóxicos?

( ) Sim, aconteceu comigo

( ) Sim, aconteceu com um familiar ou outra pessoa

( ) Não

## FOTOS



Fotos dos alunos da Escola Estadual do Ensino Médio e profissionalizante Monsenhor Vicente Freitas.



Fotos dos alunos da Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio Arruda Câmara.



Fotos dos agricultores e produtos químicos utilizados

## Mensagem Final

“Ensinar não é um trabalho fácil, mas se desempenhado com amor e dedicação torna-se uma atividade excepcional, pois educar é um ato de coragem, de esperança e principalmente de amor”.

Paulo Freire