Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE

Produções Didático-Pedagógicas

2014

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO
DIRETORIA DE POLÍTICAS E PROGRAMAS EDUCACIONAIS
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL

SILMA APARECIDA DE ALMEIDA

SANTO ANTONIO DO PARAÍSO – PARANÁ

2014

SILMA APARECIDA DE ALMEIDA

IMPACTO DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE E NO MEIO AMBIENTE

Material Didático (Unidade Didática) apresentada ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) da Secretaria de Estado da Educação (SEED).
Orientador: Professor Dr. Leopoldo Sussumu Matsumoto

SANTO ANTONIO DO PARAÍSO – PR

PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

PROFESSOR PDE – TURMA 2014/2015

FICHA PARA IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DIDATICO-PEDAGÓGICA

Título: **Impacto dos Agrotóxicos na Saúde e no Meio Ambiente** Agrotóxicos X Saúde	
Autor	Silma Aparecida de Almeida
Disciplina/Área	Química
Ingresso no PDE	Fevereiro de 2014
Escola de Implementação do Projeto e sua localização	Colégio Estadual Floriano Landgraf. Ensino Fundamental e Médio. Praça Governador Ney Braga, 160. Centro
Município da escola	Santo Antonio do Paraíso – Pr.
Núcleo Regional de Educação	Cornélio Procópio - Pr
Professor Orientador	Professor Dr. Leopoldo Sussumu Matsumoto
Instituição de Ensino Superior	UENP/ CLM - Bandeirantes
Resumo	Este projeto aborda o tema Agrotóxicos X Saúde com o título: Impacto dos Agrotóxicos na Saúde e no Meio Ambiente. O universo de pesquisa será o Colégio Estadual Floriano Landgraf EFM, no município de Santo Antonio do Paraíso – Paraná. Os sujeitos serão os alunos de Química do referido colégio. O objetivo geral é enfocar junto aos alunos o impacto dos agrotóxicos na saúde do indivíduo e do meio ambiente. Pretende-se com essa produção, possibilitar reflexões e ações, repensando as relações do homem nos espaços e consigo mesmo, possibilitando a apropriação e revisão de conceitos e realidade, pois, não podemos mudar uma atitude se não detivermos o conhecimento. Pretende-se desenvolver atividades voltadas à compreensão dos desafios socioambientais, enfatizando alternativas e soluções com enfoque para a leitura crítica de determinadas ações locais, visto que nossa escola está inserida em uma região agrícola, percebe-se o uso excessivo de agrotóxicos nas culturas da região.

Palavras - chave	Insumo agrícola, doenças e impacto ambiental
Formato do Material Didático	Unidade Didática
Público Alvo	Alunos do 2º Ano do Ensino Médio

Unidade Temática

1. INTRODUÇÃO

É papel fundamental da Educação a formação do cidadão direcionada à compreensão da realidade social, direitos, deveres e participação política (SEED, 2012). Neste contexto esta produção didático-pedagógica, vem fazer uma revisão de literatura sobre a questão dos agrotóxicos, buscando embasamento teórico para uma reflexão, considerando o envolvimento dos educandos nas tomadas de decisões sobre o uso excessivo desse recurso agrícola que é prejudicial à saúde do homem e do meio ambiente.

> Dentre os objetivos do ensino de química, destaca-se o de produzir condições para que os alunos assimilem os conceitos acadêmicos/científicos de modo a propiciar a compreensão dos conceitos básicos, a partir dos quais poderão entender os fenômenos naturais, interpretar o ambiente físico e conhecer as relações dos seres entre si e entre eles e o ambiente (FREDERICO, 2012).

Devo então, em minha prática pedagógica possibilitar reflexões e ações, repensando as relações do homem nos espaços e consigo mesmo, possibilitando a apropriação e revisão de conceitos e realidade, pois, não podemos mudar uma atitude se não detivermos o conhecimento.

1.1 História dos Agrotóxicos

Atacar pragas de lavouras e insetos ou animais transmissores de doenças sempre foi um desafio para a humanidade. Por isso a Química entrou nessa batalha para ajudar produzindo substâncias conhecidas como defensivos agrícolas. Após a Primeira Guerra Mundial surgem as primeiras substâncias inorgânicas contra parasitas de plantas compostas de: flúor, mercúrio, selênio, arsênio, chumbo, zinco, boro e cobre (SANTOS & MÓL, 2004).

A partir daí descobriram que seu uso resultava na bioacumulação, afetando a vida silvestre, os peixes e as aves (PARANÁ, 2008). Dentre estas substâncias o DDT ainda é empregado em países em desenvolvimento para controlar doenças ou combater insetos agrícolas (BAIRD, 2002).

1.2 Revolução Verde

Os avanços tecnológicos na agricultura para a obtenção de maior produtividade através do desenvolvimento de pesquisas em sementes, utilização de agrotóxicos, fertilização do solo, mecanização no campo que aumentassem a produtividade, ficou denominada de Revolução Verde.

Não se pode negar que a modernização da agricultura trouxe inúmeras vantagens, como por exemplo o aumento da produtividade dos cereais depois do melhoramento genético e ao uso de fertilizantes e irrigação; a produção se tornou intensa durante o ano devido à mecanização; entre outros. O desenvolvimento de sementes adequadas para certos tipos de solo e climas, adaptação do solo para o plantio e desenvolvimento de máquinas. Esta implantação de novas técnicas agrícolas começou no fim da década de 1940. Décadas depois os resultados mais significativos foram entre os anos de 1960 a 1970, pois países em desenvolvimento começaram a aumentar sua produção agrícola (SANTOS & MÓL, 2004).

A sustentabilidade da agricultura é defendida e almejada por diferentes setores produtivos e por diferentes segmentos sociais, apesar de que isso ainda em nosso país represente um sonho muito distante. Mesmo quando se observa uma melhora na relação agricultura e ambiente, por meio de tecnologias consideradas menos agressivas. Esta nem sempre está associada a uma sustentabilidade social. Ou seja, a sustentabilidade está se impondo muito mais pelo lado da questão ambiental do que pelo lado da justiça social (ASSAD & ALMEIDA, 2004).

1.3 Educação Ambiental

A maior parte dos produtos aplicados será derivada para o ambiente, podendo, portanto, contaminar o solo, o ar, a água, os alimentos produzidos, as pessoas que aplicam esses produtos e também os consumidores. Os resíduos presentes no solo podem ser transportados para a água por erosão ou alcançar os rios por meio da dispersão atmosférica. Infelizmente ainda é comum em nosso estado a prática absurda e criminosa de abastecer os tanques de pulverização, lavar os equipamentos, jogar as embalagens e até mesmo lançar as sobras de calda (mistura de agrotóxico com água em concentração adequada a pulverização) diretamente nos rios (MEC, 2008).

Os insetos que deveriam ser exterminados desenvolveram mecanismos de resistência ao inseticida o que levou os agricultores a usarem quantidades excessivas, ocasionando carreação para os rios com a água das chuvas (SEED, 2008).

A contaminação ambiental coloca em risco intoxicação de vários grupos populacionais, principalmente a própria família do agricultor. Toda a população tem a possibilidade de intoxicar-se, principalmente pela ingestão de alimentos contaminados (TORRES, 2007).

1.4 Agricultura Orgânica

Alternativas de agricultura mais sustentável tem se pesquisado, assim, surge então o que poderia ser denominado sistema orgânico de produção, que vem a ser todo método agrícola no qual se usam técnicas específicas otimizando recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, respeitando a integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo: sustentabilidade econômica e ecológica; a maximização da dependência de energia não-renovável; quando possível, usar métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição a outros materiais sintéticos; eliminar do uso de mecanismos geneticamente modificados em qualquer fase do processo de produção; processamento, armazenamento, distribuição e comercialização; a proteção do meio ambiente (Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação; Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 2005).

Provém de processos inspirados na natureza, sem agredi-la, mantendo a vida do solo inalterada. Realmente difere em grande parte da agricultura convencional ao apresentar algumas vantagens: preservação do ambiente; melhora da qualidade nutritiva e do sabor dos alimentos; não contamina o trabalhador rural e consumidores com agrotóxicos; a longo prazo há um aumento da produtividade, sendo que a agricultura convencional, o solo tende se esgotar com o tempo. Suas desvantagens são que exige maior tempo e trabalho em sua produção; seus produtos podem custar o dobro em se comparando com os alimentos produzidos pela agricultura convencional (ASSIS, AREZZO & DE-POLLI, 1995).

1.5 Saúde Humana

A exposição ao agrotóxico não ocorre somente com os trabalhadores da agropecuária, mas também com aqueles que realizam a aplicação e os que entram na lavoura após a aplicação desses produtos, incluindo os pilotos agrícolas e seus auxiliares. Sendo assim, o agricultor deve estar ciente dos riscos a que está exposto porque na maioria das vezes a falta de recursos e equipamentos expõe sua vida a risco (SIQUEIRA & CRUSE, 2008).

Problemas como esses foram identificados no uso de muitos outros agrotóxicos. Os principais danos causados ao organismo humano são reações alérgicas, queda de resistências imunológicas, lesões no fígado e nos rins, atrofia nos testículos, esterilidade masculina, aparecimento de tumores. As pessoas que trabalham diretamente com essas substâncias estão mais sujeitas às intoxicações agudas ou crônicas (MEC, 2008)

Além do problema das intoxicações dos trabalhadores rurais com agrotóxicos e das águas, convivemos com sérios problemas de contaminação de alimentos e do meio ambiente. Estudos no Brasil mostram valores acima dos limites de tolerância. As culturas com resíduos mais frequentes foram: uva, morango, tomate e batata. As culturas mais contaminadas foram as de morango, mamão e tomate, seguidas das de alface, maçã, batata e banana, sendo encontrados 33 ingredientes ativos utilizados em culturas não permitidas e três de uso não permitido no Brasil (TORRES, 2007).

Este estudo tem como princípio desenvolver o senso crítico nos alunos, através de pesquisas e estudos dos problemas socioambientais, principalmente o uso excessivo de agrotóxicos na agricultura, pelos seus familiares, vizinhos ou até mesmo o próprio aluno que muitas vezes tem que cuidar da propriedade da família. Assim sendo, a escola tem papel fundamental na formação do indivíduo crítico e consciente dos problemas que o cercam.

> (...) “O estado atual do conhecimento que se desenvolve em nossas escolas é fruto, certamente, da influência positiva sobre as práticas que lá se desenvolvem. E o professor é o principal vinculador dessas práticas.” (...) “A concepção de ensino e as práticas realizadas pelo professor certamente terão de ser diferenciadas conforme os objetivos se direcionem à internalização ou a conscientização” (Cunha 2001, p. 30, 31)

Os professores, devem desenvolver ações para que os educandos tenham anseios e interesses sobre a problemática ambiental, permitindo aprofundar e criar estratégias significativas, pois, estes estão imersos num contexto social e envolto em

problemáticas prevalecendo o diálogo e intervenções sendo que o conhecimento é a única maneira de levá-lo a ser um agente na transformação de seu cotidiano. Desenvolvendo atividades voltadas à compreensão dos desafios socioambientais, através de atividades diferenciadas, enfatizando alternativas e soluções para a leitura crítica de determinadas ações locais (CUNHA, 2001)

2. METODOLOGIA

O projeto que será desenvolvido no Colégio Estadual Floriano Landgraf– Ensino Fundamental e Médio, tem como foco os alunos do segundo ano do ensino médio. Espera-se que estes se sintam estimulados ao processo de ensino, sendo capazes de aplicarem no seu cotidiano os conhecimentos adquiridos nesta produção.

Desta forma, a proposta apresentada que têm os alunos como os sujeitos deste processo, terá como eixo norteador as estratégias de ação a seguir:

Etapa 1: Palestras com profissionais da área;

Etapa 2: Questionário inicial (anexo I);

- Leitura de reportagens. Discussão do tema proposto, elaboração de uma síntese destacando os aspectos toxicológicos e químicos apresentados na reportagem.
- Relatar a cultura e os agrotóxicos mencionados no texto (anexo II).
- Elaboração de questionário a partir do texto.
- Relato ao grande grupo da síntese elaborada.
- Orientar os alunos na confecção de cartazes, destacando a importância dos conhecimentos e os cuidados a serem observados no manuseio dos agrotóxicos, como também, os prejuízos ao meio ambiente.

Etapa 3: Elaborar diagnóstico ambiental das propriedades rurais do município a partir dos dados apresentados no questionário, sugerindo soluções para os problemas apresentados;

Etapa 4: Visitar uma propriedade de agricultura convencional e uma propriedade de agricultura orgânica para questionar sobre o uso e manejo dos produtos químicos na agricultura da região;

Etapa 5: Produzir vídeos com os questionários de entrevistas com um agricultor de uma cultura convencional e orgânica;

Etapa 6: Buscar informações no Departamento Municipal de Saúde sobre trabalhadores rurais que sofreram algum tipo de intoxicação por agrotóxicos.

Etapa 7: Propor debates junto aos alunos a respeito do uso dos alimentos transgênicos, malefícios e benefícios; e sobre o uso da agricultura orgânica, os prós e os contras;

Etapa 8: Experimentos em laboratório para a comparação de um alimento da agricultura convencional e outro alimento da agricultura orgânica para reconhecer e destacar a diferença de um alimento produzido organicamente de outro produzido de maneira convencional e sua importância;

Etapa 9: Analisar os rótulos dos agrotóxicos, identificando a classe toxicológica, o grupo químico e o princípio ativo dos agrotóxicos em estudo, preenchendo uma tabela com as informações contidas nos rótulos;

Etapa 10: Finalização do projeto/avaliação.

- Seminário apresentando o problema e as soluções possíveis para o uso excessivo de agrotóxico.
- Amostra pedagógica à comunidade escolar apresentando as produções ao longo do projeto.
- Para finalizar, será reaplicado o questionário inicial, com o objetivo de avaliar as mudanças nas concepções dos alunos (Anexo1).

A Intervenção Pedagógica no ano de 2015 será desenvolvida com alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Floriano Landgraf – EFM no município de Santo Antonio do Paraíso -PR e parte do conteúdo estruturante – Matéria e sua natureza, o que envolve uma gama de conteúdos, tais como: constituição da matéria, tabela periódica, reações químicas, gases, entre outros conteúdos que no cotidiano possibilitam trabalhar o tema relacionado à disciplina “Química”.

A maioria da população não se importa em saber a origem e nem a forma de produção de muitos alimentos consumidos, nos quais o uso de agrotóxicos em excesso pode causar danos à saúde e também ao meio ambiente. Principalmente quando se trata da degradação do solo, a escassez dos recursos renováveis. Desconsideram que o nosso país é o maior consumidor de agrotóxicos no mundo.

Este estudo tem como princípio desenvolver o senso crítico nos alunos, partindo da utilização das atividades de questionamentos, entrevistas, debates e aulas

laboratoriais. Pois, o ato de pesquisar tem como princípio básico o Ensino de Química e a compreensão dos fenômenos que os cercam.

A escola tem papel fundamental na formação do indivíduo crítico e consciente dos problemas que os cercam. Ela deve despertar no indivíduo, formas de integrar o Ensino de Química à sua vida cotidiana, dando ênfase na Educação Ambiental, para que ele reconheça as relações do homem com o meio ambiente e com os outros seres vivos e também, através deste projeto, que ele possa fazer a integração da comunidade nas atividades desenvolvidas na escola, estimulando o aluno e dando oportunidade para que desenvolva a sensibilidade frente aos problemas ambientais da comunidade, criando condições para que investigue, e que, com essa atitude possa despertar seu espírito crítico.

Desenvolver habilidade para leitura, escrita e cálculo, como elementos básicos para a aquisição de informações sobre a toxicologia dos produtos químicos a serem analisados, através da identificação e classificação dos defensivos agrícolas. Quer também, identificar e analisar o produto químico, nos rótulos ou bula do defensivo agrícola, permitindo ao aluno detectar que não existem realidades absolutas, inquestionáveis e imutáveis. Pretende-se também levar o aluno a entender a interação do homem com a natureza, as formas de apropriação e as consequências dessas relações no equilíbrio ecológico.

Cabe a Escola desenvolver atividades voltadas à compreensão dos desafios socioambientais e propor algumas ações significativas envolvendo Educação Ambiental, considerando o envolvimento dos educandos nas tomadas de decisões, pois eles se engajam melhor nas propostas quando percebem que são sujeitos ativos no processo, enfatizando alternativas e soluções com enfoque para a leitura crítica de determinadas ações locais, visto que nossa escola está inserida em uma região agrícola, percebe-se o uso excessivo de agrotóxicos nas culturas da região. Assim sendo, cabe ao professor em sua prática pedagógica possibilitar estratégias, traçando paralelos entre os conhecimentos científicos e empíricos.

3. REFERÊNCIAS

ALBERGONI, L.; PELAEZ. V. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? **Revista de Economia**, v. 33, n. 1 (ano 31), p. 31-53, jan./jun. 2007. Editora UFPR

ASSAD, M.L.L.; ALMEIDA, J. Agricultura e sustentabilidade contexto, desafios e cenários**. Revista Ciência & Ambiente**, n. 29, 2004. p.15-30.

ASSIS, R.L; AREZZO, D.C; DE-POLLI, H. Consumo de produto da agricultura orgânica no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração,** São Paulo v.30, n.1, p.84-89, janeiro/março 1995.

BAIRD, C – **Química Ambiental.** 2.ed. - Porto Alegre: Brookman, 2002.

____**Consumo Sustentável: Manual de educação:** Brasília: Consumers International/MMA/MEC/IDEC, 2005. 160 p.

CARRARO, G. **Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e Química -** Série Química e Meio Ambiente. Porto Alegre 1997.

CUNHA, M.I. – **O bom professor e sua prática.** 13º. Ed. Papirus Editora: Campinas, SP. 2001.

FREDERICO, S.M. & MATSUMOTO L.S. **A Química Do Lixo: A Contextualização No Ensino De Conceitos Químicos.** Professor PDE e os desafios das Escolas Públicas Paranaenses. VOL I, 2012.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares de Química para a Educação Básica,** Governo do Estado do Paraná, 2008.

SANTOS, W.L.P.; MÓL, G.S. **Química e Sociedade: elementos, interações e agricultura**: módulos 2 e 3, ensino médio – São Paulo: Nova Geração, 2004.

SIQUEIRA, S.S.L; KRUSE, M.H.L. Agrotóxico e Saúde Humana: contribuição dos profissionais do campo da saúde. **Rev. Esc. Enferm.** USP, 42(3), 584-90, 2008.

TORRES, P. L. **Alguns fios para entretecer o pensar e o agir.** SENAR-Curitiba – PR, 2007. 704p.

4. ANEXO I

QUESTIONÁRIO

Pesquisadora: Silma Aparecida de Almeida

Trabalho: Efeito dos Agrotóxicos na Saúde do Indivíduo e do Meio Ambiente – Projeto de Intervenção Pedagógica /PDE

1. Sexo : ( ) Masculino ( ) Feminino 2. Idade: _____ anos

3. Qual é o seu conhecimento sobre agrotóxicos?

( ) nenhum ( ) pouco ( ) médio ( ) muito

4. No seu município já ocorreu problemas relacionados ao solo (erosão, perda de fertilidade, compactação, contaminação etc.,)?

( ) não ( ) sim

5. Você sabe se existe desmatamento, existência de mata ciliar e outras reservas florestais?

( ) não ( ) sim

6. O sistema de cultivo adotado na maioria das culturas da região é orgânico ou convencional?

( ) orgânico ( ) convencional

7. Qual a quantidade de agrotóxicos e fertilizantes químicos aplicados?

( ) nenhum ( ) pouco ( ) médio ( ) muito

8. Você já teve a curiosidade de saber qual a classe toxicológica dos produtos aplicados nas culturas da região?

( ) não ( ) sim

9. Você sabe como os produtores rurais descartam as embalagens vazias de agrotóxicos?

( ) não ( ) sim

10. Os agricultores costumam fazer uso de equipamentos de proteção individual ao lidar com agrotóxicos?

( ) não ( ) sim

11. Você sabe qual o impacto causado pelo uso excessivo de agrotóxicos ao ambiente?

( ) não ( ) sim ( ) mais ou menos

ATIVIDADE I

Através de análise de reportagens coletadas pelos alunos em jornais, revistas, artigos, será realizado uma discussão em grupo. Seguindo as seguintes etapas:

· Leitura das reportagens.

. Discussão do tema proposto.

Responder às questões:

- Por que os agrotóxicos foram utilizados nas guerras?
- Que problemas de saúde o DDT pode causar?
- Muitos agricultores desconhecem o perigo dos agrotóxicos usados na lavoura. Quais são as possíveis formas de intoxicação por essas substâncias? O que elas podem causar?
- Que cuidados o agricultor deve ter ao utilizar essas substâncias?
- Como os pinguins e as focas podem ter sido contaminados na Antártida?
- Organize um debate em sua sala sobre as questões:

a) Os agrotóxicos também recebem o nome de defensivos agrícolas. Que denominação você julga mais adequada?

b) Essas substâncias devem ou não ser utilizadas na agricultura?

- Os agrotóxicos organoclorados, como DDT, BHC e Aldrin não podem ser comercializados no Brasil, pois atuam no sistema nervoso e modificam atividades metabólicas, podendo provocar câncer. Além disso, permanecem durante muito tempo no meio ambiente. No entanto, ainda são encontrados em muitas casas de produtos agropecuários. Faça uma entrevista em lojas agropecuárias de sua cidade e com agricultores e procure saber se eles usam esses agrotóxicos e se conhecem os

riscos que eles podem causar ao ambiente e à saúde.

- Quais são as alternativas para evitar o uso de agrotóxicos?

- No texto estudado, foram apresentados os prós e os contras da utilização da agricultura orgânica. Debata com seus colegas as vantagens e as desvantagens e a viabilidade dessa agricultura. Depois dividam-se em dois grupos. Um irá argumentar a favor da agricultura orgânica e outro apresentará argumentos contra.

. Elaboração de uma síntese, destacando os aspectos toxicológicos e químicos apresentados na reportagem.

· Relatar a cultura e os agrotóxicos mencionados no texto.

· Elaboração de questionário a partir do texto.

· Relato ao grande grupo da síntese elaborada.

· Confecção de cartazes, destacando a importância dos conhecimentos e os cuidados a serem observados no manuseio dos agrotóxicos, como também, os prejuízos ao meio ambiente.

ATIVIDADE II

O agrotóxico pode levar a uma intoxicação ou até a morte do indivíduo pela desinformação de seu efeito nocivo. Os efeitos nocivos, resultantes do uso indiscriminado e incorreto dos defensivos agrícolas, são desconhecidos pela maioria da população, ocasionando danos irreversíveis ao homem e ao meio ambiente. Muitos trabalhadores rurais já morreram envenenados ou tiveram distúrbios nervosos causados por pesticidas, principalmente devido ao desconhecimento de sua periculosidade.

- Pesquisa de campo - Aplicação de questionários, investigando os possíveis casos de intoxicação de agricultores pelo uso de agrotóxicos em suas plantações e/ou pela ingestão de alimentos com resíduos químicos e o conhecimento das técnicas de manuseio e aplicação dos mesmos.

- Sugestões de Atividades.

· A população conhece as técnicas do manuseio e aplicação correta dos agrotóxicos?

· Existe necessidade do uso de agrotóxicos?
Quais seus efeitos sobre a qualidade ambiental?
Há benefício?
- Vale a pena correr o risco?
· Há métodos ou substâncias alternativas adequadas para satisfazer as necessidades do trabalho agrícola?
- Levante a situação ambiental de propriedades rurais em seu Município. Para isso, elabore um questionário de entrevistas, em que deverá verificar os seguintes aspectos:
a) problemas relacionados ao solo (erosão, perda de fertilidade, compactação, contaminação etc.,):
b) desmatamento, existência de mata ciliar e outras reservas florestais;
c) sistema de cultivo adotado: orgânico ou convencional;
d) quantidade de agrotóxicos e fertilizantes químicos aplicados;
e) classe toxicológica dos produtos aplicados;
f) destinação das embalagens vazias;
g) uso de equipamentos de proteção individual;
h) irrigação na lavoura e perdas de água;
i) situação tecnológica da propriedade;
p) preocupação ambiental do produtor.

2. Fazer com que os alunos usem esse questionário para entrevistar um agricultor.

3. A partir dos dados apresentados nos questionários, elabore um diagnóstico ambiental das propriedades rurais de seu município e sugira soluções para os problemas apresentados.
· Promover um seminário como desdobramento da discussão em torno do assunto em questão.
· Pesquisa Bibliográfica: **Alternativas ao uso de agrotóxicos.**
· Confeccionar**: Manual de técnicas e alternativas ao uso de agrotóxicos.**

ATIVIDADE III

De posse de rótulos e/ou embalagens vazias de agrotóxicos pode-se classificá-los, analisando o conteúdo escrito, preenchendo a seguinte tabela:

MARCA COMERCIAL	INFORMAÇÕES CONTIDAS NOS RÓTULOS				
	Classe	Composição Química	Classe Toxicológica	Uso	Precauções e Observações

Sugestões de Atividades:

- A partir da Classe Toxicológica, quais os EPI's (equipamento de proteção individual) recomendados quando o produto está sendo manuseado e/ou aplicado na plantação? (Discutir os riscos do não uso)
- As formulações dos agrotóxicos são classificadas em sólidas, líquidas e pastosas.
- Classifique os agrotóxicos de acordo com a formulação e comente sobre a mesma.
- Identifique o Princípio Ativo, o Grupo Químico, o Nome Químico, a Fórmula Empírica e a Estrutural dos agrotóxicos analisados.
- Identifique os elementos químicos que compõem a estrutura da fórmula empírica dos agrotóxicos, destacando o Número Atômico e a Massa Atômica.
- Calcule a Massa Molecular das formulações.
- A partir do Grupo Químico, quais os principais efeitos que causam ao homem, decorrentes da má utilização e aplicação do produto inadequadamente.

ATIVIDADE IV

O Carbonato de Cálcio é encontrado na natureza em grande quantidade, constituindo o calcário e o mármore. O mármore é utilizado para a fabricação de pias, estátuas, pisos e escadarias. O Óxido de Cálcio (CaO - Cal Viva ou Cal Virgem) não existe na natureza, é obtida pela decomposição térmica de Carbonato de Cálcio (CaCO3 - mármore, calcário ou ainda calcita).

1. Equacione a reação de formação do óxido de cálcio a partir do carbonato de cálcio.

.....

.....

2. O que é “Leite de Cal”?

.....

.....

3. Escreva a reação ocorrida na formação de “Leite de Cal”:

.....

.....

4. A porcentagem, em massa, dos elementos constituintes do Carbonato de Cálcio, é:

· (A) Ca 40%, C 12%, O 48%

· (B) Ca 12%, C 40%, O 48%

· (C) Ca 12%, C 48%, O 40%

· (D) Ca 40%, C 48%, O 12%

· (E) Ca 48%, C 40%, O 12%

5. Para preparar 200mL de solução aquosa de CaO a 6% em massa, com densidade 1,05g/mL, necessita-se:

· (A) 10g

· (B) 12,6g

· (C) 12,006g

· (D) 0,21g

· (E) 210g

ATIVIDADE VI

Sugere-se algumas questões que podem ser discutidas e debatidas com os

alunos a partir da leitura do texto “A História do DDT”. A partir destes comentários e buscando informações complementares, responda às questões:
(Adaptação: *Projeto Melhoria da Qualidade de Ensino - Química -2o Grau.* Módulo 6, Porto Alegre, Editora ULBRA, 1993.)

TEMAS PARA DISCUSSÃO

1. Os efeitos crônicos de DDT (diclorodifeniltricloroetano) são variados e numerosos. Quais são os de maior importância para o homem de maneira direta e para o meio ambiente em geral?

.....

.....

2. Que consequências podem ocorrer do fato de que os insetos desenvolvam resistência a um inseticida, como por exemplo o DDT?

.....

.....

3. Que efeitos tóxicos o DDT provoca em aves silvestres?

.....

.....

4. Quais as vantagens e desvantagens do uso do DDT como inseticida?

.....

.....

5. Que consequências traz aos organismos a grande estabilidade do DDE (*clorodifenildicloroetileno)*?

.....

.....

6. Qual a maneira de minimizar na sua comunidade, o uso de pesticidas domésticos e agrotóxicos na agricultura?

.....

.....

7. De modo geral, quais as precauções que os agricultores devem ter com o uso e/ou manuseio dos agrotóxicos?

.....

.....

.....

8. Como os agrotóxicos são classificados?

.....

.....

9. Quais os principais Grupos Químicos dos agrotóxicos?

.....

.....

10. Onde e como devem ser guardados esses produtos químicos?

.....

.....

11. O que deve ser feito com as embalagens vazias dos agrotóxicos?

.....

.....

12. O que fazer em caso de acidente com algum agrotóxico?

.....

ANEXO II

A HISTÓRIA DO DDT

Em 1872, o químico alemão **Ottmar Zeidler** sintetizou na Universidade de Estrasburgo, a substância diclordifenil-tricloroetano. Em 1939, ou seja, 67 anos depois o químico suíço **Paul Müller** verificou que esta substância tem forte ação pesticida. Seu amplo uso iniciou em 1943, não na agricultura, mas na Segunda Guerra Mundial, quando os japoneses cortaram o suprimento de piretrina e diversos países desviaram para fins bélicos substâncias como sais de cobre e chumbo, tradicionalmente utilizadas como pesticidas. Foi preciso encontrar substitutos que protegessem os soldados contra pragas de piolhos, carrapatos e outros parasitas transportadores de micróbios e causadores de diferentes moléstias, entre elas o tifo. Ingleses e norte-americanos introduziram o uso do DDT, com excelentes resultados. Há quem diga que esse inseticida ajudou a ganhar a guerra.

Na década de 40, ocorreram várias sínteses de outras substâncias, dentre elas

a dos ciclodienos, que foram largamente utilizados na agricultura. Nos anos que se seguiram, o organoclorado DDT, como a substância passou a ser designada, começou a ser empregado em escala mundial no combate a insetos, para prevenir as muitas doenças perigosas transmitidas pelos mesmos. Só o emprego do DDT contra o mosquito anófeles (transmissor do causador da malária) salvou desde o final dos anos 40, a vida de milhões de pessoas. Foi empregado no combate de outras doenças transmitidas por insetos, como a febre amarela, encefalite e outras. Tal foi o sucesso do DDT que após a Segunda Guerra Mundial Paul Müller ganhou o Prêmio Nobel em 1948. A aplicação do DDT mostrou-se muito econômica, pois, uma vez realizado o tratamento ou aplicação, o inseticida continua agindo por muito tempo por ação residual, pois a sua degradação é muito lenta. Justamente esta degradação lenta do inseticida no meio ambiente é responsável pelos seus aspectos negativos. Com aplicações repetidas o composto se acumula na natureza, e como ele é tipicamente lipofílico (solúvel em gorduras), deposita-se sobretudo nas gorduras do organismo, além de mostrar uma tendência incontestável de se espalhar por todo o globo terrestre.

É preciso ter em conta que 50% do agrotóxico pulverizado permanece algum tempo no ar e acaba caindo longe da plantação, em ambientes naturais. Traços de DDT aplicado no Marrocos, no combate à praga de gafanhotos, foram encontrados em Barbados (Caribe) a 4 mil quilômetros de distância. Quando acumulados no corpo humano, mesmo em doses relativamente pequenas, os agrotóxicos produzem sérios efeitos sobre a saúde: câncer, desordens neurológicas, cirrose, mutações genéticas e malformações congênitas.

A *Organização Mundial de Saúde* (OMS) estima que, anualmente, 500 mil a 1 milhão de pessoas sofrem contaminações graves por agrotóxicos, das quais de 5 a 10 mil são casos fatais. Somente no Paraná, entre 1982 e 1990, 9.134 pessoas ficaram contaminadas por agrotóxicos, determinando a morte de 546 delas. Mas nenhum desastre foi tão trágico como o de *Bhopal* (Índia*).* Em 1984, uma nuvem de gás tóxico escapou de uma fábrica de agrotóxicos da *Union Carbide* e matou 3 289 moradores daquela cidade.

Em 1960, houve uma grande campanha de proteção ambiental, em decorrência do uso excessivo de organoclorados para somente dez anos após, os governantes se preocuparem com a saúde de suas populações. Entre os inseticidas orgânicos

sintéticos, os que mais persistem no meio ambiente são os organoclorados. Alguns chegam a permanecer no solo por mais de três decênios após sua aplicação. Os organoclorados interferem na produção de estrógenos, que são os hormônios da reprodução. O DDT é preparado pelo aquecimento de clorobenzeno e cloral hidratado, em presença de ácido sulfúrico. É um composto aromático por conter em sua estrutura química dois anéis benzênicos com cinco radicais cloretos: ***Clorobenzeno Cloral Hidratado DDT.*** Quando a reação atinge o equilíbrio, joga-se a mistura em água e o DDT precipita, visto ser praticamente insolúvel.

As qualidades dessa substância e seu baixo custo foram o ponto de partida para uma enorme expansão da indústria de pesticidas. Praticamente todos os países começaram a usá-lo em larga escala, principalmente os mais desenvolvidos. Com o tempo, entretanto, certos dados começaram a fazer ruir a credibilidade na completa eficiência do DDT:

· apareceram moscas e outros insetos resistentes a esse pesticida;

· para conseguir efeitos desejáveis tornou-se necessário aplicá-lo em quantidades cada vez maiores;

· acumula-se nos organismos de animais consumidores, inclusive o homem;

· é muito lentamente atacado por micro-organismos, isto é, pertence à classe de substâncias consideradas não biodegradáveis;

O uso constante do DDT e/ou outros pesticidas diminui sua eficácia, pois inúmeras populações de insetos desenvolvem resistência a seus efeitos. Passou a ser comum a aplicação deste inseticida em combinação com outros. O DDT aplicado nas lavouras se transforma no DDE. Esta transformação ocorre, após a aplicação do produto em local determinado, na presença de luz e outros fatores. A toxidade aguda do **DDE** é menor que a do DDT, que é o composto original. Em estudos experimentais, foi comprovada sua ***carcinogenicidade e sua capacidade mutagênica.*** Insetos frequentemente passam por várias gerações em um único verão. Mudanças genéticas drásticas podem se processar em poucos anos. Uma delas, que ocorre em moscas. É a produção de uma enzima capaz de transformar o DDT em DDE, que é cerca de 150 vezes menos tóxico para o organismo desses animais.

O **DDT** é hoje parte integrante de quase todos os ecossistemas: das plantas passa para os animais que as comem, passa para os animais que comem esses animais e assim por diante. As algas passam para os peixes que delas se alimentam

e desses para outros, inclusive para pássaros que se alimentam de peixes. Toda essa sequência de acúmulo de DDT está relacionada com o fato de ser uma substância praticamente não biodegradável. Interfere na capacidade dos pássaros metabolizarem cálcio, resultando ovos com cascas extremamente finas, que se rompem ao serem chocados. Cardumes de peixes encontrados mortos revelaram altas doses de DDT em seus organismos. Quantidades de seu princípio ativo consideradas perigosas, foram encontradas no leite bovino e materno.

Em algumas circunstâncias, o uso do DDT resultou em explosões populacionais de pragas, porque seus predadores e parasitas naturais eram eliminados pelo agrotóxico. Era o desequilíbrio ecológico. Há DDT em nosso organismo, o que a longo prazo pode causar mau funcionamento do fígado, deformações no útero, distúrbios renais, desequilíbrio hormonal, aumento de pressão arterial e hemorragias internas. Os inúmeros problemas causados pelo amplo emprego do DDT fizeram com que muitos países tomassem precauções com o seu uso, inclusive alguns proibindo-o para a lavoura.

O fungicida pentaclorofenol é um *fungicida muito tóxico*. Tem alta toxidade por via oral, dérmica e subcutânea. A intoxicação aguda apresenta sintomas e alteração na respiração, aumento da pressão sanguínea e emissões urinárias. Quando *em ação*, se transforma no **TCDD** (Tetraclorodibenzodioxina), a substância química mais tóxica que existe, entre os citados. *Pentaclorofenol Fungicida(Tóxico) TCDD (Tetraclorodibenzenodiox – extremamente tóxico.*

Outros aromáticos halogenados importantes são:

A) P-diclorobenzeno (PDB) Hexaclorobenzeno (BHC) – Fungicida C6H6Cl6 (1,2,3, 4,5,6 Hexaclorocicloexano) BHC (Gamexane).

O **BHC**, também é conhecido como **GAMEXANE** ou *pó de gafanhoto* e, a exemplo de outros inseticidas organoclorados, é apresentado em pó, em suspensão aquosa e em soluções com outros elementos. O princípio ativo deste produto é uma mistura de isômeros dos quais o único com atividade é o **lindane**. Por razão de custo, é frequente que o produto técnico seja usado como inseticida, ainda que seu conteúdo de lindane não seja superior a 20%. Os 80% restantes são outros isômeros sem ação inseticida, porém, com efeitos adversos sobre os seres vivos e, alguns, com uma persistência maior que a do lindane. “Na agricultura, os inseticidas organoclorados são amplamente utilizados, o que causa danos irreversíveis ao meio. Produtos como

o **BHC** e o **DDT** também tiveram grande aplicação em ambientes domésticos (“dedetizar” virou verbo e entrou no dicionário).

O **BHC**, cuja comercialização foi proibida no Brasil no início de 1983, continua sendo livremente vendido. Por diversas vezes, produtos agropecuários brasileiros destinados à exportação foram rejeitados por outros países em razão do excesso de organoclorados que continham. Isso aconteceu com carne enlatada enviada para os Estados Unidos, queijo exportado para o Canadá e soja para o Japão. (...)”
(Ciência Hoje:1986, p.44)