

CONHECIMENTOS AGROECOLÓGICOS APLICADOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Agroecological knowledge Applied to the Teaching of Natural Sciences

Anderson Colares Soares [anderson_colares16@hotmail.com]

Jean Dalmo de Oliveira Marques [jdomarques@hotmail.com]

Lucilene da Silva Paes [lusilvapaes@gmail.com]

Rosa Marins Azevedo [marinsrosa@yahoo.com.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas/IFAM

Av. 7 de setembro, 1975, Centro – Manaus-AM

Resumo

A presente pesquisa propôs a caracterização de estratégias didáticas a partir de conhecimentos agroecológicos para o ensino de ciências de forma contextualizada e facilitadora. A população amostral foi constituída por 30 alunos da 6ª série do ensino fundamental. A pesquisa norteadora deste estudo foi de caráter quali-quantitativo tendo o questionário como instrumento de coleta de dados. Os participantes da pesquisa tiveram acesso ao conteúdo teórico sobre conhecimentos agroecológicos simultaneamente com aulas práticas nos laboratórios de biologia do IFAM. Os conhecimentos agroecológicos foram de suma importância para elucidar as dúvidas dos alunos quanto a conceitos ilustrados nos livros didáticos, permitindo a correlação da teoria com a prática.

Palavras-Chave: Agroecologia; ensino aprendizagem; materiais didáticos.

Abstract

This research proposed the characterization of didactic strategies from agroecological knowledge for science teaching of contextualized and facilitative way. The population sample consisted of 30 students of the 6th series of elementary school. The guiding research of this study was qualitative and quantitative character with the questionnaire as a data collection instrument. The participants research had access to the theoretical content of agroecological knowledge simultaneously with practical classes in IFAM Biology laboratories. Agroecological knowledge was very important to clarify the doubts of the students regarding the concepts illustrated in the textbooks allowing the correlation of theory and practice.

Keywords: Agroecology; teaching and learning; materials didactic.

Introdução

A agroecologia corresponde à ciência ou disciplina científica de caráter multidisciplinar que utiliza conceitos e princípios da Ecologia, da Agronomia, da Sociologia, da Biologia, da Química, da Antropologia, da Ciência da Comunicação, da Economia e de tantas outras áreas do conhecimento, baseando-se no âmbito da sustentabilidade ambiental, capaz de enriquecer as aulas através da utilização dos conhecimentos agroecológicos em práticas de laboratório e de campo.

Altieri (1987), a definiu como as bases científicas para uma agricultura alternativa. Seu conhecimento deveria ser gerado mediante a orquestração das aportações de diferentes disciplinas. Além disso, é considerada como o novo paradigma produtivo, como uma constelação de ciências, técnicas, e práticas para produção ecológica sustentável. As práticas agroecológicas nos remetem à recuperação dos saberes tradicionais (LEFF, 2002). A sua essência pode ajudar a produzir de forma mais sustentável, despertando a consciência ecológica, incentivando a adoção de práticas sustentáveis e ser utilizada ao nível de ensino de forma prática no ensino de ciências.

Para Caporal e Costabeber (2005), a agroecologia corresponde a um “campo de conhecimentos de natureza multidisciplinar” cujo foco é contribuir com a construção de um modelo de produção com pouca ou nenhuma utilização de insumos químicos e contribuir com o planejamento do desenvolvimento rural sustentável dentro das dimensões econômica, social e ambiental. No mesmo sentido, Altieri (2008), afirma que substituir o uso de insumos agroquímicos, de custo elevado e degradadores ambientais, por insumos naturais e tecnologias de baixo custo, geralmente disponíveis dentro da unidade de produção, é o foco das práticas agroecológicas e estratégia para o desenvolvimento sustentável. Como ciência, a agroecologia apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias que permitem o conhecimento, a avaliação, a restauração da resiliência e o fortalecimento dos agroecossistemas (ALTIERI, 2008).

No entanto, a institucionalização da agroecologia, seja no ensino médio, fundamental ou no ensino superior, depara-se com um leque de desafios políticos, administrativos e culturais (NORDER, 2010). O sistema educacional brasileiro, em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), reafirma e preconiza a autonomia das instituições de ensino superior na identificação de novas demandas de formação profissional e na criação de cursos com conteúdo, duração e metodologias diferenciadas. Nesse entendimento, a agroecologia pode enriquecer as práticas escolares a partir do processo de transição do atual modelo convencional de agricultura para estilos de agriculturas sustentáveis, preconizando um enfoque teórico e metodológico multidisciplinar para a construção de atividades sob uma perspectiva de sustentabilidade ecológica, social, econômica, cultural, política e ética. Essa proposta de desenvolvimento valoriza saberes acumulados historicamente, reconhece a interdependência entre o sistema social e o sistema ecológico, ou seja, a coevolução da cultura humana com o meio ambiente e visa conservar a diversidade de opções culturais e biológicas (CAPORAL & COSTABEBER, 2004).

Assim, a utilização dos conhecimentos agroecológicos aplicados ao ensino de ciências naturais, constitui-se numa estratégia didática inovadora e pode ser facilmente utilizado na perspectiva da interdisciplinaridade, buscando a visão do todo, proporcionando ao aluno uma maior aproximação com o meio ambiente. Os conhecimentos sustentáveis o integram com a realidade e problemas ambientais atuais, através de experimentos simples em laboratório a partir da coleta de recursos naturais no campo, traduzindo-se como uma estratégia didática, principalmente, na área de ciências naturais, já que utiliza muitos dos seus conceitos.

O Ensino de Ciências além de possuir finalidades como a de ensinar conhecimentos técnicos também promove o processo de cidadania e a inclusão social. Isso porque, o Ensino de Ciências contribui para que o alunado seja capaz de compreender o mundo que o cerca, interagir de maneira crítica e autônoma, respeitar o ponto de vista alheio, questionar, tomar decisões, resolver problemas

e melhorar sua qualidade de vida. Essas são características que promovem uma sociedade solidária, pacífica, participativa e democrática (UNESCO, 2005). Por conseguinte, as atividades práticas devem ser concebidas de acordo com a ideia de que o aluno é o construtor de seu próprio conhecimento, necessitando buscar, reformular e refletir para reestruturar seus conhecimentos, com o auxílio do professor e de colegas. Um destes estudos é o de Demczuk et al. (2005), referindo-se à necessidade de envolvimento do aluno com a atividade proposta, para que o conhecimento possa ser construído, a partir de atuações concretas. Souza (2005), por sua vez, concorda que as aulas de laboratório possibilitam ao aluno construir conhecimentos e realizar a mudança conceitual. Nesse sentido, Pacca (1994) acredita que os programas de atualização com o objetivo de promover mudanças sobre como ensinar Ciências enfrentam dois desafios: o primeiro supõe modificar as concepções científicas do professor e o segundo, modificar suas ideias e prática de ensino. A preparação do professor de Ciências é hoje reconhecida como um dos pontos críticos na reforma da educação em Ciência (ADAMS & TILLOTSON, 1995). No momento, no Brasil este tema está na pauta de qualquer discussão sobre a melhoria do ensino e existe uma grande preocupação nessa área, evidenciada no crescente interesse em pesquisas com formação inicial e continuada de professores.

O processo de aprendizagem deve levar o aluno à construção gradativa do conhecimento, a partir de um fazer científico (TALARICO et al., 2007). Ensino é um processo interativo, conforme proposto pelo pensador Vigosky, onde o sujeito (aluno) participa em todo momento na construção do conhecimento (WRONSKI, 2004). Para tanto, as aulas teóricas e práticas devem ser pautadas na perspectiva de uma Educação Científica contextualizada, que procura valorizar saberes e conhecimentos prévios em detrimento de uma formação pautada unicamente em conteúdos científicos, já que tem a função de desenvolver a criatividade e o pensamento lógico, capacitando o sujeito a compreender como a ciência é organizada, sua natureza, seus alcances e suas limitações (MOURA & VALE, 2003).

Para Krasilchik (1996), o cidadão considerado “alfabetizado em Ciência” não pode ignorar o papel fundamental da Ciência e da Tecnologia na sociedade contemporânea. Para tanto, além de conhecer os produtos e processos tanto da Ciência como da Tecnologia, é fundamental analisar o seu papel como instituição social. Para Baird (1991), o objetivo dessa reflexão é melhorar a metacognição e como consequência a compreensão da própria prática. A prática prepara o campo para as mudanças. “Professor cumpre seu papel quando é fonte de sugestões e ajudam os educadores a questionarem ou a certificarem suas práticas, contribuindo para tornar o conhecimento científico significativo para os estudantes” (ADAMS & TILLOTSON, 1995).

Faz-se necessário entender que a Ciência é viva e esse é um dos pontos mais importantes para que os alunos de ensino fundamental possam conceber o estudo de práticas agroecológicas como um instrumento ativo na vida escolar. Como mostra Delizoicov et al. (2000, p.33), “o desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes (...) não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes de décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos”.

Assim, a agroecologia é uma ciência em construção que surgiu da necessidade de repensar a forma como o ser humano se relaciona com a natureza, assim como o sistema de produção de alimentos (MELO & CARDOSO, 2011). Portanto, a presente pesquisa propôs investigar sobre a utilização dos conhecimentos agroecológicos como estratégia didática contextualizada e facilitadora do processo ensino aprendizagem de conceitos essenciais das ciências naturais por intermédio de aula prática em laboratório.

Materiais e Métodos

A. Local da pesquisa e população amostral

Esse trabalho foi desenvolvido no laboratório de ciências do Centro Educacional Santa Teresinha (CEST). A população alvo deste estudo foram 30 alunos matriculados no 6º ano “A” do ensino fundamental.

B. A pesquisa

A pesquisa norteadora deste estudo foi de caráter quali-quantitativo, sendo este um modelo alternativo do campo das ciências sociais que agrupa características de ambas as perspectivas (qualitativa e quantitativa) e, portanto, teve um aspecto mais abrangente, privilegiando a compreensão da relação do sujeito (aluno) e do objeto (conteúdos conceituais e atitudinais), quanto à mensuração do que foi tratado. Utilizou-se como instrumento investigativo, o questionário de sondagem.

O meio de investigação adotado foi à pesquisa-ação que é definida como um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo em que os pesquisadores e os participantes estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1992).

1. Diagnóstico dos componentes curriculares e livro didático

Como forma de verificar a melhor forma de aplicação dos conhecimentos agroecológicos no contexto das ciências naturais, analisaram-se os componentes curriculares dos alunos dos 6º ano “A”, do ensino fundamental e o livro didático adotado pela escola. Confirmou-se que os conhecimentos agroecológicos estavam diretamente relacionados à disciplina de Ciências Naturais especificamente com os assuntos de Ecologia, Ecossistemas, Fatores Abióticos e Bióticos, População e Comunidade, Técnicas Agrícolas, Raízes com Bactérias Fixadoras de Nitrogênio, Adubação Verde, Agricultura Sustentável e Mau uso do Solo; todos esses assuntos presente no livro didático dos alunos, precisamente nos capítulos 2 e 6 (Fig. 1A e B). Segundo a professora de ciências naturais da escola, os assuntos citados acima, eram trabalhados somente em sala de aula, por meio de teorias, sendo que havia a necessidade das aulas práticas, sendo alternativa viável e necessária para a maximização do processo ensino-aprendizagem. O verdadeiro aprendizado deve ser apoiado na compreensão e não somente na memorização, estimulando o raciocínio e o desenvolvimento de ideias próprias em busca de soluções (ROMANATTO, 2007).



Figura 1- Livro de didático do 6º ano “A” utilizado pela escola. Capítulo 2 (A) e capítulo 6 (B).

2. Coleta de recursos naturais (amostras de solo e planta)

Coletaram-se amostras de solo e planta (Fig. 2 A e B) em espaços não formais (ENF) para serem utilizados na confecção de materiais didáticos a serem utilizados durante a aula no laboratório. As amostras foram coletadas pelos agentes da pesquisa na Reserva Biológica da Campina/Campinarana, pertencente ao INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), localizada no km 44 da BR-174 (02°35' S e 60° 02'W), a BR-174, também conhecido como Manaus – Boa Vista, está entre os municípios de Manaus e Presidente Figueiredo, Estado do Amazonas, é uma das rotas mais didáticas para a observação da geologia da Amazônia Ocidental. A Reserva Biológica da Campina/Campinarana é uma reserva de tamanho relativamente pequeno, abrigando nas proximidades de Manaus em ecossistemas típicos de Campina, este tipo de formação vegetal arbustiva – arbórea – graminóide difere bastante das imponentes florestas Amazônicas. “É localizado sobre o solo da classe Espodosolo sendo este ecossistema representativo da área de influência do Rio Negro”. Também foram coletados materiais na CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira) uma área localizada na BR-174, s/n, km 49, onde predomina o Latossolo.



Figura 2 - Coleta de amostras de solo (A) e planta (B) no ambiente não formal da Campina/Campinarana e CEPLAC.

3. Elaboração de materiais didáticos

A partir da coleta das amostras de solo e planta, elaboraram-se materiais didáticos, para serem utilizados durante a aula prática, sendo necessário vários processos de tratamento das amostras de solo e planta como destorroamento e peneiramento do solo (Fig. 3A), bem como secagem das exsicatas de plantas leguminosas, esses materiais foram confeccionados pelo pesquisador do trabalho (Fig. 3B). As leguminosas coletadas foram utilizadas para construção de Exsicata. As exsicatas foram levadas para o laboratório do Instituto Federa do Amazonas – IFAM e separadas em três amostras de cada material, sendo prensadas e levadas à estufa. O material permaneceu na estufa durante três dias, quando retiradas, sendo costuradas três amostras de cada espécie. As exsicatas junto com os outros materiais construídos foram utilizadas como material didático durante a aula no laboratório. Dos Anjos (2008), ressalta que materiais didáticos são ferramentas que permitem facilitar o processo ensino-aprendizado. A capacidade que os recursos têm de despertar os mecanismos sensoriais, principalmente os audiovisuais, faz com que o aluno desenvolva sua criatividade tornando-se atividade a construção cognitiva e estimular o interesse e a curiosidade, favorecem essas reflexões porque envolve conteúdos conceituais pertinentes, procurando enfatizar as práticas agroecológica, reforçando a visão ao meio ambiente.



Figura 3 - Elaboração dos materiais didáticos a partir dos recursos naturais coletados, sendo realizado o peneiramento (A) e o destorroamento do solo (B).

4. Diagnostico dos conhecimentos prévios

Foram aplicados dois questionários, sendo um no início e outro no fim do desenvolvimento das atividades, este último, no laboratório, sendo os alunos informados previamente sobre os objetivos da pesquisa e instruções para o preenchimento dos questionários. Os questionários foram elaborados com base no livro didático de Ciências adotado pela escola: autora Elvira Sampaio, sendo retirado informações dos capítulos 2 (O planeta Terra - a dinâmica na vida da terra) e o capítulo 6 (Terra por dentro e por fora - O solo e o ser humano). Todos os assuntos destacados nesses capítulos estão relacionados com a agroecologia. O questionário 1, constituído por questões objetivas, permitia que o aluno escolhesse SIM e NÃO e o questionário 2, constituído pelas mesmas questões objetivas do questionário 1, com necessidade de justificativa e outras questões subjetivas; ambas baseados nas seguintes informações:

- a) conhecimento sobre Agroecologia;
- b) compreensão sobre Agroecologia;
- c) conhecimento sobre a Agroecologia com as Ciências Naturais.

O questionário 1, com 22 questões, foi aplicado pelo pesquisador do trabalho em sala de aula no dia 28 de Abril de 2015, na turma do 6º ano “A” do ensino fundamental pertencente ao Centro Educacional Santa Teresinha, na cidade de Manaus/AM, com a participação de 30 entrevistados com idade de 10 a 13 anos.

Na segunda parte do projeto, os alunos foram conduzidos ao laboratório de ciências da escola, onde participaram de uma aula sobre o tema proposto pelo projeto, com duração de duas horas, com a exposição da aula com o tema: Agroecologia: a dinâmica da vida na Terra, uma proposta da professora da turma do 6º ano “A”, pois estava ligado aos assuntos do livro didático dos alunos. Ao longo da aula ministrada pelo pesquisador, foram utilizados materiais didáticos coletados em espaços não formais (ENFs). A aula foi desenvolvida em dois momentos, sendo: 1) apresentação dos conceitos básicos de Agroecologia e 2) aplicação dos conhecimentos agroecológicos para o ensino de conceitos essenciais das ciências naturais no ensino fundamental.

Avaliação

Questionário 2

No término da aula, que ocorreu no dia 18 de Agosto de 2015, pelo fato da professora da turma do 6º ano “A” estar trabalhando o conteúdo do capítulo 6 nesse período, foi aplicado o questionário 2, pelo pesquisador, como forma de avaliar a atividade desenvolvida. O questionário foi aplicado após as atividades terem sido desenvolvidas no laboratório, sendo constituído pelas mesmas perguntas utilizadas no primeiro questionário.

Resultados e discussão

A. Questionário 1

A Fig. 4 apresenta os resultados do questionário 1, aplicado no dia 28 de abril de 2015, retratando as informações referentes ao nível de conhecimento dos alunos quanto à conceitos agroecológicos e conceitos contidos no livro de ciências naturais.

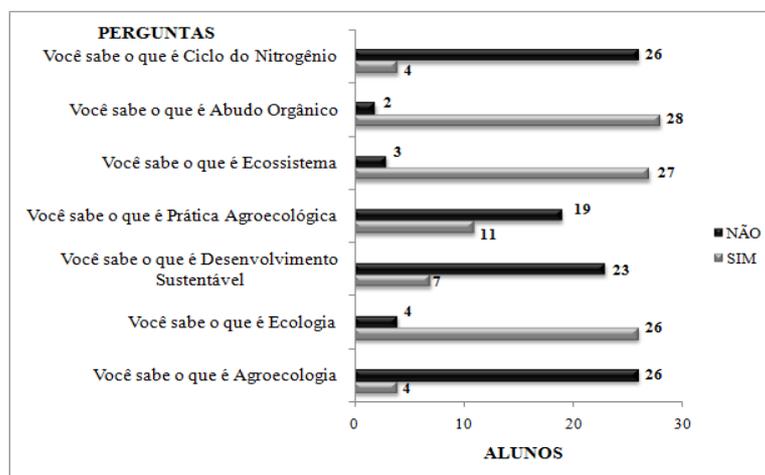


Figura 4- Respostas apresentadas pelos alunos referente ao nível de conhecimento quanto à conceitos agroecológicos e conceitos contidos no livro de ciências naturais.

Esses resultados demonstraram que a agroecologia como ciência multidisciplinar tem uma abrangência quanto à utilização dos seus conhecimentos de forma contextualizada, no âmbito das ciências naturais, e podendo auxiliar no desenvolvimento sustentável de forma a permitir o êxito no processo ensino aprendizagem. A contextualização constitui-se num princípio curricular que pode ter distintas finalidades, dentre as quais a motivação do aluno, a facilitação da aprendizagem e a formação para o exercício da cidadania (SANTOS & QUADROS, 2004).

B. Desenvolvimento da aula prática no laboratório

O desenvolvimento da aula prática no laboratório (Fig. 5) ocorreu no dia 18 de agosto de 2015, durante 02 horas ininterruptas, sendo possível por meio dos materiais didáticos elaborados (Fig. 3) utilizar os conhecimentos da agroecologia para explicar a fundamentação teórica das perguntas contidas no questionário 1 (Fig. 4), de forma prática e contextualizada, através dos materiais didáticos construídos.



Figura 5 - Aula prática no laboratório do CEST. Aula expositiva. (A), alunos na prática (B), alunos Identificando as Leguminosas (C) e alunos do 6º ano “A” (D).

O manuseio da liteira fina (Fig. 6) e liteira grossa (Fig. 6A) permitiram a discussão ampla sobre a importância da manutenção dos resíduos vegetais no ambiente, ação essa, recomendada pelas práticas agroecológicas. Explicou-se que esses resíduos vegetais são provenientes da biomassa viva, que realiza fotossíntese e incorpora-os ao meio após a sua queda no solo. Os alunos foram conduzidos a pensar de que forma a liteira fina e grossa estariam relacionados aos ciclos do C e N. Explicamos que esta relação é direta, pois a combustão desses materiais promove perdas no C da biomassa e solo para a atmosfera, contribuindo para a elevação dos níveis de CO₂ na atmosfera, além da respiração dos organismos vivos no processo de decomposição da liteira. Segundo Luizão (2007), a liteira é o conjunto de detritos orgânicos, principalmente de origem vegetal, produzidos pela floresta (folhas, gravetos e galhos, flores e frutos, e outros componentes menores). Os alunos observaram que a liteira grossa (material lenhoso com diâmetro > 2 cm) (Figura 6A), de decomposição lenta, apresenta alta concentração de carbono e baixa de nutrientes, enquanto que a liteira fina (material lenhoso com diâmetro até 2 cm) é um indicador direto da produtividade primária do ecossistema florestal e de ter importante papel na cobertura e proteção do solo, funciona como uma contínua e importante fonte de nutrientes para o solo florestal, devido à sua rápida renovação e decomposição sobre o solo. No mesmo sentido, o N é rapidamente mineralizado, reduzindo seu tempo de permanência no meio ambiente.

No caso do contato direto com o húmus verdadeiro (Fig. 6D), que em muitas aulas de ciências é sinônimo de matéria orgânica do solo (MOS), os alunos aprenderam que a matéria orgânica do solo (MOS), representa os restos, dos seres vivos (plantas, animais, etc.) e a sua decomposição disponibiliza C para o ambiente. Batjes (1999) considera a MOS como o produto de resíduos da biota, principalmente dos vegetais parcialmente decompostos e sintetizados, em vários estágios de complexidade e diversidade estrutural. Quanto à conceituação de húmus, verificaram que o seu processo de formação é chamado humificação, podendo ser natural, quando produzido espontaneamente por bactérias e fungos do solo (os organismos decompositores), ou artificial, quando o homem induz a produção de húmus, adicionando produtos químicos e água a um solo pouco produtivo (PRIMAVESI, 2002). Foi possível desmistificar os conceitos que os alunos tinham sobre Húmus, pois nas séries fundamentais, é muito comum o professor ensinar que MOS é húmus, que, por coincidência, foi à resposta que mais constatamos dos alunos na aula dialogada.

Explicamos que nem toda MOS é húmus, mas que todo húmus é MOS, pois a MOS pode estar no estado decomponível ou humificada (PRIMAVESI, 2002).

No tocante ao ciclo do N, trabalhou-se a explicação sobre a fixação biológica. Os alunos foram questionados sobre o significado de plantas leguminosas e como essas plantas se relacionariam com o ciclo do N, bem como exemplos dessas plantas na Amazônia. As respostas foram as mais variadas, sendo que o ponto de conflito era de que forma essas plantas fixavam nitrogênio da atmosfera e que plantas realizam essa função. Com a intervenção, explicamos que as leguminosas são fontes ricas em proteínas, devidas sua capacidade de fixar nitrogênio da atmosfera através da formação de nódulos nas raízes pela ação de bactérias diazotróficas, principalmente do gênero *Rhizobium*. Ressaltamos que as bactérias utilizam parte dos fotoassimilados da planta hospedeira para gerar a energia necessária para promover o processo de fixação biológica de nitrogênio. Por outro lado, a planta beneficia-se do nitrogênio fixado pela bactéria para síntese de suas proteínas. Os alunos ficaram entusiasmados em verificar que na Amazônia existem plantas leguminosas que são utilizadas para a melhoria dos solos em áreas degradadas ou em práticas de agricultura sustentável. Apresentamos as espécies leguminosas coletadas nos ENFs utilizados, dentre elas: *Amendoim forrageiro* (Fig. 6C), *Colubrina*, *Desmodium*, *Puerária*, *Gliricídia* e *Leucena*.



Figura 6 - Materiais didáticos construídos para o desenvolvimento da atividade com os alunos como: liteira fina (A), liteira grossa (B), amostra de planta leguminosa (C) e matéria orgânica humificada (D).

Quanto aos conhecimentos de solo, os alunos observaram os protótipos do solo (Fig.7) que, segundo Greco (2013), são materiais resultantes da decomposição das rochas pela ação de agentes de intemperismo. O solo representa uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (SANTOS et al. 2006, p.31). Com esse material (Fig. 7) os alunos conheceram as propriedades químicas e físicas do solo e sua importância para o meio ambiente. Foi o material didático mais debatido durante as aulas, a curiosidade dos alunos em observar pela primeira vez o perfil do solo, já que o livro didático não apresenta esse assunto no conteúdo. Os alunos puderam tirar suas dúvidas, esclarecer suas ideias e seus conhecimentos sobre o solo. A necessidade de renovação dos modelos tradicionais de ensino fomentam a tendência de que a educação é um processo de construção do conhecimento conjunta entre aluno e educador.

Nesse sentido, percebe-se que para haver um aprendizado significativo é necessário adotar metodologias de ensino que envolva a realidade do aluno. Contudo, vemos a falta de regularidade e sugestões que aprimorem o ensino básico no nosso país, dificultando assim o ensino-aprendizagem (FERREIRA & PASSA, 2015). Para o desenvolvimento dessa aula prática no laboratório foi preciso vencer as dificuldades desde a coleta das amostras até obtermos as condições necessárias para o transcorrer da aula. O professor assumiu um papel de dinamizador e facilitador da aprendizagem do aluno, ao contrário do que sucedia na pedagogia passiva tradicional em que o professor era entendido como um mero veículo transmissor de conhecimentos (ALBUQUERQUE et al. 2014).



Figura 7 - Perfil do solo confeccionado.

Com relação ao ensino do solo nas escolas, existe uma deficiência na quantidade e qualidade dos materiais didáticos, pois estes costumam ser tradicionais e não despertam o interesse do aluno (PRATES & ZONTA, 2009). O processo de aprendizagem deve levar o aluno à construção gradativa do conhecimento, a partir de um fazer científico, (ORIENTAÇÕES..., 2009; TALARICO et al. 2007). Avaliando escolas de ensino fundamental, Favarim (2012) verificou que existem dificuldades na maneira com que os professores desenvolvem o ensino de solos em sala de aula, devido à falta de conhecimentos específicos sobre o tema. Essas dificuldades são acentuadas tanto pela formação dos docentes como pela maneira em que cada indivíduo interpreta os conteúdos dos planejamentos e dos livros didáticos. A autora ainda evidencia que o livro didático, recurso muito utilizado pelos professores, apresenta falhas e erros de conceitos científicos. Nesse sentido, o desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos direcionados ao Ensino do Solo, seja em nível escolar (Ensino Fundamental e Médio) ou universitário contribui para a vivência mais aproximada do aluno para com o solo e as questões ambientais. A apresentação prática da ciência, de maneira correta e coerente, seja através de vídeos, fotos e ilustrações ou pelo manuseio de amostras, é um instrumento importantíssimo para o aprendizado e para a divulgação do conhecimento, pois contextualiza o fenômeno científico e fornece um fundamento para o entendimento consistente (LICCARDO et al. 2013).

Para robustecer o conhecimento dos alunos foram distribuídos durante a aula no laboratório um folder educativa (Fig.8), baseado na proposta do projeto e no livro didático dos alunos do 6º ano “A” do ensino fundamental do Centro Educacional Santa Teresinha. O folder educativo apresentava: textos e figuras sobre agroecologia relacionados com os conceitos encontrados no livro didático utilizado pela escola tais como: práticas agroecológicas, a importância das plantas leguminosas, conceito sobre desenvolvimento sustentável e adubação orgânica.

APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS AGROECOLÓGICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

BOLISTA: ANDERSON COLARES SOARES
 ORIENTADOR (A): JEAN DALMO DE OLIVEIRA MARQUES
 CO-ORIENTADORA: LUCILENE DA SILVA PAES
 CENTRO EDUCACIONAL SANTA TERESINHA
 INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS - IFAM

Manaus - AM

AGROECOLOGIA

Agroecologia é terra, instrumento e alma da produção, onde se plantam novas sementes, do saber e do conhecimento, onde ensina o saber ao ser e na terra, é o caldeirão onde se amalgamam saberes e Conhecimento, Ciência, Tecnologia e Prática, Arte e Ofícios no forjamento de um novo paradigma produtivo. (Leff, 2002, p.37).

A Agroecologia corresponde à aplicação de conceitos e princípios da Ecologia, da Agronomia, da Sociologia, da Antropologia, da ciência da Comunicação, da Economia Ecológica e de tantas outras áreas do conhecimento, e esses campos de conhecimentos que proporcionam as bases científicas para apoiar o processo de transição do modelo de agricultura convencional para estilos de agriculturas de base ecológica ou sustentáveis, assim como do modelo convencional de

DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL

Procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.

Significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de:

- Desenvolvimento social.
- Econômico.
- Realização humana e cultural.
- Fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS

- ADUBAÇÃO VERDE
- SISTEMAS AGROFLORESTAIS - SAFS
- ADUBAÇÃO ORGÂNICA
- PERMACULTURA
- POSIO-MELHORADO

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A adubação orgânica é uma técnica que permite melhorar a qualidade da terra através da adição de um adubo orgânico, isto é, de forma natural.

FORTALECER OS SISTEMAS
 ESTABILIZAR OS NÍVEIS (CONSTRUIR) OS ECOSISTEMAS
 CONSERVAR OS ORGANISMOS BENEFICIOSOS
 AGRICULTURAS VERDES

LITEIRA. Littera é uma camada superficial de solo sob floresta consistindo de restos de vegetação como folhas, ramos, caules e casca de frutos em diferentes estágios de decomposição.

HUMOS. É a substância resultante da decomposição de resíduos orgânicos, por organismos e organismos benéficos, tais como fungos e bactérias.

PLANTAS LEGUMINOSAS

Segundo Groffman *et al.*(1987), as leguminosas comparando fontes de N, que as leguminosas disponibilizam-no de forma mais gradual do que os fertilizantes minerais. A dinâmica do N das leguminosas é complexa, pois a associação do carbono com o N nos resíduos governa o seu padrão de decomposição.

As leguminosas são usadas como cobertura viva de solo, quando adequadamente manejadas, podem ser muito eficientes na manutenção e melhoria da fertilidade do solo. Com as amostras em forma de excisatas os alunos passaram a conhecer as leguminosas.

Pneúria: É uma leguminosa perene de verão. Rica em proteínas e com boa palatabilidade, é utilizada no consócio com gramíneas forrageiras e banco de proteínas. Como planta de cobertura é utilizada principalmente no consócio com culturas perenes,

seringueiras, palma (dendê) e coqueiro. Excelente produtora de biomassa e na fixação de nitrogênio.

AGROECOLOGIA:

O cultivo Agroecológico deve ser encarado como uma filosofia que traga mudanças de atitudes em busca de uma melhor qualidade de vida. A Agroecologia apresenta princípios que podem enriquecer as práticas escolares nesse âmbito. Ao propor o processo de transição do atual modelo convencional de agricultura para estilos de agriculturas sustentáveis, organiza um enfoque teórico e metodológico multidisciplinar para a construção da atividade agrícola sob uma perspectiva de sustentabilidade ecológica, social, econômica, cultural, política e ética.

Figura 01. Amostra de Excisatas de Leguminosas (a) Pueraria (b) Amendoim forrageiro. SOARES, 2015

Integrado denominado lavoura pecuária floresta, significa mais verde e fauna para o pasto.

Figura 02. Amostra de Excisatas de Leguminosas (a) Gliricídia (b) Desmodium. SOARES, 2015.

Figura 8 - Folder educativo utilizado na aula prática no laboratório.

Nesse sentido, durante a aula no laboratório, foram valorizados os conceitos básicos agroecológicos, demonstrados através dos materiais didáticos produzidos. Os alunos puderam aprender que o manejo ecológico e racional do ambiente faz com que seja possível obter um ambiente sustentável ao longo do tempo sem a utilização de produtos químicos. No âmbito educacional, novas formas de ensino pedagógico estão surgindo, principalmente, aquelas que possuem um papel além da ocupação da sala de aula como meio de aprendizado escolar. Assim, o processo de implantação de atividades como modelos de práticas agroecológicas levada para dentro do laboratório, possibilitou aos alunos uma forma de ensinamento participativo, que veio como um novo método de inserção para alunos do ensino fundamental, do Centro Educacional Santa Teresinha. No contexto da aplicação agroecológica de produção através da aula no laboratório, o projeto apresentou um caráter interdisciplinar além de estudos que envolveram a agroecologia e seus modelos de práticas. No mesmo sentido, as aulas práticas, conduzem os alunos avaliam resultados, testam experimentos e, assim, exercitam o raciocínio, solucionam problemas e são estimulados ao desafio, permitindo o aluno se envolver com os temas vistos em sala de aula (SCHWAHN & OAIGEN, 2008), minimizando um dos problemas mais apontados no Ensino de Ciências, seja no nível básico ou superior, é a fragmentação do conhecimento científico, tal como é usualmente apresentado (MARTINS & GUIMARÃES, 2002).

C. Questionário 2

Os resultados obtidos são apresentados na Fig. 9, onde foi possível observar que os alunos apresentaram um aproveitamento satisfatório em todas as perguntas realizadas. Assim, verificou-se que após o desenvolvimento da aula prática fundamentada nos conhecimentos agroecológicos, com a utilização dos materiais didáticos confeccionados, elucidaram-se as dúvidas que os alunos demonstraram através do questionário 1. Estes resultados demonstram que foi possível utilizar com êxito os conhecimentos agroecológicos como uma estratégia didática contextualizada para o ensino de conceitos essenciais das ciências naturais no ensino fundamental. Por outro lado, a elaboração dos materiais didáticos confeccionados e sua aplicação durante a aula prática desenvolvida foi de grande relevância para a obtenção desses resultados. Além disso, as atividades desenvolvidas

possibilitaram estabelecer uma relação entre a teoria desenvolvida na sala de aula e a aula no laboratório. A prática experimental é uma modalidade pedagógica de vital importância, onde o educando põem em prática hipóteses e ideias aprendidas em sala de aula sobre fenômenos naturais ou tecnológicos e que estão presentes em seu cotidiano (CARMO & SCHIMIN, 2008).

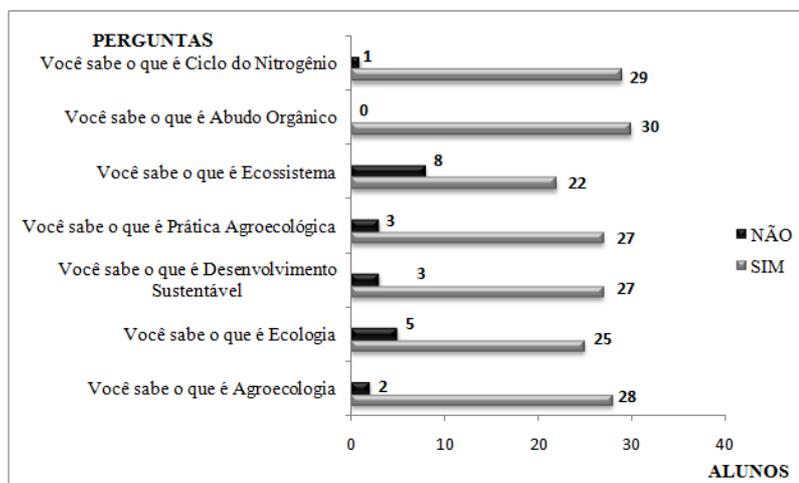


Figura 9 - Respostas dos alunos obtidas após o desenvolvimento da atividade.

O quadro 1 apresenta algumas das justificativas dos alunos obtidas a partir do questionário 2. Nas respostas, identificou-se a compreensão textual dos alunos quanto ao folder entregue, bem como a aprendizagem adquirida durante a aula no laboratório. Observou-se também que os alunos utilizaram os conceitos ensinados, demonstrando um resultado satisfatório quanto aos ensinamentos proferidos e discussões realizadas, bem como compreendendo a importância dos conhecimentos agroecológicos no contexto das ciências naturais. O objetivo não foi tornar os alunos especialistas em agroecologia, mas, sim, estimulá-los a se interessar pelo seu espaço de vivência e a compreensão dos conteúdos abordados no livro didático (capítulo 2 e 6).

Como o principal recurso utilizado pelos professores no CEST é o livro didático, o presente estudo oferece uma alternativa viável para que as aulas de ciências possam ser desenvolvidas de forma a contemplar os objetivos propostos pelos PCNs. A realização da aula em Ciências é uma ferramenta para que o aluno faça sua prática do conteúdo abordado em sala de aula e possa estabelecer a relação entre teoria e prática. Diante disso, o professor tem a importante função de planejar as atividades práticas para facilitar a compreensão dos conteúdos teóricos aos alunos, estimulando-os a questionar, responder e observar (CARDOSO, 2013).

No que tange à agroecologia, o seu desconhecimento nas escolas se torna incompreensível e até inaceitável, pois são assuntos abordados no livro didático do ensino fundamental. Após os trabalhos desenvolvidos nesta pesquisa, verificou-se que os conhecimentos agroecológicos fortaleceram o Ensino de Ciências Naturais. Foi possível perceber isso através das repostas dos alunos, como por exemplo: o aluno A7, que ao descrever o que é agroecologia disse que: “É terra, instrumento e alma da produção, onde se plantam novas sementes do saber e do conhecimento onde enraíza o saber, no ser e na terra”, de acordo com Leff (2002) que descreve a Agroecologia como sendo terra, instrumento e alma da produção, onde se plantam novas sementes do saber e do conhecimento, onde enraíza o saber, no ser e na terra; é o caldeirão onde se amalgamam saberes e conhecimentos, ciências, tecnologias e práticas, artes e ofícios no forjamento de um novo paradigma produtivo". O aluno A4, quando indagado sobre o que são Práticas Agroecológicas, conseguiu até descrever os tipos, destacando a “adubação verde, adubação orgânica, pousio melhorado e sistema agroflorestal (SAF)”; práticas que propõem alternativas sustentáveis ao meio ambiente. Uma outra prática agroecológica está diretamente relacionada a importância do ciclo do N, que segundo o aluno A1 são importantes porque fixam nitrogênio do ar e as leguminosas

desenvolvem esse ciclo como, por exemplo; puerária e amendoim”. Foi oportunizado aos alunos aprenderem o verdadeiro significado de desenvolvimento sustentável, que segundo o aluno A5, “é a geração atual pensando na geração futura”, uma justificativa que vai ao encontro de Araujo & Silva (2004), onde os mesmos afirmam que o desenvolvimento sustentável possui muitas definições que esclarecem a amplitude do conceito e suas discussões, no entanto, tudo se restringe a uma única ideia: que o desenvolvimento presente ocorra gerando sustentabilidade futura.

Os demais relatos dos alunos descritos no quadro 1 evidenciam a importância do ensino de ciências e da utilização de aulas em laboratório, que aliado aos conceitos agroecológicos permitiu alcançar os resultados aqui obtidos, então foram selecionadas as respostas dos alunos que estavam alicerçadas aos autores apresentados durante a aula no laboratório. Durante a aula foi possível verificar a disposição e a participação ativa dos alunos em grupo, tirando suas dúvidas e discutindo as questões do questionário, constatando-se o seu interesse. Segundo Carvalho et al. (1999) a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação. Ainda nesse sentido, Guzmán et al. (2000) ressaltam que a agroecologia se constitui num campo de conhecimento que reúne várias reflexões teóricas e avanços científicos, oriundos de distintas disciplinas. Assim, sendo a aprendizagem um processo construtivo interno e que se dá por meio das interações com o ambiente, com movimentos retroativos e recursivos (SANTOS, 2003) como destacados em algumas respostas contidas no Quadro 1.

Quadro 1 - Respostas dos alunos após a aplicação do questionário 2.

Alunos da 6ª série	Perguntas e Respostas dos alunos
A1	Você sabe o que é o Ciclo do Nitrogênio? Justifique “As leguminosas são importantes porque fixam nitrogênio do ar, as leguminosas desenvolvem esse ciclo como, por exemplo; puerária e amendoim”.
A2	Você sabe o que é Adubo Orgânico? Justifique “É uma técnica que melhora a qualidade da terra através da adição de um adubo orgânico”.
A3	Você sabe o que é Ecossistema? Justifique “É o conjunto dos fatores bióticos e abióticos”.
A4	Você sabe o que é Práticas Agroecológicas? Justifique “Sim, são adubação verde, adubação orgânica, pousio melhorado e SAF”.
A5	Você sabe o que é Desenvolvimento Sustentável? “É a geração atual pensando na geração futura”.
A6	Você sabe o que é Ecologia? Justifique “É o estudo da casa é o estudo da ciência”.
A7	Você sabe o que Agroecologia? Justifique “É terra, instrumento e alma da produção, onde se plantam novas sementes do saber e do conhecimento onde enraíza o saber no ser e na terra”.

Para Capelleto (1992), permitir que o próprio aluno raciocine e realize as diversas etapas da investigação científica (incluindo, até onde for possível, a descoberta) é a finalidade primordial de uma aula prática no laboratório. Daí a importância da problematização, que é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. Quando o professor ouve os alunos, sabe quais suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto em estudo (BRASIL, 1998). Para que as aulas de laboratório se tornassem mais interessantes foi importante uma ambientação do laboratório com os recursos didáticos utilizados de espaços não formais, para a aula prática com os alunos do 6º ano “A”. O contato dos alunos com os recursos didáticos foi uma forma de valorizar as potencialidades nos recursos naturais amazônicos.

No ensino de Ciências, podemos perceber a dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala de aula com a realidade a sua volta, principalmente quando o conteúdo precisa de práticas, segundo os alunos do 6º ano “A” e da própria professora. Certos conteúdos do

livro didático utilizado pela escola precisam de práticas quando o assunto está relacionado ao meio ambiente e práticas agroecológicas em benefício do mesmo. Na fala dos alunos que participaram da pesquisa, a aula prática desenvolvida, baseada no conhecimento agroecológico, contribuiu para o processo ensino-aprendizado e na compreensão dos assuntos abordados em sala de aula. Segundo Freire (2005), para compreender a teoria é preciso experienciá-la.

A estratégia utilizada proporcionou um desempenho satisfatório no aprendizado dos alunos, pois valorizou os conteúdos do livro didático seguido pela escola. Ataíde & Silva (2011, p.175) defendem que para uma aula prática ser desenvolvida, não é necessário a utilização de um laboratório completo, pois com certeza a atividade se tornará muito mais significativa se o aluno a realizar utilizando materiais que estão ao seu alcance no dia a dia. Isso foi uma das etapas seguida pelo projeto que coletou recursos naturais (folha, solo, raiz e galhos) característicos dos ENFs, trazendo-os para dentro do laboratório, sendo de suma importância para o desenvolvimento da aula.

O quadro 2 apresenta 6 respostas das questões subjetivas aplicadas no questionário 2. Então, foram selecionadas as respostas dos alunos que estavam fundamentadas de acordo com os autores apresentados durante a aula no laboratório e segundo Coll (2000, p. 22), quanto mais entrelaçada estiver a rede de conceito que um pessoa possui sobre determinada área, maior será a sua capacidade para estabelecer relações significativas e, portanto, para compreender os fatos próprios dessa área. Avaliaram-se as respostas desses alunos baseando-se no referencial teórico e no livro didático utilizado pela professora. As respostas obtidas estão de acordo com os assuntos do livro didático e com os conceitos apresentados durante a aula no laboratório. Além disso, as respostas dos alunos foram dadas com suas próprias palavras, dando sua opinião a respeito das práticas agroecológicas e ao comparar com os conceitos ensinados, observa-se o domínio e segurança no estudado conteúdo. Entre as principais funções das aulas práticas a autora Krasilchik (2008) afirma que as aulas práticas despertam o interesse dos alunos; envolve os estudantes em investigações científicas; desenvolve a capacidade de resolver problemas; compreende conceitos básicos; e desenvolve habilidades, então analisamos essas repostas dos estudantes, e organizamos a partir de suas opiniões formuladas com embasamento teórico e organizamos algumas dessas questões discursivas que teve os resultados demonstrados no quadro abaixo.

Quadro 2 - Respostas dos alunos após a aplicação do questionário 2 questões abertas.

Alunos da 6ª série	Perguntas e Respostas dos alunos
A1	O que é Adubo Químico? "Adubo químico é uma técnica que utilizam para acelerar a agricultura".
A2	O que é Rhizobium? "Rhizobium é uma bactéria fixadora de nitrogênio".
A3	Cite exemplos de Plantas Leguminosas? "As plantas leguminosas podem ser Desmodium, Gliricidia, Ingá, Grão de bico e Pueraria".
A4	Qual a importância da associação das Leguminosas e Bactérias? "A importância da associação entre leguminosas e bactérias para o ambiente é porque elas são fixadoras de carbono e nitrogênio".
A5	O que é Húmus? "O húmus é uma substancia resultante da decomposição de resíduos orgânicos no solo".
A6	O que são Técnicas Agrícolas? "As técnicas agrícolas são as novas técnicas sustentáveis".

Outro aspecto importante para se destacar foi o nível das respostas obtidas. Na fala de alguns alunos, os recursos didáticos ajudaram na compressão de cada prática, como por exemplo, o aluno A1, quando perguntado: o que é Adubo Químico? Respondeu: "Adubo químico é uma técnica que utilizam para acelerar a agricultura" ou a do aluno A2, quando indagado sobre o que é Rhizobium? Respondeu de acordo com Primavesi (2002), salientando que: "Rhizobium é uma

bactéria fixadora de nitrogênio”. Referente às plantas leguminosas, o aluno A3, em sua fala, disse que não conhecia muito sobre leguminosas e que a única planta conhecida como representante desse grupo era o “feijão”, porque no livro didático era citado está espécie, mas após a aula, quando indagado para citar exemplos de plantas leguminosas? Respondeu: “Desmodium, Gliricidia, Ingá, Grão de bico e Pueraria”. Observa-se também que o aluno A4 apresentou uma resposta relevante quando indagado sobre a importância da associação das leguminosas e bactérias; o aluno possibilitou a seguinte resposta: “A importância da associação entre leguminosas e bactérias para o ambiente é porque elas são fixadoras de carbono e nitrogênio. Em relação ao aluno A5, ele apresentou uma justificativa bem interessante e aproximada com a do livro didático, quando da interpretação sobre o que é o Húmus? respondendo: “o húmus é uma substância resultante da decomposição de resíduos orgânicos no solo”. O mesmo comportamento foi obtido pelo aluno A6 ao responder o que são técnicas agrícolas? Prigol & Giannotti (2008) afirmam que disciplina de Ciências Naturais é uma disciplina na qual a prática não deveria ser desvinculada da teoria. Por isso, acredita-se que o reconhecimento por parte dos alunos na construção do pensamento científico, atesta o caráter investigativo das aulas práticas. Krasilchik (2008) argumenta que as aulas práticas são pouco difundidas, pela falta de tempo para preparar material e também a falta de segurança em controlar os alunos. Mas que, apesar de tudo reconhece que o entusiasmo, o interesse e o envolvimento dos alunos compensam qualquer professor pelo esforço e pela sobrecarga de trabalho que possa resultar das aulas práticas.

Segundo Fracalanza (1986: p. 26-27):

O ensino de ciências nos anos iniciais, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das 3 relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local.

As aulas práticas de conhecimentos agroecológicos possibilitaram aos alunos uma aprendizagem contínua, proporcionando uma apropriação e compreensão dos conhecimentos agroecológicos ensinados, bem como o desenvolvimento de sua capacidade de construir e reconstruir seus conceitos e aprender de modo significativo sobre o ambiente no qual vive. Em Ciências Naturais, o desenvolvimento de posturas e valores envolve muitos aspectos da vida social, da cultura do sistema produtivo e das relações entre o ser humano e a natureza. A valorização da vida em sua diversidade [...] são elementos que contribuem para o aprendizado de atitudes, para saber se posicionar crítica e construtivamente diante de diferentes questões. (BRASIL, 1998, p. 30).

Ainda são reduzidos estudos que contribuam para uma melhor forma na condução do processo ensino-aprendizagem de forma inovadora, contextualizada, regionalizada, integrando ciências quanto à teoria e prática. Nessa perspectiva, há a necessidade de formar: (...) cidadãos conscientes de seus direitos e deveres e capazes de opinar a respeito dos destinos da ciência e da tecnologia e dos múltiplos assuntos de suas vidas que, de alguma forma, são afetados por elas. O ensino das Ciências nos currículos escolares passa a agregar a importância de adquirir, compreender e obter informação e também a necessidade de usar a informação para analisar e opinar acerca de processos com claros componentes políticos e sociais e, finalmente, agir. Esse acréscimo implica um desafio novo para os interessados no ensino de Ciências, com a introdução de aspectos éticos, o que pode colocar em conjunção, ou mesmo em confronto, a sociedade e a comunidade científica (KRASILCHIK, 1988). Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN referenciam estratégias que contribuam com um diálogo mediado pelo saber, entre estudantes, professores e comunidade sendo considerados objetos, coisas e fenômenos que façam parte do universo vivencial do aluno. Podem ser estimuladas visitas de forma a permitir ao aluno construir uma percepção significativa da realidade em que vive enquanto objeto de estudo, mas também de todas as dimensões culturais,

sociais e tecnológicas que podem ser por ele vivenciadas na cidade ou região em que vive (BRASIL, 2002).

Nessa perspectiva, a agroecologia permite o estudo e a abordagem de diferentes variáveis, sociais, econômicas e ambientais, devendo ainda ser utilizada como importante ferramenta em diversos momentos no Ensino de Ciências, auxiliando no estudo de diferentes variáveis (MELO & CARDOSO, 2011). Mello et al. (2015) ressalta sobre a importância na realização de um projeto de Ensino de Ciências Naturais e Matemática regional voltado para a melhoria da comunidade, com a realização de oficinas, palestras, e apresentações de trabalhos que refletem os princípios e as orientações curriculares dos PCNs, no que tange o cumprimento de conteúdos programáticos com abordagem contextualizada com o universo vivencial do aluno, dando novos sentidos aos conteúdos (MELO et al. 2015). Por outro lado, as práticas agroecológicas tem sido aplicadas diretamente na construção de projetos sustentáveis para a reforma agrária (NOBRE et al. 2012) e em processos ecológicos em agricultura sustentável (GLIESSMAN, 2009), contribuindo para a educação ambiental no sentido de minimizar a degradação ambiental.

As práticas educativas em agroecologia podem ser entendidas como um campo de conhecimentos de caráter multidisciplinar que subsidia através dos seus princípios e conceitos ecológicos para o manejo de um agroecossistema sustentável (LIMA, 2011), podendo ser aplicado como estratégia em diversas áreas do conhecimento, tanto em áreas rurais como no meio urbano, traduzindo-se como uma forma de auxiliar no processo ensino aprendizagem de temas específicos, como os aqui considerados.

Considerações Finais

A utilização de conceitos sobre Agroecologia apresentou-se como ferramenta bastante eficaz no ensino, pois os alunos do 6º ano “A”, permitindo os alunos a correlacionarem os conhecimentos agroecológicos com os conteúdos contidos no livro didático na disciplina de Ciências Naturais, permitindo um melhor entendimento e capacidade de compreensão dos alunos.

Os materiais didáticos construídos facilitaram a compreensão dos conceitos agroecológicos de forma contextualizada e prática, exemplificando o conteúdo do livro didático utilizado no CEST.

O projeto juntamente com as aulas apresentou um acréscimo importante para a construção do conhecimento científico. Os valores agroecológicos ultrapassaram a sala de aula, já que constataram a importância da aplicação dos conhecimentos adquiridos, relacionando-os com a matéria de ciências naturais.

Agradecimentos

À FAPEAM pelo financiamento do projeto e ao IFAM pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

Referências

Albuquerque, J. N., Oliveira, I. L. R., & Góis, J. S.(2014). Química e Biologia Experimental em escolas públicas. *Anais do Congresso Nordestino de Biólogos – Vol. 4: Congrebio*.

Ataíde, M. C. S., & Silva, B. V. C. (2011). *As metodologias de ensino de ciências: contribuições das experimentações e da historia e filosofia da ciência*. HOLOS, vol. 4, p. 171-181.

Altieri, M. A. (2008). *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Boulder: Westview Press.

_____. (1987). *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Colorado: Westview Press, Boulder.

Araújo, G. C. de., & Silva, R. P. da. (2004). Desenvolvimento Sustentável do Meio Ambiente: Estudo no Instituto Souza Cruz. *Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*. Belo Horizonte – 12 a 15 de setembro.

Adams, P. E., & Tillotson, J. W. (1995). Why research in the service of science teacher education is needed. *Journal of Research in Science Teaching*. v. 32, n. 5, p. 441-443.

Brasil - Secretaria de Educação Fundamental (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, p. 138.

Brasil - Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, p. 436.

Brasil – *Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio*, (2002): Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC.

Batjesn. H. (1999). Management options for reducing CO₂ concentrations in the atmosphere by increasing carbon sequestration in the soil. *Technical Paper 30, International Soil Reference and Information Centre, Wageningen*.

Baird, J. R. (1991). The importance of reflection in improving science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 28 n.2, p.163-182.

Caporal, F. R., & Costabeber, J. A. Agroecologia. (2005). *Enfoque científico e estratégico*. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 13-16, abril./junho.

_____. (2004). *Agroecologia: alguns conceitos e princípios*. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA.

Cardoso, F. de. S., (2013). O uso de atividades práticas no ensino de ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem. Lajeados/ RS.

Carvalho, A. N. P. (cord.). (1999). *Termodinâmica: um ensino por investigação*. São Paulo: Feusp.

Coll, C. (2000). Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas.

Carmo, S., & Schimin, E. S. (2011). O Ensino da Biologia Através da Experimentação. *Dia-a-dia Educação*, p. 01- 19, 2008. Acesso em 18 janeiro, 2015. Recuperado de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/10854.pdf?PHPSESSID=2009050615332531>.

Capeletto, A. (1992). *Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho*. Editora Ática, p. 224.

Demczuk, O. M., Amorim, M. A. L., & Rosa, R. T. N. (2005). Atividades didáticas baseadas em experimentos no ensino de botânica: o relato de uma experiência. *in: encontro nacional de ensino*

de biologia, 1., e encontro regional de ensino de biologia, 3., 2005, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, p. 503-505.

Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2003). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.

Dos anjos, J. V. (2008). O computador como instrumento didático pedagógico. *Revista Mundo Jovem*.

Ferreira, A. L. de S., & Pasa, M. C. (2015). *Aula de campo como metodologia de ensino em ecologia de florestas*, Chapada dos Guimarães – MT, Brasil. *Biodiversidade*, v. 14, p. 49-62.

Freire, P. (2005). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro, Ed. 31.

Favarim, L. C. (2012). Representações sociais de solo e educação ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental em Pato Branco – PR. 91f. *Dissertação* (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

Fracalanza, H. (1986). *O Ensino de Ciências no 1º grau*. São Paulo: Atual. p.124.

Gadotti, M.(2000). *Perspectivas atuais da educação: São Paulo em perspectiva*, 14(2), p.3-11.

Gliessman, S. R. (2009). *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável/ Stephen R. Gliessman. – 4. Ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p.658.*

Greco, J. A. S. (2013). *Material para pavimentação: solo- Conceitos e Ensaio da Mecânica dos Solos Classificação dos Solos para Fins Rodoviários*.

Guzmán, C. G.; González M. M., & Sevilla, G. E., (coord.). (2000). *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Krasilchik, M. (1996). *Formação de professores e ensino de Ciências: tendências nos anos 90*. In: Menezes, L. C. (org.) *Formação Continuada de Professores de Ciências*: Nupes. p.135-170.

_____. (1988). *Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão*. Em aberto, ano 7, n.40, p. 54-61, out/dez.

Krasilchik, M. (2008). *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Edusp.

Liccardo, A., Pimentel, C. S., Prandel, J. A. (2013). Estratégia de educação não formal de geociências pela externalização do conteúdo do laboratório didático de Geologia. IN: *Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos. 14 Encontro de Geógrafos da América Latina*.

Lima, A. do C. (2011). *Práticas educativas em agroecológica no MST/PR: processos formativos na luta pela emancipação humana*. Maringá.

Leff, E. (1998). *Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI/UNAM/PNUMA. (Tercera edición, revisada y aumentada, 2002).

_____. (2002). *Agroecologia e saber ambiental. Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.*, Porto Alegre, v.3, n.1. 36-51.

- Luizão, F. (2007). *Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas*. 59, n.3. São Paulo.
- Martins, E. F., & Guimarães, G. M. A. (2002). *As Concepções De Natureza Nos Livros Didáticos De Ciências. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 4, n. 2, p. 1-14.
- Moura, G. R. S., & Vale, J. M. F. do. (2003). *O ensino de ciências na 5a e na 6a séries da escola fundamental*. In: NARDI, R. (Orgs.) *Educação em ciências: da pesquisa á prática docente*. São Paulo: Escrituras.
- Melo, J. F. de M., & Cardoso, L. de R. (2011). Pensar o ensino de ciências e o campo a partir da agroecologia: uma experiência com alunos do sertão sergipano. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 6, nº 1, p. 37-48.
- Mello, G. J., Campos, A. G. de., Senra, R. E. F., Carbo, L., Mueller E. R., & Mello, I. C. de. (2015). A educação do campo na Amazônia legal, caminhos que se cruzam entre agrotóxicos, agroecologia e ensino de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.10, nº. 2, p. 89-101.
- Norder, L. A. C. (2010). *A agroecologia e a diversidade na educação*. In: FerrarI et al. 2010. *Ensino da Agroecologia Agriculturas*, v. 7, n. 4, dezembro.
- Nobre, H. G., Junqueira, A. C., Souza, T. J. M., Ramos-filho, L. O., & Canuto, J. C. (2012). Utilização de práticas agroecológicas na construção de projetos sustentáveis para a reforma agrária: um estudo de caso no assentamento Sepé Tiaraju – SP. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 7, n.1, p. 3-13.
- Orientações para implantação e implementação de horta escolar. (2010). Acesso em 17 de julho, 2015. Recuperado de <<http://www.educandocomahorta.org.br/material.asp>>
- Parâmetros, Curriculares Nacionais. (2009). *Temas Transversais*. Volume 10, p. 205.
- Primavesi, A. (2002). *O manejo ecológico do solo*. São Paulo: Nobel. p. 552.
- Pacca, J. L. (1994). A. A Atualização do Professor de Física do Segundo Grau: uma proposta. São Paulo: Universidade de São Paulo, 124 p. (*Tese de Livre Docência*).
- Prates, R., & Zonta, E. (2009). Análise da abordagem do conteúdo Solos no Ensino Fundamental. In: *Congresso Brasileiro De Ciência Dos solos*, 32. Fortaleza. Resumos, Fortaleza: SBCS, 2009. CD – ROM.
- Prigol, S., & Giannott, S. M. (2008). A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. *1º Simpósio Nacional de Educação e XX Semana de Pedagogia*. Unioeste, Cascavel/PR.
- Romanatto, M. C. (2014). O livro didático: alcances e limites. Acesso em: 12 junho, 2015, <http://www.sbempaulista.org.br/apem/anais/mesas_redondas/mr19-Mauro.doc>
- Santos, S. B., & Quadros, A. L. (2004). Contextualização: o ensino de Química em questão. ATAS. 27º RA SBQ. XXVI Congresso de Química.
- Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H., Oliveira, V. A., Oliveira, J. B., Coelho, M. R., Lumberras, J. F., & Cunha, T. J. F. (2006). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 306.

- Santos, A. (2003). *Didática sob a ótica do Pensamento Complexo*. Porto Alegre: Sulina.
- Schwahn, M. C. A., & Oaigen, E. R. (2008). Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: A visão de um de licenciandos. In *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, 05-09 de Novembro.
- Souza, K. R. O. (2005). O papel das atividades práticas-laboratoriais no ensino de genética. In: *Encontro Nacional DE Ensino De Biologia, 1., e Encontro Regional De Ensino de Biologia, 3.*, 2005, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, p. 343-346.
- Thiollent, M. (1992). *Metodologia da pesquisa-ação*. 5. ed. São Paulo: Cortez.
- Talarico, T. C., Andrade, A. G. de, Freitas, P. L. de, Döwich, I., & Landers, J. N. (2007). *De olho no ambiente*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
- UNESCO – (2005). *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura*. Ensino de Ciências: O Futuro em Risco. *Série Debates*, v. 6, p. 1-5.
- Wronski, A. V.(2004). *Educação e Psicologia da Aprendizagem*. Palhoça: UNISULVirtual, p. 134.