



## Seqüência Didática como Instrumento na Construção do Conhecimento Agroecológico em uma Escola Agrícola

*Didactic Sequence as a Tool in the Building Agroecological Knowledge in Agricultural School*

GIMENES, Alan Frederico Brizueña<sup>1</sup>; CAMPELO JUNIOR, Marcus Vinicius<sup>2</sup>; VARGAS, Icléia Albuquerque de<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e professor de Biologia no Ensino Médio, Campo Grande, MS, alanfred1971@gmail.com

<sup>2</sup>Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e professor de Geografia na rede pública estadual, Campo Grande, MS, campelogeografia@gmail.com.

<sup>3</sup>Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, icleia.vargas@ufms.br

**Resumo:** O ser humano tem interferido no meio ambiente causando problemas ambientais, sociais e econômicos. Sabe-se que a busca do desenvolvimento em consonância com a questão ambiental é uma alternativa que pode amenizar as ações antrópicas negativas ao ambiente. Algumas profissões por suas competências e atribuições necessitam urgentemente mudar suas posturas frente à questão ambiental, como é o caso do técnico agrícola. Assim, a partir dessas reflexões, a inserção da Educação Ambiental em consonância com a Agroecologia permeada pelos pressupostos teórico-metodológicos de Paulo Freire no contexto da formação desses profissionais, tornou-se uma opção em direção às mudanças almeçadas. Com isso, foi realizado este estudo que buscou conhecer a realidade da formação desses profissionais, bem como, propor durante esse processo, atividades inseridas em uma seqüência didática que favorecem a aprendizagem de alguns conceitos envolvidos no processo de sucessão ecológica. Também contribui para a integração da grade curricular com a prática da Educação Ambiental e da Agroecologia, por meio da análise dos sistemas produtivos de horta convencional e de horta no modelo PAIS (Produção Agroecológica Integrada Sustentável). A investigação foi realizada com 26 alunos do ensino médio Técnico em Agropecuária na Escola Municipal Agrícola Governador Arnaldo Estevão de Figueiredo, Campo Grande/MS. Pela análise dos resultados desta pesquisa é possível inferir que a proposta de seqüência didática desenvolvida contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem dos principais conceitos envolvidos no processo de sucessão ecológica, integrando-os à Educação Ambiental e à Agroecologia, contemplando as dimensões ambientais, sociais e econômicas, contribuindo para a construção do conhecimento agroecológico.

**Palavras-chave:** EDUCAÇÃO AMBIENTAL, ENSINO TÉCNICO AGRÍCOLA, HORTA ESCOLAR, AGRICULTURA ORGÂNICA

**Abstract:** The human being has interfered in the environment causing environmental, social and economic problems. It is known that the search in line with the environmental issue is a development alternative that can mitigate the negative human actions to the environment. Some professions for its powers and duties need to urgently change their forward positions



to environmental issues, such as the agricultural technician. Thus, from these reflections, the inclusion of environmental education in line with the Agroecology permeated by theoretical and methodological assumptions of Paulo Freire in the training of these professionals, has become an option towards the desired changes. Thus, the study was conducted that aimed to know the reality of the training of these professionals, but to propose, during this process, inserted activities in an instructional sequence that allow learning some concepts involved in the ecological succession process, as well as the integration of curriculum with the practice of environmental education and agroecology, through the analysis of production systems conventional garden and vegetable garden in the PAIS model (Integrated Sustainable Agroecological Production). The research was conducted with 26 high school Agricultural Technician in Agricultural Municipal School Governor Arnaldo Estevão de Figueiredo, Campo Grande/MS. For the analysis of the results of this research we can infer that the proposal developed didactic sequence contributed to the process of teaching and learning of the main concepts involved in the ecological succession process, integrating them into the Environmental Education and Agroecology, considering the environmental, social and economic, contributing to the construction of agroecological knowledge.

**Keywords:** ENVIRONMENTAL EDUCATION, AGRICULTURAL TECHNICAL TRAINING, SCHOOL GARDEN, ORGANIC AGRICULTURE

## Introdução

Ao longo do tempo as questões ambientais foram negligenciadas ou até mesmo ignoradas e o homem passou a retirar do meio ambiente não apenas para sua sobrevivência, mas, principalmente, para atender aos modelos econômicos que foram surgindo. Atualmente, podemos, ainda, verificar essa exploração rural desmedida em busca de atender ao modelo econômico vigente considerando os dados do Sistema Nacional de Cadastro do INCRA de 2009, que revela que os imóveis rurais com menos de dez hectares representam 33,7%, mas, ocupam 1,4% da área total. Enquanto que as propriedades com mil hectares ou mais representam 1,6% dos imóveis e ocupam 52,2% da área total (BRASIL/INCRA, 2009).

De acordo com Pires (2012), desde as Capitâneas Hereditárias até os latifúndios modernos, a estrutura fundiária brasileira vem sendo mantida pelos elevados índices de concentração, o que pode ser verificado pelos dados apresentados pelo INCRA. O campo brasileiro está embasado em um modelo agrário que busca uma crescente internacionalização da agricultura pautada pelo controle da tecnologia, do processamento agroindustrial e da comercialização da produção agropecuária, bem como pela aquisição de terra. Essas características têm promovido uma crescente insegurança alimentar, incremento da violência, exploração do trabalho e a devastação ambiental. Com isso, houve a perda dos saberes tradicionais, redução de renda e postos de trabalho, êxodo rural e exclusão social.

Assim, há necessidade de encontrar alternativas produtivas que busquem mitigar os efeitos danosos do modelo de produção agrícola e industrial. Desta forma, é



imperioso buscar novos modos de produção que permitam transformações das práticas agrícolas que sejam ecologicamente corretas e socialmente justas.

Nesse cenário, a agroecologia surge com uma alternativa frente ao paradigma produtivo em larga escala. Segundo Altieri (2004), a agroecologia integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação dos efeitos das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. Outro aspecto da agroecologia considerado por este autor é que ao utilizar os agroecossistemas como unidade de estudo, a visão unidimensional é ultrapassada – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais.

Diante desta possibilidade de mudanças, um profissional capaz de contribuir para a efetivação destas novas práticas é o técnico agrícola. Assim, frente a essas questões surgiu a preocupação com formação do técnico agrícola egresso da Escola Municipal Agrícola Governador Arnaldo Estevão de Figueiredo, Campo Grande/MS. Para tanto foi desenvolvida uma sequência didática, produto da dissertação de mestrado intitulada “O SISTEMA PRODUTIVO DE HORTA EM CÍRCULOS DO MODELO PAIS NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE SUCESSÃO ECOLÓGICA: CONTRIBUIÇÕES PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA AGRÍCOLA”, de autoria de Alan Frederico Brizueña Gimenes, sob a orientação da Profa. Dra. Icléia Albuquerque de Vargas, apresentada no PPEC (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências) da UFMS (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul).

As atividades desenvolvidas visaram não apenas verificar a realidade da formação destes profissionais, mas, oferecer durante este processo uma sequência didática capaz de favorecer o ensino e a aprendizagem dos principais conceitos envolvidos na sucessão ecológica dentro dos princípios da Educação Ambiental e da Agroecologia, contribuindo assim, para a construção do conhecimento agroecológico.

Diante disso, as atividades desenvolvidas na sequência didática proposta serão relatadas neste artigo com o objetivo de contribuir para o processo de construção do conhecimento agroecológico.

## **A Escola**

A unidade escolar na qual as atividades foram realizadas é a Escola Municipal Agrícola Governador Arnaldo Estevão de Figueiredo, localizada na rodovia MS 451, km 10, na região rural denominada Três Barras, Campo Grande/MS. Nesta unidade escolar o Ensino Médio é articulado de forma integrada com a Educação Profissional Técnico em Agropecuária, desenvolvido em período integral diurno.



Para tanto, a Escola apresenta uma estrutura física com salas de aula e laboratório de ciências que propiciam o desenvolvimento de atividades teóricas e práticas que contemplam a produção animal e vegetal. As aulas são ministradas por professores do núcleo comum, médico veterinário, zootecnistas, agrônomos e técnicos agrícolas. Parte das atividades práticas ocorre nas Unidades Didáticas de Campo, na trilha ecológica e no laboratório ciências físicas e biológicas. Algumas atividades práticas ocorrem junto a empresas e entidades parceiras da escola, como: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Projeto Pacu, Cidade das Abelhas e algumas fazendas da região. Com isso, a teoria se concilia com a prática, enriquecendo a aprendizagem.

O aluno egresso do ensino técnico em agropecuária tem as seguintes opções: 1) usar o ensino médio para acesso à universidade, como tem ocorrido com alguns alunos desde início do curso; 2) encaminhar-se para a Agroescola da Embrapa de Campo Grande-MS e 3) direcionar-se ao mercado de trabalho.

A Agroescola é um programa de transferência de tecnologia e capacitação em pecuária de corte oferecido aos alunos concluintes de cursos técnicos profissionalizantes em agropecuária de escolas públicas do estado de Mato Grosso do Sul. Esse programa foi criado em 2012, resultado da parceria entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) unidade de Campo Grande/MS, a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect), a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e a Prefeitura Municipal de Campo Grande/MS. Trata-se de um curso de capacitação em gado de corte com duração de 12 meses, sendo composto por cinco módulos, com aulas teóricas e práticas, abrangendo a áreas de melhoramento animal, sanidade, pastagens, ovinocultura e sistema de produção animal.

### **A população investigada**

Participaram da pesquisa todos os alunos do segundo e do terceiro anos, totalizando 26 alunos do Ensino Médio Técnico em Agropecuária, com faixa etária entre 15 e 19 anos, além de quatro professores e dois técnicos que ministravam aulas relacionadas com a produção em hortas. Devido a um considerável índice de transferência para outras unidades escolares, os alunos do primeiro ano técnico não foram incluídos na pesquisa, pois, isso poderia comprometer os resultados.

Cerca de 50% dos alunos participantes desta pesquisa eram moradores da área urbana e os outros 50% do entorno da escola e, de acordo com questionários aplicados aos alunos, 83% das famílias tinham renda familiar variando de um a dois



salários mínimos e cerca de 90% dos pais apresentavam como escolaridade o ensino fundamental incompleto.

## Metodologia

Os aspectos metodológicos adotados nesta pesquisa a configuram como qualitativa, tendo sido utilizados como instrumentos para a coleta de dados questionários, elaboração de relatórios que foram analisados à luz da análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin (1977) e pela classificação hierárquica proposta pelos pesquisadores do *Biological Science Curriculum Study* (1993) no qual os conhecimentos biológicos trabalhados na escola apresentam estrutura hierárquica de complexidade e são apresentadas em quatro níveis: nominal, funcional, estrutural e multidimensional.

A coleta de dados foi realizada com a utilização de dois questionários e um relatório. O primeiro questionário aplicado aos alunos era composto por perguntas que permitiam somente uma resposta. Esse questionário buscou analisar três aspectos: socioeconômicos, socioambiental e como ocorria a abordagem ambiental em sala de aula.

O segundo, aplicado antes e depois da intervenção, focava temas e conceitos relacionados ao processo de sucessão ecológica, bem como, à educação ambiental e a agroecologia. O objetivo era observar possíveis mudanças nas respostas relacionadas aos conceitos e concepções abordadas nas questões.

Os relatórios foram preenchidos pelos alunos ao longo das atividades práticas nos dois modelos de hortas, convencional e PAIS. Os aspectos observados tinham relação como o tipo de adubação, o motivo da escolha daquelas espécies utilizadas, controle de pragas, modelo de irrigação e colheita.

A sequência didática proposta nesta investigação foi organizada em seis etapas, que são: a apresentação do projeto, produção inicial, módulo 1, módulo 2, módulo 3 e produção final.

A **apresentação do projeto** ocorreu em março de 2014 com a explicação de como seria realizada a pesquisa e o seu desenvolvimento. Em seguida, foi aplicado o questionário socioeconômico e, posteriormente, os alunos responderam ao questionário com objetivo de verificar alguns conceitos relacionados com o processo de sucessão ecológica, educação ambiental e agroecologia.

Na **produção inicial** foi solicitado aos alunos que produzissem um texto no qual discorressem de forma comparativa sobre os aspectos que julgassem relevantes em relação a horta convencional e em círculos no modelo PAIS. Em seguida,

organizados em grupos de três a quatro alunos, foi solicitado que debatessem a respeito dos aspectos mais importantes envolvidos na produção em hortas. Tais aspectos compuseram alguns itens que foram observados para o preenchimento de um relatório das atividades práticas nas hortas.

Na sequência das atividades, foram entregues os relatórios de campo para coleta das observações nos dois modelos de hortas e, em seguida, houve o encaminhamento para o início das atividades práticas.

**Módulo1:** Em grupos, os alunos realizaram leituras e discussões dos seguintes textos:

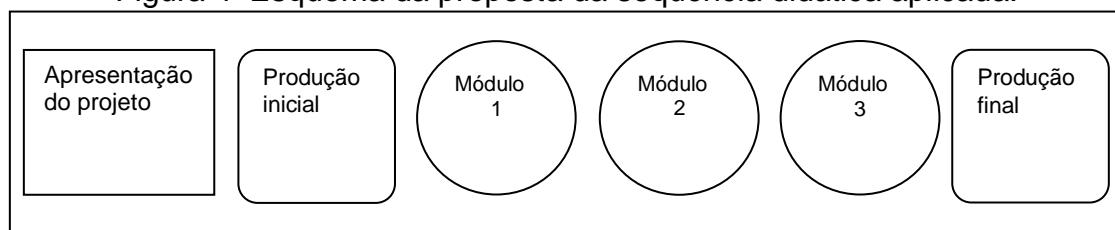
- **Recomendações para o controle de pragas em hortas urbanas** de Miguel Michereff Filho (Embrapa, 2009);
- **Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aromáticas na produtividade** de Luciana M. de Carvalho *et al.* (Embrapa, 2009);
- **Impactos dos agrotóxicos na saúde e no ambiente** – debate ocorrido na Rio+20 – Fernanda Carneiro (2012);
- **A água virtual no contexto da exportação** de Isabella Bueno (UNESP, 2013);
- **Para quebrar o mito da “ineficiência camponesa”** de Esther Vivas site <http://outraspalavras.net> (2014).

**Módulo2:** os alunos assistiram ao vídeo divulgado pela BASF **Um planeta faminto e a agricultura brasileira** (2010);

**Módulo 3:** análise dos questionários e dos dados coletados nos dois modelos de horta.

Na **produção final** foi solicitado aos alunos que produzissem um texto, como ocorrido na produção inicial, abordando de forma comparativa os mesmos aspectos da produção em hortas nos dois modelos de hortas observados.

Figura 4–Esquema da proposta da sequência didática aplicada.



Fonte: Gimenes, 2014.

## Material e métodos

As atividades práticas foram desenvolvidas nos dois modelos de hortas.

A horta tradicional era composta por onze canteiros sendo cada um para um tipo de cultura. Para o desenvolvimento destas atividades foram utilizados dois canteiros, sendo um para o feijão de corda e o outro para o almeirão. A adubação utilizada foi uma mistura de adubo orgânico com o químico NPK 10-10-10 e adubo solúvel em água. O tipo de irrigação é por microaspersão. O controle de pragas é feito com um tipo de inseticida de contato e ingestão do grupo piretróide de marca comercial DECIS 25 EC produzido pela Bayer CropScience LDTA, que na bula diz que o produto é altamente perigoso ao meio ambiente.

A horta do modelo PAIS é composta por cinco círculos, com um galinheiro central de 6 metros de raio e por um quintal agroecológico no qual há oitenta pés de acerola. Em cada canteiro há mais de uma espécie. Para o desenvolvimento das atividades propostas, foi utilizado um círculo com as duas culturas sendo uma fileira de almeirão no centro do canteiro e duas de feijão nas bordas. A adubação utilizada foi uma mistura de adubo orgânico, comprado pela escola, com esterco do galinheiro. Os animais são alimentados com milho e sobras da horta. A irrigação adotada foi a de gotejamento. O controle de pragas é feito por caldas preparadas no próprio local.

Nos dois modelos foram utilizadas as mesmas espécies, sendo uma de almeirão e outra de feijão de corda. O plantio do almeirão se deu a partir de mudas e a do feijão a partir de semente.

## Resultados e discussões

Após a análise dos questionários socioeconômicos, observou-se em 75% das respostas que as questões ambientais eram abordadas nas aulas com dimensão estritamente ecológica. De acordo com pressupostos de uma educação ambiental crítica e transformadora, seriam esperadas respostas diversas apontando outras dimensões como a cultural, social e econômica. Para Leff (2010), as questões ambientais revelam mais do que uma problemática ecológica, mas uma crise do pensamento e do entendimento, da ontologia e da epistemologia com que a civilização ocidental compreendeu o ser, os entes, as coisas, encobrendo a complexidade ambiental. Para superar essa visão reducionista com que as questões ambientais são tratadas, Leff (2001) propõe o *saber ambiental* para fundamentar uma nova racionalidade que permita a formação de um novo saber e a integração interdisciplinar do conhecimento, permitindo assim, explicar o comportamento dos sistemas socioambientais complexos. A visão reducionista, também, foi observada em algumas respostas no segundo questionário aplicado. Todas as questões



inseridas neste instrumento de coleta de dados tinham cunho científico, entretanto, algumas questões eram, também, de conotação socioambiental. Esse questionário foi aplicado antes e depois da intervenção com o objetivo de verificar as possíveis mudanças ocorridas após a aplicação da sequência didática.

Na segunda etapa, a produção inicial, cada aluno produziu um texto comparativo dos modos de produção em hortas observados nesta pesquisa, apontando as características que julgaram relevantes. Em um segundo momento, os alunos organizados em pequenos grupos e de forma dialógica começaram a discutir os pontos citados no texto produzido. Desta dialogicidade, foram extraídos os principais aspectos a serem observados e registrados nos relatórios de comparação entre as hortas. Esses aspectos representam os temas geradores, citados por Freire (2013), que refletem contradições vividas pelos sujeitos pesquisados. Desta busca pelos temas que fariam parte dos relatórios de observação nas hortas, foram sugeridas pelos alunos as observações do tipo de adubação, a forma de controle de pragas, os tratamentos culturais e a produção por área de cultivo. Os demais itens contidos nos relatórios de observação foram inseridos com o objetivo de auxiliar e facilitar a compreensão dos assuntos envolvidos nesta pesquisa e foram obtidos através dos diálogos entre professores, técnicos e este pesquisador, que julgaram necessários estas inserções. Esses itens inclusive se referem a temas fundamentais não sugeridos pelos alunos. Segundo Freire (2013), esses temas são denominados temas dobradiça e tem por finalidade facilitar a compreensão entre os assuntos constituintes da unidade programática, preenchendo possíveis vazios entre eles.

Na terceira etapa (Módulo 1), os alunos organizados em grupos realizaram leitura de textos que tinham por finalidade fomentar discussões e reflexões relacionadas com a produção em hortas. A leitura, bem como, as discussões de cada texto teve a duração de duas horas. O primeiro texto discutido com o título “**Recomendações para o controle de pragas em hortas urbanas**”, faz parte da Circular Técnica 80 da Embrapa, de novembro de 2009, produzida por Miguel Michereff Filho, que traz sugestões de métodos de controle de pragas que atacam hortas com o uso de práticas culturais e de defensivos alternativos pouco agressivos ao ambiente como preconiza a agricultura orgânica. Os procedimentos estão organizados descrevendo o tipo de praga, sua biologia, forma de controle, bem como, a preparação de alguns tipos de calda para uso nas hortas. Devido à formação técnica recebida na escola, os alunos relataram que já conheciam alguns desses manejos em hortas, mas, não todos os citados. Outro ponto observado por alguns alunos foi a mensuração apresentada em vários procedimentos que o texto trazia. Geralmente, na prática desses alunos, a mensuração era realizada de modo empírico. Com isso, o pesquisador responsável pelas atividades aproveitou para chamar à atenção quanto às medidas de grandezas mais utilizadas tanto nas atividades do campo quanto no laboratório, bem como, a relação com a ação dos princípios ativos das substâncias, os riscos à saúde e ao ambiente.





O segundo texto apresentado ao grupo intitulado “**Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aromáticas na produtividade**”, produzido pelos pesquisadores da Embrapa, Luciana M. de carvalho, Maria Urbana Corrêa Nunes e Miguel Michereff Filho, foi publicado no Comunicado Técnico 99 da Embrapa, de novembro de 2009. O texto destaca a preocupação com a queda da biodiversidade causada pela intensificação do uso do modelo de produção de alimentos que substituiu a diversidade natural existente por poucas espécies, provocando incremento na suscetibilidade das culturas o que levou ao uso desmedido de agrotóxicos para controlar pragas. Frente a essa situação, tem-se verificado o aumento da busca por modos de produção de base ecológicas menos impactantes. Uma alternativa, segundo os pesquisadores, é a reincorporação da diversidade biológica que visa à coexistência e interações benéficas entre as espécies, resultando em sinergismos que podem favorecer a sustentabilidade do agroecossistema. Dentre essas práticas enquadram-se os consórcios que são sistemas de cultivo em que há o crescimento simultâneo de duas ou mais espécies de vegetais na mesma área, com o objetivo de contribuir para o aumento da produtividade, da eficiência de uso dos recursos disponíveis, da estabilidade econômica e biológica do agrossistema, diminuindo assim, a competição com outros vegetais, pressão de pragas e doenças. Nesta pesquisa escolar, por sugestão do professor responsável pela horta no modelo PAIS, optamos pelo cultivo em consórcio de uma espécie de almeirão e outra de feijão de corda, procurando assim, permitir interações benéficas entre as espécies coexistentes e dificultando o ataque de animais.

O terceiro texto analisado e discutido com os alunos foi um resumo do debate ocorrido na Cúpula dos Povos em 2012, um dos maiores eventos da Rio+20. O debate tinha como título “**Impacto dos agrotóxicos na saúde e no ambiente**”, tendo a participação de representantes da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) e do Centro Brasileiro de Estudos em Saúde (Cebes). Neste evento a mesa foi coordenada por Fernando Carneiro, da Abrasco, que chamou a atenção para do alto consumo de agrotóxico no Brasil, que faz com que o país ocupe a primeira posição mundial em volume utilizado destas substâncias. Apontou como alternativa para reverter essa situação, a criação de políticas públicas contra o uso desses produtos danosos à saúde e ao ambiente, apontando a agroecologia como uma opção de mudança. Um dos assuntos abordados no debate foi o poder econômico das empresas do setor de agrotóxicos, bem como, os incentivos fiscais dados pelo governo para a comercialização desses produtos. Além disso, outro alvo das discussões foram os danos à saúde devido à exposição ou consumo de produtos com agrotóxicos que vem atingindo não só população rural, mas, também a urbana com o uso de inseticidas. Esse texto gerou muitas discussões entre os alunos e indignação por partes de alguns. Um dos pontos que causou polêmica foi a informação, presente no texto, de que o governo federal e alguns estaduais isentam de forma parcial ou total alguns impostos dos agrotóxicos. Segundo alguns alunos essa medida acaba por

estimular o uso dessas substâncias. Um ponto não contemplado no texto, mas, observado por alguns alunos foi a forma de aplicação dos agrotóxicos. Segundo eles, em muitas ocasiões, o trabalhador que prepara e a aplica essas substâncias o faz de maneira que aumenta riscos de contaminação, por não seguir as normas técnicas e não utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Nesse sentido, Veiga *et al.* (2007) realizaram uma pesquisa com o objetivo de analisar a eficiência e a adequação dos EPIs utilizados na manipulação e na aplicação de agrotóxicos, considerando como *loci* uma cultura de tomate numa pequena comunidade rural do Brasil e uma vinicultura francesa. Os dados coletados na pesquisa revelaram que os EPIs utilizados nas culturas, além de não protegerem integralmente o trabalhador contra os agrotóxicos, ainda agravaram os riscos e perigos, pois se tornaram fontes de contaminação. Tal situação foi observada no local de trabalho e no corpo dos trabalhadores, a despeito do uso dos EPIs, o que levou os pesquisadores a concluir que nos casos analisados, os equipamentos não eliminaram nem neutralizaram a insalubridade, conforme estatuí a legislação brasileira, além de aumentar os riscos de contaminação dos trabalhadores rurais em algumas atividades. Assim, Veiga *et al.* (2007) afirmam que a legislação brasileira no tocante aos EPIs é ingênua quando aceita universalmente que o uso desses equipamentos deve eliminar ou neutralizar a insalubridade, assumindo que a proteção do trabalhador ao usar o EPIs é eficiente. Pignati (2011) aponta que alguns novos agrotóxicos possuem moléculas capazes de penetrar nos filtros das máscaras e contaminar quem está aplicando. Além disso, o pesquisador alega que o uso totalmente seguro dos agrotóxicos é impossível, uma vez que essas substâncias podem penetrar por meio da pele, da mucosa dos olhos, das orelhas e inclusive pela respiração.

O quarto texto apresentado para estudo e discussões teve como título “**A água virtual no contexto da exportação**” produzido por Isabela Bueno disponível no endereço eletrônico<sup>1</sup> da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). O texto define o conceito de água virtual, assim como, destaca a questão da exportação de algumas *commodities*. Exemplo disso é a carne bovina, que para a produção de um quilo são gastos quinze mil litros de água. Além disso, ao longo do texto são apresentados alguns dados divulgados pela Organização das Nações Unidas (ONU) no que concerne à escassez hídrica em alguns locais e às possíveis consequências da intensificação dessa carência.

O último texto apresentado intitula-se “**Para quebrar o mito da ‘ineficiência camponesa’**” de Esther Vivas, disponível no endereço eletrônico<sup>2</sup>. São citados no texto dados divulgados pela ONU demonstrando que a agricultura camponesa e ecológica pode apresentar alta produtividade, inclusive com oportunidade de ser igual ou superior à agricultura industrial, dependendo do contexto. Além disso, cabe

<sup>1</sup> <http://www.rc.unesp.br/biosferas/Art0067.html>

<sup>2</sup> <http://outraspalavras.net/outrasmidias/destaque-outras-midias/para-quebrar-o-mito-da-ineficiencia-camponesa/>



destacar que as práticas agrícolas dos pequenos produtores, de acordo com a autora, são menos impactantes e a comercialização ocorre a nível local, o que facilita o acesso aos alimentos.

Na terceira etapa (Módulo 2), os alunos assistiram ao vídeo disponibilizado pela multinacional BASF com o título “**Planeta faminto e agricultura brasileira**” que manifesta o objetivo de homenagear o agricultor brasileiro. Durante os cinco minutos de duração, o vídeo apresenta dados numéricos em relação à produção agrícola brasileira. A BASF comercializa vários produtos, dentre eles, fungicidas, herbicidas, inseticidas e tratamentos de sementes. Ao longo dos anos se tornou uma das líderes no setor. No momento das discussões, alguns alunos apontaram o caráter tendencioso do vídeo que busca “agradar” aos clientes que compram seus agrotóxicos. De forma consensual, houve a percepção dos alunos com relação ao vídeo que apenas ressalta os pontos positivos dos aspectos ambientais, sociais e econômicos, sem levar em consideração outros fatores relevantes. Um dos aspectos apresentados como positivos no vídeo é o alto volume de embalagens de agrotóxicos devolvidas no Brasil e, portanto, retira mais plásticos da natureza.

## Conclusões

No desenvolver da pesquisa, por meio da dialogicidade entre alunos, técnicos, professores e do pesquisador, portanto, de forma coletiva, foi elaborada a sequência didática que culminou como produto final, apresentado como parte integrante da dissertação de mestrado. As concepções freireanas presentes na sequência didática foram fundidas aos preceitos da Educação Ambiental e da Agroecologia, permitindo desvelar alguns aspectos relacionados à formação dos futuros técnicos agrícolas.

Destarte, aspectos científicos, sociais, econômicos e ambientais foram observados e, pela maneira como foram demonstrados, evidenciaram uma intercomunicação inseparável, típico de questões complexas e multidimensionais que envolvem as relações sociedade e natureza, como as questões econômicas, sociais, políticas e culturais.

Mas, os conceitos não apenas se conectaram, passaram a apresentar uma organização que antes da aplicação da sequência didática não era observada. Antes dessas atividades, o modelo de horta do PAIS era visto como inviável pela maioria dos alunos. Assim, foi alcançada a quebra de paradigmas produtivos e, não apenas a mudança, os alunos compreenderam e justificaram a viabilidade deste modelo alternativo de cultivo com argumentos ambientais, sociais, culturais, científicos e econômicos. Como um dos argumentos a favor da horta agroecológica foi a irrigação por gotejamento no qual há um menor dispêndio de água.

Desta forma, a realização desta pesquisa, envolvendo a comparação de dois modelos distintos de produção de alimentos, contribuiu para o processo de ensino e



de aprendizagem dos principais conceitos envolvidos no processo de sucessão ecológica, integrando-os à Educação Ambiental e à Agroecologia, contemplando as dimensões ambientais, sociais e econômicas, propiciando assim, um ensino e aprendizagem de biologia mais abrangente que o tradicional.

### Referências bibliográficas

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. MDA/Incrá. **Sistema Nacional de Cadastro Rural**. Brasília, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 55ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEFF, E. **Discursos sustentáveis**. Tradução Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2010.

MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; LIZ, R. S. de. **Recomendações para o controle de pragas em hortas urbanas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 11p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 80).

CARVALHO, L. M. de.; NUNES, M. U. C.; MICHEREFF FILHO, M. **Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aromáticas na produtividade**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 12p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 99).

MORIN, E. *et al.* **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2003.

PIGNATI, W. **Não existe uso seguro de Agrotóxicos**. Revista do Instituto Humanitas Unisinos – IHU, n. 368, ano XI. p. 5-7, 2011.

PIRES, A. M. **Educação do campo como direito humano**. São Paulo: Cortez, 2012.

VEIGA, M. M.; *et al.* **A contaminação por agrotóxicos e o s Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**. Rev. bras. Saúde. Ocup. São Paulo, 32 (116):57-68, 2007.