

9

Agroecologia como temática de educação ambiental na preservação dos ecossistemas através da redução de agrotóxicos no contexto rural

Tiarles Rosa dos Santos e Helena Silva Oliveira

Resumo

Com o rápido e constante crescimento da população mundial, a agricultura tem de se tornar cada vez mais eficiente ao longo dos anos. Essa é a principal justificativa para a fabricação e a comercialização de fertilizantes e agrotóxicos, que acabam contaminando os ecossistemas como um todo, com destaque ao solo, rios e lagos. A Educação Ambiental tem o papel de criar na população o acordo para a preservação destes recursos, através do desenvolvimento de técnicas que visem diminuir o impacto causado no meio ambiente, e traz como estratégia de conscientização a temática da Agroecologia, que nasce como um novo enfoque científico, capaz de dar suporte a uma transição de agriculturas sustentáveis e contribuindo para o estabelecimento de processos de desenvolvimento rural ecologicamente correto.

Palavras-chave: Educação Ambiental, agricultura, agroecologia.

Abstract

With the rapid and steady growth of the world population, agriculture must become increasingly efficient over the years. This is the main justification for the manufacture and marketing of fertilizers and pesticides that end up contaminating the ecosystem as a whole, with emphasis on soil, rivers and lakes. Environmental education has the role of creating in the population according to the conservation of these resources through the development of techniques aimed at reducing the impact on the environment, and brings awareness strategy as the theme of Agroecology, who is born as a new approach scientific, able to support a transition to sustainable agriculture and contributing to the establishment of environmentally friendly processes of rural development.

Keywords: Environmental Education, agriculture, agroecology.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da agricultura tem contribuído em grande escala para a poluição do solo e das águas. Os fertilizantes sintéticos e agrotóxicos utilizados nas lavouras intoxicam e matam diversos seres vivos, destruindo ecossistemas. A fim de atender à crescente necessidade de alimentos, devido ao alto crescimento populacional, a produção e o uso de adubos sintéticos, que geralmente apresentam substâncias que podem contaminar o solo, vem se intensificando progressivamente.

A produção agrícola pode ser afetada por diversas pragas, como insetos,

patógenos e plantas invasoras. Para combater estes organismos, são utilizados produtos químicos, como inseticidas, fungicidas, ascaricidas, nematecidas, bactericidas e vermífugos. (ALVES FILHO, 2002; SANTOS E PHYN, 2003). O Brasil está entre os maiores consumidores mundiais de agrotóxicos (ANVISA, 2007) e a utilização maciça desses insumos químicos vem trazendo, há várias décadas, incalculáveis prejuízos ao ambiente e ao homem. Os riscos de intoxicação humana acontecem não somente através do trabalho na agricultura, mas em certas áreas agrícolas, o simples fato de "respirar" pode se tornar uma fonte de exposição, tendo em vista que, durante a atividade de pulverização, por exemplo, existe a dispersão destes produtos no ambiente (GARCIA, 1991; MOREIRA et al., 2002; PIGNATTI et al., 2007).

A questão ambiental vem sendo amplamente debatida e se destacando em diferentes contextos sociais com ênfase nas instâncias políticas, acadêmica e na mídia. Após a Revolução Industrial, a natureza passou a ser dominada pelo homem e essa relação trouxe uma intensificação da destruição dos recursos naturais, sendo necessário repensar a questão ambiental como formas de recuperar o esgotável. A cada dia há adição de novos ingredientes ativos no mercado sem que haja estudos suficientes sobre os riscos que o uso demasiado poderá acarretar ao agricultor, que na sua rotina de trabalho, fica exposto a um grande número de produtos tóxicos (MOREIRA et al., 2002; FARIA et al., 2005; GUIVANT, 1994).

Há várias análises sobre os produtos fitossanitários, mas pouco se fala que é de grande importância as técnicas para o depósito destes produtos, sendo que aplicado de forma errada, acarreta em desperdício de produto, a chamada deriva. Existem fatores que interferem com a deriva e que se não forem levados em consideração irão dispersar o agrotóxico que ao invés de ir para a cultura desejada, acaba indo para o solo e para a água, prejudicando o meio ambiente, como um todo.

Com essa preocupação, se vem intensificando as pesquisas por tecnologia da aplicação, que se encarrega de colocar a quantidade adequada de agrotóxicos e com maior eficiência, garantindo uma maior economia e menor prejuízo ao meio ambiente (MATTHEWS, 2002).

Nesse sentido, uma das estratégias utilizadas para conter o processo de destruição da natureza seria por meio da educação ambiental que surgiu como um processo educativo, que conforma um conhecimento ambiental que se traduz em valores éticos, com o objetivo de conscientizar à preservação do meio ambiente e sua utilização sustentável. Com esse propósito, se aposta na construção de um pensamento reflexivo a

cerca da preservação do meio ambiente através da agroecologia, criando-se uma nova visão de agricultura ao resgatar conhecimentos esquecidos, os quais passam a ser usados nas técnicas de cultivo de plantas.

OBJETIVO

Inserir temas de Educação Ambiental na sociedade como forma de conscientização da população em geral, através de uma revisão bibliográfica, por meio de estratégias que evitem e/ou diminua a utilização de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos, a fim de promover a preservação do solo, da água e dos ecossistemas em geral.

OS AGROTÓXICOS E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE

Os agrotóxicos, quando utilizados, independentes do modo de aplicação desenvolvem no meio ambiente um comportamento muito complexo. Vários são os fatores que levam estas substâncias a atingir o solo e as águas, tais como a ação dos ventos e água da chuva, que promovem a deriva, a lavagem das folhas tratadas, a lixiviação e a erosão. Independente do caminho que o agrotóxico percorre no ambiente, certamente o homem é o principal causador dessas alterações nos ecossistemas, devido ao mau uso dos defensivos agrícolas.

Por haver sistemas de produção intensos, se necessita, ainda mais, de agroquímicos, aumentando o nível de nitrato, fosfato e as concentrações dos resíduos dos agrotóxicos ou de seus metabólicos, consequência da biodegradação do solo, que poderá acarretar na má qualidade da água superficial e subterrânea (salinação, contaminação por agroquímicos, eutrofização, entre outros). Consequentemente, este desbalanceamento no equilíbrio natural, sucede a modificação da microflora do solo e alteração da matéria orgânica. Há também, um beneficiamento de fluxo para processos de lixiviação, também conhecido como lavagem do solo e, de escoamento superficial, decorrente do manejo inapropriado de recursos hídricos e do próprio solo. (PIMENTEL & LEVITAN, 1991; CHAIM, 1995).

Alguns agrotóxicos dispersam-se com rapidez e completamente no solo pelo processo de mineralização, que resulta na sua mudança em H₂O, CO₂ e NH₃. Embora parte desse processo seja ocasionada por reações químicas (ou físico-químicas), como a hidrólise e a fotólise, o catabolismo microbiológico e o metabolismo são, geralmente, os principais meios de mineralização. Algumas moléculas são moderadamente insistentes,

e seus restantes podem perdurar no solo por um período consideravelmente pequeno; outras podem se manter por um período maior. De algum modo, é importante ressaltar que quando a degradação não é totalmente concluída, os produtos desse processo (produtos de degradação ou metabólitos) também podem ter relevância ambiental, por apresentarem toxicidade e ecotoxicidade iguais ou superiores às das moléculas originais.

A degradação biológica pode ocorrer em vários meios, diferindo-se pelos microrganismos presentes nestes ambientes e solo. (EMBRAPA, 2010). Depois da aplicação de um agrotóxico, seu comportamento se deve a vários processos físicos, químicos e biológicos entre eles o processo de retenção, transformação e de transporte (Figura1).

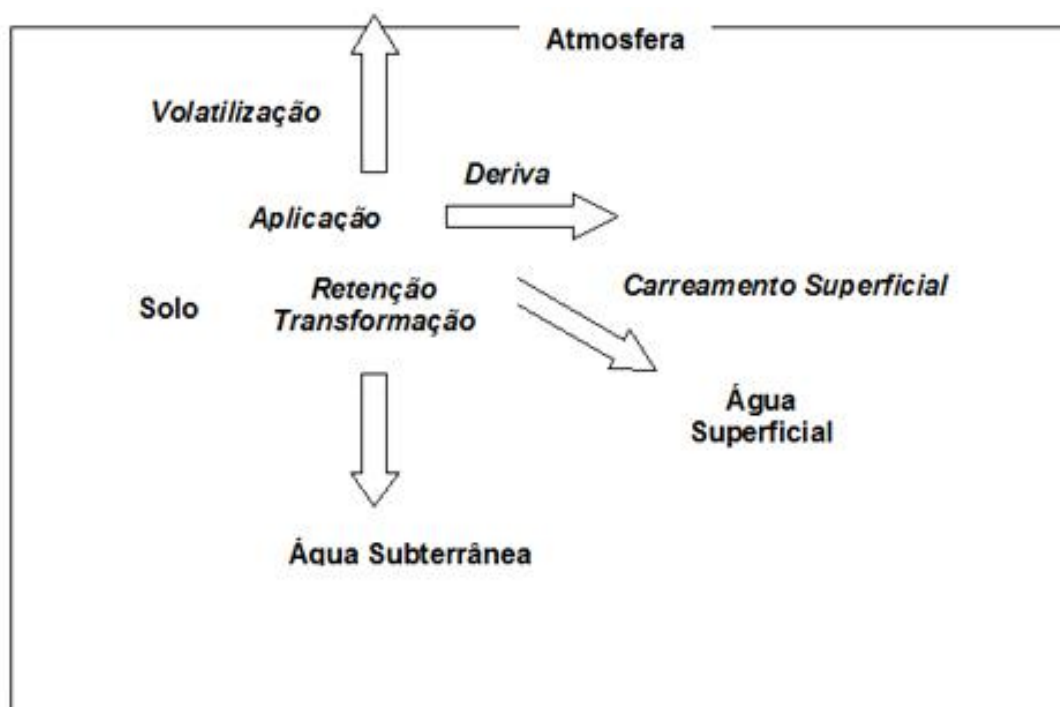


Figura 1 - Representação esquemática dos processos que determinam o comportamento e o destino de agrotóxicos no ambiente
Fonte: Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agricultura_e_meio_ambiente

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL INSERIDA NO CONTEXTO RURAL

Os desequilíbrios ambientais promovidos pela ação do homem vêm ameaçando o futuro do planeta, e tendo em vista tais ações, torna-se indispensável uma educação voltada ao relacionamento humano com o ambiente em que vive. Para tal, uma das alternativas é inserir no contexto da sociedade a Educação Ambiental, a fim de

promover a conscientização e estratégias de recuperação que conduzam à formação de um ambiente saudável e em harmonia com o ser humano.

A educação ambiental surgiu, representando uma ferramenta essencial para estabelecer um elo mais estreito entre o homem e a natureza, com o objetivo de minimizar os problemas ambientais causados pelo ser humano, atuando diretamente na busca por alternativas que visem de maneira sustentável e ecologicamente correta, a recuperação dos diversos ecossistemas que se encontram degradados.

Cabe ao educador ambiental “contribuir para uma mudança de valores e atitudes, contribuindo para a formação de um sujeito ecológico” (CARVALHO, 2004, p.18 -19). Ou como afirma Guimarães (2004, p. 25) “capaz de contribuir com a transformação de uma realidade que historicamente se coloca em uma grave crise socioambiental”. Essa abordagem requer uma visão interdisciplinar, em que se trabalha Educação Ambiental associada às diversas áreas do conhecimento, perpassando além da ecologia, da biologia e da química. Como cita Gallo:

A ecologia constitui-se num novo território de saber, marcado pela interseção de vários campos de saberes, como estes já citados, além de muitos outros. Podemos chamar os problemas ecológicos de problemas híbridos” (GALLO, 2000, p. 6).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), criados pelo Ministério da Educação em 1998, já deixa claro a preocupação com a preservação do meio ambiente quando afirma que a aprendizagem de valores e atitudes deve ser mais explorada do ponto de vista pedagógico, voltado para a realidade dos problemas ambientais e das consequências desastrosas para a vida humana, colocando em evidência atitudes cidadãs e de atenção para com essas questões, incentivando diversas ações preservacionistas (BRASIL, 1998).

Como afirma Itura (1993 apud CAPORAL & COSTABEBER, 2000), o conhecimento adquirido pelos agricultores é desenvolvido nas relações entre grupos domésticos e grupos de trabalho, resultando em uma acumulação de saberes sobre o sistema de trabalho, que não vem de textos e livros, mas da relação e interação entre as pessoas e no convívio com o seu ambiente. Neste sentido, a busca de sustentabilidade na agricultura e no desenvolvimento rural leva-se em conta a existência deste saber, construído ao longo da história dos grupos sociais, entre os quais se destaca o conhecimento ou o saber local.

Desta forma, os temas de educação ambiental deverão ser desviados de sua

concepção baseada no "ensino" para dar lugar a uma prática social baseada na "aprendizagem", ou seja, moldar e construir novos saberes com o objetivo de desenvolver estilos de agricultura e de manejo dos recursos naturais, destacando-se a água e o solo, a fim de se estabelecer patamares crescentes de sustentabilidade.

Segundo Finatto et al. (2008), para a inserção da temática ambiental em meio rural, se faz necessário destacar os maiores processos de degradação que ocorrem neste meio como a destruição de florestas nativas para a implementação de atividades agropecuárias, desmatamento feito de forma indiscriminada e em grande escala e o uso abusivo de agrotóxicos, afetando a saúde dos agricultores e consumidores de seus produtos. Outro ponto importante a se destacar é o aumento da concentração de poluentes no solo e em águas de superfície e lençóis freáticos.

Como afirma Caporal e Costabeber (2004), as transformações sociais e os impactos ambientais, se deram pelo intenso processo modernizador da agricultura, devendo-se rever o modelo de desenvolvimento imposto ao setor agrícola.

Tudo isto tem contribuído para que se comece a questionar o modelo tecnológico dominante, tanto pelos problemas sociais e econômicos, como pelos desequilíbrios ecológicos e ambientais que tem causado ou que, pelo menos, não tem sabido resolver. A suposta crise do modelo tecnológico agrícola tem sido considerada muitas vezes como uma crise do paradigma produtivista, e o discurso da produtividade a qualquer custo tem cedido espaço para a emergência do discurso da sustentabilidade - esta reivindicada por muitos como um novo paradigma para a agricultura do próximo século. (Caporal e Costabeber, 2004, p.63)

Uma das alternativas de reverter este paradigma consiste na percepção ambiental por parte dos agricultores, em geral, a fim que se estabeleça um propósito de conscientização a cerca da preservação dos recursos naturais utilizados por eles. Conforme Macedo:

a percepção ambiental é considerada uma precursora do processo que desperta a conscientização do indivíduo em reação às realidades ambientais observadas. O conhecimento é um importante aspecto na compreensão da interação homem-natureza, fazendo-se então necessário o desenvolvimento do

aprendizado que envolva elementos de ordem científica, ética e estética, e que essa interação seja explicitada e favoreça a conscientização ambiental, estimulando ações relativas à conservação da natureza (MACEDO, 2000, p.69).

Estabelecendo-se uma percepção do ambiente o qual se utiliza para as práticas agrícolas, estabelece-se uma relação à cerca dos recursos disponíveis e que são esgotáveis, com a Educação Ambiental no que diz respeito à criação e/ou adaptação de novas técnicas que visem à preservação da natureza.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ALIADA NA REDUÇÃO DO TEOR DE AGROTÓXICOS USADOS NA PRÁTICA DA AGRICULTURA.

Um dos principais problemas norteadores, quando se fala em agricultura e na sua prática, vem do uso indiscriminado de agrotóxicos ao longo dos anos, provocando o acúmulo de resíduos de compostos químicos nocivos na água, no solo e no ar. A degradação destes recursos é resultado da alta dependência de insumos químicos que são usados no controle de pragas e doenças nas lavouras, com a finalidade de garantir índices de produtividade que proporcionem retorno econômico à atividade.

Este uso de agrotóxicos é pauta de diversas discussões pelo fato de serem produtos que auxiliam e facilitam o crescimento e cultivo de diversas espécies de plantas, porém, suas substâncias se ingeridas de forma exagerada, podem causar gravíssimos problemas de saúde nas pessoas. São conhecidos como defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, desinfestantes, biocidas, agroquímicos, produtos fitofarmacêuticos ou ainda fitossanitários, a composição dos agrotóxicos deriva de uma mistura de substâncias químicas que impedirão a ação e o desenvolvimento de pragas e outras formas de vida prejudiciais à agricultura.

O local exposto a um uso excessivo de agrotóxicos sofre diversos danos ambientais, contaminando os mais diversos ecossistemas, levando à degradação de longa duração dos recursos naturais - água, solo, flora e fauna - irreversível em alguns casos, causando desequilíbrios ecológicos drásticos, além de oferecer um grande perigo às pessoas. O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos no mundo e, segundo dados da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), existem aproximadamente 15 mil formulações para 400 agrotóxicos diferentes, sendo que cerca de 8 mil encontram-se licenciadas no Brasil.

Uma das alternativas encontradas para reduzir o uso intenso de agrotóxicos na

prática da agricultura apoia-se em sugestões de práticas de Educação Ambiental, com o objetivo de propor aos agricultores maneiras de desenvolver a atividade agrícola de uma maneira mais sustentável e ecologicamente correta. Para Finatto et. al (2008), com as diversas atividades de educação ambiental que podem ser implementadas no meio rural, é possível criar estratégias de cultivo e ampliação da renda, através da divulgação de informações para a obtenção de um conceito que destaque a questão ambiental como problemática ao uso abusivo de agrotóxicos, promovendo a conscientização e a implementação destas ações nos saberes humanos.

Partindo-se deste princípio, cita-se como ações introdutórias à construção da nova aprendizagem a realização de reuniões de moradores, para que as práticas de Educação Ambiental sejam implementadas em uma região e não se limitando a poucas residências, com o objetivo de permitir a discussão entre os sujeitos participantes desta mudança, a cerca do espaço geográfico em questão e do que cada um contribui para a degradação do meio ambiente. Com isso, deve-se haver um incentivo quanto ao proferimento de palestras, oficinas, e até mesmo a divulgação de resultados práticos de outras propriedades agrícolas que já se adaptaram a um sistema ecológico, evitando ao máximo o uso de agrotóxicos, com o objetivo de promover a conscientização e interesse do produtor sobre a importância do cuidado com a natureza.

Após realizada a etapa de informação, é fundamental apresentar aos produtores um novo estágio, mostrando-lhes ações, de acordo com o seu contexto, para se trabalhar de forma sustentável e ecologicamente correta a sua prática agrícola. É necessário dar ênfase à relação que o agrotóxico tem diretamente com o solo, água, disponibilidade de recursos naturais e com a saúde do produtor. Algumas das práticas sustentáveis voltadas à otimização da produção agrícola de forma sustentável, diminuindo ou até substituindo o uso de agrotóxicos, melhorando a qualidade de vida e o desenvolvimento regional, são listadas abaixo (BRASIL, 2008).

- Segurança Alimentar e nutricional sustentável - Abordando os programas e políticas públicas de compra direta de alimentos, bem como as tecnologias e biotecnologias para a criação de hortas e cozinhas ecológicas e sustentáveis.
- Técnicas de plantio direto - embasado em planos de ação para o plantio sem perdas nem impactos.
- Utilização de fontes de fertilização natural: pedras, compostos, serrapilheira entre outro - Dando ênfase na aplicabilidade e na lavoura.

- Adubos Orgânicos - Com enfoque ao conhecimento e utilização destes.
- Técnicas de produção e utilização de Biofertilizantes.
- Estratégia e técnicas de higienização e compostagem adequada.
- Controle biológico de pragas – Uso de organismos benéficos (agentes) contra os organismos prejudiciais (alvos).
- Agroecologia - Abordagem da agricultura baseada na dinâmica da natureza.

AGROECOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Uma das alternativas para a redução de agrotóxico e incentivo à preservação do meio ambiente que vem se destacando consiste em um sistema agroecológico, onde vários aspectos são observados com relação às espécies vegetais e animais, para que, a partir dessa dinâmica, se estabeleça métodos de produtividade sem agressão aos ecossistemas.

A produção agroecológica se baseia em princípios contrários aos que movem o agronegócio. Um destes princípios é o não uso de defensivos agrícolas nos processos de produção e processamento dos alimentos, classificando esta técnica como uma produção orgânica. A utilização de adubos naturais, que geralmente é resultante do aproveitamento de matéria orgânica de outra atividade realizada ou então com a criação de animais, substitui os insumos agrícolas que causam danos ao meio ambiente, evitando assim, a deterioração do ambiente e da saúde dos consumidores destes alimentos (DAMO, 2012).

Para Altieri (2002, p.26) a Agroecologia representa uma abordagem agrícola que incorpora cuidados especiais relativos ao ambiente, assim como aos problemas sociais, enfocando não somente a produção, mas também a sustentabilidade ecológica do sistema de produção.

Para Guterrez (2006):

A abordagem agroecológica propõe mudanças profundas nos sistemas e nas formas de produção. Na base dessa mudança está a filosofia de se produzir de acordo com as leis e as dinâmicas que regem os ecossistemas – uma produção com e não contra a natureza. Propõe, portanto, novas formas de apropriação dos recursos naturais que devem se materializar em estratégias e

tecnologias condizentes com a filosofia-base (GUTERREZ, 2006. p 84).

A agroecologia estuda as relações produtivas entre homem e natureza, buscando sempre a sustentabilidade ecológica, social, econômica, cultural, política e ética, de tal forma que se viva em harmonia com o meio ambiente, respeitando seus limites e evitando assim, seu desgaste. O fazer agroecológico só é possível quando se há uma inter-relação dos saberes acadêmicos, trazendo ao produtor rural técnicas agrícolas sustentáveis e populares, resgatando métodos de cultivo em que não se dependiam de insumos sintéticos para exercer a prática da agricultura.

Para Primavesi (2010):

A Ecologia se refere ao sistema natural de cada local, envolvendo o solo, o clima, os seres vivos, bem como as inter-relações entre esses três componentes. Trabalhar ecologicamente significa manejar os recursos naturais respeitando a teia da vida. Sempre que os manejos agrícolas são realizados conforme as características locais do ambiente, alterando-as o mínimo possível, o potencial natural dos solos é aproveitado. Por essa razão, a Agroecologia depende muito da sabedoria de cada agricultor desenvolvida a partir de suas experiências e observações locais (PRIMAVESI, 2010. p 47).

Essa implementação de práticas sustentáveis de preservação da natureza requer uma série de mudanças, transformações e novos comportamentos. Frente a esse desafio, não se pode deixar de inserir neste contexto a educação ambiental quando se fala em agroecologia, pois ambas surgem da necessidade de mudança, seja da conservação da biodiversidade, ou da adoção de novos estilos de vida (CRIVELLARO, et al. 2008).

Em sentido mais estrito, a agroecologia pode ser vista como uma abordagem da agricultura que se baseia nas dinâmicas da natureza. Dentro delas se destaca a sucessão natural, a qual permite que se restaure a fertilidade do solo sem o uso de fertilizantes minerais e que se cultive sem uso de agrotóxicos.

Em um sistema agroecológico são observados diversos aspectos, além das espécies vegetais e animais. Buscam-se formas de energia que sejam menos poluentes, como a energia solar, da água e dos ventos. Os rios são considerados fonte de água e de alimentos, que devem ser preservados. As florestas podem fornecer matéria-prima, tal como lenha, madeira e frutos e auxiliar na manutenção do equilíbrio ecológico e paisagístico. O lixo orgânico pode ser transformado em adubo de alta qualidade. Nos sistemas agroecológicos também se busca a produção da própria semente pelo agricultor

para evitar a necessidade de compra. Essas ações integradas garantem a sustentabilidade ecológica, econômica e social do sistema de produção agrícola.

CONCLUSÃO

A prática agrícola por si só já é causadora do desgaste do meio ambiente, através da destruição de alguns ecossistemas importantes para se estabelecer locais de produtividade. Porém, quando é feita de forma que ocorra a preservação dos recursos ambientais, ocorre a minimização desses danos. Cabe ao educador ambiental apresentar e incentivar a busca por estilos de agricultura menos agressivas ao meio ambiente, com o objetivo de promover a proteção dos recursos ambientais, principalmente da água e do solo, sistemas mais suscetíveis à degradação, através da redução do uso de agrotóxicos.

A agroecologia apresenta grande eficiência na melhoria com relação ao manejo e conservação dos recursos ambientais, promovendo a conscientização da população ao utilizar o meio ambiente para seu benefício. O principal aspecto a se destacar é o de que dependemos da natureza, e que devemos nos adequar às suas especificidades, respeitando seus limites, promovendo a preservação do planeta, bem como a diversidade biológica existente no mesmo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos**. Relatório de Atividades de 2001-2006. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/residuos/rel_anual_2001-2006.pdf >. Acesso em: 05 jul. 2014.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba. Agropecuária, 2002.

ALVES, José Prado. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. São Paulo: Annablume, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos – apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Paraná Cooperativo - Ações de responsabilidade social do cooperativismo paranaense. **Balanco social**; n. 46, p 1 -23, 2008.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma Nova Extensão Rural**. Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent., Porto Alegre, v.1, n1, jan./mar.2000.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antonio. **Agroecologia e Extensão Rural**: Contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental Crítica**: nomes e endereçamentos da educação In: LAYRARGUES, P.P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CHAIM, Aldemir. Impacto ambiental de agroquímicos e biopesticidas. **Revista Brasileira de Toxicologia**, São Paulo, v.8, n. 1, p. 9-10, 1995.

CRIVELLARO, Valeria Leonini; CASTELL, Cleusa Helena Guaita Peralta; SILVEIRA, Luciano Marçal da. **Agroecologia**: um caminho amigável de conservação da natureza e valorização da vida. Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental – NEMA. Rio Grande: NEMA, 2008.

DAMO, Andreisa. Algumas considerações sobre Agroecologia e produção orgânica de Alimentos. **Ambiente & Educação**, v. 17(1) , 2012 p. 139 – 154.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Fundamentos e aplicações da modelagem ambiental de agrotóxicos**. ISSN 0103-78110 Novembro, 2010

FARIA, Neice Müller Xavier. Pesticides and respiratory symptoms among farmers. **Rev Saúde Pública**, v.39, n. 6, p. 973-81, 2005.

FINATTO, Roberto Antônio.; SALAMONI, Giancarla. **Family agriculture and agroecology**: profile of the agroecological production in the city of Pelotas/RS. Revista Sociedade & Natureza, v. 20, p. 199-217, 2008.

GALLO, Silvio. **Transversalidade e educação**: pensando uma educação não-disciplinar. In: ALVES, Nilda; GARCIA, Regina Leite. (orgs.) **O Sentido da Escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

GARCIA, Eduardo Garcia; ALMEIDA, Waldemar. Exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil. **Rev Bras Saúde Ocup**, v. 19, n. 72, p. 7–11, 1991.

GUIMARÃES, Mauro. **A Educação Ambiental crítica**. In: LAYRARGUES, P.P. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2004.

GUIVANT, Julia. Percepção dos olericultores da Grande Florianópolis (SC) sobre os riscos decorrentes do uso de agrotóxicos. **Ministério do Trabalho Fundacentro** v. 82, 1994..

GUTERRES, Ivani. **Agroecologia militante**: contribuições de Enio Guterres. São Paulo: Expressão Popular, 2006

MACEDO, Renato Luiz Grisi. **Percepção e conscientização ambientais**.

Lavras/FAEPE, 2000.

MATTHEWS, Georgia. **The application of chemicals for plant disease control.** In: WALLER, J.M.; LENNÉ, J.M.; WALLER, S.J. **Plant pathologist's pocketbook.** London: CAB, 2002. p.345-353.

MOREIRA, Josino. et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Rev C S Col**, v. 7, n. 2, p. 299–311, 2002.

PIGNATTI, Wanderlei Antonio; MACHADO, José Milton; Cabral, James F. Acidente rural ampliado: o caso das "chuvas" de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde MT. **Rev C S Col**, v. 12, n. 1, p. 105–114, 2007.

PIMENTEL, David; LEVITAN, Lois. **Pesticides:** amount applied and amounts reaching pests. In Pimentel, D. (Ed.). **CRC handbook of management in agriculture.** 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 1991. p. 741 – 750.

PRIMAVESI, Ana Maria. Agroecologia e Manejo do Solo. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, vol. 5, nº 3, 2010.

SANTOS, Maria Lúcia Dos.; PHYN, Eliana; **Idade biológica, comportamento humano e renovação celular.** São Paulo: SENAC, 2003