

ANTÔNIO NETO FERREIRA DOS SANTOS

**A TECNOLOGIA HIDROPÔNICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA NA
CONSTRUÇÃO DE CONCEPÇÕES DE AMBIENTE**

**UBERLÂNDIA
2006**

ANTÔNIO NETO FERREIRA DOS SANTOS

**A TECNOLOGIA HIDROPÔNICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA NA
CONSTRUÇÃO DE CONCEPÇÕES DE AMBIENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Linha de Pesquisa: Saberes e Práticas Educativas, área de Concentração: Educação Ambiental, da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof^a Dra Graça Aparecida Cicillini.

**UBERLÂNDIA
2006**

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFU / Setor de Catalogação e Classificação

S237t Santos, Antônio Neto Ferreira dos, 1970-
A tecnologia hidropônica como prática pedagógica na construção de concepções de ambiente / Antônio Neto Ferreira dos Santos. - Uberlândia, 2006.
87f.
Orientador: Graça Aparecida Cicillini.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação.
Inclui bibliografia.
1. Educação ambiental - Teses. 2. Hidroponia - Teses. 3. Ensino fundamental - Teses. 4. Ciências - Estudo e ensino - Teses. I. Cicillini, Graça Aparecida. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDU: 37:504

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

ANTÔNIO NETO FERREIRA DOS SANTOS

**A TECNOLOGIA HIDROPÔNICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA NA
CONSTRUÇÃO DE CONCEPÇÕES DE AMBIENTE**

Dissertação aprovada em 28 de junho de 2006 para obtenção do título de Mestre em Educação. Linha de Pesquisa: Saberes e Práticas Educativas, área de Concentração: Educação Ambiental.

Banca Examinadora

Prof.^a. Dra. Graça Aparecida Ciccilini (orientadora)

Prof. Dr. Antônio Carlos Rodrigues de Amorim
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Prof.^a. Dra. Lúcia de Fátima Estevinho Guido
Universidade Federal de Uberlândia - UFU

RESUMO

Pretendemos com esta pesquisa, compreender as concepções de ambiente formuladas por alunos das 8ª séries de 2004, do ensino fundamental, que participaram de práticas pedagógicas de educação ambiental na 5ª, 6ª e 7ª séries, tendo como referência à tecnologia hidropônica em uma escola pública de Uberlândia-MG. Coletamos os dados, juntos aos alunos, por meio da produção de textos e entrevistas semi-estruturadas para investigar, como eles passaram a conceber o ambiente. A tecnologia hidropônica foi utilizada em atividades pedagógicas das disciplinas de Ciências Naturais e Técnicas Agrícolas, por acreditarmos ser possível ampliar a concepção do aluno sobre o conceito de ambiente, para além do contexto natural. Entendemos que, perante as novas exigências de uma sociedade tecnológica, torna-se necessário que a escola ofereça aos alunos condições para elaborar conhecimentos, desenvolver habilidades e aperfeiçoar atitudes que permitam observar, compreender e sobretudo analisar as modificações dessa sociedade em interação com os problemas e soluções socioambientais. No início dessas atividades, a maioria dos alunos, ao ser argüida, revelava uma concepção de ambiente naturalista. Detectamos com a análise dos dados, que grande parte dos alunos participantes da pesquisa emitiu opiniões que podem ser classificadas como concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora entre os elementos naturais e sociais.

Palavras-chave: Educação ambiental, hidroponia e ensino fundamental.

ABSTRACT

Through this research, we have intended to understand the environment conception of students from elementary school (eighth grade in 2004) who took part — during fifth, sixth and seventh grades — in environmental education's pedagogical activities developed in a public school from Uberlândia, state of Minas Gerais, and based on the hydroponics technology. Data come from texts written by the students and from semistructured interviews aimed at investigating how they developed their environment conception. Hydroponics technology was employed in pedagogical activities linked to Natural Sciences and Farming Techniques subjects, since we believe it is possible to make students to conceive the environment as something that goes beyond the nature context. As we understand them, the new demands of a technological society require a school able to offer students conditions for them to develop knowledge and above all to analyze changes in this society having in view socioenvironmental problems and solutions. When these activities begun the majority of students had a naturalist conception of environment. Data analysis has revealed, however, that great part of them expresses opinions classifiable as a participative environment conception: a vision that integrates social and natural elements and in which man is responsible for building/changing the environment.

Key words: Environmental education, hydroponics and elementary school.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA – 1	20
PRODUÇÃO DE MUDAS: MORINGA	
FIGURA – 2	23
ALFACE NA CASA DE VEGETAÇÃO	

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO	07
CAPÍTULO I –	14
1 - O PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	14
2 - A CONSTRUÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA UM NOVO SIGNIFICADO DE AMBIENTE.....	18
CAPÍTULO II – CONCEITO DE AMBIENTE: O ENTRELAÇAMENTO E A INTERDEPENDÊNCIA DAS RELAÇÕES NATURAIS E SOCIAIS	36
CAPÍTULO III – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMPREENSÃO DO CONCEITO DE MEIO AMBIENTE	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXO – 1	I
PROJETO DE ENSINO – HIDROPONIA E A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	
ANEXO – 2	XI
TEXTOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS	
ANEXO – 3	XVI
ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS COM OS ALUNOS	
ANEXO – 4	XL
ANÁLISE DE DADOS – PRODUÇÕES TEXTUAIS E ORAIS DOS ALUNOS	

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa sobre a compreensão do conceito de ambiente, na perspectiva natural e social, foi originada de um trabalho de educação ambiental, desenvolvido com o auxílio da tecnologia hidropônica, numa escola pública de Uberlândia-MG.

Partimos da premissa de que, nos últimos trinta anos, esse conceito vem se ampliando gradativamente, devido, especialmente, aos resultados de pesquisas que procuraram investigar a complexidade que envolve a constituição desse tema e de pressões dos movimentos ambientalistas que passaram a incluir entre suas reivindicações, até então voltadas predominantemente para a defesa dos recursos naturais, a inserção do contexto social. Tais cobranças surgiram em consequência dos enormes problemas socioambientais. Por um lado, a poluição da zona urbana: esgoto e lixo doméstico, hospitalar, industrial; excesso de propagandas em grandes placas metálicas nas margens de ruas e avenidas; ocupação desordenada do solo urbano por favelas e empreendimentos comerciais; abuso de sonoridade e, ainda, alta taxa de crimes contra a vida humana, acidentes com carros e o desrespeito entre as pessoas. De outro, a degradação da zona rural, proveniente de ações inadequadas do homem sobre o lugar em que vive, causando a diminuição drástica das reservas de recursos naturais, exemplificados pelas perdas da fertilidade dos solos, devido a ações técnicas inapropriadas com uso de tecnologia agrícola inadequada; desmatamento desenfreado e sem planejamento para a sua execução, afetando, com isso, as condições de regeneração dos ecossistemas naturais.

Na tentativa de discutir essa situação, o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), órgão do governo brasileiro vinculado aos Ministérios de Meio Ambiente e de

Educação, com respaldo nas decisões das reuniões internacionais¹, passou a divulgar como um dos seus princípios a “concepção de ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o natural e o construído, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade” (BRASIL, 2003, p. 8).

Seguimos esse princípio por entender o ambiente sob a perspectiva que engloba os contextos naturais (biológico, físico e químico) e sociais (econômico, cultural, artificial, tecnológico, histórico, ético e estético), relacionando-se dinamicamente e interagindo entre si, dentro de um ecossistema que sofre modificações naturais e, principalmente, da ação do homem, por meio do trabalho para constituir-se no espaço humano.

Essa compreensão é importante para nortear um trabalho pedagógico de educação ambiental na escola, porque é preciso que os alunos construam nova visão, adotem novas posturas pessoais e coletivas na relação com o meio natural, sem perderem de vista os outros contextos do ambiente.

O entendimento anterior tem influência, também, da conceituação de ambiente feita por REIGOTA, após analisar a discussão contemporânea das diversas definições utilizadas por especialistas das diferentes áreas do conhecimento. Ele, então, define o meio ambiente como:

O lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído. (1997, p.14).

¹ A Organização das Nações Unidas-ONU realizou, de 5 a 16 de junho de 1972, em Estocolmo, na Suécia, uma conferência sobre o ambiente humano, na qual participaram representantes de 113 países, inclusive o Brasil. A Organização das Nações Unidas para a educação-UNESCO promoveu em Belgrado, Iugoslávia, de 13 a 22 de outubro de 1975, um encontro internacional em Educação Ambiental-EA, que congregou especialistas de 65 países, e culminou com a formulação dos princípios e orientações para um programa internacional de EA. A Primeira Conferência Intergovernamental Sobre Educação Ambiental, organizada pela UNESCO, em colaboração com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*PNUMA*), de 14 a 26 de outubro de 1977, em Tbilisi (CEI, Geórgia). (DIAS, 1998)

Com efeito, a educação ambiental exige uma abordagem que implica “tomar o ambiente, em seu contexto físico, biológico, cultural e social, como fonte de aprendizagem, como forma de concretizar as teorias nas práticas a partir das especificidades do meio” (LEFF, 2001, p. 258).

Essas idéias pressupõem educar para auxiliar a formação de um aluno crítico e criativo, capaz de analisar as complexas relações entre os elementos naturais e sociais, de forma a poder atuar no ambiente escolar com uma perspectiva global.

Entretanto, REIGOTA, em uma pesquisa realizada com professores em 1991, observa que

No momento em que se pede para o professor fornecer sua definição pessoal de meio ambiente, logo se percebe uma unidade dentro do grupo. Quase todos possuem uma representação que iremos denominar de “naturalista”. Ou seja, a definição de meio ambiente pode ser considerada sinônimo de natureza (1997, p. 74).

Nesse sentido, CAMPOS (2000) detectou que a grande maioria dos trabalhos que envolve essa temática desenvolvidos pelos educadores das universidades públicas do Estado de São Paulo, responsáveis pela formação dos futuros professores que irão atuar na educação básica, tem sua fundamentação centrada numa abordagem naturalista.

Esse fato também foi constatado pelo trabalho de TAVARES JUNIOR, ao tentar entender a ênfase dada à educação ambiental por ex-alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia, em Minas Gerais:

A concepção de educação ambiental presente no discurso dos entrevistados é a da preservação do meio ambiente, entendido como natureza. É uma educação que busca a sensibilização e a conscientização do indivíduo sobre as conseqüências de seus atos relativos ao meio ambiente, de modo que possa viver em equilíbrio com a natureza e alcançar uma melhor qualidade de vida, um mundo melhor. Apenas um participante [do conjunto de onze pessoas] conceituou a educação ambiental como compreensão mais ampla do ambiente, considerando seus aspectos naturais, econômicos, sociais e políticos (2005, p. 105).

A representação que o educador tem sobre o meio influencia diretamente a sua prática educativa e, por conseguinte, essa prática, por sua vez, influencia a elaboração do conceito de ambiente pelos alunos.

Como superar essa abordagem naturalista predominante nos trabalhos de educação ambiental presente na escola de ensino fundamental, onde desenvolvemos esta pesquisa? Procuramos, então, contribuir para essa superação a partir da proposição de um projeto de ensino: “Hidroponia e a preservação do meio ambiente”, executado de 2001 a 2003 (anexo 1).

Usamos a tecnologia hidropônica para organizar atividades pedagógicas de educação ambiental a partir das disciplinas de Ciências Naturais e Técnicas Agrícolas, acreditando que assim fosse possível ampliar a concepção do aluno sobre o conceito de meio ambiente para além do contexto natural.

No sistema hidropônico a planta desenvolve suas raízes sobre telhas de amianto, cano de PVC contendo areia, brita ou outros substratos inertes, os quais recebem uma solução nutritiva composta de todos os sais minerais essenciais para completar o seu ciclo biológico. Essa solução nutritiva circula diversas vezes pelas raízes das plantas (CASTELLANE, 1994).

Nesse sentido, na casa de vegetação hidropônica, o consumo de água é muito baixo e há alta produtividade em uma área pequena, permitindo a ocupação e a utilização mais racional e equilibrada do meio ambiente escolar.

Criamos esse espaço onde os alunos puderam observar, fazer experimentos e debater os temas hidroponia e ambiente. Eles trabalharam os conhecimentos cotidianos em sintonia com os conhecimentos científicos, para elaborarem o saber escolar sobre problemas socioambientais relacionados com água, planta e solo.

No início das atividades, a maioria dos alunos, ao ser argüida, revelava uma concepção de ambiente apenas natural. E, de repente, começaram a deparar-se com uma tecnologia para

produzir vegetais sem o uso do solo, portanto não natural e que muitos até chamaram de artificial. Tornou-se, então, um desafio para eles relacionar esses dois temas, hidroponia e ambiente, que lhes pareciam desvinculados um do outro. Como conectar os elementos solo, planta e água, que a maioria dos alunos concebia sob o aspecto natural, a um sistema artificial como o hidropônico? Essa questão serviu para desestabilizá-los e inquietá-los, suscitando necessidade de formular novos conhecimentos para obter uma resposta significativa.

Nas atividades pedagógicas discutimos sobre a preservação ambiental no intuito de auxiliar a construção do conhecimento do aluno, conforme as novas exigências de uma sociedade tecnológica. Diante das demandas atuais, torna-se necessário que a escola ofereça aos alunos condições para elaborar conhecimentos, desenvolver habilidades e aperfeiçoar atitudes que permitam observar, compreender e sobretudo analisar as modificações dessa sociedade (GRINSPUN, 1999; SANTOS, M. E., 1999).

Dessa maneira, a hidroponia constituiu-se numa referência para o aluno compreender, também, o espaço criado e transformado pelo homem nos seus aspectos tecnológico, cultural e social. Sendo a idéia básica abordar a técnica, a tecnologia, inserindo-as no âmbito da discussão de educação ambiental, e foram discutidos os seguintes tópicos: ação humana no processo de alteração do ambiente; modos e posturas de se viver, sentir e comportar; soluções e problemas decorrentes de intervenções socioambientais.

Essas considerações aqui apresentadas instigaram a busca de resposta para a seguinte questão: como os alunos que participaram de práticas pedagógicas de educação ambiental com o uso da tecnologia hidropônica concebem o meio ambiente?

Nesse sentido, esta pesquisa tem por objetivo geral analisar o trabalho de educação ambiental desenvolvido com o auxílio da hidroponia na expectativa de os alunos elaborarem um significado inovador de ambiente. Por objetivo específico, procura investigar as concepções de

ambiente dos alunos do ensino fundamental, após vivenciar a tecnologia hidropônica como prática pedagógica.

Os envolvidos na investigação foram os alunos das turmas das 8^a séries de 2004 que haviam participado do referido trabalho de educação ambiental quando estudaram na 5^a, 6^a e 7^a séries. Foram organizadas atividades que lhes permitissem expressar suas concepções e experiências escolares com a tecnologia hidropônica, meio ambiente e problemas socioambientais. Os dados foram coletados por meio da produção de textos e entrevistas semi-estruturadas, de modo a “captar as representações e impressões subjetivas, mais ou menos elaboradas dos participantes, a partir de sua própria perspectiva” (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p.109).

Assim, ampliamos a análise dos dados obtidos mediante a discussão das atividades escolares que influenciaram as concepções de ambiente desses alunos.

Nesse sentido, o Projeto de Ensino Hidroponia e a preservação do meio ambiente foi um importante suporte básico, prático e técnico, para guiar a análise dos dados obtidos a partir das experiências desses alunos, que podem ter sido alcançadas, especialmente, com práticas educativas com o auxílio da hidroponia e que, de alguma forma, podem ter influenciado suas produções de textos escritos e/ou orais, estes registrados por meio de gravações das entrevistas semi-estruturadas. Todavia, tivemos o cuidado de não sobrepor esse projeto ao foco principal desta pesquisa, pois na realidade ele foi uma base que permitiu aos alunos formularem outras concepções em termos de ambiente.

Ao fazermos a análise dessas concepções, refletimos sobre as ações educativas realizadas dentro do referido projeto de ensino e, também, sobre as experiências escolares dos alunos que participaram dessas ações. Assim, ampliamos a discussão dessa investigação para além da concepção de ambiente, sem, contudo, desviarmos do foco principal da pesquisa.

O Capítulo I descreve o processo de levantamento dos dados que contribuiu para responder de modo satisfatório ao problema e aos objetivos propostos. Foi necessário apresentar detalhadamente como ocorreram algumas práticas educativas realizadas com o uso da tecnologia hidropônica, pois a partir delas debatemos, mostramos e executamos atividades didático-pedagógicas relacionadas com a ação do homem ao construir e modificar o seu ambiente.

Essas práticas tiveram influência direta do conceito de ambiente como resultante da interação do meio natural com o social, e que é apresentado no Capítulo II, tendo como base a perspectiva histórica da relação homem/natureza/sociedade construídas a partir das sociedades modernas ocidentais.

A análise dos dados provenientes das produções dos alunos constitui o Capítulo III, que antecede as considerações finais.

Após as referências bibliográficas, estão quatro anexos que são fundamentais para a apreensão da essência de nosso trabalho, qual seja, a explicitação das concepções de ambiente de alunos do ensino fundamental.

CAPÍTULO I

1 – O PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

O caminho metodológico percorrido na obtenção dos dados necessários para elucidar a questão proposta, que versa sobre a influencia da tecnologia hidropônica na construção do conceito de ambiente pelo aluno, teve dois momentos. No primeiro, agimos como professor e observador participante, durante o 4º bimestre de 2003, quando obtivemos a produção de textos desses alunos; no segundo, ocorrido no final de 2004, atuamos apenas como pesquisador, sem interferir diretamente nas gravações de entrevistas semi-estruturadas.

Parte desses dados para analisar o trabalho de educação ambiental desenvolvido com o auxílio da hidroponia e investigar a influência desse estudo na concepção do aluno de ensino fundamental ao pensar sobre o conceito de ambiente foi coletado no segundo semestre de 2003, quando preparamos práticas pedagógicas para que os alunos pudessem expressar, por escrito, o que compreendiam sobre o tema ambiente. Delas participaram seis turmas de 7ª série, perfazendo um total de 162 alunos, e tiveram a duração de três encontros de cinquenta minutos. Para realizá-los organizamos grupos de mais ou menos cinco alunos.

Cada grupo recebeu pedaços de papel, jornais e revistas para recortar figuras que representassem o meio ambiente. Em seguida, fizeram uma breve discussão sobre a pertinência das figuras para confeccionar cartazes. Estes poderiam ter como título: “O meio ambiente é...”, sugerido pelos professores que orientaram os alunos, porém não opinaram sobre qualquer dúvida apresentada em relação às imagens. Quando surgia uma dúvida, eram incentivadas novas discussões para que o grupo entrasse em acordo.

Na seqüência, em outra aula, os cartazes foram afixados em um pedaço de barbante esticado transversalmente na sala, em frente às cadeiras dos alunos.

Todos seguiram as seguintes orientações: um aluno deveria ir à frente, representando o seu grupo. No entanto, ele não deveria fazer a leitura do cartaz construído por seus pares, mas sim o de outro grupo, para responder: você concorda com que está exposto no cartaz em relação ao tema ambiente? As respostas sim, não, talvez, ou mais ou menos deveriam ser justificadas oralmente.

As leituras de imagens não foram registradas, pois a intenção era apenas usá-las como recurso didático para provocar debates, servir de base na produção de textos e elaborar conhecimentos a respeito desse conceito, para análise posterior. Os alunos, em grupo, produziram 35 cartazes e, individualmente, 125 textos.

Essas tarefas escolares foram fundamentais para registrar por escrito o que esses alunos tinham apreendido, já que havíamos trabalhado juntos os aspectos naturais e sociais do ambiente por um período de quase três anos letivos.

Dessa produção selecionamos nove textos (Anexo 2) em função do universo da pesquisa definido no segundo momento da coleta de dados.

Esse consistiu no processo de execução das entrevistas semi-estruturadas, realizadas com nove alunos selecionados por meio de sorteio, no segundo semestre de 2004. O critério básico foi o aluno ter participado do projeto de educação ambiental por pelo menos dois anos letivos, de 2001 a 2003. Nessa ocasião chamamos cada um deles para expressar sua experiência escolar com a tecnologia hidropônica, meio ambiente e questões socioambientais.

Combinamos o dia e o local das entrevistas, que foram realizadas individualmente, no laboratório escolar. De início expusemos os objetivos das entrevistas, explicando que eram para compor um trabalho de investigação sobre as atividades de educação ambiental desenvolvidas na escola. Fizemos as gravações e os alunos não ficaram incomodados com a presença do gravador.

As entrevistas realizaram-se a partir de três questões desencadeadoras: O que você entende por meio ambiente? A hidroponia pode auxiliar a conservação do ambiente? O trabalho de educação ambiental feito com o uso da hidroponia o ajudou a ampliar seu entendimento de meio ambiente? (Anexo 3).

Após a exposição dessas questões, os entrevistados começaram a discorrer sobre o assunto. O entrevistador fez algumas intervenções no sentido de manter o foco das questões. Essas intervenções são defendidas por SZIMANSKI quando escreve que a “participação do entrevistador pode ocorrer de diferentes formas: elaborando sínteses, formulando questões de esclarecimento, questões de aprofundamento” (2004, p. 41).

Todas essas formas de participação apontadas por essa autora foram empregadas no momento das entrevistas para problematizar o tema, considerando que problematização “é também o questionamento do conteúdo escolar confrontando com a prática social, em função dos problemas que precisam ser resolvidos no cotidiano das pessoas ou da sociedade” (GASPARIM, 2003, p. 37).

Usamos o procedimento a seguir para organizar esse material coletado em duas fases, tendo como referência básica as perspectivas e notas procedimentais de análise de entrevistas (SZYMANSKI, 2004).

Na primeira fase, foram feitas várias leituras e releituras dos textos e das transcrições das entrevistas. Em seguida, esses dados foram separados pela semelhança entre eles, relacionados com a descrição de um ambiente apenas natural ou a descrição de um ambiente amplo, no qual apareciam e inter-relacionavam os elementos naturais e sociais.

Para fazer essa separação interpretamos e explicitamos o que cada parte da escrita e da oralidade dos alunos significavam para nós.

Na segunda fase, no sentido de melhorar a visualização dessas interpretações, o resultado foi organizado e apresentado no formato de tabelas para acomodar as produções textuais e orais dos alunos. Dessas falas retiramos fragmentos mais relevantes, relacionados com as três questões usadas para nortear as entrevistas semi-estruturadas. Das produções usamos os textos na íntegra, pois quando os alunos os escreveram caracterizaram de forma coerente um meio natural ou um ambiente representado pelos aspectos naturais e sociais.

Assim, nessas tabelas, colocamos na primeira coluna, os nomes fictícios dos alunos; nas quatro colunas seguintes agrupamos as produções desses alunos. De cada uma dessas produções formulamos uma análise/interpretação e sintetizamos com as concepções de ambiente (Anexo 4).

A leitura, a observação, a comparação desses dados foram feitas várias vezes, em diferentes momentos, tendo por base: os referenciais teóricos; as respostas aos questionamentos feitas pela orientadora desta investigação; a continuidade do projeto de educação ambiental, nessa mesma escola, com outras turmas, outros professores e sobretudo com novas abordagens resultantes desta pesquisa.

O processo de análise apresentado no Capítulo III deste trabalho, seguiu movimento inverso ao usado no procedimento para trabalhar com material coletado. Partimos dessas interpretações emergidas das produções escritas e orais dos alunos, que juntamos em um item temático: concepções de ambiente apresentadas pelos alunos, tendo sido detalhadamente analisado. Para isso, o relacionamos com as nossas análises dessas produções e com o suporte teórico para validá-lo.

2 - A CONSTRUÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA UM NOVO SIGNIFICADO DE AMBIENTE

Para entender a coleta e análise dos dados desta pesquisa, fazemos a seguir a descrição do processo didático-pedagógico no que se refere às atividades desenvolvidas em um período de 3 anos letivos, pois por meio delas é que os alunos tiveram oportunidade de pensar sistematicamente, dentro do contexto escolar, a respeito de suas concepções sobre o ambiente, formando-se, assim, o suporte prático e técnico para discutir esse tema a partir do contexto tecnológico, hidropônico, presente nessa escola.

A idéia do professor de técnicas agrícolas e das professoras de ciências naturais, com o apoio da direção escolar e da equipe pedagógica, foi de organizar um espaço de aprendizagem em que os alunos pudessem verificar a ação do homem sobre o ambiente da escola, por intermédio de práticas educativas². Essas ações deveriam relacionar-se diretamente com alguns conteúdos escolares: sobre água, sais minerais, solução nutritiva, desenvolvimento de vegetais, fontes de vitaminas e sais minerais para o organismo humano.

Esses conteúdos foram discutidos pelos professores e alunos tanto na perspectiva de que todos já tivessem tido algum contato com ele, quanto na de algo novo e diferente, pois estávamos iniciando uma nova forma, dentro da escola, de estudar e observar o crescimento e desenvolvimento de vegetais sem o uso do solo.

Assim, antes de apresentar para os alunos a proposta de Hidroponia e preservação ambiental, foi debatido com eles o que já sabiam sobre água, planta, solo, sais minerais, etc. e, também, sobre o cultivo de plantas sem o uso do solo, forma já existente no município de

² Desde o 2º semestre de 1999, em uma reunião pedagógica, ficou estabelecido que, de cada 3 aulas semanais da disciplina de Ciências, uma seria para executar o projeto de educação ambiental.

Uberlândia, em vários cultivos comerciais e, especialmente, na escola em questão, desde agosto de 1995. Desse modo, os alunos que foram convidados a fazer parte desse trabalho de educação ambiental, a partir de 2001 já tinham um contato inicial com essa maneira de cultivar as plantas.

A introdução ao estudo do cultivo de plantas sem o uso do solo iniciou-se com a discussão histórica da hidroponia no mundo, no Brasil e na região, passando pela discussão sobre a técnica de cultivo³ e relacionando-a com desenvolvimento tecnológico, conservação e degradação do ambiente.

Para tanto recorremos aos ambientes da sala de aula, do laboratório e da casa de vegetação, para que os alunos pudessem tocar e observar as raízes das plantas, que cresciam sem o uso do solo, executar procedimentos técnicos e práticos. Também utilizamos o pátio escolar, onde plantamos e observamos árvores de urucum, ipê, flamboyan, arbusto de pingo de ouro e hibisco, cujas mudas tinham sido produzidas com o uso da hidroponia.

A ação de produzir mudas frutíferas, ornamentais, hortaliças e plantas medicinais de boa qualidade, higiênicas e com pouquíssimo uso de agrotóxico tornou-se um fato comum dentro da escola. O que não era tão comum era a relação dessa ação com o processo de ensino-aprendizagem, no qual procuramos criar situações didáticas que instigassem o aluno a questionamentos mais elaborados acerca de como essa tecnologia poderia auxiliar no debate sobre problemas e soluções socioambientais.

³ Para essa discussão utilizamos um filme que teve seu roteiro planejado e executado na própria escola pelo professor de Técnicas Agrícolas, no segundo semestre de 1996, com a participação dos alunos como protagonistas.



Figura 1 - Produção de mudas de Moringa na casa de vegetação hidropônica da escola.

Dessa maneira, o fio condutor que norteou esse projeto se constituiu pela busca de possibilidades pedagógicas utilizando a hidroponia, que contribuiriam para a reflexão sobre a preservação ambiental, especialmente no que diz respeito à degradação do solo, poluição das águas, contaminação humana por agrotóxico e higiene de hortaliças.

Durante as aulas, para desenvolver as atividades propostas, o aluno teve uma posição de destaque, pois a ele foi proporcionado espaço para opinar, tanto criticando como dando sugestões para o enriquecimento da prática educativa.

No início dessas atividades, consideramos, ao máximo, a vivência dos alunos para discutir os conhecimentos científicos e tecnológicos sobre o conteúdo, e as técnicas de cultivo sem o uso do solo para juntos, professores e alunos, construirmos o conhecimento escolar acerca do ambiente.

O projeto de ensino visava basicamente a desenvolver atividades de educação que pudessem auxiliar a formação do aluno, permitindo-lhe desenvolver sua criatividade, a partir de empreendimento de base tecnológica, em sintonia com a reflexão sobre ambiente.

Esse projeto foi desenvolvido por meio de textos teóricos, técnicos, atividades práticas, fotos, projeção de slides, transparências e fitas de vídeo. Ele foi elaborado em tópicos, nos quais constavam: conteúdos, objetivos específicos, atividades, procedimentos, recursos e cronograma.

Os conteúdos programáticos desse projeto, com seus respectivos objetivos específicos, atividades, procedimentos e recursos materiais foram discutidos com os alunos sob forma de atividades experimentais propostas sobre água, solo e saúde humana. Essas discussões veiculavam informações para explicar os experimentos no sentido de possibilitar ao aluno formular conhecimentos que unissem um fazer prático sobre o cultivo tecnológico de plantas com um debate teórico relacionado com o ambiente.

Dentre as atividades realizadas, selecionamos quatro para serem apresentadas como exemplos, que, também, estão sintetizadas no quadro de organização dos conteúdos programáticos no Anexo 1.

A primeira atividade, *confecção de maquetes hidropônicas*, teve por objetivo permitir aos alunos perceberem como foi construída a casa de vegetação escolar e como seu sistema de irrigação dimensionado para circular entre as raízes das plantas se relacionava à discussão sobre a água.

Propusemos aos alunos que, em grupos, confeccionassem uma maquete do sistema de irrigação da horta hidropônica, tanto para favorecer sua compreensão do funcionamento do sistema quanto para relacionar essa atividade ao uso inadequado da água. Assim, após os estudos teóricos, técnicos e práticos sobre o cultivo de plantas sem o uso do solo, eles anotaram detalhes de como acontecia o processo de evaporação, reaproveitamento e irrigação das plantas através da

circulação da água. Descreveram os materiais usados no sistema de irrigação: caixa de água com capacidade de 1000 litros, bóia, bomba d'água de 1/3 de HP ligada à energia elétrica de 220 watts, canos de PVC de 25, 50 e 100 mm, conexões para encanamento, registro e temporizador programável (relógio eletrônico para controlar o acionamento da bomba d'água).

Em seguida, acompanharam a circulação da água com os nutrientes. Para isso, o temporizador acionava a bomba de sucção, que jogava a solução nutritiva, através de canos, ao topo da bancada hidropônica. Esta se constituía de: telhas de amianto de 3,66 X 110 m, canos de PVC de 0,70 a 1,00 m, preenchidos com concreto e ferragens, usados para sustentar as telhas; plástico de polietileno, de 150 micras, usados sobre as telhas para evitar o contato da solução nutritiva com estas; brita nº 0, bem lavada, para retirada dos resíduos orgânicos ou minerais, usadas dentro das canaletas das telhas cobertas pelo plástico, utilizadas como canais de cultivo.

Esses canais receberam mudas de alface, cebolinha, salsinha, couve, pimentão, repolho, rabanete, tomate, pimenta, morango, goiaba, maracujá, melancia, manga, ipê, urucum, guapuruvu, aroeira, pequi e moringa. Elas foram preparadas na sementeira da horta pelo auxiliar de serviços gerais, pelos professores, ao demonstrar para os alunos, e por estes, ao exercerem as ações práticas.

Executamos dois procedimentos na sementeira. No primeiro, preenchemos os canais de cultivo com substrato de vermiculita expandida. Esta é uma rocha que, aquecida em alta temperatura expande, fica fofa e porosa e, misturada com um pouco de matéria orgânica de origem vegetal, torna-se um ótimo material para produção de mudas. No segundo, usamos uma bandeja de isopor com 200 “células”, pequenas cavidades quadradas utilizadas para abrigar o substrato para o plantio das sementes. Então, semeávamos em pequenos sulcos paralelos abertos sobre o substrato, dentro dos canais de cultivo e/ou colocávamos sementes dentro das “células”.

A casa de vegetação, coberta com o plástico e com a tela sombrite, era um local aquecido, onde as sementes de alface começavam a germinar por volta de 2 dias. No solo, em uma horta comum, as sementes de alface levam de 4 a 5 dias para germinar. Comprovamos, por experimentos conduzidos junto com os alunos, essa diferença de tempo no processo de germinação. Em torno de 12 dias as mudas já estavam com 2 ou 3 folhas definitivas. Após esse período, transplantamo-las para o viveiro, lavando bem suas raízes para eliminar todos os resíduos de substrato, pois essa limpeza facilita a adaptação ao processo hidropônico.

No viveiro as mudas foram adaptadas, selecionadas e receberam solução nutritiva de 60% de concentração, em relação a uma solução padrão, que preparamos no laboratório escolar. Nesse viveiro as plantas ficaram por cerca de 12 dias, onde foram colocadas bem próximas umas das outras para otimizar o espaço. Depois foram transplantadas para o local de produção definitiva.

Na produção final as mudas de alface ficaram por mais ou menos 25 dias, momento em que estão prontas para o consumo, como se vê na imagem a seguir.



Figura 2 - Alface na casa de vegetação

O sistema de irrigação, que os alunos estavam acompanhando, possibilitava a chegada da água com os nutrientes na parte mais alta das bancadas hidropônicas. Então, iniciava a descida

por queda natural, em que uma pequena parte era evaporada naturalmente, enquanto a outra era absorvida pelas raízes e a maior parte retornava para o reservatório. Após essas observações detalhadas, os alunos, em grupos, iniciavam a elaboração de suas maquetes.

Concomitantemente a essa atividade, os professores desenvolviam um experimento para mostrar aos alunos que na hidroponia gastava-se menos água do que se se fosse plantar a mesma quantidade de plantas no sistema tradicional de plantio, no solo.

Para isso, foram feitos quatro canteiros, de 1,00 X 6,00 m, com área total de 24,00 m² e capacidade de 400 pés de alface, que equivaleria à metade de uma bancada hidropônica de 7,00 X 2,00 m de área útil, perfazendo um total de 14,00 m². As mudas de alface foram transplantadas para os dois locais no mesmo dia e passamos a controlar a quantidade de água usada.

Chegamos nos resultados a seguir, calculando o consumo de água proporcionalmente entre o cultivo de alface na hidroponia e no solo. No primeiro, 1000 litros de água deram para fazer a irrigação de 2400 pés de alface durante 4 dias; no segundo, para irrigar esse mesmo número de vegetais, essa quantidade de água deu apenas para ½ dia. Ou seja, para irrigar 2400 pés de alface durante 04 dias foram necessários: na hidroponia, 1000 litros de água e, no solo, 8000 litros de água. Quanto ao tempo de produção de um pé de alface pronto para a colheita, gasta-se, na hidroponia, 25 dias e 6,25 m³ de água e no solo, 45 dias e 90,00 m³.

Dessa maneira, na hidroponia da escola produziu-se alface gastando bem menos água do que no cultivo no solo. Observamos, assim, que a hidroponia permite a ocupação mais racional e equilibrada do meio físico.

Com esse experimento e as maquetes confeccionadas pelos grupos de alunos, foi possível criar condições para formular várias questões sobre o uso da água, entre as quais destacamos: Por que é necessário controlar o uso da água na irrigação de lavouras e nas indústrias? Quais são as formas mais adequadas para fazer essa irrigação suprimindo as necessidades das plantas, sem,

contudo, desperdiçar água excessivamente? Se o empresário rural ou urbano pagar pela água, ele poderá usá-la à vontade? É possível a pessoa usar água de acordo com seu poder aquisitivo? Por quê? O que é outorga? Qual a sua função? Como deverá ser feita? Quem a controla? O que é comitê de bacias hidrográficas e qual é a sua finalidade? O que ocasionou a valorização da água potável no mundo?

Essa atividade foi importante didaticamente para chamar a atenção dos alunos para a quantidade de água utilizada no cultivo das plantas e, também, para pensar sobre a água usada em grandes lavouras por meio de tecnologias avançadas, tais como pivôs centrais, canhões de irrigação, bicos aspersores e gotejadores.

Na segunda atividade, *observação de água contaminada*, procuramos discutir, dentro do laboratório, algumas ações que contribuem diretamente para a poluição das águas dos rios e córregos em áreas urbanas, tais como poluição por esgoto doméstico, industrial e lixo orgânico. Para isso, criamos formas concretas, próximas da realidade dos alunos, para eles observarem e até sentirem odores semelhantes aos causados por essas formas de poluição.

A idéia foi a de exemplificar a ação das pessoas na alteração do seu ambiente por meio de atos que, às vezes, se tornam rotineiros. Por exemplo, contribuir na produção de esgoto, sem perceberem que com isso ajudam a aumentar essa poluição, pois, nos comentários desses alunos sobre os problemas com a água, sempre apareciam os homens como responsáveis, de maneira impessoal e distante deles.

Na continuidade, dividimos a turma em grupos e os levamos à horta para coletar diferentes folhas e raízes de hortaliças. Pegamos pequenas quantidades de fezes de pombos presentes no pátio escolar, com materiais adequados, e pedimos grãos de arroz cozidos às cantineiras.

No laboratório, cada grupo reuniu os materiais coletados num recipiente de vidro (graduado), acrescentou 200 ml de água e tampou a boca de cada frasco com gaze. Essa água não estava tratada com produtos químicos, permitindo assim melhor desenvolvimento de microorganismos, como os protozoários.

Fizemos observações desses recipientes, a cada dois dias, durante duas semanas. De cada vez, os representantes dos grupos anotavam a coloração da água, o estágio de putrefação dos produtos orgânicos e a mudança de cheiros peculiares.

Após duas semanas, observamos o meio de cultura com o auxílio do microscópio. Orientamos cada grupo a escolher um dos componentes para preparar a lâmina a ser observada nesse aparelho, seguindo nossas orientações.

As lâminas foram preparadas, usando os seguintes procedimentos: 1) lavá-las bem e enxugá-las; 2) pegar gotas do frasco de vidro e colocá-las sobre a lâmina; 3) colocar as lamínulas sobre as gotas, comprimindo-as (para melhor visibilidade dos possíveis microorganismos); 4) colocar a lâmina preparada na plataforma do microscópio; 5) fazer as adequações necessárias do microscópio por meio das objetivas e dos botões de aproximação; 6) observar o meio de cultura e desenhar o que viram; 7) consultar no material didático figuras semelhantes às observadas. Os alunos desenharam e escreveram alguns nomes de protozoários: paramecium, amoeba e colpodium; de algas: melosira, pinnulari e fragilaria.

Ficamos limitados às observações de protozoários e algas, pois o laboratório da escola possuía um dos modelos mais simples de microscópio, e além disso, uma das objetivas de 40x, que poderia ampliar melhor a visão dos microorganismos, não funcionava. Desse modo, somente foi possível observar seres captados por uma objetiva de 8x e uma ocular de 15x, proporcionando uma visão de 120 vezes de aumento.

Não fizemos observações diretas de água de esgoto domésticos e industriais, devido aos equipamentos muito simples e pela preocupação, também, com a possibilidade de contaminação de algum aluno. E, nessa época, ainda não conhecíamos o trabalho pedagógico disponibilizado às escolas pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto – DEMA E de Uberlândia⁴. Passamos a incluir esse recurso, em forma de visitas, como complemento dessa atividade de laboratório a partir de 2004.

Essa aproximação didática de experimento para observar água contaminada teve boa aceitação por parte dos alunos, pois gerou várias dúvidas, respostas e posições diferenciadas sobre as seguintes questões: Como ocorreu o aparecimento dos microorganismos, se os frascos estavam tapados, especialmente o dos paramécios, que se locomoviam constantemente? O que aconteceria se as hortaliças fossem irrigadas com aquela água, ou com água proveniente de rios, córregos que recebem rede de esgoto oficial e/ou clandestino? Como alguns desses microorganismos poderiam prejudicar a saúde das pessoas? Por que somente algumas cidades brasileiras e principalmente os bairros bem classificados socialmente recebem serviços completos de saneamento? O que é saneamento básico? Saneamento precário agrava a escassez da água potável? As políticas públicas de saneamento básico são suficientes para controlar a falta de água, nas grandes cidades? A atual política dos governos municipal, estadual e federal na liberação de orçamento para saneamento está adequada? Como a pessoa física e as empresas privadas podem ajudar na construção de saneamento básico para o país? Em relação à questão anterior, quais serão os custos e as contrapartidas dessas ajudas?

Na terceira atividade, enfocamos os procedimentos para fazer a *purificação e esterilização de água contaminada*. Aproveitamos a água preparada do experimento anterior.

⁴ Projeto Água Cidadã, 2003, coordenado por Bethânia Cortez Bortolozo.

Organizamos os materiais, alguns improvisados, e montamos a aparelhagem para fazer o processo de destilação. Antes, discutimos o valor do destilador e todos os alunos envolvidos contribuíram para a aquisição desse aparelho. Duas alunas doaram um pequeno botijão de gás, de 02 kg.

Assim, colocamos 200 ml da água suja e contaminada em um Erleymayer que foi deixado por cerca de 15 minutos sobre um tripé com uma tela de amianto, recebendo o fogo de um bico de Bunsen. Ao final desse período a água começou a ferver. A evaporação foi conduzida, através de canos de vidro e captada pela serpentina, que compõe o destilador, onde entrou em contato com a água fria, que circulava constantemente dentro do destilador, condensou-se para água destilada e foi captada por outro Erleymayer.

Alguns alunos participaram diretamente no manuseio de alguns materiais. Outros, a maioria, acompanharam atentamente o desenvolvimento dessa prática educativa demonstrativa, elaborando perguntas e tecendo comentários. Dentre os questionamentos mais interessantes, feitos pelos alunos, selecionamos os seguintes como exemplos: Como foi possível conseguir água limpa a partir de uma água suja? Como podemos relacionar o processo de destilação realizado no laboratório, com o ciclo da água que acontece na natureza? Quais foram as etapas de transformação pelas quais a água desse experimento passou? A água limpa que obtivemos realmente não tinha contaminação de nenhum microorganismo? Como funciona uma estação de tratamento de água e de esgoto? A água do esgoto, depois de tratada, fica própria para o consumo humano? Quais são os elementos ou compostos que são utilizados para fazer o tratamento da água e do esgoto doméstico? Todo o esgoto da cidade de Uberlândia – MG é tratado? Quais são as doenças relacionadas com a falta de saneamento básico para a população? Existem, na nossa cidade, pessoas mais susceptíveis a contrair doenças causadas pela falta de implementação de saneamento básico? Quem são elas? Onde estão localizadas geograficamente no espaço urbano?

Com essa prática quisemos apresentar e debater, exemplificando dentro do laboratório, a ação humana na preservação da água. Para isso fomos, professores e alunos, discutindo no meio urbano tratamento da água, do esgoto, da coleta seletiva do lixo doméstico, industrial e hospitalar, permitindo, assim, ampliar a discussão, em torno desse experimento, para além da própria atividade em desenvolvimento no espaço escolar.

A idéia básica dos professores era estabelecer junto com seus alunos uma ligação efetiva desse trabalho escolar com soluções encontradas pelos homens para diminuir os impactos socioambientais provenientes de suas ações no meio.

Na quarta atividade, *preparação de solução nutritiva para o cultivo de vegetais*, a última da série em que trabalhamos com os problemas e soluções sobre a questão da água no sistema de hidroponia, procuramos demonstrar a idéia de utilizar a água limpa, esterilizada, destilada, sem presença de sais minerais, para preparar uma solução nutritiva, mistura de água com adubos, que foi utilizada para produzir vegetais na casa de vegetação hidropônica.

Para o desenvolvimento do ciclo biológico, as plantas necessitam de luz solar, água e nutrientes. As nossas plantas cultivadas no sistema hidropônico receberam esses nutrientes por meio de soluções nutritivas especialmente compostas para garantir o seu desenvolvimento.

Dividimos essa preparação da solução nutritiva aquosa em quatro etapas em função da organização didático-pedagógica que usamos. A intenção era trabalhar de uma maneira simples, clara, objetiva e especialmente prática sobre a nutrição de vegetais no sistema hidropônico e relacionar com o consumo de água nesse processo com a irrigação no cultivo em solo.

Dessa perspectiva, nesse último experimento, todos os alunos participaram efetivamente, pois cada turma se dividiu em grupos de cinco alunos, que ocuparam, em separado, as bancadas no laboratório.

Nessas etapas, usamos treze elementos químicos para fornecer nutrientes. Seis desses elementos compõem os macronutrientes: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, que as plantas usam em maior quantidade para realização do processo de fotossíntese. E os outros sete os micronutrientes: boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco, usados em pequena quantidade nesse processo (ALCARDE, 1991; FERREIRA, 2001).

Na primeira etapa, conseguimos reunir esses seis primeiros elementos químicos numa solução nutritiva ao usarmos, respectivamente, quatro adubos⁵ comerciais, na tabela a seguir com suas fórmulas empíricas⁶, nas quantidades especificadas em gramas, equações químicas com suas representações de dissociação eletrolítica em água e os sais minerais, pois trabalhamos com os nossos alunos a idéia da diferença entre a fórmula do adubo e sua dissociação em solução aquosa, que chamamos de solução nutritiva de sais minerais necessários ao crescimento das plantas (VOGEL, 1981, FERREIRA, 2001).

Tabela – 1: Adubos para um litro de solução nutritiva de macronutrientes.

ADUBOS	FÓRMULA	GRAMAS	REPRESENTAÇÃO DE DISSOCIAÇÕES ELETROLÍTICAS ⁷ DE EQUAÇÕES QUÍMICAS EM ÁGUA	ÍONS/SAIS MINERAIS ⁸ , FORNECENDO OS RESPECTIVOS ELEMENTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NO CRESCIMENTO DAS PLANTAS.
Nitrato de Cálcio	CaNO ₃	10	CaNO ₃ → Ca ²⁺ + 2 NO ₃ ⁻	Ca ²⁺ → Ca – Cálcio; NO ₃ ⁻ → N – Nitrogênio.
Nitrato de Potássio	KNO ₃	06	KNO ₃ → K ⁺ + NO ₃ ⁻	K ⁺ → K - Potássio NO ₃ ⁻ → N – Nitrogênio
MAP	NH ₄ H ₂ PO ₄	1,5	NH ₄ H ₂ PO ₄ → NH ₄ ⁺ + HPO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺ → N – Nitrogênio HPO ₄ ²⁻ → P - Fósforo
Sulfato de Magnésio	MgSO ₄	3,0	MgSO ₄ → Mg ²⁺ + SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺ → Mg – Magnésio SO ₄ ²⁻ → S - Enxofre

⁵ Adubo ou fertilizante é um produto mineral ou orgânico, natural ou sintético, fornecedor de um ou mais nutrientes vegetais. Fertilizantes minerais são constituídos de compostos inorgânicos (compostos desprovidos de carbono). São também considerados fertilizantes minerais aqueles constituídos de compostos orgânicos (compostos que contêm carbono) sintéticos ou artificiais, como a uréia – CO(NH₂)₂, a calcionamida e os quelatos (ALCARDE, 1991, p. 2).

⁶ Para expressar a composição de substâncias cujas moléculas são formadas por mais de um átomo, usam-se fórmulas empíricas. Estas são formadas pelos símbolos dos elementos pelo quais a substância é composta (VOGEL, 1981, p. 10).

⁷ Segundo a teoria de Arrhenius, as moléculas dos eletrólitos, quando dissolvidas em água, se dissociam em átomos ou agrupamentos de átomos carregados que, na realidade, são os íons que conduzem a corrente elétrica por migração. Esta dissociação é um processo reversível; o grau de dissociação varia de acordo com o grau de diluição. Quando atingimos diluições muito grandes, a dissociação dos eletrólitos é praticamente completa (VOGUEL, 1981, p. 19).

⁸ Os íons necessários ao crescimento dos vegetais, chamamos nas nossas práticas educativas de sais minerais.

Assim, usamos uma balança simples, não comercial, para pesar esses quatro tipos de adubos, que como exemplo, foram utilizados na preparação de um litro de solução nutritiva, já que preparávamos para ser usados na casa de vegetação escolar, a cada cinco dias, dois galões de cinco litros para duas caixas de água de 1000 litros, cultivando, assim, cerca de 2400 pés de alface a cada 25 dias.

A quantidade em grama, desses adubos, foi colocada, por cada grupo em recipiente de vidro de 100 ml. Em seguida, acrescentamos água até completar esse volume. usamos a água destilada obtida no laboratório, ao fazermos a purificação e esterilização da água contaminada na atividade anterior

Os alunos agitaram essa mistura até a transformarem em uma solução homogênea de macronutrientes, que deixamos em estoque, enquanto preparávamos a solução com os micronutrientes, dando início a segunda etapa. Para prepará-la usamos sete reagentes químicos, substâncias que são consumidas em uma reação química, organizados na Tabela 2 a seguir.

Há diferença básica entre reagente químico e adubo, usados nesse trabalho. No primeiro, os elementos químicos estão mais concentrados e puros, por exemplo um frasco de 500g de Sulfato de Zinco ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) contém 99% de Zinco na forma de íons Zn^{2+} e de Enxofre na forma íons sulfato SO_4^{2-} . Já o segundo, geralmente, é uma mistura de elementos químicos com outras substâncias que servem para proteger suas características de natureza física, como estado físico, tamanho, forma, consistência, fluidez e densidade; e de natureza química, como número de nutrientes, forma química e concentração e, ainda, de natureza físico-química, como solubilidade e higroscopicidade dos nutrientes. Por exemplo, em um saco de 25 kg de Nitrato de Cálcio ($CaNO_3$) contém 15,5% de Nitrogênio na forma de íons nitrato NO_3^- , 19% de Cálcio na forma de

íons Ca^{2+} e o que falta para completar os 100% é de outras substâncias (VOGEL, 1981; FERREIRA, 2001; OSAKI, 1991).

Essas substâncias, geralmente, são condicionadores usados para recobrir os grãos de adubo sólidos, aderindo a sua superfície, podendo ser em forma de pó, inertes, como terra diatomácea, argila e talco, que agem como barreira física entre os grânulos, evitando, assim o empedramento. Também, outras substâncias podem ser adicionadas aos adubos para melhorar sua aplicabilidade, durabilidade, estabilidade ou para facilitar o processo de sua produção, dentre elas as aminas graxas e, mais particularmente, a estearilamina (ALCARDE, 1991).

Tabela – 2: Reagentes para um litro de solução nutritiva de micronutrientes.

REAGENTES	FÓRMULA	GRAMAS	REPRESENTAÇÃO DE DISSOCIAÇÕES ELETROLÍTICAS DE EQUAÇÕES QUÍMICAS EM ÁGUA	ÍONS/SAIS MINERAIS, FORNECENDO OS RESPECTIVOS ELEMENTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NO CRESCIMENTO DAS PLANTAS.
Cloreto de Manganês	MnCl_2	2,24	$\text{MnCl}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	$\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn}$ - Manganês $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}$ - Cloreto
Ácido Bórico	H_3BO_3	2,04	$\text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow 3\text{H}^+ + 3\text{BO}_3^-$	$3\text{BO}_3^- \rightarrow \text{B}$ - Boro
Sulfato de Zinco	ZnSO_4	0,88	$\text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$	$\text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn}$ - Zinco
Sulfato de Cobre	CuSO_4	0,26	$\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$ - Cobre
Molibdato de Amônio	$(\text{NH}_4)_6\text{MO}_7\text{O}_{24}$	0,20	$(\text{NH}_4)_6\text{MO}_7\text{O}_4 \rightarrow 6\text{NH}_4^+ + \text{MO}_7\text{O}_4^{2-}$	$\text{MO}_7\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{Mo}$ - Molibdato

Para preparar essa solução seguimos os mesmos procedimentos usados na solução anterior de macronutrientes, e também a deixamos em estoque enquanto preparávamos a terceira etapa desse experimento, que se constituiu na preparação da solução de micronutrientes contendo

o FeEDTA, ou seja, o ferro em forma de quelato sintético⁹, preparado a partir da reação química aquosa de complexação¹⁰ entre o Sulfato de Ferro (oso) ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) e o Ácido Etilenodiaminotetra Sal dissódico (NaEDTA), que transforma os íons de Fe^{2+} em Fe^{3+} . Nessa reação usamos esses dois reagentes químicos especificados na Tabela abaixo:

Tabela – 3: Reagentes para um litro de solução de ferro quelatizado.

REAGENTES	FÓRMULA	GRAMAS	REPRESENTAÇÃO DE DISSOCIAÇÕES ELETROLÍTICAS DE EQUAÇÕES QUÍMICAS EM ÁGUA
Sulfato de ferro (oso)	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	25	$\text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
Ácido Etilenodiaminotetra sal dissódico	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2\text{O}$	25	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}^+$ + $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8^-$

Esses dois reagentes relacionados na Tabela 3 foram colocados em recipientes, separados, de 500 ml de água. Após sua dissolução, os juntamos em outro recipiente de 1000 ml. Neste, colocamos um borbulhador de oxigênio, desses que usamos em pequenos aquários, e deixamos por cerca de 12 horas para ocorrer a reação química, que transforma o Fe^{2+} em Fe^{3+} (ferro férrico) e/ou FeEDTA, conforme recomendação de TEIXEIRA (1996, p. 71).

Como alternativa, para reduzir esse longo período recomendado, desenvolvemos em outras atividades, nesse laboratório, com auxílio de duas jarras de plásticos de 2000 ml, movimentos que permitiram a entrada de oxigênio suficiente na solução para completar a reação química e produzir o ferro quelatizado, em exatamente 10 minutos, fazendo analogia com os movimentos das águas dos rios para deixá-las oxigenadas.

⁹ Quelatos sintéticos são produzidos pela reação de sais metálicos com um agente quelatizante através de ligações coordenadas. Um agente quelatizante é um composto contendo átomos doadores ou grupos (ligantes) [NaEDTA] que podem combinar com um íon metálico simples [Fe^{2+}] para formar uma estrutura cíclica chamado de complexo quelatizado, ou quelato.

¹⁰ Para explicações detalhadas sobre reações de complexação consultar MASTERTON, William L. et alii (1990).

A quarta etapa foi a preparação final da solução nutritiva, objetivo dessa atividade, que foi feita juntando ao recipiente de vidro que continha 100 ml de macronutrientes, preparados com os adubos da Tabela 1, 10 ml da solução de micronutrientes, preparados com os reagentes da Tabela 2, com mais 10 ml da solução de ferro quelatizado, preparados com os reagentes da última tabela 3. E, por fim, cada grupo completou seu recipiente com água até formar 1 litro de solução nutritiva.

O conteúdo das soluções nutritivas de todos os grupos foi colocado em um galão de 5 litros. Em seguida, o levamos para o reservatório, com capacidade de 1000 litros, da casa de vegetação, completamos seu volume com água e acompanhamos a circulação dessa solução através do sistema de irrigação, retornando com isso, ao debate referente à primeira atividade, *confecção de maquetes hidropônicas*, na qual iniciamos a discussão sobre um novo enfoque de discutir a questão ambiental a partir de um contexto tecnológico presente no meio escolar dos alunos.

Essa quarta atividade educativa também gerou muitas dúvidas, questionamentos e comentários entre os alunos e professores, tais como: Por que a água destilada não contém os nutrientes necessários aos desenvolvimentos das plantas? Qual a diferença entre adubos orgânicos e inorgânicos? Qual a diferença entre adubos, reagentes, nutrientes e sais minerais? Por que as plantas necessitam de sais minerais e/ou nutrientes para realizar o processo de fotossíntese? Qual a diferença entre os sais minerais absorvidos pelas plantas e os sais minerais de que necessitamos para o bom funcionamento de nosso organismo? As plantas absorvem esses nutrientes em quantidades diferenciadas? Qual a diferença básica entre uma adubação para o sistema de cultivo hidropônico e uma adubação para o cultivo no solo? O solo contém todos os nutrientes para o normal crescimento das plantas? O que é um solo fértil? Como o homem interfere na fertilidade do solo? A origem dos adubos e reagentes usados na hidroponia e no solo

é a mesma? Elementos químicos, nutrientes, sais minerais são o mesmo que defensivo agrícola, que mata as pragas e os microorganismos causadores de danos e doenças para as plantas? Quando fazemos adubação no solo pode ocorrer problema ambiental para o meio natural e social? Essa mesma adubação, quando usada no sistema hidropônico, também pode ocasionar esses mesmos problemas, com a mesma ou com outra intensidade? O que significa falar de sistema fechado na hidroponia? Por que ocorre a transformação do adubo em sais minerais, quando dissolvido na água? Todos os adubos e reagentes são prontamente solúveis na água? Qual a função do oxigênio na reação química do FeEDTA? Por que conseguimos diminuir manualmente, em cerca de 11 h e 50 min, a preparação desse FeEDTA? É possível otimizar a adubação no sistema hidropônico? Como? É possível pensar a ocupação e o uso mais racional do meio físico a partir de discussões em torno da tecnologia hidropônica? Como, a partir dessa tecnologia podemos discutir as soluções e problemas de uma sociedade tecnologizada, que, também, caracteriza a nossa sociedade?

Questões dessa envergadura surgiram porque, durante o desenvolvimento dessas atividades, os professores se posicionaram em relação ao tema, disponibilizaram jornais, revistas, livros e incentivaram os alunos a fazerem outras consultas bibliográficas.

Assim, essas atividades, nem sempre experimentais, se tornaram foco central da prática pedagógica. A partir delas é que realizamos toda a discussão de como a hidroponia pode ser um caminho didático para discutir questões ambientais e demonstrar a interferência direta do homem sobre o seu ambiente, ainda que restrito ao escolar, pois o trabalho pedagógico é intencional e, sendo assim, “ele precisa ser orientado pela previsão do que se pretende alcançar. Tanto o professor como os alunos devem ter claro o que se procura atingir com o trabalho docente-discente, tornando significativa a aprendizagem do conteúdo e a ação do professor” (GASPARIN, 2003, p. 27).

CAPÍTULO II

CONCEITO DE AMBIENTE: O ENTRELAÇAMENTO E A INTERDEPENDÊNCIA DAS RELAÇÕES NATURAIS E SOCIAIS

A concepção naturalista de ambiente, que aparece insistentemente nas expressões dos alunos de ensino fundamental, tem reflexos da visão de mundo e dos valores propagados socialmente que formaram a base da constituição das sociedades modernas ocidentais. Estas iniciaram sua formação histórica entre os anos de 1500 e 1700, período coincidente com a transição do feudalismo para o capitalismo em que se deu a formação das monarquias nacionais, o renascimento cultural, as reformas religiosas, a expansão comercial e marítima européia e a chegada dos portugueses ao Brasil (ARRUDA, 1996).

Esse período foi marcado por mudanças profundas na maneira de o homem se relacionar com a natureza, com o mundo e no modo de pensar. Foi uma época demarcatória da corrida em busca do desenvolvimento e do progresso pela intensificação e exploração dos recursos naturais (GUTIÉRREZ, 2000).

O entendimento da construção histórica da relação homem/natureza/sociedade, desse período até aos dias atuais, é fundamental para explicitar a nossa compreensão de ambiente, e sobretudo para repensar a nossa prática educativa e sua influência na formação do aluno.

Na era moderna sobressai a idéia de total separação entre a natureza e o ser humano. A natureza é tão somente para ser usada pelo homem, pois ela, nos valores da sociedade, é considerada passiva, eterna e reversível. Essa idéia separa o homem e suas atividades em objetos de dois pólos, que pouco ou quase nada interagem entre si, como, por exemplo, homem/natureza

e dominador/dominado, e que formam também a base do sistema capitalista (SANTOS, M. E., 1999).

Essa base foi edificada sobre o pensamento cartesiano-newtoniano, que difundiu a concepção mecânica, e se entrelaçou na produção do conhecimento e nos meios de produção da vida material, conforme SANTOS, B.:

Segundo a mecânica newtoniana, o mundo da matéria é uma máquina cujas operações se podem determinar exactamente por meio de leis físicas e matemáticas, um mundo estático e eterno flutuar num espaço vazio, um mundo que o racionalismo cartesiano torna cognoscível por via de sua decomposição nos elementos que o constituem. Esta idéia do mundo-máquina é de tal modo poderosa que se vai transformar na grande hipótese universal da época moderna, o mecanicismo. (1995, p. 17)

Essa lógica é resultado de uma visão antropocêntrica que dá ao homem o poder de dominar a si mesmo, a natureza e os outros homens. Dessa maneira, a natureza serve para ser usada, explorada pelo homem, que precisa satisfazer suas necessidades. Após isso, ela poderá ser recuperada pelo conhecimento científico e tecnológico do próprio homem (SANTOS, B., 1995).

Com efeito, a relação entre homem e natureza intermediada pela ciência, pela técnica e pela tecnologia foi pautada mais pela dominação humana para usufruir dos recursos naturais.

GRINSPUN (1999), ao vincular ciência, técnica e tecnologia, caracteriza a tecnologia como um conjunto de conhecimentos, informações e habilidades que provêm de uma inovação ou invenção científica, que se operacionaliza por diferentes métodos e técnicas e são usados na produção de bens e serviços. Essa mesma autora afirma que a ciência está comprometida com os princípios, as leis e as teorias. Assim, a tecnologia representa a transformação desse conhecimento científico em técnica que, por sua vez, poderá gerar novos conhecimentos científicos.

Trabalhamos com os nossos alunos numa perspectiva pedagógica de que a tecnologia está relacionada diretamente com o fazer prático para proporcionar, geralmente, benefícios

substanciais ao próprio homem. Por seu lado, as técnicas são as ações estabelecidas, previamente, para as manipulações constantes e regulares dessa tecnologia, de modo a conseguir efetivamente que essa chegue a um funcionamento eficiente. As ciências, por sua vez, são meios teóricos, peculiares, encontrados pelo homem para produzir conhecimentos que podem provocar o ressurgir de novos conhecimentos, de novas tecnologias e novas técnicas. Não propriamente nessa seqüência, pois são produtos sociais e que aparecem, na maioria das vezes, imbricados com interações mútuas entre si. Entretanto, em termos de intenções são bem diferentes, como esclarece SANTOS, M. E.:

Enquanto o científico, na sua forma tradicional, tem como primeiro objetivo compreender o Mundo – construir conceitos para esclarecer a humanidade – o conhecimento técnico, tendo em vista a satisfação de necessidades humanas, centra-se no “fazer”, na ação, na transformação, na prática, nos artefactos. (1999, p. 95)

Tanto o conhecimento científico, criado a partir da ciência, como o conhecimento técnico, proveniente das manipulações e do uso metódico da técnica e da tecnologia, impulsionam a ação humana na criação e transformação do ambiente, pois, com o resultado do uso deles, o homem produz constantemente modificações, às vezes irreversíveis, no local onde vive. Essas alterações podem gerar soluções ou problemas socioambientais.

A ciência, a técnica e a tecnologia intensificam a ação humana na criação e transformação do ambiente. Entretanto, não são neutras. Elas são resultado das relações sociais que privilegiam e influenciam os fatores econômicos surgidos a partir dos processos ideológicos, permeados pelo contexto histórico, político e cultural (SANTOS, M. E., 1999).

Todavia, essa ação tecnocientífica intensa suscitou diferentes problemas ambientais, entre eles o desmatamento, as queimadas, as perdas do solo e a contaminação dos mananciais de água por agrotóxico e metais pesados provenientes de lavouras e garimpos. Simultaneamente a essa

ação ocorreu o aumento da população que se fixou especialmente no meio urbano. A consequência foi o aumento da aglomeração nas cidades, favorecendo o aparecimento de mais problemas ambientais de saneamento básico e vários tipos de poluições. O que acarretou, também, a exploração do próprio homem, traduzida nas violências praticadas no campo e nas cidades. Aliada a essa situação, surgiu a crise energética e de alimentos (REIS, 2000).

Essa forma de ver esses recursos e deles se apropriar pelo uso inadequado das técnicas e tecnologias gerou para a humanidade uma grande crise ambiental que tem origem em causas econômicas, socioculturais e políticas (LEFF, 2001b).

A crise ambiental materializada pelos problemas socioambientais surgiu praticamente da revolução industrial, tendo por base o desenvolvimento da ciência moderna. Esta proporcionou uma revolução nas técnicas e tecnologias, que impulsionaram a ação humana predatória sobre o ambiente.

Acreditamos que essa apropriação e transformação do meio pela nossa sociedade ocidental é que ocasionou o aparecimento social da visão naturalista que sustenta a base de compreensão de nossos alunos relacionada com essa temática.

Dessa lógica, de apropriar e de transformar o meio, constrói-se na sociedade a concepção de que o ambiente é tão somente o natural. A posição do homem em relação a esse ambiente é de exterioridade. Ele exerce o papel de observador e interventor para utilizar os recursos naturais na satisfação de suas necessidades biológicas e sociais. Tanto que, antes da década de 1970, esse ambiente foi enfaticamente caracterizado como paisagem natural por ambientalistas, educadores e outros profissionais.

A preocupação dos ambientalistas era voltada principalmente para denunciar e exigir, junto ao governo e a sociedade civil, a recomposição dos recursos naturais consumidos com a expansão das grandes empresas capitalistas.

Os primeiros desses militantes, que formaram a base para o surgimento do movimento ecológico no Brasil a partir da década de 70, defendiam causas conservacionistas de proteção à natureza desde a década de 30 (CARVALHO, 2001).

Assim, destacaram-se na sociedade grupos de participantes que lutaram para manter intocadas as áreas naturais. As ações desses grupos levaram à realização, no Museu Nacional do Rio de Janeiro, da 1ª Conferência Brasileira de Proteção à Natureza, em 1934; à criação da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, em 1958; e à aprovação do projeto, pelo presidente Jânio Quadros, em 1961, que declarava o pau-brasil “árvore-símbolo nacional”, e o ipê como “flor-símbolo nacional” (DIAS, 1998).

Próximo a essa época surgiram grupos de pessoas ligadas às empresas privadas e públicas querendo usufruir desses recursos naturais. O resultado dessas ações foi bem maior do que o produzido pelo grupo anterior, pois se iniciou, em 1970, o projeto Carajás, com a construção de 900 km de ferrovia na região amazônica e da usina hidrelétrica de Tucuruí, que provocaram grandes impactos ambientais (Idem,1998).

Os educadores, nesse período, ligados a essa discussão de meio ambiente, realizavam seu trabalho voltado para as mesmas causas naturalistas. Muitos deles,

incomodados com a problemática ambientalista concordam que a educação ambiental é a realização de atividades voltadas à formação de uma consciência ambientalista estrita, conservacionista e/ou preservacionista. Uma consciência restrita, portanto, a aspectos naturalistas, que considera o espaço natural “fora” do meio humano, independente dos meios socioculturais produzidos pelas populações. Desta visão origina-se a maior parte das ações de educação ambiental (CASCINO, 1999, p. 37).

Nessa perspectiva, o trabalho de educação ambiental nas escolas de ensino fundamental voltava-se mais para a conscientização dos alunos em relação aos recursos naturais.

O movimento ecológico no Brasil conquistou posições efetivas, em relação a esse tema, quando, com o enfraquecimento da ditadura militar, em 1974 deu-se a abertura gradativa dos direitos políticos dos cidadãos. Como resultado inicia-se

O processo de distensão política, que [proporciona] as condições para exercícios de reuniões e ações coletivas melhoram e começam a surgir associações e movimentos ambientalistas em cidades do Sul-Sudeste, como o Movimento Arte e Pensamento Ecológico e a Comissão de defesa da Billings, (...), a Associação Democrática Feminina Gaúcha (ADFG), (...) e a Associação Gaúcha de Proteção ao Meio Ambiente (AGAPAN), (CARVALHO, 2001, p. 47).

Essas associações, citadas por Carvalho, defendem o uso racionalizado dos recursos naturais, tendo em vista as futuras gerações e, especialmente, passam a incluir no rol de suas reivindicações, nos anos 80, a defesa de um ambiente também social.

Após as já referidas reuniões internacionais, que abordaram problemas ambientais e desenvolvimento sustentável, o conceito de ambiente passou a incorporar outras dimensões além do meio natural. O marco dessa incorporação aconteceu na conferência de Estocolmo, na Suécia, em 1972, quando se discutiu e se criou a expressão “ambiente humano”.

Os representantes de cada país participante dessas reuniões, inclusive o Brasil, elaboraram, em períodos diferenciados, as seguintes recomendações: A Carta de Belgrado, em outubro de 1975, as Orientações da Conferência de Tbilisi, em outubro de 1977, e as Estratégias Internacionais para Ações no Campo da Educação Ambiental e Formação Ambiental para os Anos 90, organizadas na Conferência de Moscou, de 17 a 21 de agosto de 1987 (DIAS, 1998).

No Brasil essas sugestões se tornaram fonte de informação para elaboração de documentos, entre eles o parecer 226/87 do Conselho Federal de Educação (MEC), a Carta de Curitiba (1978) e a Carta Brasileira para a Educação Ambiental. Esses documentos contribuíram para organizar diretrizes que nortearam o processo de constituição da política de educação (MEC, Rio-92; DIAS, 1998).

Esses três documentos foram importantes para a aprovação da Lei Nº 9.795, de abril de 1999, que dispõe, no artigo 5º, inciso I, sobre um dos objetivos fundamentais da educação ambiental, que diz respeito diretamente à nossa pesquisa sobre as concepções de ambiente dos alunos no ensino fundamental, qual seja:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos (BRASIL, 1999).

Tanto as recomendações ligadas a esse objetivo, como todas as orientações provenientes das reuniões sobre esse tema, e além dos outros documentos citados foram referências de grande importância para desenvolver uma abordagem da educação ambiental que procurou ampliar o entendimento de ambiente por parte dos alunos nos seus aspectos natural e social.

A abordagem que aparece nesse objetivo I foi formulada basicamente na conferência de Tbilisi, quando orientou na recomendação de nº 1 item c:

um objetivo fundamental da educação ambiental é lograr que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e do meio ambiente criado pelo homem, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais, e adquiram os conhecimentos, os valores, os comportamentos e as habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da prevenção e solução dos problemas ambientais, e da gestão da questão da qualidade do meio ambiente (Tbilisi, de 14 a 26 de outubro de 1977).

Ao caracterizar um ambiente complexo como orienta a citação anterior, esse item permite-nos perceber que uma prática de educação ambiental cuja ênfase esteja apenas no modo como a sociedade faz uso dos recursos naturais acaba por propagar uma visão estreita e reducionista do meio ambiente.

Uma prática de ensino-aprendizagem focalizada apenas no natural é contrária às recomendações de abordar o ambiente nos seus múltiplos contextos, propostas pelos órgãos oficiais brasileiros, os Ministérios do Meio Ambiente e da Educação, que cuidam da gestão da

educação ambiental, e por diversos autores, tais como REIGOTA (1997), DIAS (1998), SANTOS, M. E. (1999), que julgam não ser mais admissível trabalhar educação ambiental a partir, apenas, da perspectiva naturalista.

No entanto, essa discussão baseada numa concepção de ambiente ampliada propagada por essas reuniões e por esses documentos não chega efetivamente à escola de ensino fundamental. Essa afirmação é sustentada nos trabalhos acadêmicos realizados por REIGOTA (1997), CASCINO (1999), CAMPOS (2000), DIAS (1998) e, especialmente, ao observarmos práticas escolares sobre ambiente desenvolvidas, na escola de ensino fundamental, a partir 1995, questionando alunos sobre suas concepções relacionadas com esse tema.

Assim, nesta pesquisa, tentamos analisar algumas das práticas escolares realizadas dentro dessa escola, feitas por professores de Ciências Naturais e de Técnicas Agrícolas junto com alunos de 5^a a 8^a séries, fundamentadas nesse conceito mais ampliado. Para isso, investigamos se essas práticas contemplariam o ambiente sob a perspectiva do entrelaçamento e da interdependência do natural com o social, ao usarem a tecnologia hidropônica presente no contexto escolar, pois as reflexões teóricas contemporâneas sobre educação ambiental recomendam abordar esse tema em seu contexto físico, químico, biológico, cultural e social.

Desde que começamos a trabalhar com o tema ambiente, como professor de Técnicas Agrícolas nessa escola, costumávamos falar para os alunos que as nossas plantas, presentes no pátio escolar, não eram apenas naturais. Elas, também, eram modificadas. Porque, nesse caso, havia participação do homem na sua seleção, transformação, cultivo e adaptação. Entretanto, se somente lhes falássemos que o pé de ipê, presente no pátio escolar, teve uma participação do homem na sua formação por meio da seleção da semente, no plantio da muda, etc, não ficaria clara a participação humana fundamental nessa transformação.

Agimos, então, de modo diferente. Pegamos as sementes selecionadas, pelas pessoas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Uberlândia, plantamos no substrato de vermiculita e, depois das mudas germinadas, lavamos suas raízes para retirada dos resíduos orgânicos e transplantamo-las para o sistema hidropônico. Quando as mudas cresceram e ficaram bem viçosas as colocamos nos saquinhos de papel jornal, confeccionados por nós mesmos e, por fim, plantamos algumas mudas no pátio escolar. Dessa maneira, os alunos não só perceberam, como de fato vivenciaram nossa ação no ambiente numa perspectiva de alteração por meio da intervenção direta das pessoas, no espaço urbano, com o uso de tecnologias. Isso, nos remete ao que GULLAR escreveu:

O homem, para o bem ou para o mal, mudou a face do planeta, utilizou os recursos naturais para produzir seu mundo tecnológico e dinâmico. Mudou a natureza, alterou o seu funcionamento biológico, meteorológico, sísmico. Seu habitat é primordialmente a cidade, esta complexíssima máquina que só funciona graças à tecnologia que inventamos e desenvolvemos incessantemente (2006, p. E 8).

Essa afirmação nos ajuda a entender a maneira diferenciada, não tão comum, de cultivar vegetal sem o uso do solo, pois é uma forma de se utilizar mais intensamente a tecnologia produzida pelos homens. Por isso é que, desde o início de nossas atividades, os alunos chamaram esse jeito de se trabalhar com a planta de artificial, no sentido de ter sido construída e/ou modificada por nós.

Podemos também relacionar essas ações desenvolvidas na escola com o que SANTOS, M. E., escreveu:

Para além de implicar os alunos na apreciação do mundo natural, implica-os na apreciação do mundo feito pelo homem, mostrando que o conhecimento tecnológico se relaciona com o empenhamento humano e com o poder que o homem tem de criar e usar utensílios, técnicas, recursos e sistemas, manejando ambientes naturais e artificiais (1999, p. 222)

A questão mais importante, inicialmente, não é se essa apreciação do contexto artificial/construído do ambiente é boa ou ruim. A questão é que o transformamos constantemente. E, sendo assim, é importante pensarmos nesse contexto e na sua relação com outros, que nesse trabalho estamos falando do cultural, técnico, tecnológico, social e histórico, todos provenientes diretamente das ações humanas e em interação com natural.

Estamos cientes de possíveis limitações da tecnologia hidropônica ao ser usada para o cultivo de vegetais: O custo inicial das instalações é relativamente alto; dependência de energia elétrica para os sistemas automatizados; exige competências e habilidades técnicas relativas a fisiologia e nutrição de vegetais e além do conhecimento de solução nutritiva sobre solubilidade, compatibilidade de elementos químicos, potencial hidrogênionico, condutividade elétrica de íons (CASTELLANE, 1994; DOUGLAS, 1987 e TEIXEIRA, 1996).

Entretanto, não demos relevância a esses aspectos técnicos para o cultivo no sistema hidropônico nem quando desenvolvemos, por um período de 3 anos letivos, o projeto de ensino, nem agora, nessa pesquisa, pois não tivemos a

Preocupação específica em ensinar uma tarefa/ofício a um educando, mas sim em fazer despertar nesse indivíduo o valor da tecnologia, sua utilização e a capacidade e possibilidade que ele possui de poder transformar e criar novas tecnologias (GRINSPUN, 1999, P. 57)

Procuramos somente enfatizar essa tecnologia, no ambiente escolar, especialmente como laboratório pedagógico, e não exclusivamente, como produtora de vegetais, de modo a permitir o debate, a análise e a reflexão entre alunos sobre a ação humana na transformação ambiental, principalmente dentro da sociedade brasileira, que já pode ser considerada tecnologizada, conforme argumentos sobre ciência, tecnologia e sociedade relacionados com as sociedades contemporâneas e a educação tecnológica apresentados por GRISPUN (1999) e SANTOS, M. E. (1999).

Ainda dentro das possíveis limitações do cultivo sem o uso do solo, relacionadas anteriormente, inclui a seguinte:

A hidroponia se diferencia dos métodos tradicionais que estão baseados no cultivo em solo e que são, ainda hoje, muito utilizados por agricultores e jardineiros.(...) [Isto acarreta uma] (...) Introdução lenta do sistema em regiões de cultivo convencional pela resistência à adoção de novas técnicas (tradicionalismo) (NEGRINI, p. 12 e 23).

Essa possível resistência para expandir a tecnologia foi um fator preponderante para analisar as entrevistas semi-estruturadas de nossos alunos, que deixaram transparecer, em suas falas, uma certa preocupação com a proteção do cultivo de hortaliças no solo, da forma como já estavam acostumados culturalmente. E a discussão sobre a concepção de ambiente desses alunos foi feita pelo viés da cultura, pelo prisma da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (SANTOS, M. E., 1999).

Foi importante, ao analisar essa concepção de ambiente ligada ao contexto cultural dos alunos, esclarecer sobre de onde vem a tecnologia hidropônica e outras ligadas ao contexto do ambiente rural e/ou urbano de nosso meio sociocultural, tecnologias que, às vezes, provocam grandes mudanças socioambientais e suplantam em termos de eficiência e produtividade, aquelas das nossas culturas regionais.

Assim, utilizamos as considerações de LAYRARGUES (1998) para pensar sobre as tecnologias importadas e seu impacto na transformação do ambiente local. Essa importação tem influência sobre as atividades culturais de cada povo, pois as tecnologias estão diretamente ligadas à produção cultural de cada sociedade. Na maioria das vezes essas tecnologias, em termos de modificação ambiental, sobrepõem as tecnologias da população local.

Há uma articulação entre as diferentes nações por força da divisão social do trabalho, pela qual nações mais desenvolvidas sob os aspectos econômico e tecnológico, que chamamos de primeiro mundo, exportam bens industrializados a outras nações, menos desenvolvidas, de

terceiro mundo. Estas, por sua vez é que produzem e exportam as matérias primas que serão beneficiadas por aquelas. O produto já transformado é importado pela nação produtora de matéria prima, a um custo mais alto, mantendo a posição econômica privilegiada das nações ricas sobre as outras. Além disso, as nações subdesenvolvidas recebem grande parte das indústrias, altamente poluidora, que já não encontram situações favoráveis de operacionalização, devido às legislações ambientais mais rigorosas de seus países de origem.

Organiza-se, assim, um círculo, em que as sociedades mais bem situadas economicamente ditam as normas dessa divisão social. Segundo LAYRARGUES,

O setor que migrou [do primeiro para o terceiro mundo] foi justamente o da indústria pesada de transformação, altamente poluidor e consumidor de energia, fugindo das restrições da legislação ambiental dos países industrializados (1998, p. 134).

Mesmo considerando as conseqüências dessas importações, não devemos esquecer que a tecnologia, com maior ou menor intensidade, faz parte do contexto cultural de qualquer sociedade para intervenção no meio em que vive. E, se essa sociedade não adquirir discernimento suficiente para perceber, avaliar os impactos socioambientais, muitas vezes provenientes de uso inadequado dessas tecnologias, importadas ou não, restarão como conseqüência muitos problemas que podem modificar profundamente as relações sociais e naturais dentro do nosso ambiente.

Mas já há promissoras notícias, no Brasil, que relacionam a tecnologia hidropônica com a preservação do ambiente:

O brasileiro passa por uma fase de conscientização e começa a sentir-se responsável pelo meio ambiente em que vive. O uso da técnica de cultivo de plantas em hidroponia é uma ferramenta poderosa na preservação e uso racional da água, permitindo a economia de dez vezes, quando comparado a outros sistemas de cultivo (convencional ou orgânico) no solo fazendo uso de irrigação. Baseia-se no princípio de reciclagem do uso da água por períodos de 30, 60 dias ou mais. Reduz drasticamente o uso de agrotóxicos: não utiliza herbicida, diminui a aplicação de inseticida e fungicida, por ser feito em ambiente protegido (estufas ou viveiros). Evita problemas de poluição de mananciais

causados pelo carreamento de solo e fertilizante nos processos de erosão. Possibilita o cultivo em áreas íngremes e o reaproveitamento das áreas degradadas, impróprias para o cultivo convencional no solo. A técnica do cultivo hidropônico, ou sem solo, garante ainda a obtenção de alimentos saudáveis e livres de contaminações biológicas ou químicas devido à obrigatoriedade de uso de água potável no processo produtivo. Países como Holanda, Bélgica e Alemanha descartam a solução nutritiva das modernas estufas, destinando às estações de tratamento de água para impedir a degradação do meio ambiente. No Brasil recomenda-se sua diluição em irrigação de outras culturas. (www.hidroponia.com.br, 2006)

Revela-se nessa referência uma certa preocupação em discutir ou apenas relacionar a tecnologia hidropônica com o desenvolvimento de práticas agrícolas de menor impacto no ambiente. Eles propagam idéias de conciliação de desenvolvimento tecnológico, na área agrícola, com a preservação ambiental, especialmente a relacionada com o meio rural. Porém, é também possível estender essa relação ao ambiente urbano, já que a maioria dos cultivos hidropônicos que conhecemos, nas regiões centro-oeste e sudeste, estão localizados na zona urbana.

As informações transmitidas nessa citação nos permitiram analisar, com mais propriedade, as falas dos alunos nas entrevistas semi-estruturadas, pois as observamos de uma perspectiva que abrange várias questões: A hidroponia; o cultivo convencional de hortaliças no solo, próximo culturalmente dos alunos; e a tecnologia com menos impacto sobre o meio, já conhecida como *tecnologia limpa* por especialistas da área de pesquisa e meio ambiente do IBAMA – Instituto Brasileiro de Recursos Naturais do Ministério do Meio Ambiente, da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do GREENPEACE, em documento sobre produção limpa, em 19 de setembro de 2002.

Ao procurar responder adequadamente ao nosso problema de pesquisa, qual seja, “Como os alunos que participaram de práticas pedagógicas de educação ambiental com o uso da

tecnologia hidropônica concebem o meio ambiente?”, a idéia básica foi observar a interação entre o homem, a tecnologia e a sociedade. Nessa influência mútua entre os três elementos, essa interação apresenta-se conflituosa, recíproca e intrínseca. Por isso, optamos por fazer uma análise pelo viés do contexto tecnológico e sociocultural, gerando assim um debate acerca dos problemas e soluções ambientais do local em que vivemos.

Tentamos integrar desde o início ao projeto de ensino que ora analisamos, a concepção ampla de ambiente, proposta pelas várias reuniões internacionais e nacionais já mencionadas. Nessa perspectiva de ambiente ampliada estamos trabalhando desde agosto de 1998, quando iniciamos, nessa mesma escola a proposta de ensino: *A interdisciplinaridade no desenvolvimento da Educação Ambiental, através da relação solo-planta-homem*, transformada em monografia ao concluir a disciplina de Método e Técnicas de Pesquisa, no 1º ano do curso de Pedagogia, da Universidade Federal de Uberlândia, em 1999. Desde então, assumimos o seguinte posicionamento:

É no contato do homem com a natureza que se materializam as relações naturais e sociais que compõem o meio ambiente. Por isso, ao se trabalhar com o meio ambiente deve-se considerar os elementos naturais e sociais. Os primeiros são constituídos de fatores físico, químico e biológico; enquanto que os segundos consistem de fatores sociais, econômico, culturais, político, ecológico, ética e estética. (...) O meio ambiente humano surge na interação humana sobre a natureza por meio do trabalho para elaboração dos elementos naturais e sociais. O homem interage com a natureza justamente para satisfazer de início suas necessidades básicas físicas e biológicas. Com este ato cria-se o mundo social. (...) E, em seguida, usam-no para satisfazer outras necessidades sociais, políticas e culturais. Então, quando o homem elabora os elementos naturais e sociais, concomitantemente, produz sua própria existência e espaço humano (SANTOS, A N. F., 1999, p. 13 e 14).

O referencial epistemológico positivista, ao colocar de lados opostos e sem nenhuma interação o homem e a natureza, não consegue embasar adequadamente essa concepção de ambiente, no qual há interação constante dos elementos naturais e sociais, que foi apresentado e discutido por SANTOS (1999) e LEFF (2001a e 2001b).

Esses autores demonstram a inadequação desse referencial para ajudar a pensar a complexidade atual das questões ambientais, pois apenas gera uma visão naturalista do ambiente. Se essa visão é insuficiente para explicar o ambiente nos seus aspectos naturais e sociais, é necessário, então, ao educador ambiental, se apropriar do novo discurso científico, que está em plena produção acadêmica, e que procura demonstrar a inter-relação e a interdependência entre os elementos que compõem esse espaço.

Nesse sentido, nos últimos anos, a comunidade científica está debatendo novos caminhos epistemológicos em relação à temática ambiental, por meio de novas formas de compreensão e interpretação do mundo, que procuram promover uma lógica relacional, interativa e auto-organizacional (GUTIÉRREZ, 2000).

Assim, discutir sobre ambiente a partir dessa nova perspectiva exige considerá-lo dentro da relação intrínseca entre homem, natureza e sociedade, tendo o cuidado pedagógico de não se restringir a uma concepção antropocêntrica de ambiente, mas, sim, enfatizar os grandes problemas e soluções socioambientais oriundos dessas inter-relações.

Nessa idéia, o homem se relaciona constantemente com o natural para construir o ambiente. O natural foi constituído pela natureza e é apenas um dos aspectos do ambiente. Este, por sua vez, é constituído constantemente com estreitas relações dinâmicas entre o homem e a natureza por intermédio do trabalho. Essa relação caracteriza o mundo humano, pois, como explica SAVIANI, o trabalho humano aparece como mediação entre homem e natureza, numa interação dialética, em que ambos são modificados e transformados, dando origem à formação desse mundo. O autor afirma que “Para sobreviver o homem necessita extrair da natureza, ativa e intencionalmente, os meios de sua subsistência. Ao fazer isso ele inicia o processo de transformação da natureza, criando um mundo humano (o mundo da cultura)” (1997 p.15).

Essa transformação, no início da civilização, era feita predominantemente pelo trabalho, quase exclusivamente manual, e por técnicas e tecnologias rudimentares. Ela continua até hoje, mas agora por meio de tecnologias sofisticadas provenientes do conhecimento científico derivado das relações sociais entre os homens.

Pensar o ambiente nessa concepção é fazer a ligação quase que automática com o espaço humano, pois é o homem, por meio do trabalho intencional sobre a natureza, que cria e transforma esse espaço, já que, ao objetivar-se, produz o processo de realizar-se historicamente como ser humano em conjunto com outros homens. (DUARTE, 1986 e SAVIANI, 1997).

A partir dessas idéias não é prudente separar, em um trabalho pedagógico ambiental, o homem, a natureza e a sociedade, mas, ao contrário, considerar que o mundo humano é o próprio ambiente. Este não deve ser entendido somente por seu aspecto natural, mas também no âmbito de todos os fatores que são ligados diretamente à humanidade, pois não há como separar os problemas ambientais de seus contextos natural e social, (REIGOTA, 1997; DIAS, 1998; SANTOS, B., 1995; SANTOS, M. E., 1999; LEFF 2001a e 2001b).

Esta totalidade é perceptível mediante a análise, dentro de uma retrospectiva histórica, especialmente envolvida com a era moderna, e em transição para uma nova forma de pensar o homem, a natureza e a sociedade na constituição desse ambiente, de que a relação do homem com a natureza sofreu modificações importantes. Essas modificações estão em constante transformação devido à ação dos fenômenos naturais e dos homens sobre a natureza, potencializada pelas relações sociais e tecnológicas (SANTOS, M. E., 1999 e GUTIÉRREZ, 2000).

São esses referenciais teóricos sobre a formação de ambiente, a evolução histórica da relação homem/natureza/sociedade, a intensificação dos problemas ambientais com o uso de técnicas e tecnologias, as orientações e debates sobre um ambiente complexo, em seus aspectos

naturais e sociais que utilizamos como fundamentos básicos para analisar a construção do conceito de ambiente feita pelos alunos. A idéia básica portanto, foi apresentar atividades pedagógicas que demonstrassem, didaticamente, a ação do homem na construção e transformação do seu meio, que é natural, construído, social, histórico, tecnológico, técnico e cultural.

É por isso que o ambiente, com seus problemas e soluções ambientais, não pode ser debatido na escola de ensino fundamental apenas do ponto de vista do natural e muito menos ser pensado sob a perspectiva apenas tecnológica. Ele precisa ser analisado e discutido sob os diversos aspectos pelo qual é composto, (SANTOS, M. E., 1999 e LEFF, 2001b).

Analisá-lo de um ponto de vista socioambiental complexo, que abrange, portanto, diversos campos do saber, demanda novas posturas, novos valores e novos procedimentos metodológicos dos educadores com seus alunos, na aproximação do conhecimento científico com o saber do cotidiano, para a elaboração do conhecimento escolar que explicita esse ambiente, pois é preciso que os alunos construam o conhecimento do processo pelo qual esse ambiente é criado e transformado pela ação do homem em suas relações sociais.

A forma de se entender e explicitar o ambiente, na escola, está intrinsecamente ligada à concepção de homem, natureza, problemas e soluções socioambientais de cada educador ao desenvolver suas práticas educativas com seus alunos.

Dessa maneira, a educação ambiental nas escolas tem sido realizada de acordo com as concepções que os educadores têm sobre o ambiente. A grande maioria dos trabalhos que envolvem essa temática tem sua fundamentação básica relacionada com uma abordagem naturalista, enfocando apenas o seu contexto natural. (REIGOTA, 1997 e CAMPOS, 2000).

Um dos caminhos para tentar aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, impulsionando-o na direção aqui defendida, é destacar a necessidade de qualquer educador

ambiental ter clareza sobre o significado de ambiente, pois esse entendimento é que determina sua prática educativa.

Com base nessa exposição sobre a compreensão de ambiente, pensamos que um trabalho de educação ambiental deva promover condições para o educando elaborar conhecimentos, desenvolver atitudes e habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental, pois a função do trabalho didático é tornar o aluno capaz de atuar no espaço escolar, relacionando-o a sociedade local e global (DIAS, 1998).

Tornou-se, assim, fundamental discutir a influência do espaço escolar, aqui representado pela sala de aula, laboratório, pátio escolar e casa de vegetação hidropônica, na interação do aluno com o professor para elaboração do conhecimento escolar mediante a desconstrução e reconstrução da concepção de ambiente.

É preciso, então, considerar, nas práticas educativas de educação ambiental um ambiente formado e constituído por seus vários contextos naturais e sociais, bem como os problemas originados dessa formação e da transformação pela ação direta do homem sobre o meio natural (SANTOS, 1995 e LEFF, 2001).

Acreditamos que essas concepções são fundamentais para implementar trabalhos de educação ambiental, uma vez que elas podem proporcionar o surgimento de uma ação político-cultural que determine a maneira de educadores e educandos participarem, como parceiros, das discussões nas atividades educativas para construir o conhecimento escolar ambiental. Isso se dá, especialmente, quando se procura discutir ambiente enfatizando os aspectos naturais e sociais a partir da realidade concreta do contexto escolar.

A questão não é valorizar os aspectos sociais em detrimento do aspecto natural, pois a idéia a ser defendida é: “Não olhar o meio físico como um espaço natural exterior ao homem,

mas como algo de que o homem faz parte integrante e que a tecnologia humana estrutura e reestrutura continuamente” (SANTOS, M. E., 1999, p.181).

CAPÍTULO III

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMPREENSÃO DO CONCEITO DE MEIO AMBIENTE

Neste capítulo, procuramos demonstrar como o conjunto das idéias formuladas pelos alunos dessa escola de ensino fundamental, surgidas a partir da análise feita por meio dos textos e das falas, servem para confirmar, refutar ou relativizar a influência do projeto de educação ambiental com o uso da hidroponia no processo de construção de concepções de ambiente.

Tivemos a preocupação metodológica de estabelecer uma coerência na forma de agrupamento dessas idéias. Para isso, lemos e relemos todas as produções textuais e entrevistas semi-estruturadas apresentadas nos anexos 2 e 3, buscando pontos comuns que foram agrupados em itens temáticos. Estes tiveram sua organização instituída em função dos indícios apresentados, nos dados coletados, que se aproximavam ou se distanciavam da concepção ampliada de ambiente, conforme apresentado no anexo 4.

Dessa forma, buscamos entender a influência do espaço escolar, representado pela sala de aula, laboratório e casa de vegetação, por meio de atividades pedagógicas criadas e desenvolvidas, sistematicamente, em três anos letivos consecutivos por professores e alunos, na construção das concepções de ambiente desses alunos.

A preocupação básica dos professores envolvidos nessas práticas educacionais foi criar condições físicas e afetivas que pudessem convidar os alunos para participar ativamente dos trabalhos propostos. As condições físicas foram representadas pela organização da sala com diferentes materiais didáticos-pedagógicos, tais como projetores de transparências, filmes, revistas, jornais, livros, exposição de cartazes, maquetes, painel ambiental e materiais de

laboratório. As afetivas, ao estabelecer uma interação de educadores e educandos fundamentadas especialmente no diálogo, no incentivo aos alunos para falar, discordar, fazer proposições e criticar, tendo por base os seus conhecimentos cotidianos, adquiridos com seus familiares, amigos e vizinhos e escolares na escola, com professores de outras áreas de conhecimento científico. Buscamos assim interagir

com os educandos sobre o conteúdo e verificar qual o domínio que já possuem e que uso fazem dele na prática social cotidiana. É a manifestação do estado de desenvolvimento dos educandos, ocasião em que são expressas as concepções, as vivências, as percepções, os conceitos, as formas próximas e remotas de existências do conteúdo em questão (GASPARIM, 2003, p. 23).

Para isso, os professores procuraram despertar nos seus alunos a vontade de expor experiências por meio de relatos orais e escritos, envolvendo o tema ambiente.

A idéia foi oferecer caminhos pedagógicos que pudessem ser percorridos por todos na direção da detecção de problemas e busca de soluções ambientais que favorecessem pensar sobre o conhecimento do senso comum dos estudantes, mais ou menos elaborado, e a discussão científica, mais avançada em relação ao tema em pauta.

Nessa trajetória pretendíamos organizar o conhecimento escolar sobre o conceito de ambiente, no sentido de auxiliar a formação de alunos, de modo a torná-los capazes de se expressarem com desenvoltura, domínio de tema e, especialmente, de emitirem novas proposições e melhores alternativas sobre esse assunto.

Nesse caminhar, os alunos e os professores foram explorando diferentes informações, construindo respostas e novas perguntas que exemplificassem a ação humana de construção e depredação do seu espaço. Para isso, foi muito importante debater a respeito dos problemas ambientais dos quais são vítimas as populações de uma cidade média, como Uberlândia, de 585 mil habitantes (IBGE, censo/2005). Mais fundamental foi discutir a postura de cada um ao criar ou solucionar problemas percebidos na própria escola.

Nesse processo de ensinar e aprender, verificamos no decorrer da pesquisa que as concepções dos alunos sobre ambiente, problemas e soluções socioambientais, também, alcançaram os objetivos de educação ambiental propostos pela Carta de Belgrado, quais sejam:

1. Conscientização: contribuir para que os indivíduos e grupos sociais adquiram consciência e sensibilidade em relação ao ambiente como um todo e a problemas a ele relacionados. **2. Conhecimento:** propiciar aos indivíduos e grupos sociais uma compreensão básica sobre o ambiente como um todo, os problemas a ele relacionados, e sobre a presença e o papel de uma humanidade criticamente responsável em relação a esse ambiente. **3. Atitudes:** possibilitar aos indivíduos e grupos sociais a aquisição de valores sociais, fortes vínculos afetivos com o ambiente e motivação para participar ativamente na sua proteção e melhoria. **4. Habilidades:** propiciar aos indivíduos e aos grupos sociais condições para adquirirem as habilidades necessárias à solução dos problemas ambientais. **5. Capacidade de avaliação:** estimular os indivíduos e os grupos sociais a avaliarem as providências relativas ao ambiente e aos programas educativos, quanto aos fatores ecológicos, políticos, econômicos, estéticos e educacionais. **6. Participação:** contribuir com os indivíduos e grupos sociais no sentido de desenvolverem senso de responsabilidade e de urgência com relação aos problemas ambientais para assegurar a ação apropriada para solucioná-los (1994, p. 3).

Assim, Aproximamos das metas apresentadas nessa Carta, ao estabelecermos condições por meio de quatro atividades pedagógicas: confecções de maquetes hidropônicas, observação de água contaminada, purificação e esterilização de água contaminada e preparação de solução nutritiva para o cultivo de vegetais, detalhadamente descritas no capítulo I. De modo que foi possível os alunos construírem concepções de um ambiente amplo e complexo, surgido da interação entre o natural e o social, formado de vários ambientes menores, por diferentes culturas, contudo, interdependentes, até se constituírem num único ambiente, que é o planeta Terra, contemplando dessa maneira o objetivo – 1 de conscientização.

Essa conscientização os levou a formular conhecimentos, referentes ao objetivo – 2, fundamental para o entendimento de ambiente, destacando os problemas e soluções inerentes às

transformações causadas pela ação humana. Para isso, enfatizaram, desse ambiente, especialmente o contexto construído e o contexto tecnológico.

Por sua vez, o objetivo – 3 foi contemplado nos relatos desses alunos sobre as atitudes individuais de transformar o ambiente, que, quando somadas, podem torná-lo protegido ou depredado.

Fizemos as quatro atividades pedagógicas, de diferentes maneiras, teórica, técnica, prática e experimental, relacionadas com os elementos água, solo, cultivo de vegetais, saúde humana, sais minerais e as ações do homem de transformar o seu espaço.

Assim, propiciamos a compreensão de conseqüências no ambiente, quando alterado inadequadamente. Ainda que as atividades tenham restringido ao espaço escolar, tentamos estender essa compreensão, didaticamente, ao realizarmos debates durante o desenvolvimento dessas atividades, mediante exemplificações sobre o uso do solo, da água, da produção de lixo e do cultivo de vegetais para o ambiente social cotidiano desses alunos. Com isso, aproximamos do objetivo de nº 4 ao possibilitarmos a construção de pelo menos uma habilidade que ficou evidente, qual seja, analisar criticamente a formação e a transformação do ambiente em que vivem.

A partir dessas atividades trabalhadas, chegamos mais facilmente a contemplar o de nº 5, que sugere a avaliação das interferências humanas no ambiente, ao proporcionarmos condições efetivas de nossos alunos emitirem opiniões, com mais propriedade intelectual, a respeito dos problemas socioambientais de grande impacto e soluções com relação a agrotóxicos, a água potável e os cultivos de vegetais.

Por fim, atingimos o objetivo – 6, participação, ao proporcionarmos momentos de discussão no espaço escolar para que esses alunos pudessem expressar sobre a sua atuação individual e coletiva, especialmente, no seu ambiente mais próximo.

Então, concentramo-nos na análise dos dados a seguir , pois procurávamos informações importantes que apontassem, com segurança, as concepções dos alunos sobre esse tema. Para isso, relacionamos suas opiniões referentes às produções textuais sobre o meio ambiente e relatos provenientes das entrevistas semi-estruturadas, procurando observar nas informações o que se aproximava ou se distanciava dos objetivos divulgados na Carta de Belgrado.

CONCEPÇÕES DE AMBIENTE APRESENTADAS PELOS ALUNOS

Aqui, sintetizamos tanto as idéias daqueles alunos que se aproximavam dos objetivos da Carta por acreditarem, naquele momento da produção dos textos e das entrevistas, que o ambiente pode sofrer transformações pela ação humana e demonstraram compreendê-lo numa perspectiva de contexto natural e social, pois apresentaram a influência do homem na construção e transformação do seu espaço. Como as opiniões daqueles que se distanciaram ao expressarem a respeito do tema numa perspectiva relacionada predominantemente com o contexto natural.

Nas práticas pedagógicas de educação ambiental procuramos estabelecer com os alunos um diálogo franco, real e contextualizado para mediar o ato processual de ensinar e aprender. Nesse processo, educadores e educandos aperfeiçoaram a maneira de adquirir a conscientização, pois segundo FREIRE, essa “implica que ultrapassamos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica” (1980, p. 26).

Os alunos Márcia, Rodrigo, Diana, Júnior, Domingos, Janete e Jairo se aproximaram do objetivo 1 – Conscientização ao descreverem a construção do ambiente composto de elementos naturais e sociais e ao falarem que nesse ambiente existem e inter-relacionam-se a parte construída pela ação humana e a construída naturalmente.

Nesse sentido, analisamos o que Márcia e Rodrigo comentaram ao participarem dessas entrevistas, respectivamente:

Meio ambiente é tudo. Tudo onde se vive, anda, aonde vai. Tudo está relacionado com o meio ambiente. Desde o que é construído pelo homem a que a natureza produz. Acho que tudo é meio ambiente. Tudo a gente tem de preservar, cuidar. Tudo é importante (Márcia, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Meio ambiente é tudo que existe em volta da gente, como as plantas, como animais, como vegetais, para mim o meio ambiente é tudo. Não exclui nada. Tudo o que o homem constrói. Porque tem matéria que ele não consegue construir, ele apenas a transforma. Meio ambiente é tudo que tem em volta da gente (Rodrigo, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Eles consideraram que no ambiente existem e inter-relacionam-se a parte construída pela ação humana e a construída naturalmente, que o homem transforma constantemente. O aluno Rodrigo comentou sobre os elementos naturais e sociais na composição do ambiente. Para ele este se constitui de

Tudo aquilo que esta em volta de você. A natureza, os meios de vida e a civilização. Tudo isso é meio ambiente. Não é somente planta, árvore, rios, vegetação, mas sim o meio onde se vive: a cidade e o campo. (Rodrigo, produção de textos em 16/09/2003).

A aluna, Janete, procura ultrapassar a concepção de que o ambiente é apenas a natureza: “Pelo que entendi, o meio ambiente é todo o lugar em que vivemos. Não somente o verde, mas, sim todo o lugar que tem como viver” (Produção de texto em 19/09/2003). Ela o identifica, além desse aspecto natural, também como composto de outros aspectos do espaço humano: sociais, locais em que vivemos; construídos, cidades, empresas e áreas de lazer e tecnológicos, em maneiras diferenciadas de se fazer plantaço. Nas suas palavras:

Meio ambiente é fundamental para a vida do ser humano e de outros seres. A gente aprendeu a preservar: O homem, os animais e as plantas. Assim, o que mais considero são as florestas, as reservas naturais e as cidades, por exemplo, muitas empresas têm área de lazer, têm plantas. Tudo isso, é um meio ambiente (Janete, entrevista ocorrida em 28/11/04).

Fala do que aprendeu a considerar e a preservar para lidarmos com o bem estar de todos seres vivos, homem, planta e animais. O fato percebido por ela é que a separação entre processos

naturais e processos sociais é muito tênue, permitindo-nos entender o ambiente como uma articulação entre esses dois processos. Isso, nos aproximam da recomendação de SANTOS, M. E., “Impõe-se deixar de “olhar” o natural como estático, como algo a “conservar”, e o “cultural” como dinâmico, um dinamismo que, sistematicamente, prejudica o natural” (1999, p. 181).

Nesse sentido, Jairo faz mais um complemento:

Significa tudo em que vivemos, não é somente floresta, lago, animal, e paisagem natural. Também, significa tudo o que o homem constrói como prédios, casas, clubes e escolas. A paisagem urbana é um meio ambiente modificado. O meio ambiente não precisa ser apenas natural, pode ser o que o homem constrói. Meio ambiente é tudo que está ao redor de nós (Jairo, produção de texto em 09/09/2003).

O aluno recorre a natureza para identificar as transformações provocadas pelo homem nesse meio ao transformá-lo em ambiente. Para isso, exemplifica com alguns contextos desse ambiente que demonstram ação efetiva da humanidade: construído e tecnológicos, paisagem urbana, casas e pontes; o cultural, o ser humano e as roupas e o natural, florestas, animais (aves), quando afirmou na entrevista “*São os animais, as aves, as mulheres, as roupas, o meio planejado e construído, as casas, as pontes*” (entrevista ocorrida, em 28/11/2004). Assim, todo o espaço, natural e social, é ambiente.

O Júnior acrescentou o termo artificial como parte constituinte da formação desse tema:

Meio ambiente é o planeta inteiro em que vivemos. São plantas, animais, os fenômenos naturais. Mas não apenas os elementos da natureza, também as invenções criadas pelo homem: o artificial. O meio ambiente tem que ser transformado conforme o tempo, mas, por exemplo, não desmatando sem organização, tudo tem que ter moderação (Júnior, produção de texto em 15/09/2003).

Esse aluno, descreveu o ambiente, construído naturalmente e socialmente, como um espaço único, sem dicotomização entre seus elementos constituintes. Destacamos desse fragmento de texto: “não apenas os elementos da *natureza, também as invenções criadas pelo homem: o artificial*” (Produção de texto em 19/09/2003).

O termo artificial dá a dimensão da participação do ser humano na transformação da natureza em ambiente, sem, contudo, desprezar a importância da natureza nessa constituição, pois, na ocasião em que foi entrevistado, declarou: “...*é o quarto, a sala, uma floresta, o aterro. todo espaço da terra é meio ambiente*” (Idem, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Nesse sentido, SANTOS, M. E., se refere à importância de chamar a atenção do estudante para reconhecer “*o ambiente artificial tipicamente humano como parte integrante do ambiente geral,*” (1999, p. 222). Pensar nessa perspectiva para ampliar o debate sobre o ambiente é criar maneiras, por meio de atividades pedagógicas, para o aluno perceber a inter-relação entre o natural e social e dessa forma torná-lo atento a tais assuntos. Podemos, ainda, fazer a interligação desses conhecimentos com as recomendações emanadas de SANTOS, M. E., quais sejam:

Para além de implicar os alunos na apreciação do mundo natural, implica-os na apreciação do mundo feito pelo o homem, mostrando que o conhecimento tecnológico se relaciona com o empenho humano e com o poder que o homem tem de criar e usar utensílios, técnicas, recursos e sistemas, manejando ambientes naturais e artificiais (1999, p. 222).

Diana contribuiu para esse debate ao discutir a ampliação desse conceito, quando afirmou: “*Tudo o que está em volta de mim, as casas... tudo está relacionado com o meio ambiente. As plantas, matas, tudo*” (idem, entrevista ocorrida em 30/09/2004). Essa discussão se amplia quando a aluna expressa os elementos construídos e transformados pelo homem e naturalmente, e a complexifica ao mencionar a inter-relação desses elementos dentro desse espaço.

Essa idéia de transformação fica mais evidente quando outra aluna, a Márcia, expressou a concepção de que o ambiente é o próprio espaço humano. E que esse pode ser modificado de acordo com a cultura de cada sociedade. Ela também escreveu, quando estudava na 7ª série:

Para muitos, meio-ambiente são plantas, animais, árvores, natureza em geral, mas o meio-ambiente não é constituído apenas disso, meio-ambiente é o meio onde trabalhamos, moramos, enfim, convivemos. O meio-ambiente é constituído

pelo nosso modo de falar, viver e se comportar. Nossos costumes e nossas crenças influenciam muito no meio-ambiente. Nós formamos e influenciemos diretamente o meio-ambiente, pois se tivéssemos um modo de viver diferente o nosso meio seria diferente, por exemplo, se falássemos outra língua, se acreditássemos em coisas totalmente diferentes, se nos vestíssemos diferente, o meio-ambiente seria diferente (produção de textos em 19/09/2003).

Nessa expressão também podemos identificar o objetivo 2 – Conhecimento da Carta de Belgrado, sobre o ambiente complexo, único e interdependente, que tentamos elaborar ao agirmos de maneira efetiva e interativa, na qual os professores procuraram organizar sistematicamente a apresentação de conteúdos científicos e tecnológicos e os alunos envolveram-se numa ação intencional de se apropriarem desses conhecimentos a partir do que já conheciam cotidianamente a respeito desse assunto, e juntos realizaram práticas por meio de experimentos no laboratório e cultivos de vegetais na casa de vegetação com intuito de legitimar a construção/reconstrução desse conhecimento ambiental pois, de acordo com GASPARIM,

As condições de aquisição de conhecimentos sistematizados, científicos, pela criança são muito diversas daquelas em que se originam os conceitos espontâneos. O novo conceito das interações escolares tem uma orientação deliberada e explícita. Tudo é previamente organizado. Partindo de seus conceitos espontâneos, ou mesmo de conceitos científicos já adquiridos, o aluno busca raciocinar com o professor, tentando reproduzir as operações lógicas que ele utiliza. A elaboração interpessoal, que é realizada nesse processo, possibilita, inicialmente, ao educando imitar a análise intelectual que o professor vai desenvolvendo, passando gradativamente à sua própria elaboração, desenvolvendo sua atividade cognitiva (1999, p. 195).

Dessa maneira, para a aluna, Márcia, um ano após as nossas atividades ambientais na escola, o ambiente se compõe tanto do natural como do social e ela enfatizou a ação humana de transformá-lo. Nessa ação de transformar o homem pode tanto protegê-lo, cuidando para a manutenção equilibrada entre os elementos natural e social; como devastá-lo, fazendo predominar o desequilíbrio dessa relação, tendo sérias conseqüências socioambientais.

Além disso, a aluna revelou a percepção da interação desses dois elementos natural e social, formando, assim, o ambiente complexo. Ao reconhecer nessa interação um equilíbrio

entre homem/natureza/ambiente, ela se aproxima do que GUTIÉRREZ afirmou sobre harmonia ambiental: “*Essa necessidade do indivíduo com a realidade natural leva consigo a formação e a conformação de espaços que em consonância com exigências da sociedade planetária sejam trabalhadas pedagogicamente a partir da vida cotidiana*” (2000, p. 32).

A maneira como a Márcia e os outros alunos se expressaram contribuiu diretamente para caracterizar uma dimensão mais ampla e abrangente de ambiente, em seus diversos fatores, tal como os recomendados por órgãos oficiais representados pelos Ministérios de Meio Ambiente e de Educação, que cuida da gestão da educação ambiental e, também, por diversos autores, dentre eles todos os já citados anteriormente.

Essa aluna destaca, na composição do ambiente, o fator natural: “*plantas, animais, árvores, natureza*”. Porém, não ficou apenas nisso. Apontou, também, “*o meio onde trabalhamos, moramos, enfim, convivemos*”, como exemplo de ambiente social. Realçou os fatores culturais quando listou o comportamento, os costumes e os valores influenciando o ambiente.

A nossa visão de mundo, nossas crenças, o valor que damos às coisas, à natureza, aos recursos naturais, a nossa postura ao intervir nos elementos têm papel primordial na forma como lidamos com o meio ambiente. Ciente disso, Márcia discorreu sobre outros contextos do ambiente, no seu modo peculiar, ao perceber que, se nós pertencêssemos a outros lugares e tivéssemos posturas diferenciadas, o nosso “*ambiente seria diferente*”. Essa idéia suscita o slogan “*pensar globalmente e agir localmente*”. Pensar, aqui, na direção de uma questão aparentemente não tão comum, quando tenta estabelecer conexões entre o nosso comportamento com o de outras culturas “*se tivéssemos um modo de viver diferente..., se falássemos outra língua...*” para ponderar sobre outros ambientes. Agir tem, aqui, o sentido de perceber, escrever e falar, em diferentes momentos, de um ambiente amplo.

Assim, expandiu, mais ainda, a visão, tão comum socialmente, de um meio confundido com a natureza, que relacionamos com o objetivo 3 – Atitude, quando comentou que protegemos esse ambiente ao cuidarmos das plantas, do lixo, mas especialmente protegendo o nosso semelhante, com a diminuição das violências, por exemplo.

Nós não preservamos o meio-ambiente, apenas cuidando de plantas e não jogando lixo no chão, o preservamos respeitando os outros, não contribuindo com a violência, cuidando do seu espaço e o mudando para melhor (Márcia, produção de textos em 19/09/2003).

Podemos perceber nas palavras desses alunos exemplos de como pensar uma outra relação de homem/natureza/sociedade, pois as preocupações presentes no seu discurso vão muito além das preocupações imediatistas de proteção somente da natureza.

Nessa direção, aponta MÁXIMO ESTEVES a importância das “intenções da educação ambiental dirigem-se não só para a conscientização dos problemas ambientais, mas também para o compromisso e para a implicação na ação ambiental” (1998, p. 60).

Júnior, ainda, contextualiza essa relação homem/natureza/sociedade ao emitir a opinião de que:

Para a maioria das pessoas o meio ambiente é como um objeto, que você pode tirar aquilo do lugar quando quiser e não colocar de volta. O meio ambiente tem que ser preservado. Porque é de todos e todos precisam dele (Júnior, produção de texto em 15/09/2003).

O aluno chamou à atenção para atuarmos de maneira consciente, responsável e equilibrada na transformação desse local, que pertence a todos e dependemos dele para a nossa sobrevivência.

Sobre a relação, muitas vezes predatória, de homem/natureza/ambiente, o aluno Domingos teve um posicionamento diferente:

Meio ambiente é tudo o que está ao redor de nós, seja ele modificado ou não pela raça humana. Há praticamente dois tipos de meio ambiente: 1. É construído pela própria natureza; 2. É feito pela mão do homem. O meio ambiente natural demora milhares de anos para ser constituído. Daí, vem o homem e destrói em segundos, o que demorou milhares de anos para ser construído (produção de textos 15/09/2003).

Ele descreveu a ambiência natural¹³ e social transformada constantemente pelo homem ao intervir no espaço. Isso deixou-o indignado, o que se vê na seguinte fala:

Têm uns [homens] que fazem é mal [à natureza], e tem outros que fazem é ajudar. Mas, tem uns que fazem mal jogando lixo nas nascentes dos rios. Então, para mim, isso não faz parte do meio ambiente, agora quem cuida, que ajuda não sujar, que cuida mesmo do meio ambiente para nunca acabar assim [poluído], fazer o bem mesmo, para mim acho certo e faz parte do meio ambiente (Domingos, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Podemos inferir, a partir dos comentários desse aluno sobre a sua compreensão dos problemas e soluções do ambiente, que nessa relação o homem causa uma série de problemas ambientais, tais como inundações, contaminação dos mananciais de água, sujeiras advindas de lixos sólidos (papéis, latas, plásticos); rede de esgoto; aumento de temperatura por falta de cobertura vegetal ou por usinas hidrelétricas; doenças relacionadas com mosquitos que se procriam em lugares que acumulam água, como, por exemplo, a dengue e outras como cólera; verminoses provenientes de rios ou lagos contaminados por dejetos humanos e, também, por metais pesados oriundos de resíduos industriais, contaminando os peixes. Mesmo, enfatizando, nesses exemplos citados, os problemas ambientais causados pelos homens ao modificarem o seu ambiente. A idéia não é reduzir o espaço humano, apenas, aos problemas que percebemos imediatamente, pois nesse lugar temos problemas e, também, soluções advindas das ações humanas sobre o local, onde vivem.

A aluna, Diana comentou, também, dos problemas socioambientais e sugeriu algumas soluções, que relacionamos o objetivo 4 – Habilidades, por perceber o que deve ser feito para garantirmos um ambiente com melhores condições, em termos de qualidade de vida para todos os seres vivos.

¹³”O conceito de natural, no sentido de algo em que o Homem ainda não interferiu, não existe na actualidade, no que se refere ao planeta Terra” (MÁXIMO ESTEVES, 1998, P. 58).

A nossa vida é envolvida por todos os lados pelo meio ambiente. A maioria das pessoas descreve o meio ambiente como florestas, árvores, “verdes”, ambientes naturais. Mas veja que não é apenas isso, quando você olha ao seu lado: a sala de sua casa, sua escola, clubes, parques também são meio ambiente. Temos ambientes agradáveis e temos ambientes sendo danificados por poluição. A poluição no meio ambiente é causada pelo homem. Porém, se todos cuidassem de suas empresas: não deixando poluir o ar, o seu automóvel, etc, todos estaríamos vivendo em um ambiente melhor. Uma que o homem faz e que deveria ser corrigido é o desmatamento indiscriminado (produção de texto em 19/09/2003).

Outro aluno chamou a atenção ao escrever “*Quem destrói somos nós. Por isso, depende de você controlar a situação*” (Rodrigo, produção de textos em 16/09/2004) que a ligamos diretamente aos objetivos 5 – Capacidade de Avaliação e 6 – Participação, pois é uma das maneiras de compreender realidade ambiental e de posicionar-se nela, com nova postura prática de avaliar a situação no sentido de agir, participando conscientemente da vida social. Esse aluno se posicionou, também, sobre ação do homem: “*porque tem matéria que ele não consegue construir, ele apenas transforma.*” (30/11/2004). Nesses fragmentos de comunicação observamos o aluno se sentindo como sujeito ativo capaz de avaliar e ajudar a aumentar ou diminuir os problemas ambientais, de se perceber participativo no processo de construção do ambiente.

Cada um com sua forma, e quem faz o meio ambiente somos nós. Quem destrói somos nós. Por isso, depende de você controlar a situação. Se o meio ambiente acabar, nós também iremos. Ele depende de nós e nós dependemos dele (Rodrigo, produção de textos em 16/09/2003).

Ele entendeu e assumiu a responsabilidade de intervenção nesse ato de construir. Apesar disso, não defendemos a idéia de transferência da responsabilidade coletiva e política, em relação ao ambiente, para as pessoas comuns. Mas, acreditamos, de fato, que todos nós individualmente temos, também, de nos preocupar com as nossas posturas ao modificar o espaço que vivemos, pois é a partir dessas ações individuais, que vão se juntando com outras, que se formam as grandes modificações ambientais, sejam em formas de soluções ou de impactos, causados pela ação dos homens.

Com esses conhecimentos elaborados e demonstrados pelos alunos, organizamos a concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social, que ajudou formar a base teórica que fundamentou a criação de práticas educativas responsáveis por atividades de cunho tecnológicos, importantes para ajudar a caracterizar o aspecto construído, artificial do ambiente.

Mesmo tendo detectado na produção dos sete alunos: Márcia, Rodrigo, Diana, Júnior, Domingos, Janete e Jairo uma concepção de ambiente integradora, ainda, identificamos nos dados disponíveis que dois alunos, Fernando e Igor, apresentaram relatos, quase que exclusivamente, com a visão de ambiente naturalista. Como podemos observar na fala de Fernando:

Meio ambiente é tudo que não pode ser criado pelo homem: a natureza, as aves, os animais, a água. O homem pode transformar uma floresta numa cidade. O homem pode desmatar para fazer uma plantação, que é errado, ou até melhorar o meio ambiente: plantar árvore, proteger nascentes, o homem pega a árvore e constrói os móveis, a cadeira, a mesa. Isso para mim é meio ambiente (Entrevista ocorrida em 02/12/2004).

Esse depoimento apresenta uma concepção de que o homem não cria o ambiente. Este é a própria natureza. Aquele a transforma, destrói, protege e utiliza em seu benefício. Esse aluno, um ano antes desse comentário, apresentou a seguinte concepção em seu texto:

Meio ambiente é tudo aquilo que vivemos. Todo espaço físico em nosso mundo. Meio ambiente é a água, os seres vivos, as cidades, tudo. As paisagens naturais, sim são um bom exemplo de meio ambiente, as árvores, os rios, as montanhas e os grandes picos. Mas, também, não podemos esquecer das cidades, dos carros, das ruas e das casas. Tudo isso é meio ambiente. Afinal, não o destruímos e sim modificamos (Produção de textos em 18/09/2003).

O comentário é semelhante àquele citado anteriormente, embora tenha antes apontado os elementos construídos: casas, carros, rios, ruas e cidades. As paisagens naturais foram mais enfatizadas, pois na entrevista deixou bem claro que o homem não pode criar o ambiente. Pode, sim, modificá-lo.

Igor emitiu opinião semelhante, que o ambiente é apenas o contexto natural, quando disse:

Eu entendo pelas pessoas que estão matando as matas. Tudo isso é errado. Porque elas nos dão o ar para respirar, sombra, energia e proteína. As pessoas fazem parte do ambiente: quando estão vivas. Elas estão destruindo, mas a partir do momento que elas morrem viram matéria orgânica e passam a ser nutrientes para as plantas. Não estragando as plantas, não matando, não desmatando as florestas, preservando mesmo o nosso folclore e as nossas matas (Igor, entrevista ocorrida 28/11/2004).

Para o aluno, o ser humano faz parte do ambiente apenas organicamente, ou quando causa algum prejuízo ao desmatar. Na fala desse aluno, observamos a ênfase para os materiais orgânicos, pois foi exatamente isso que discutiu, em outras áreas de conhecimento, nessa escola fundamental, onde desenvolvemos o projeto de ensino de educação ambiental, um ambiente composto apenas pelo natural. De uma maneira mais clara, ele escreveu:

Meio ambiente, para mim, é tudo que existe vida, fazendo o bem. Mas, o homem tem hora que não está colaborando com o meio ambiente, Quando uma pessoa joga algum tipo de lixo na rua, está pessoa está destruindo o nosso meio ambiente. O meio ambiente é muito bonito, quando cuidamos dos animais, da natureza, das pessoas. Agora, você já pensou se os animais morressem, a natureza acabasse e as pessoas vivessem somente em brigas (Igor, produção de texto em 09/09/2003).

O entendimento de ambiente desse aluno novamente foi focalizado, apenas, pelo lado natural, de maneira harmoniosa quando o homem cuida desse espaço e de seus seres vivos. Tal harmonização é destruída quando recebe os efeitos impactante da ação humana sobre a biosfera. Nesse sentido, o ser humano faz parte do ambiente apenas organicamente, ou quando causa algum prejuízo ao desmatar.

São argumentos semelhantes aos de outros alunos que não tiveram participação em trabalhos de educação ambiental, sistematicamente, por um período de três anos, na escola, na qual trabalhamos. Apesar de não termos entrevistados formalmente esses alunos, podemos emitir essa informação anterior, pois possuímos textos escritos arquivados, adquiridos no início das

atividades ambientais com esses educandos, que revelam forte tendência de considerar apenas a parte natural do ambiente.

Fernando e Igor representam, do grupo de nove estudantes, 22,22%, cujas concepções naturalistas em relação ao ambiente permaneceram inalteradas.

Nesse sentido, as expressões desses dois alunos podem ser entendidas de acordo com a perspectiva¹² antropocêntrica, que tudo gira em torno do indivíduo como se esse fosse a figura mais importante e central do ambiente, como afirma MÁXIMO ESTEVES:

Foi sempre, pelo menos até onde o conhecimento do passado da Humanidade nos permite ir, uma relação unívoca de exploração dos recursos ambientais em benefício do próprio Homem. Esta necessidade de controlo dos recursos para uso próprio levou, ainda, os sujeitos individuais, os grupos sociais e os povos a oporem-se a outros sujeitos, grupos e povos (1998, p. 57).

Nessa visão antropocêntrica o homem tem um lugar privilegiado. Ele é considerado o centro do universo. Tudo que existem, seres vivos ou não, devem estar em função da satisfação de suas necessidades, conforme a afirmação:

Quando se pergunta a algum adulto, privado de formação em educação ambiental, o que entende por ambiente, é muito provável que a melhor resposta seja “é tudo aquilo que está à minha volta” ou “é tudo o que me rodeia”. Se reconhecermos que existe conexão entre a linguagem e os padrões do pensamento, pode considerar-se que esta típica resposta corresponde à expressão, colocada no singular, de um padrão de pensamento profundamente interiorizado e típico no mundo ocidental: o Homem considera-se o centro do mundo, opondo-se-lhe tudo aquilo que o rodeia. Esta clássica forma de pensamento parece ser uma razão da criticável falta de atenção para as causas humanas da crise ambiental e para a desresponsabilização individual e colectiva perante os problemas ambientais (MÁXIMO ESTEVES, 1998, P. 61).

A visão de que o ambiente é apenas a natureza destinada especialmente a ser preservada ou servir de matéria prima a ser transformada pela ação humana ganha legitimação com as

¹² A palavra perspectiva significa “um conjunto de assunções ou crenças que constituem os fundamentos, os princípios primeiros, o suporte sobre o qual se constrói a visão do mundo, a visão das relações entre a natureza, a cultura e a sociedade, a visão dos factores que condicionam o que se sabe, o que se pensa e o que se faz, assim como a visão das relações que existem entre as explicações científicas e a vida, as políticas, e os comportamentos das pessoas na sua vida quotidiana” (MÁXIMO ESTEVES 1998, P. 61).

informações divulgadas pelos meios de comunicação de massa - rádio, televisão, internet, jornais escritos, pois falam muito sobre o ambiente natural e seus recursos, que são utilizados e depredados pelos homens. Essa divulgação, que muitas vezes apresenta lugares com poucas ações humanas, ajuda a formar, nesses alunos e em todos nós, uma representação de ambiente ligado apenas à natureza.

Em outras palavras, a mídia de telecomunicações prioriza o ambiente natural e seus recursos, mostrando sua utilidade e a devastação causada pelo o homem. Essa divulgação pode estar determinando uma representação de ambiente ligado apenas à natureza (GUIDO, 2005).

Para REIGOTA, *“as representações, ou modo de pensar, atravessam a sociedade exteriormente aos indivíduos isolados e formam um complexo de idéias e motivações que se apresentam a eles já consolidados”* (1997, p. 68). São essas idéias elaboradas socialmente sobre a definição de meio ambiente que os alunos levam para a escola e, às vezes, não são fáceis de ser reelaboradas em novas interpretações. Haja vista as várias tentativas empreendidas por nós, nessa escola, para discutir um ambiente constituído por vários contextos.

Essa idéia de que o ambiente é tão somente natureza, sem participação do homem na sua formação e que serve para as pessoas usufruírem de seus benefícios apareceu na fala desse dois alunos quando comentaram, do mesmo modo, sobre a questão 3 – hidroponia na conservação do meio:

A hidroponia é um novo meio de ajudar o homem, de um lado vai ajudar a natureza e do outro vai ajudar o homem. Foi um trabalho bem estruturado. Porque o meio ambiente não sofre mudança alguma por causa da hidroponia e o homem também não precisa desmatar, não precisa fazer aquela derrubada de matas, não precisa destruir nascente, acabar com o meio ambiente e vai ajudar o homem na alimentação... até mais para frente no uso de novas tecnologias na agricultura (Fernando, entrevista ocorrida em 02/12/2004).

Fernando compreendeu a hidroponia como forma de o homem agir sobre a natureza. Porém demonstrou coerência com o que havia afirmado anteriormente que - entendia que

ambiente era apenas o natural - pois ele usou a discussão sobre tecnologia hidropônica em função da questão naturalista. Nesse sentido, destacou sua importância por contribuir para a produção de alimentos, diminuir o impacto nos mananciais de água, proporcionar a redução do desmatamento e acrescentou:

Porque a hidroponia é um novo método que você, não precisa acabar com o meio ambiente, você pode muito bem conciliar meio ambiente e hidroponia. Em si, as plantas e as florestas. Porque hoje, os fazendeiros, que tem terra, eles desmatam as florestas para fazer as plantações deles. Então, eu acho que se houver uma tecnologia maior não vai precisar fazer isso. Ela vai poder ficar ali, num canto, quietinha não vai prejudicar ninguém (Entrevista ocorrida em 02/12/2004).

Esse aluno comentou a ação humana pelo uso dessa tecnologia, pois acreditou que esta pode ajudar o próprio homem na transformação dos recursos. Porém, não nos esquecemos de seu posicionamento: *“ambiente é tudo que não pode ser criado pelo homem”*. Essa tecnologia hidropônica é vista sob a perspectiva de potencialização das pessoas para modificar o espaço natural. Percebemos isso, mais claramente, na seguinte opinião, de outro aluno:

Eu entendi que a hidroponia é a base, é o começo assim de uma floresta. É onde se cultiva a planta. Depois quando ela estiver num tamanho estável vai para a terra. Isso, auxilia. Porque no momento que ali tira uma planta da hidroponia para ir para o solo, aquela plantinha ali pode gerar muitas plantas, muitas árvores, uma floresta, uma coisa imensa. Dali para diante a hidroponia auxilia no meio ambiente. Se todo mundo fizesse uma hidroponia em casa e plantasse as plantas no solo daqui uns vinte, vinte e dois anos nós não íamos ter problema de camada de ozônio destruída (Entrevista ocorrida em Igor 28/11/2004).

Esse aluno compreendeu a hidroponia como uma forma de o homem agir sobre o meio natural, tanto deixando de destruí-lo ao preparar áreas naturais para a prática da agricultura, o que na maioria das vezes os degrada, como as protegendo se optar pela possibilidade de reflorestar utilizando mudas produzidas pelo sistema hidropônico. Desse modo, esse aluno relacionou o processo didático-pedagógico escolar com a ação do homem na transformação e uso dos recursos naturais.

A visão sobre o aspecto apenas natural do ambiente apareceu, também, nas falas desses dois alunos, Fernando e Igor, quando lhes foi perguntado, na questão – 4, sobre a possibilidade do trabalho com o uso da hidroponia ter ajudado a ampliar seu entendimento de ambiente. Para o primeiro

Muito, antes eu achava que o meio ambiente não era nada. Depois, que eu vi a hidroponia e como ela pode ajudar o meio ambiente. Aí, depois eu vi a importância da natureza, das coisas, dos animais, das aves (Fernando, entrevista ocorrida em 02/12/2004).

Esse trabalho permitiu o aluno a explicitar e contextualizar o que já havia aprendido sobre o meio natural e apenas a relacioná-lo com a tecnologia criada pelo homem.

E para o segundo,

Ajudou. Eu entendia o meio ambiente apenas como a natureza. Eu aprendi que a hidroponia é muito importante para a conservação do meio ambiente. Porque não são utilizados agrotóxicos, por isso não contaminam o homem. (Igor, entrevista ocorrida em 28/11/2004).

Assim, essas atividades permitiram a esses alunos a organizar e explicitar o que já haviam apreendido sobre o meio natural e relacioná-lo com essa tecnologia, quando discorreram sobre a ampliação de entendimento de ambiente.

Esse resultado nos levou a organizar e separar, como resultado dessa análise, outra possível Concepção não participativa do homem na construção de ambiente, numa visão naturalista desse espaço. Com ela não quisemos apenas nos aproximar da concepção naturalista abordada por outros autores usados nesta investigação, pois entendemos que, além de ser interessante para o nosso aluno de ensino fundamental superar essa última concepção, precisamos também, ajudá-lo a construir a idéia de participação nas transformações desse ambiente.

Esse resultado, do mesmo modo, nos levou a uma série de questionamentos: Por que as atividades ambientais executadas por todos não tiveram efeito suficiente para modificar as concepções de ambiente de alguns alunos? Por que esses dois alunos continuaram com suas concepções predominantemente relacionadas com uma abordagem naturalista, sem apresentar a

relação do homem nas transformações do seu ambiente? Qual será o resultado do que foi abordado em torno desse tema, se relacionado com a influência do que é propagado na sociedade em geral da qual esses alunos fazem parte? Até que ponto as concepções construídas na escola, pelos alunos, têm efeitos sobre a representação social de ambiente da comunidade de que esses alunos fazem parte? Ou será que estas concepções organizadas na escola são englobadas e absorvidas pela representação social da sua comunidade?

Mesmo não adentrando as explicações científicas para avaliar a pertinência dessas questões levantadas, pois desviam dos objetivos propostos nesta investigação, elas poderão ser muito úteis para repensarmos futuras atividades pedagógicas de educação ambiental.

Entretanto, podemos perceber que, apesar da ênfase nas falas desses dois alunos em caracterizar apenas os contextos naturais do espaço urbano, elas expressam também, embora não tão claramente, os contextos sociais. Atribuímos a dicotomia entre esses aspectos do ambiente à forma com são trabalhados esses assuntos na escola de ensino fundamental, onde exercemos a docência, no município de Uberlândia.

Por outro lado, como podemos observar no início desse item que a maioria dos alunos, sete, exatamente, selecionada para fazer parte desta pesquisa, que representaram um percentual de 77,77 %, descreveu um ambiente com significados ampliados, em termos de sua constituição.

Passamos, nesse momento, a analisar as partes das entrevistas feitas com os alunos que demonstraram claramente terem apreendido o conceito de um ambiente mais amplo, além apenas do natural, em termos de outros contextos criados e transformados diretamente pela ação humana. Para isso, analisamos mais detalhadamente seus posicionamentos a respeito das duas últimas questões que fizeram parte do roteiro das entrevistas semi-estruturadas: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente? O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?

Nos depoimentos desses alunos, foram expressos os conhecimentos que eles obtiveram ao participar, principalmente, das práticas educativas proporcionadas no espaço escolar.

Assim, podemos perceber, conforme será explicitado a seguir pela análise feita com as produções dos alunos, que o projeto de ensino os ajudou a selecionar, efetivamente e com mais discernimento intelectual, as informações científicas, tecnológicas e a relacioná-las com os problemas ambientais (poluição e uso da água, destruição do solo agricultável e comprometimento da saúde humana com o uso indiscriminado dos agrotóxicos no cultivo das plantas comestíveis).

Essa preocupação de relacionar as atividades desenvolvidas na escola sobre educação ambiental com as discussões em torno dos problemas ou das soluções socioambientais que envolvem todos nos socialmente é, também, defendida por MÁXIMO ESTEVE quando afirma:

Parece importante que se induza nos professores a necessidade de centrar as suas estratégias didáticas em torno do exercício continuado da resolução de situações problemáticas, com apelo não só para a experiência direta, mas também para o recurso a situações ficcionais que habituem as crianças e os jovens a lidarem reflectidamente e criticamente com as situações de ficção mediatizadas que os envolvem no quotidiano (1998, p. 60).

Ao perguntamos sobre a possibilidade da hidroponia auxiliar a conservação do ambiente, Márcia respondeu:

Pode muito. Porque não usa agrotóxico. A hidroponia é um meio [tecnologia] que não agride o meio ambiente e o próprio ser humano. Porque não usa agrotóxico. Comer uma verdura que não tem agrotóxico é muito melhor do que você comprar num lugar que você nem sabe a origem do produto (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Ela fala da tecnologia hidropônica que trabalhamos no pátio escolar por meio de atividades pedagógicas e a relacionar com a idéia de menor agressão do ambiente ao ser modificado pela produção de hortaliças, priorizando a saúde humana sobre o uso indiscriminado de defensivos agrícolas, geralmente empregados para melhorar a eficiência da produção e da produtividade nos cultivos de hortaliças com o

uso do solo. Porém, pelo excesso desses produtos tóxicos acabam contaminando plantas, animais, aves, às vezes peixes, pessoas que lidam com esse cultivo e as outras que consomem esses vegetais.

O aluno Rodrigo também se referiu a essa questão ao falar da importância de se usar pouca água no sistema hidropônico em comparação com o sistema de plantio no solo, nas próprias palavras desse aluno:

Porque a água não está sendo gasta como em certas plantações [no solo]. Porque a água tem de correr e tem que sempre ficar passando e sempre indo embora. Na hidroponia ela sempre volta para mesmo lugar [reservatório]. É como se fosse um círculo. E tem também a questão da saúde. Porque na hidroponia usa menos agrotóxico, as plantas não ficam exatamente no solo, ficam em cima [da bancada hidropônica]. Isso diminui o uso de agrotóxico. E tem também a questão do solo. Porque na hidroponia não precisa colocar as plantas no solo, então, vai usar sempre o mesmo espaço. Então, não gastando o solo, ajuda a população (Rodrigo, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

A água, em forma de solução nutritiva, ao circular através do sistema de irrigação vai ao topo máximo da bancada hidropônica e passa por entre as raízes das plantas. Parte dessa água é evaporada naturalmente, outra as plantas absorvem e a maior quantidade retorna para o reservatório. Dessa maneira, o aluno conclui “É como se fosse um círculo”, pois a água sai e retorna para o mesmo local. Priorizou a saúde humana, ao destacar a não necessidade do uso de defensivos agrícolas de maneira indiscriminada. Destacou, ainda, a importância de se usar a mesma área ocupada com a casa de vegetação hidropônica para cultivar os vegetais. Com isso, não precisamos de novas áreas de cultivo; nessa escola estamos produzindo hortaliças e mudas ornamentais, medicinais, frutíferas e comuns, desde agosto de 1995. Vem daí a idéia de “não gastando o solo, ajuda a população”, pois se não precisamos de áreas grandes e de se fazer mudanças constantes, o solo, de outros locais, pode ser utilizado de outras formas, por exemplo para preservar áreas poucas exploradas.

Os outros alunos, a Diana, o Júnior, o Domingos e a Janete emitiram opiniões sobre essa questão próximas dessas duas que acabamos de analisar. O Jairo acrescentou um pouco mais à discussão ao responder se a hidroponia ajuda na conservação ambiental.

Ajuda. Porque diminui o uso de outros matérias químicos, agrotóxico que se usam nas plantações para matar as pragas, alguns prejudicam as pessoas. Na hidroponia vamos produzir planta sem produtos tóxicos e é melhor para alimentar. Ela não deixa que as pessoas fiquem expostas a tanto veneno que pode prejudicar a pele, a saúde das pessoas e também aos animais. Na hidroponia gasta menos água. Isso é mais econômico. Porque a água é o principal elemento do mundo para os seres vivos. Sem água as pessoas morreriam e a hidroponia está economizando isso (Jairo, entrevista ocorrida em 28/11/2004).

O aluno dá ênfase à diminuição do uso de agrotóxico nesse cultivo. Destaca a importância de se economizar água nesse cultivo de vegetais, pois ele procurou expressar como diminuir o uso da água no dia a dia com o auxílio dessa tecnologia.

No nosso curso de educação ambiental procuramos educar os alunos para diminuir o desperdício individual, que geralmente fazemos cotidianamente em relação ao uso da água. Porém, a ênfase maior foi feita sobre a maneira inadequada de se usar a água nas lavouras, especialmente sem licenciamento ambiental e com sistema de irrigação inapropriados, como bicos aspersores, mal dimensionados para determinado tipo de cultivo, como canhão e pivô central; nas áreas públicas das cidades, nos frigoríficos e nas indústrias de beneficiamento de alimentos.

Há uma tendência de se cobrar, principalmente, nas conferências, conforme relata REBOUÇAS (2001), a responsabilidade individual e não uma responsabilidade que seria da sociedade como um todo, pois 70% do uso da água é para a agricultura, 20% para as indústrias e apenas 10% para o gasto de uso pessoal. Nesse sentido, o autor comenta

A irrigação é o setor que mais consome água mundialmente e o menos eficiente, ficando o valor médio mundial das perdas entre 50 e 70% (FAO, 1998). No Brasil, dos quase três milhões de hectares irrigados, sobre mais de 95% utilizam-se os métodos menos eficientes: espelhamento superficial, pivô central e aspersão convencional (2001, p. 334).

No trabalho desenvolvido, a tecnologia hidropônica foi apenas um pretexto para debater com nossos alunos os problemas envolvidos com a má utilização da água, pois a maioria dos

rios, inclusive o Rio Uberabinha do município de Uberlândia, o Rio Tiête, em São Paulo, está em situação crítica e tem como causa principal o uso incorreto da agricultura e o despejo dejetos industriais e doméstico, sem nenhuma forma de tratamento. Apesar, de, também, debatermos sobre as ações positivas de despoluições desses dois rios citados, que, ainda, são ações isoladas, em termos de Brasil. Como podemos observar

Atualmente, no Brasil, apenas 36% das empresas estatais de abastecimento de água coletam os esgotos, e apenas 20% os tratam previamente, antes de lançá-los nos rios e noutros corpos de água. No geral, os dados disponíveis indicam que aproximadamente 90% do volume de esgotos domésticos coletados nas cidades continuam tendo o mesmo destino, ou seja, rios, outros corpos de água doce, praias e águas litorâneas, sem tratamento prévio. Além disso, estima-se que 75% dos afluentes industriais também sejam lançados nos rios e outros corpos de água, sem tratamento prévio, e os serviços sanitários não exercem, como tarefa primordial, a coleta e deposição adequada do lixo, principalmente nas cidades (REBOUÇAS, 2001, p. 336).

Na última questão que fizemos aos alunos, sobre as atividades desenvolvidas com o uso da hidroponia terem ajudado a alargar o seu entendimento de meio ambiente, o aluno prontamente respondeu:

Ajudou! Porque eu não sabia que tinha essa hidroponia, para mim a principal causa dessa discussão sobre hidroponia é porque daqui a poucos anos a quantidade de água vai ser menor, porque o homem vai poluindo, e não é porque a água está acabando. A água vai sendo poluída, e com a hidroponia você vai gastar menos água, menos solo e vai estar ajudando as pessoas por não ter tanto agrotóxico e não vão ter tantas doenças (Rodrigo, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Esse aluno relaciona contexto tecnológico hidropônico com as questões ambientais referente a água, solo e agrotóxico, que de alguma forma afetam a todos, pois na sua compreensão o sistema hidropônico é uma nova maneira de cultivar os vegetais sem o uso do solo. Isso o ajudou a ampliar o seu entendimento a respeito de ambiente.

Para essa mesma questão levantada, outra aluna falou de um ambiente: natural construído, técnico e tecnológico e destacou outros contextos: o social e o cultural, exemplificando com sua mudança de atitude no seu espaço. Na sua fala ao discorrer sobre a ampliação do seu entendimento em relação ao ambiente.

Mudou bastante. Porque antes, era assim, se alguém mandasse eu desenhar, representa o meio ambiente para mim? Eu faria uma árvore ou então no máximo uma florzinha. Meio ambiente para mim era o que é verde. Nasceu da terra é meio ambiente. Agora não, agora eu sei que se estou sentada lá em casa vendo televisão, lá para mim é o meio ambiente. O lugar onde eu estou não importa, que meio material que esteja lá, tudo pra mim é meio ambiente. Tudo eu tenho que cuidar (Márcia, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Nessas palavras de Márcia, que retratam valores, emoções e atitudes, encontramos a extensão do que trabalhamos na escola com seu cotidiano sociocultural.

Essa aluna ainda relacionou as atividades pedagógicas teóricas (conteúdo escolar sobre água, solo, planta, saúde humana) e práticas (cultivo de plantas sem o uso do solo interligado à proteção deste – arborização do pátio escolar) com procedimentos técnicos e conhecimentos tecnológicos para falar da noção de aprender e entender o significado de ambiente natural e construído.

Com o trabalho que nós fizemos: a parte teórica, os cartazes, os textos e a vinda a hidroponia, ajudou. Eu aprendi bastante. Porque eu não tinha uma noção do que era o meio ambiente. Então, fomos fazendo e pesquisando: O que é hidroponia? O que é o meio ambiente? Isso foi fundamental (Márcia, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Outro aluno fala do natural e do artificial como partes integrantes do ambiente.

Antes eu pensava que meio ambiente era apenas onde tinha mata, florestas. Agora eu sei que não são somente esses lugares. Todo o espaço é meio ambiente. Tudo faz parte do meio ambiente (Júnior, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

Esse aluno antes da realização das nossas atividades de educação ambiental falava de um ambiente apenas natural. E depois delas passou a comentar de um ambiente formado ao mesmo tempo de elementos naturais e sociais.

Diana relacionou a tecnologia humana com processos de transformação do meio natural. O homem sempre usou esse processo, no entanto, para a aluna essa ação tecnológica passava despercebida.

Ajudou. Eu aprendi que se plantava apenas no solo, prejudicando o meio ambiente; e sem saber que poderia existir outros meios para você cultivar e ter efeito igual do solo (Diana, entrevista ocorrida em 30/11/2004).

O trabalho de educação ambiental permitiu a outros sujeitos da pesquisa, os alunos Domingos, Janete e Jairo, a explicitar e a contextualizar o que já haviam aprendido sobre o meio natural e relacioná-lo com a tecnologia hidropônica criada pelo homem, no sentido de aumentar o seu conhecimento sobre a constituição e transformação do ambiente, desse modo exemplificamos, apenas, por meio da fala de Jairo, já que as outras falas são semelhantes:

Ajudou. Eu achava que falar de meio ambiente era somente comentar do verde, das plantas, dos animais, da terra e da água. Mas, agora, entendo pelo que o ser humano faz e constrói (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).

O entendimento de ambiente dos alunos ampliaram-se ao perceberem que poderia incluir nesse conceito o resultado da ação de construir materiais advindos do trabalho humano.

Tanto a concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social, quanto à concepção não participativa do homem na construção de ambiente, numa visão naturalista desse espaço, destacadas na análise das produções desses alunos, requerem posicionamento claro e efetivo da escola de ensino fundamental, hoje inserida numa sociedade que faz uso da tecnologia de uma maneira intensa. Nesse sentido, acreditamos ter ajudado esse aluno a selecionar as informações de cunho técnico-científico referentes às Ciências Naturais e às Técnicas Agrícolas e a relacioná-las com aspectos de incidência socioambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a proposição deste trabalho, procurávamos formas adequadas para analisar as concepções de ambiente de alguns alunos do ensino fundamental sob influência ou não de atividades desenvolvidas sobre educação ambiental com o uso de uma tecnologia hidropônica por um período de três anos letivos.

Queríamos pensar sobre as possibilidades pedagógicas de usar essa tecnologia para discutir, no espaço escolar, sobre problemas e soluções advindas, especialmente, de impactos socioambientais em consequência das ações das pessoas, no espaço em que vivem, relacionadas ao uso do solo e da água, ao cultivo de vegetais, ao emprego de produtos tóxicos que podem afetar seriamente os seres vivos, como os defensivos agrícolas.

Com esta investigação esperamos ter contribuído com a formulação de conhecimentos úteis para a reorganização de atividades de ensino-aprendizagem que possibilitem aos alunos rever e ampliar suas concepções de ambiente. Comprovamos a permanência de velhas concepções e o surgimento de novas, que foram adquiridas em função dessas atividades ambientais diretamente envolvidas com a discussão de uma sociedade tecnológica, exemplificada didaticamente pelo cultivo de vegetais no sistema hidropônico.

Passamos, agora, a tecer alguns comentários, não conclusivos, mas apenas ponderados, sobre a contribuição, avaliação, limites e perspectivas da influência da tecnologia hidropônica em concepções de ambiente dos nossos alunos do ensino fundamental.

Apresentamos ao longo desses capítulos, por meio de exemplos concretos retirados das falas e produções de texto dos alunos, como o projeto de ensino ajudou a ampliar suas concepções de ambiente naturalista, compartilhada, de início, pela maioria deles, para uma outra que também o vê como uma construção e transformação realizada pela intervenção homem.

Consideramos, que conseguimos atingir os objetivos do projeto de ensino, confirmado por esta investigação, qual seja, a educação ambiental trabalhada com alunos do ensino fundamental a partir da tecnologia, no caso a hidroponia. Evidenciamos, assim, que esta pode auxiliar na discussão sobre ambiente ao debatermos no espaço escolar temas como economia de água no cultivo de vegetais, transformação de espaços pela ação humana, problemas socioambientais provenientes dessas ações, entre eles a poluição com agrotóxico, contaminação dos mananciais de água, assim como possibilidades de solução.

O desafio, realmente, foi desenvolver um trabalho didático-pedagógico que pudesse trabalhar a técnica e a tecnologia, inserir o debate sobre o ambiente e a educação ambiental e, especialmente desenvolver o trabalho de forma a influenciar as concepções de ambiente desses alunos.

Embora possamos considerar, diante da análise dos dados, que dois alunos que participaram da pesquisa emitiram opiniões que podem ser classificadas como concepção não participativa do homem na construção de ambiente, numa visão naturalista, observamos que as idéias enfatizam esse meio como quase exclusivamente natural. Esse espaço, não tem participação humana na sua construção, somente na sua transformação. Ele é entendido, unicamente, como natureza, que serve para ser usada, explorada e preservada em função do bem-estar da humanidade.

O entendimento dos outros sete alunos foi agrupado na concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social. Nessa concepção, o ambiente se constitui de elementos naturais e sociais, que interagem entre si e se transformam mutuamente. Nesse ponto de vista, o homem tem participação efetiva junto à natureza por meio de ações dinâmicas que são responsáveis por modificações tanto no próprio

homem como no meio natural para criação e transformação desse ambiente, não descartando ou negligenciando o papel primordial dos eventos naturais nesse processo de construção.

Essa forma de compreender o ambiente esclarece as novas maneiras de os alunos que participaram da construção do conhecimento ambiental, de pensarem, agirem e comportarem dentro do espaço escolar, presentes na análise dos dados, pode estar relacionada ao trabalho pedagógico desenvolvido com os alunos: a desconstrução e a reconstrução de concepções, em relação à elaboração desse conhecimento, pois era preciso tentar construir novos valores, novos sonhos e novos modos de sentir, de ser e de pensar a relação homem, natureza e sociedade (GUTIÉRREZ, 2000).

Nessa perspectiva, evidenciamos avanços detectados na aprendizagem e na mudança das concepções desses alunos relacionados com o conceito de ambiente. Julgamos ter sido esses avanços influenciados, especialmente, pelos debates e execução de atividades pedagógicas desenvolvidos por nós nas aulas de educação ambiental, que tiveram como suporte elementos tecnológicos que transformam em materiais didáticos ao elaborarmos o conhecimento escolar ambiental em interação com as questões, problemas e soluções ligadas as modificações feitas pelo homem em seu espaço construído, também, artificialmente.

Constatamos pontos que podem ter limitado a eficácia dessas atividades nas concepções ambientais desses alunos, das quais destacamos dois. O primeiro, a falta de experiência pessoal e profissional para lidarmos com as idéias de ambiente constituído de elementos naturais e sociais, complexo, integrado e intrínseco, na qual a cada ação corresponde uma solução ou problema socioambiental. Isso se deve, especialmente, à nossa formação, tanto acadêmica como social, ligada, em geral, a uma visão antropocêntrica da relação homem-ambiente, ou melhor, homem-meio natural, propagada com grande intensidade na nossa sociedade ocidental, conforme a abordagem de MÁXIMO ESTEVES, 1998.

Esse ponto nos remete diretamente ao segundo, que acreditamos ter limitado o nosso trabalho de ensino, qual seja, o modo muitas vezes formalizado e tecnicamente inadequado, pouco sensível para explorar mais a parte das discussões relacionadas com os contextos culturais, para os quais insistentemente, em vários momentos, os alunos, às vezes, inconscientemente, chamaram a atenção e, infelizmente, não tivemos a sensibilidade de entender no momento exato.

Entretanto, iniciamos o nosso caminhar ciente de outros caminhos como probabilidade de avanço para implementar o debate na escola, junto com professores e alunos, sobre o ambiente numa perspectiva de envolver e entrelaçar o natural com o social, tendo como diretriz uma reflexão crítica dessas ações pela aproximação dos conhecimentos científicos, técnicos e tecnológicos com o saber do aluno, para elaboração do conhecimento escolar ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARDE, J. C. et alii **Os adubos e a eficiência das adubações**. 2ªed., São Paulo: ANDA, 1991. (Boletim Técnico, 3). 35p.

ARRUDA, José J. A.; PILETTI, Nelson. **Toda a História: História Geral e História do Brasil**. São Paulo: Ática, 1996. 408p. (ISBN 850805202 2)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental. **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**. Brasília, DF, 2003. 21 p. (em processo de revisão, versão 02).

CAMPOS, Marília M.F. **Educação ambiental e paradigmas de interpretação da realidade: tendências relevadas**. Campinas, SP: 2000. 389 p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

CASTELLANE, P. D. **Cultivo sem solo – hidroponia. Jaboticabal**. SP: FUNEP, 1994.

CARVALHO, Isabel Cristina M. Educação Ambiental e Movimento Sociais : Elementos para uma história política do campo ambiental. In: Departamento de Educação do Instituto de Biociência da Universidade Estadual Paulista. **Educação: Teoria e Prática**. Vol. 9, nº 16, jan. – jun. – 2001 e nº 17, jul. – dez. – 2001. Rio Claro, SP: UNESP – IB. 46 a 61 p. (ISSN-1517-9869)

CASCINO, Fábio. **Educação Ambiental: Princípios, História, Formação de Professores**. São Paulo: SENAC, 1999.

DIAS, Genebaldo F. Educação ambiental: **princípios e práticas**. 2 ed. São Paulo: Gaia, 1998. 400 p. (ISBN 85-85351-09-8).

DOUGLAS, James Sholto. **Hidroponia: Cultura sem terra**. Tradução e prefácio Zilmar Ziller Marcos. São Paulo: Nobel, 1987. 141 p. (ISBN 85-213-0468-4).

DUARTE, R. A. P. **Marx e natureza em o capital**. São Paulo: Loyola, 1986. 110 p.

FERREIRA, Manoel E. et alii. **Micronutrientes e Elementos Tóxicos na Agricultura**. Jaboticabal, SP: CNPQ/FAPESP/POAFOS, 2001. 599 p. (ISBN 85-902042-1-9)

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. 3ª ed. São Paulo: Moraes, 1980.

GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para Pedagogia Histórico-Crítica**. 2ª ed., Campinas, SP: Autores Associados, 2003. 191 p. (Coleção Educação Contemporânea)

GASPARIN, João Luiz. A construção dos conceitos científicos na teoria histórico-cultural e as implicações pedagógicas. In: **Anais - Semana da pedagogia**. 1999, Maringá. Universidade Estadual de Maringá, p. 190-197.

GREENPEACE. Uma Estratégia para uma América Latina Livre de Substâncias Tóxicas Produção Limpa. **AMBTEC**, 19 de setembro de 2002. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org.br/>>. Acesso em: 07 de março de 2006.

GRINSPUN, Mirian P. S. Z. **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez 1999.

GUIDO, Lúcia F. E. **Educação, Televisão e Natureza: uma análise do Repórter Eco**. Campinas, SP: 2005. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

GULLAR, Ferreira. Um bicho que se inventa. **Folha de São Paulo**, São Paulo, domingo, 1º de janeiro de 2006, p. E 8.

GUTIÉRREZ, Francisco. **Ecopedagogia e cidadania planetária**. São Paulo: Cortez / Instituto Paulo Freire, 2000. 127 p.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia Científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. 14. ed. Petrópolis. Rio de Janeiro: Vozes, 1997. 180 p. (ISBN 85-326-1804-9).

LAYRARGUES, Philippe. **A cortina de fumaça – o discurso empresarial verde e a ideologia da racionalidade econômica**. São Paulo: Annablume, 1998. 234 p.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Trad. Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis-RJ: Vozes, 2001 a. 344 p.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. Trad. Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2001b. 240 p. (ISBN 85-249-0768- I)

MASTERSON, William L. **Princípios de Química**. 6ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogans, 1990. 681p.

MÁXIMO ESTEVES, Lídia. **Da Teoria à Prática: Educação Ambiental com as Crianças Pequenas ou O Fio da História**. Porto: Porto, 1998, 173p.

NEGRINI, Sandra. Um pouco da história da hidroponia. **REVISTA BRASILEIRA AGROPECUÁRIA**. São Paulo, v. 1, nº 06, p. 12 e 23, 2001.

OSAKI, Flora **Calagem e Adubação**. 2ªed.,Campinas, SP: Instituto Brasileiro de Ensino Agrícola, 1991. 503p.

PÉREZ GOMEZ, A. I. **Compreender o ensino na escola: modelos metodológicos de investigação educativa**. In:_____; SACRISTAN, J. GIMENO. Compreender e transformar o ensino. 4. ed., Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre, RS: ArtMed, 1998.

REBOUCAS, Aldo da C. Água e desenvolvimento rural. **Estudos Avançados**. Set./Dez. 2001, vol.15, no.43, p.327-344. (ISSN 0103-4014).

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1997. 88 p. (ISBN 85-249-0552-2).

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. 3 ed. São Paulo: Brasiliense, 2001. 62 p. (Coleção primeiros passos). (ISBN 85-1101292-3).

REIS, Lineu; SILVEIRA, Semida (org.) **Energia Elétrica para o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: EDUSP, 2001. 125p.

SANTOS, A. N. F. **Metodologia de educação ambiental: Uma visão interdisciplinar através da relação solo-planta-homem**. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1999. 65 p.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 9. ed.; Porto: Afrontamento, 1995. 59 p.

SANTOS, Maria Eduarda V. M. **Desafios pedagógicos para o século XXI**: suas raízes em forças de mudanças de natureza científica, tecnológica e social. Lisboa: Livros Horizontes, 1999. 274 p.

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental. **Carta de Belgrado**: Uma estrutura global para a Educação Ambiental 13 a 22 de outubro de 1975 [on-line]. São Paulo, 1994. //Disponível: openlink.br.inter.net/jctyll/1903.htm [capturado em 23 de agosto de 2005]

SAVIANI, Demerval. **Pedagogia Histórico-crítica**: primeiras aproximações. 6 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1997. 128 p. (ISBN & 5-85701-09-9).

SZIMANSKI, Heloisa (org.). **A Entrevista na Pesquisa em Educação**: a prática reflexiva. Brasília: Líber Livro, 2004. 86 p.

TAVARES JÚNIOR, Melchior José. **A Educação Ambiental no curso de licenciatura em ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia, na percepção dos recém-formados**. Uberlândia, MG: 2005. 122 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Educação.

TEIXEIRA, Nilva Teresinha. **Hidroponia**: Uma alternativa para pequenas áreas. Guaíba: Agropecuária, 1996. 86 p. (ISBN 85-85347-03-1).

TIBILISI, GEÓRGIA. **Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos Países Membros** [on-line]. / Tbilisi, Geórgia. Ex-URSS, de 14 a 26 de outubro de 1977. // Disponível: www.mma.gov.br/cnma/arquivos/pdf/tratado_tbilise.pdf [capturado em 23 de agosto de 2005].

VOGEL, Arthur I. **Química Analítica Qualitativa**. 5ª ed., São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665 p.

ANEXO – 1: Projeto de Ensino – Hidroponia e a preservação do meio ambiente.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
E. M. _____

HIDROPONIA E A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

PROFESSOR DE TÉCNICAS AGRÍCOLAS
CREA _____

PROFESSOR DE CIÊNCIAS NATURAIS

UBERLÂNDIA

INTRODUÇÃO:

Este projeto de **Hidroponia e a Preservação do Meio Ambiente** foi elaborado de uma forma didático-pedagógica, simples e atraente, visando que o aluno aprenda os fundamentos essenciais da tecnologia hidropônica. Essa produz mudas frutíferas e ornamentais; plantas medicinais e hortaliças de alta qualidade: higiênicas, com pouquíssimo uso de agrotóxico e principalmente sem agredir os elementos naturais e sociais que compõem o meio ambiente rural e urbano. Assim a hidroponia permite a ocupação mais racional e equilibrada do meio físico. O curso foi elaborado em tópicos, no qual consta: conteúdos, objetivos específicos, atividades, procedimentos, recursos e cronograma. Dessa maneira, auxilia na formação cognitiva do aluno permitindo-o desenvolver sua criatividade, rumo a empreendimento de base tecnológica, em sintonia com a preservação do meio ambiente, pois é preciso construir uma nova visão, adotar novas posturas pessoais e coletivas do homem com o seu meio natural e social.

JUSTIFICATIVA:

Este projeto tem uma relevância particular, pois se busca apresentar para os alunos situações didáticas que instigam a questionamentos interessantes, dúvidas que mobilizem o processo de indagações acerca de como as técnicas hidropônicas podem proporcionar a obtenção de produtos de alta qualidade, boa produtividade, bom estado fitossanitário e com tratamentos culturais bem amenos do que aqueles usados no sistema tradicional de plantio. Além disso, podem ser produzidos o ano inteiro, graças ao controle das condições meteorológicas proporcionadas no interior das casas de vegetação.

OBJETIVO: Fornecer para os educandos noções básicas, específicas, experimentais e de gestão sobre a tecnológica hidropônica e a preservação do ambiente.

METODOLOGIA: O curso será ministrado em sala de aula e em casas de vegetação hidropônicas. Além dos imprescindíveis textos teóricos, técnicos e atividades práticas, as aulas serão ilustradas através de figuras, fotos, projeção de slides e transparências; e fitas de vídeo para melhor compreensão das técnicas hidropônicas.

Conteúdo	Objetivos Específicos	Atividades	Procedimento	Recursos	Cronograma
<p>* Introdução – histórico e perspectiva da Hidroponia no mundo, no Brasil e no município de Uberlândia</p> <p>* Hidroponia e meio ambiente</p>	<p>Tornar o aluno capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situar a Hidroponia no contexto histórico e na região do Triângulo Mineiro. - Apresentar seus conhecimentos a respeito do conteúdo. - Conceituar a tecnologia hidropônica. - Relacionar a hidroponia com a preservação do meio ambiente. 	<p>Estudo de textos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar algumas fontes bibliográficas. 	<p>Discutir o conteúdo.</p> <p>Observar e entender as transparências.</p>	<p>Livros.</p> <p>Revistas.</p> <p>Giz.</p> <p>Quadro.</p> <p>Retroprojektor.</p>	2h/aula
<p>* Interdependência entre solo-planta-homem</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar a relação entre esses fatores. 	<p>Observar e analisar figuras e fotos que mostram essa relação.</p>	<p>Montar cartaz em conjunto.</p>	<p>Cartolina.</p> <p>Material para cartaz.</p> <p>Fita de vídeo.</p> <p>Fitas.</p> <p>Aparelho de vídeo.</p>	1 h/aula
<p>*Desenvolvimento tecnológico e a degradação do meio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar que o mau uso da tecnologia prejudica o equilíbrio ambiental. 	<p>Observar por meio de fita de vídeo a degradação ambiental.</p>	<p>Anotar os principais problemas ambientais relacionados com o solo, água e a saúde humana.</p>		1 h/aula
<p>* A tecnologia hidropônica e a conservação do meio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar que o uso da hidroponia ajuda na preservação a água, solo e saúde humana. 	<p>Assistir fita de vídeo sobre o tema.</p>	<p>Discutir a importância das técnicas hidropônicas para o meio ambiente.</p>		1 h/aula

Conteúdo	Objetivos Específicos	Atividades	Procedimento	Recursos	Cronograma
* Estrutura hidropônica	Tornar o aluno capaz de Entender : - A importância dos materiais que compõem a estrutura hidropônica;	Observar por meio de transparência, vários tipos de casas de vegetação.	Observar e anotar características de casas de vegetação.	Transparên	2 horas/aula
* Produção de mudas na sementeira: - Materiais utilizados - Insumos - Modo de plantio	- a produção de mudas hidropônicas; - Identificar os materiais e insumos utilizados na produção de mudas. - aprender os procedimentos básicos de plantio de sementes.	Estudo de textos. Observar o funcionamento de uma sementeira hidropônica. Observar os materiais utilizados na sementeira. Anotação dos tópicos. Assistir fita	Discutir o conteúdo. Apresentar e discutir as transparências. Fazer síntese dos tópicos. Utilizar o sistema de vídeo.	cia. Projektor de slides. TV. Vídeo. Livros. Revistas. Giz, Quadro. Retroprojektor. TV. Vídeo.	1 hora/aula
- Viveiro: - O que é viveiro? - Qual a sua finalidade? - Como é organizado um viveiro hidropônico? - Qual o tamanho da muda para ser transplantada para o viveiro?	- o momento da planta na fase do viveiro. - avaliar a importância de um viveiro no sistema hidropônico. - observar e entender algumas formulações usadas nas técnicas hidropônicas.	Observar o funcionamento de um viveiro hidropônico. Observar materiais utilizados. Transplante de mudas da sementeira para o viveiro.	Apresentar mudas prontas para o transplante.		1 hora/aula

Conteúdo	Objetivos Específicos	Atividades	Procedimento	Recursos	Cronograma
* Local da muda até a colheita Importância - Caracterização	- Organizar funcionamento da produção definitiva. - Cuidados na produção de vegetais.	Observar o funcionamento da produção definitiva de vegetais hidropônicos.	Apresentar e discutir as transparências, slides e fita de vídeo.		1 hora/aula
* Preparo de solução nutritiva. - Composições de soluções nutritivas empregadas em alguns países durante a evolução do cultivo hidropônico	- Entender o preparo geral de solução nutritiva. - Avaliar a qualidade e a evolução das soluções nutritivas.	Observar soluções nutritivas em hidroponia. Cálculo de solução nutritiva para o cultivo de hortaliças.	Apresentar soluções nutritivas usadas em hidroponia.	Soluções nutritivas. Cartolina. Pinceis. Casa de vegetação	3 horas/aula
*Manejo de solução nutritiva hidropônica: - Na Sementeira - no Viveiro - da Produção até a colheita.	- Entender, avaliar e executar o uso da solução nutritiva no sistema hidropônico.	Observar o funcionamento geral de uma unidade hidropônica.	Visitar a casa de vegetação hidropônica e discutir as principais etapas usadas para produzir os vegetais. Montar um cronograma para acompanhar o manejo hidropônico de uma casa de vegetação.		4 horas/aulas

Conteúdo	Objetivos Específicos	Atividades	Procedimento	Recursos	Cronograma
* 1º Experimento: - Hidroponia e a preservação da água	- Verificar que com o uso das técnicas hidropônicas na produção de vegetais diminui significativamente o uso da água.	- Acompanhar o funcionamento de um sistema de irrigação hidropônico.	Observar e anotar funcionamento do sistema de irrigação.	Casa de vegetação: sistema de irrigação.	2 horas/aula
* 2º Experimento: - Preparação e observação de água contaminada.	- Demonstrar o que contém uma água contaminada.	- Preparar meio de cultura. Usar o microscópio.	Usar produtos orgânicos da horta e de outras fontes. Preparar o meio de cultura. Observar com o uso do microscópio.	Vidraria de laboratório. Microscópio	2 horas/aula
* 3º Experimento: - Purificação e esterilização da água contaminada	- Limpar e esterilizar água usada no experimento anterior.	- Organizar o processo de fazer destilação.	Montar o destilador. Observar o que acontece com a água suja.	Vidraria. Destilador.	2 horas/aula
* 4º Experimento: - Preparação de solução nutritiva para o cultivo de vegetais no sistema de hidroponia.	- Preparar uma solução nutritiva a partir de água destilada.	- Organizar e preparar solução nutritiva.	Pesar adubos. Dissolvê-los em água.	Adubos. Balança. Vidraria. Borbulhador de oxigênio.	2 horas/aula

Conteúdo	Objetivos Específicos	Atividades	Procedimento	Recursos	Cronograma
<p>* O empreendedor - e o mercado hidropônico na região de Uberlândia.</p> <p>- Habilidades empreendedoras.</p>	<p>Tornar o aluno capaz de:</p> <p>- Ter visão ampla e particular sobre como empreender com técnicas hidropônicas.</p> <p>- Conhecer e discutir sobre algumas habilidades empreendedoras.</p>	<p>- Estudo de textos.</p> <p>- Usar fichas para observar e</p>	<p>- Usar transparência para estudo do texto.</p>	<p>Livro.</p>	3 horas/aula
<p>* Os números de um pequeno negócio hidropônico.</p> <p>- O negócio é viável?</p> <p>* Planejamento financeiro:</p> <p>- Viabilidade.</p> <p>- Rentabilidade.</p> <p>- Tomada de decisão.</p> <p>- Planilha de custos.</p>	<p>- Ter noção sobre Plano de Negócio Hidropônico.</p> <p>- Observar algumas etapas de um planejamento financeiro hidropônico.</p> <p>-Entender a dimensão de um Plano de Negócio e, se possível, procurar ajuda especializada para colaborar na sua confecção.</p>	<p>avaliar o mercado hidropônico em Uberlândia.</p> <p>Apresentar Plano de Negócio na área hidropônica.</p>	<p>- Preencher, junto com os alunos Fichas Avaliativas do mercado hidropônico.</p> <p>- Preencher Fichas para elaboração de um Plano de Negócio.</p>	<p>Revista. Giz. Quadro. Retroprojektor. Cartazes.</p>	6 horas/aula

Conteúdo	Objetivos Específicos	Atividades	Procedimento	Recursos	Cronograma
Educação Ambiental por meio do uso da Tecnologia Hidropônica.	Observar e analisar se a hidroponia é um dos meios adequados para se fazer um estudo sobre o meio ambiente.	Elaboração de textos dissertativos sobre o tema estudado. Observar e analisar se o cultivo hidropônico protege o solo, a água e a saúde humana.	Fazer um diário de campo. Elaborar cartazes. Elaborar textos dissertativos.	Livro. Revista. Giz. Quadro. Retroprojeter Cartolinas.	1 hora/ aula

ANEXO 2: Textos produzidos pelos alunos

Aluna: Márcia

Série: 7ª

Data: 19 de setembro de 2003

O QUE É MEIO AMBIENTE?

Para muitos, meio-ambiente são plantas, animais, árvores, natureza em geral, mas o meio-ambiente não é constituído apenas disso, meio-ambiente é o meio onde trabalhamos, moramos, enfim, convivemos.

O meio-ambiente é constituído pelo nosso modo de falar, viver e se comportar.

Nossos costumes e nossas crenças influenciam muito no meio-ambiente.

Nós formamos e influenciamos diretamente o meio-ambiente, pois se tivéssemos um modo de viver diferente o nosso meio seria diferente, por exemplo, se falássemos outra língua, se acreditássemos em coisas totalmente diferentes, se nos vestíssemos diferente, o meio-ambiente seria diferente.

Nós não preservamos o meio-ambiente, apenas cuidando de plantas e não jogando lixo no chão, o preservamos respeitando os outros, não contribuindo com a violência, cuidando do seu espaço e o mudando para melhor.

Aluna: Diana

Série: 7ª

Data: 19 de setembro de 2003

MEIO AMBIENTE

A nossa vida é envolvida por todos os lados pelo meio ambiente.

A maioria das pessoas descreve o meio ambiente como florestas, árvores, “verdes”, ambientes naturais.

Mas veja que não é apenas isso, quando você olha ao seu lado: a sala de sua casa, sua escola, clubes, parques também são meio ambiente.

Temos ambientes agradáveis e temos ambientes sendo danificados por poluição.

A poluição no meio ambiente é causada pelo homem. Porém, se todos cuidassem de suas empresas: não deixando poluir o ar, o seu automóvel, etc..., todos estaríamos vivendo em um ambiente melhor. Uma que o homem faz e que deveria ser corrigido é o desmatamento indiscriminado.

Vamos cuidar do meio ambiente, cada um fazendo sua parte. Assim, vamos melhorar o meio em que vivemos. Pense nas novas gerações que ainda estão por vir, seja voluntário, ajudando o ambiente, ele nós ajudará para termos presente um futuro melhor.

Aluno: Fernando

Série: 7ª

Data: 18 de setembro de 2003

O QUE É MEIO AMBIENTE?

Meio ambiente é tudo aquilo que vivemos. Todo o espaço físico em nosso mundo.

Meio ambiente é a água, os seres vivos, as cidades, tudo, tudo.

As paisagens naturais, sim, são um bom exemplo de meio ambiente, as árvores, os rios, as montanhas e os grandes picos. Mas, também, não podemos esquecer das cidades, dos carros, das ruas e das casas.

Tudo isso é meio ambiente. Afinal, não o destruímos e sim o modificamos.

Aluna: Júnior

Série: 7ª

Data: 15 de setembro de 2003

MEIO AMBIENTE É:

Meio ambiente é o planeta inteiro em que vivemos. São plantas, animais, os fenômenos naturais... Mas não apenas os elementos da natureza, também as invenções criadas pelo homem: o artificial.

O meio ambiente tem que ser transformado conforme o tempo, mas por exemplo, não desmatado sem organização, tudo tem que ter moderação.

Para a maioria das pessoas o meio ambiente é como um objeto, que você pode tirar aquilo do lugar quando quiser e não colocar de volta.

O meio ambiente tem que ser preservado. Porque é de todos e todos precisam dele.

Aluna: Rodrigo

Série: 7ª

Data: 16 de setembro de 2003

MEIO AMBIENTE É...

Tudo aquilo que esta em volta de você. A natureza, os meios de vida e a civilização. Tudo isso é meio ambiente. Não é somente planta, árvore, rios, vegetação, mas sim o meio onde se vive: a cidade e o campo.

Cada um com sua forma, e quem faz o meio ambiente somos nós. Quem destrói somos nós. Por isso, depende de você controlar a situação.

Se o meio ambiente acabar, nós também iremos. Ele depende de nós e nós dependemos dele.

Aluno: Domingos

Série: 7ª

Data: 15 de setembro de 2003

MEIO AMBIENTE É:

Meio ambiente é tudo o que está a redor de nós, seja ele modificado ou não pela raça humana.

Há praticamente dois tipos de meio ambiente:

1. É construído pela própria natureza;
2. É feito pela a mão do homem.

O meio ambiente natural demora milhares de anos para ser constituído. Daí, vem o homem e destrói, em segundos, o que demorou milhares de anos para ser constituído.

Aluno: Jairo

Série: 7ª

Data: 09 de setembro de 2003.

MEIO AMBIENTE É:

Significa tudo em que vivemos, não é somente floresta, lago, animal, e paisagem natural. Também, significa tudo o que o homem constrói como prédios, casas, clubes e escolas.

A paisagem urbana é um meio ambiente modificado. O meio ambiente não precisa ser apenas natural, pode ser o que o homem constrói.

Meio ambiente é tudo que está ao redor de nós.

Aluno: Janete

Série: 7ª

Data: 16 de setembro de 2003.

MEIO AMBIENTE É:

Pelo que entendi, o meio ambiente é todo o lugar em que vivemos. Não somente o verde, mas, sim todo o lugar que tem como viver.

Se fosse somente o ambiente natural, ou seja, somente o verde, daqui um tempo não iria existir o meio ambiente. Porque o homem anda acabando com todo o verde.

Aluno: Igor

Série: 7ª

Data: 09 de setembro de 2003.

MEIO AMBIENTE É:

Meio ambiente, para mim, é tudo que existe vida, fazendo o bem. Mas, o homem tem hora que não está colaborando com o meio ambiente, Quando uma pessoa joga algum tipo de lixo na rua, está pessoa está destruindo o nosso meio ambiente.

O meio ambiente é muito bonito, quando cuidamos dos animais, da natureza, das pessoas. Agora, você já pensou se os animais morressem, a natureza acabasse e as pessoas vivessem somente em brigas.

ANEXO 3: Entrevistas semi-estruturadas com os alunos

Aluna: Márcia

Série: 8ª

Data: 30 de novembro de 2004.

ENTREVISTADOR: O que você entende por meio ambiente?

ALUNA: Meio ambiente é tudo. Tudo onde vive, anda, aonde vai. Tudo está relacionado com o meio ambiente. De tudo para mim. Desde o que é construído pelo homem ao que a natureza produz. Acho que tudo é meio ambiente. Tudo a gente tem de preservar, cuidar. Tudo é importante pra gente. Eu acho que, pra mim, isso é meio ambiente, tudo.

ENTREVISTADOR: Das atividades que nós fizemos aqui na escola, relacionando hidroponia, meio ambiente, de qual que você mais gostou?

ALUNA: Eu lembro de quando fomos à hidroponia (casa de vegetação) olhar as plantas e ver como funciona. Eu gostei desta parte aí. A gente vê assim direto. Não fica, só, na teoria. Você ir, ver o que está acontecendo, tal. Eu gostei e aprendi mais, do que ficar escutando, escutando, gostei bastante.

ENTREVISTADOR: Quando você foi lá dentro da casa de vegetação. Você lembra de alguma coisa?

ALUNA: Eu lembro de como é feito. Têm uns canos... assim... entre as plantas e aquele tanto de verduras... e... aquelas pedras. Achei interessante. A gente estava anotando uma coisa, eu acho, na hora. Você falava de como era cuidado.

ENTREVISTADOR: Você poderia falar o que entendeu por hidroponia?

ALUNA: Hidroponia? Eu acho que é diferente. É o cultivo das plantas sem ser na terra. Antes disso, eu não achava que era hidroponia. Depois, na hora, é que eu vi que era na brita. Achei, nossa! Era diferente para mim! E a gente aprendeu bastante. Hidroponia é um novo meio de cuidar das plantas, sem agrotóxico.

ENTREVISTADOR: Por que a planta cresce naquele sistema? O que você acha?

ALUNA: Eu acho que é assim, porque na água tem os sais minerais dissolvidos. Então, quando eles passam pela planta eles vão já adubando, alimentando a planta. Então ela cresce.

ENTREVISTADOR: Você acha que a hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente?

ALUNA: Pode muito. Porque não usa agrotóxico. É um meio que não agride o meio ambiente e o próprio ser humano, pois comer verduras que não tem agrotóxico é muito melhor e saudável do que você comprar num lugar que você nem sabe de onde vem.

ENTREVISTADOR: Esse trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?

ALUNA: Ajudou. Ajudou bastante. Com o trabalho que a gente fez, a parte teórica, os cartazes que agente elaborou, os textos e a visita a hidroponia. Tudo, assim, agente aprendeu... eu aprendi bastante. Porque a gente falava assim... eu não tinha uma noção, assim do que era o meio ambiente, sabe? Então, agente foi fazendo, foi pesquisando, tal... ajudou bastante. O que é hidroponia? O que é o meio ambiente? Foi fundamental.

ENTREVISTADOR: Eu gostaria que você falasse agora, bem tranqüila, o que realmente ficou desse trabalho pra você, como aluna.

ALUNA: Eu acho que, além daquela coisa de ter de decorar para fazer a prova, aquela

Aluna: Diana Série: 8ª Data: 30 de novembro de 2004.
coisa que tem que estudar, que é a matéria do ano sabe. É. Ficou... sabe para todos os anos...
Porque, agora, quando a gente anda na rua, a gente sabe que o cantinho que está pisando, também
é o meio ambiente, agente também vai lembrar. Nossa! Eu aprendi isso, na naquela série, naquela
vez, sabe. Fica na memória da gente tudo o que aprendeu. As visitas na hidroponia por que... vai
saber quando a gente vai ter oportunidade, agora, de ir a hidroponia, ver como é que funciona.
Então, é uma oportunidade única. Eu já aproveitei bastante, sabe foi o que ficou, para mim. É
lembrança, aprendizagem, tudo, e o trabalho que você elaborou foi ótimo! Eu adorei.

ENTREVISTADOR: Antes de fazer esse trabalho relacionado com meio ambiente, com hidroponia, o que você entendia por meio ambiente? E agora, depois que nós fizemos esse trabalho como é que você vê o ambiente? Você vê alguma coisa que modificou? Houve alguma modificação? Não houve? O que você acha?

ALUNA: Mudou bastante. Porque antes, era assim, se alguém mandassem eu desenhar... representa o meio ambiente para mim? Eu faria uma árvore ou então no máximo uma florzinha, lá, sabe meio ambiente para mim era... ó, eu quero verde, lá. Nasceu da terra é ambiente. Agora não, agora eu sei que... se eu estou sentada lá em casa e... estou vendo televisão, lá pra mim aquilo é o meio ambiente. O lugar onde eu estou não importa que meio, meio material que esteja lá, tudo pra mim é meio ambiente, sabe? Tudo eu tenho que cuidar, tratar com carinho é o meio ambiente. Entendeu, tudo pra mim é ambiente, antes não, antes era o que era verde. Agora não, agora não importa tudo é meio ambiente, tudo vou cuidar.

ENTREVISTADOR: O que você entende por meio ambiente?

ALUNA: Tudo o que está em volta de mim, as casas... tudo está relacionado com meio ambiente. As plantas, matas, tudo.

ENTREVISTADOR: Das atividades que nós fizemos aqui na escola, na casa de vegetação, no laboratório e no pátio da escola. Qual dessas atividades que mais te chamou à atenção?

ALUNA: Que eu pude tirar mais aproveitamento para mim, que eu participei com mais intensidade foi hidroponia mesmo. Porque achei muito interessante, ajuda bastante no meio ambiente também, a não devastar.

ENTREVISTADOR: Da hidroponia tem alguma atividade que você poderia destacar?

ALUNA: Que eu participei mais foi a plantação. Da lavagem das britas... com a planta já com as raízes, colocadas... as britas lá, com a água correndo.

ENTREVISTADOR: O que você entende por hidroponia?

ALUNA: Que é um meio onde você pode, não devastar tanto o solo, tirando proveito pra crescer plantas, alimentos, vegetais. Não utilizando agrotóxico.

ENTREVISTADOR: Quais são as características da hidroponia? Como você caracteriza a hidroponia?

ALUNA: Como um processo em funcionamento? Mais é a brita, a água circulando não gastando muito os sais minerais que utilizam. E ... é isso, com um lugar fechado, não tão exposto ao solo, coberto. As bancadas são de telhas.

ENTREVISTADOR: Na hidroponia se usa o solo? Usa a terra? Como que é?

ALUNA: Não...

ENTREVISTADOR: A hidroponia auxilia a conservação do meio ambiente?

ALUNA: Auxilia bastante.

ENTREVISTADOR: Como?

ALUNA: Você não prejudicando a natureza e nem utilizando muito a parte do solo, muita área. Porque no solo você vai usar agrotóxico, vai devastar e vai ter várias conseqüências. Sempre vai ter que repor aqueles sais minerais... muita coisa.

ENTREVISTADOR: E na hidroponia se usa agrotóxico?

ALUNA: Não. Então, acho que não... Porque se não... não resolveria.

ENTREVISTADOR: Esse trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?

ALUNA: Ajudou.

ENTREVISTADOR: Por exemplo,

ALUNA: Porque, assim, eu aprendi... sempre achava que era só... plantação no solo, prejudicando o meio ambiente. E sem saber que poderia existir outros meios para você ter efeito um efeito igual ao do solo.

Aluna: Fernando

Série: 8^a

Data: 02 de dezembro de 2004.

ENTREVISTADOR: O que você entende por meio ambiente?

ALUNO: Meio ambiente é tudo aquilo que não pode ser criado pelo homem: é a natureza, as aves, os animais, a água. Tudo isso pra mim...

ENTREVISTADOR: Nesse caso, você falou que o homem não pode criar o meio ambiente?

ALUNO: Isso!

ENTREVISTADOR: O meio ambiente já está pronto?

ALUNO: Isso. Pra mim, no meu entender, é isso.

ENTREVISTADOR: E modificar? O homem poderia modificar esse ambiente?

ALUNO: Pode sim, lógico, o homem pode transformar uma floresta numa cidade. O homem pode pegar...pode desmatar para fazer uma plantação, que é errado, ou até melhorar o ambiente: plantar árvore, proteger nascente...

ENTREVISTADOR: Das atividades que nós fizemos aqui na escola, relacionando hidroponia e meio ambiente, de qual que você mais gostou?

ALUNO: Eu gostei do projeto relacionado às maquetes da hidroponia. Foi o projeto que me interessou, tanto na prática como na teoria. Onde você aprende. Você aprende a trabalhar em grupo, que é muito raro na escola. Você aprende a fazer... como funciona a casa de vegetação, como as plantas desenvolvem, como os sais minerais atingem a planta, como é que ela é... como a casa é feita.

ENTREVISTADOR: Esse trabalho que você fala que o grupo fez a maquete: você lembra como vocês fizeram a maquete?

ALUNO: Lembro. Primeiro, nós fomos procurar os materiais: as madeiras, os tubos (canos PVC ou similar) ...para onde a água ia...britas, as telhas. Depois, agente cortou as madeiras, as telhas. Aí, fomos fazendo de pouco em pouco até transformar numa maquete.

ENTREVISTADOR: Vocês apresentaram?

ALUNO: Apresentamos, apresentamos na última edição do projeto. Onde pegamos o outro trabalho que fizemos na teoria e apresentava para os visitantes que vinham na escola, vêem como funcionava.

ENTREVISTADOR: Como vocês fizeram esse trabalho?

ALUNO: A gente fez com base no estudo que o professor Neto falou, que ele falou dentro do laboratório, agente foi copiando ...até dar um trabalho bom, eu podia por junto com a maquete.

ENTREVISTADOR: Esse trabalho da maquete sobre hidroponia... Você poderia explicar o que você entendeu por hidroponia?

ALUNO: A hidroponia é um novo meio de ajudar o homem, de um lado vai ajudar a natureza e do outro vai ajudar o homem. Foi um trabalho bem estruturado. Porque o meio ambiente não sofre mudança alguma por causa da hidroponia e o homem também não precisa desmatar, não precisa fazer aquela derrubada de matas, não precisa destruir nascentes, acabar com o meio ambiente e vai ajudar o homem na alimentação...até mais para frente no uso de novas tecnologias na agricultura.

ENTREVISTADOR: Como funciona o sistema hidropônico para produzir plantas?

ALUNO: pelo que eu lembro... primeiro a montagem da casa, as telhas, onde vai as britas. Depois é o telhado feito com plástico, aí, daí e diante. A construção de uma cisterna (reservatório de água) com uma bomba (d'água), onde você põe os produtos químicos (solução nutritiva) que vão nas plantas. Dentro da casa há uma tubulação de canos, que depois de jogada as substâncias (solução nutritiva) nas plantas elas voltam à cisterna de novo, onde serão jogadas continuamente nas plantas.

ENTREVISTADOR: **Você acha que a hidroponia pode auxiliar na conservação do meio ambiente?**

ALUNO: Com certeza!

ENTREVISTADOR: Por quê?

ALUNO: Porque a hidroponia é um novo método que você, não precisa acabar com o ambiente, você pode muito bem conciliar ambiente e hidroponia.

ENTREVISTADOR: Qual a parte desse ambiente que a hidroponia pode ajudar?

ALUNO: Em si, as plantas e as florestas. Porque hoje, os fazendeiros, que tem terra, eles desmatam as florestas para fazer as plantações deles. Então, eu acho que se houver uma tecnologia maior vai precisar fazer isso. Ela vai poder ficar ali, num canto, quietinha não vai prejudicar ninguém.

ENTREVISTADOR: Esse trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?

ALUNO: Muito!

ENTREVISTADOR: Como assim?

ALUNO: Antes eu achava que o meio ambiente não tinha função, não era nada. Depois, que eu vi a hidroponia... como ela pode ajudar o ambiente. Aí, depois eu vi a importância da natureza, das coisas, dos animais, das aves.

ENTREVISTADOR: Eu gostaria, que agora, você falasse o que realmente ficou desse trabalho para você, como aluno?

ALUNO: Para mim, foi uma nova forma de aprendizagem...Eu que nunca tinha feito um trabalho como esse, para mim foi uma coisa nova, interessante. No começo, eu achava que ia ser um trabalho chato, mas depois que eu fui montando a casa, fui vendo, fui aprendendo...Nossa! Se tornou um trabalho muito bom de fazer, muito interessante, muito gostoso.

Aluna: Júnior

Série: 8^a

Data: 30 de novembro de 2004.

ENTREVISTADOR: O que você entende por meio ambiente?

ALUNA: Meio ambiente é tudo aquilo que se considera como espaço. É o quarto, a sala, uma floresta, o aterro... tudo é meio ambiente. Todo o espaço da terra é meio ambiente.

ENTREVISTADOR: Das atividades que nós fizemos aqui na escola, relacionando hidroponia e meio ambiente, de qual que você mais gostou?

ALUNA: Da maquete, de montar. Porque tiveram algumas coisas que envolveram muito os alunos, por exemplo montar o sistema de irrigação...montar a maquete.

ENTREVISTADOR: Essa maquete foi feita sobre o que?

ALUNA: Sobre a hidroponia e tinha de montar o sistema de irrigação.

ENTREVISTADOR: Porque tinha de montar esse sistema de irrigação?

ALUNA: Porque tinha de fazer a água voltar ao reservatório. Isso foi quase impossível de fazer.

ENTREVISTADOR: Então, essa água teria de passar por algum lugar?

ALUNA: Tinha de passar pela telha e voltar para o reservatório.

ENTREVISTADOR: Por que ela teria de passar pela telha?

ALUNA: Aí eu não sei explicar...Porque...para molhar às raízes, para deixar as raízes sempre úmida. E ...antes de retornar para o reservatório, aí fica mais econômica.

ENTREVISTADOR: Como foi feito esse trabalho?

ALUNA: Ele foi feito aqui na escola. Foi feito em grupo, e ficou cada um para montar alguma parte da maquete da hidroponia.

ENTREVISTADOR: Quando vocês montaram esse trabalho?

ALUNA: Acho... que foi para uma feira que tinha aqui na escola.

ENTREVISTADOR: Feira de que? Vocês chegaram a apresentar?

ALUNA: Apresentou

ENTREVISTADOR: Além da maquete, há alguma outra atividade que você gostaria de destacar?

ALUNA: Foi as aulas práticas que agente fez na casa hidropônica. Foi transplantar as mudinhas para o lugar... de um local para outro... foi mexer na casa hidropônica.

ENTREVISTADOR: Dessas atividades práticas na casa de vegetação, você poderia explicar o que entendeu por hidroponia?

ALUNA: Hidroponia é um método mais fácil de plantar. Porque economiza água e não desgastar tanto o solo e mais rápido para produzir os vegetais.

ENTREVISTADOR: **Você consegue relacionar hidroponia e conservação do meio ambiente?**

ALUNA: Sim, desgasta menos o solo.

ENTREVISTADOR: Tem mais alguma outra relação?

ALUNA: Não gasta tanto água. Porque, assim, a água volta para o reservatório, então, faz um círculo ...então economiza água.

ENTREVISTADOR: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?

ALUNA: Ajudou, porque agente pensava, assim, que só que estava naquela brita molhada e não é só aquilo que ajudava a planta crescer?

ENTREVISTADOR: O que ajudava a planta a crescer?

ALUNA: A água que passava ali embaixo, a brita que ficava úmida para a planta não morrer.

Aluna: Rodrigo

Série: 8^a

Data: 30 de novembro de 2004.

ENTREVISTADOR: O que você entende por meio ambiente?

ALUNO: meio ambiente é tudo que existe em volta da gente, como as plantas, como animais, como vegetais ...para mim o meio ambiente é tudo. Não exclui nada. Tudo o que o homem constrói. Porque tem matéria que ele não consegue construir, ele apenas a transforma. Meio ambiente e tudo que tem em volta da gente.

ENTREVISTADOR: Você pode citar alguma coisa que o homem constrói dentro desse ambiente que você acabou de falar?

ALUNO: Tem a árvore, o homem pega a árvore, pega a madeira dela e constrói os móveis, a cadeira, a mesa isso para mim é o meio ambiente.

ENTREVISTADOR: Do trabalho que nós fizemos aqui no laboratório, na casa de vegetação, no pátio da escola e na feita de ciências também, relacionando hidroponia e meio ambiente, qual dessas atividades que você mais gostou?

ALUNO: Gostei mais das atividades realizadas no laboratório, quando você falou da destilação, que pegou água suja e fez a limpeza. Eu gostei desse processo, e também das outras experiências feitas e mostradas para os alunos.

ENTREVISTADOR: Além dessas, tem outras que você gostaria de destacar?

ALUNO: A hidroponia!

ENTREVISTADOR: Como, assim?

ALUNO: A hidroponia foi um meio de conquista para a escola.

ENTREVISTADOR: Da Hidroponia o que mais te chamou à atenção?

ALUNO: Do jeito que era feitas as plantas. Porque, assim, é um negócio que não estraga a natureza, estando lá dentro é você mesmo que vai cuidar.

ENTREVISTADOR: O que você entendeu dessa hidroponia?

ALUNO: Tem a estufa (casa de vegetação), e você pegar as telhas, onde coloca as britas e colocar água para correr. É um meio muito eficiente.... se não tivesse mais como ter alimento, ter plantas...a hidroponia seria uma ótima solução; e também, na água você coloca adubo, coloca fertilizantes para as plantas poderem crescer. Porque sem isso, elas não iria conseguir viverem.

ENTREVISTADOR: Você viu alguma diferença entre plantar na hidroponia e no solo?

ALUNO: Eu vi! Parece que ela fica mais verdinhas, mais viva. Porque quando está em contato com o solo, quando está no meio natural, assim.... eu acho que elas têm mais o risco de não crescerem assim tão botinhas. Lá na hidroponia é sempre limpinhas , sempre bonitinhas, não tem como estragá-las. Porque é tudo fechado.

ENTREVISTADOR: **Esse trabalho com a hidroponia auxilia a conservação do meio ambiente?**

ALUNO: Auxilia!!

ENTREVISTADOR: Como?

ALUNO: Eu acho que... por causa da água. Porque a água não está sendo gasta como em certas plantações (no solo). Porque a água tem que correr e tem que sempre ficar passando e sempre indo embora. Na hidroponia ela sempre volta para o mesmo lugar (reservatório) é como se fosse um circulo; e tem, também, a questão da saúde. Porque na hidroponia usa menos agrotóxico, as plantas não ficam exatamente no solo ficam em cima (bancada hidropônica). Isso diminui o uso de agrotóxico; e, também, tem a questão do solo. Porque na hidroponia não precisa colocar as plantas no solo, então, vai usar sempre o mesmo espaço, então não gastando o solo ajuda a população.

ENTREVISTADOR: **O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?**

ALUNO: Ajudou! Porque eu não sabia que tinha essa hidroponia, para mim a principal causa disso ai, é por causa que daqui a muitos anos a água vai ser menor, porque o homem vai poluindo, e não é porque a água está acabando. A água vai sendo poluída, e com a hidroponia você vai gastar menos água, menos solo e vai estar ajudando as pessoas por não ter tanto agrotóxico e não vão ter tantas doenças.

ENTREVISTADOR: como você percebeu o trabalho de educação ambiental feito a partir das disciplinas de ciências e Técnicas agrícolas?

ALUNO: Eu vi quando agente começou a trabalhar com a hidroponia... Por causa que em ciências a gente ficava que mais dentro de sala, era mais umas aulas explicativas, teóricas. Quando você foi lá e foi ensinar para gente teve mais prática, mais dinâmica e agente aprendeu muito mais.

Aluna: Domingos

Série: 8^a Data: 30 de novembro de 2004.

ENTREVISTADOR: O que você entende por meio ambiente?

ALUNO: Meio ambientes é tudo de bom, é a natureza. Porque a natureza para mim é boa demais, sem a natureza a gente não viveria, se não tivesse água, não tivesse... tudo é meio ambiente para mim. Então, não pode ficar jogando sujeira que as pessoas fazem ai... estragando o meio ambiente.

ENTREVISTADOR: Você poderia especificar as coisas que você acha, que pertencem ao meio ambiente?

ALUNO: A água do meio ambiente as aves, a terra., as árvores, as flores, gente, ser humano, só. É isso mesmo.

ENTREVISTADOR: Você fala que o ser humano também faz parte do meio ambiente. As coisas que ele faz?

ALUNO: Têm uns que fazem e mal, e tem outros que fazem é ajudar. Mas, tem uns que fazem mal jogando lixo nas nascentes dos rios. Então, para mim, isso não faz parte do meio ambiente, agora quem e cuida, quem ajuda não sujar, quem cuida mesmo do meio ambiente para nunca acabar assim, fazer o bom mesmo, para mim acho certo e faz parte do meio ambiente.

ENTREVISTADOR: Então, quem suja, quem polui não faz parte do meio ambiente?

ALUNO: Eu acho que não. Porque se ele faz parte do meio ambiente, ele tinha que ajudar, o meio ambiente e não estragar o meio ambiente para a comunidade.

ENTREVISTADOR: Você acha que a hidroponia pode ajudar na conservação do meio ambiente?

ALUNO: Sim. Porque com ela você pode economiza água... A água passa pelas plantas ela volta para a caixa d'água. Melhora a saúde das pessoas. Porque não se usa veneno, agrotóxico.

ENTREVISTADOR: Tem alguma discussão, a respeito dessa hidroponia, que você poderia comentar?

ALUNO: Tem uma discussão que a água chega à caixa d'água, e tem uma bomba (d'água), e tem uma bomba para subir e ai desce aguando pelas telhas as couves, as alfaces ...e cai nos canos.

ENTREVISTADOR: Você lembra de outra atividade que foi feita?

ALUNO: Eu lembro de uma atividade que nos fizemos uma mini-casa de hidroponia. Aquilo lá para mim foi bom demais, foi muito legal.

ENTREVISTADOR: Como você montou esse trabalho? Foi sozinho?

ALUNO: Não, montou eu e mais três colegas. Agente montou, custou a fazer, mas nós

Aluna: Janete Série: 8ª E Data: 28 de novembro de 2004.
fizemos e ficou bom, ainda.

ENTREVISTADOR: Por que custou a fazer?

ALUNO: Foi meio difícil, mas agente pensou direitinho e fez certo.

ENTREVISTADOR: Depois foi apresentando?

ALUNO: Foi apresentado sim, chegamos a explicar. Nós levamos para a sala e a professora pediu para explicar e agente explicou.

ENTREVISTADOR: O que vocês explicaram?

ALUNO: O meu grupo explicou. Como agente não tinha bomba. Então, nós colocamos uma garrafa. Lá em cima e água desceu nas telhas aguando as plantas para poder funcionar.

ENTREVISTADOR: **O trabalho feito com a hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?**

ALUNO: Ajudou. Antes, eu achava que falar de meio ambiente era somente comentar do verde, das plantas, dos animais, da terra e da água. Mas, agora, entendo pelo que o ser humano faz e constrói.

ENTREVISTADOR: Das atividades que nós fizemos, aqui na escola, no laboratório, na casa de vegetação, feira de ciências e das discussões o que mais te chamou à atenção?

ALUNO: Chamou à minha atenção a hidroponia. Porque eu nunca vi alface crescer na brita, eu já vi mais na terra, então eu fiquei admirado é uma coisa diferente, acho muito bom aprender sobre hidroponia.

ENTREVISTADOR: **O que você entende por ambiente?**

ALUNA: Pelo o que a gente estudou eu entendi que meio ambiente é uma coisa assim, fundamental para a vida do ser humano e de outros seres. Sei lá, a gente aprendeu a preservar o meio ambiente, como se preserva, por que temos que preservar. Foi isso que eu entendi.

ENTREVISTADOR: O que faz parte do meio ambiente para você?

ALUNA: Os seres vivos, tudo que existe no mundo é o meio.

ENTREVISTADOR: O ser vivo inclui o homem?

ALUNA: O homem, os animais, as plantas.

ENTREVISTADOR: E o local? Tem um local que você considera meio ambiente e o outro não?

ALUNA: O que eu mais considero é tipo as florestas, essas coisas, reservas naturais, mas tudo que está em volta é o meio.

ENTREVISTADOR: Se tudo que está em volta é o meio, podem incluir as cidades, os nossos trabalhos?

ALUNA: Pode, claro, porque tem cidades por exemplo, muitas empresas têm área de lazer, tem plantas, tem muitas coisas, só que aquilo é um meio ambiental. Eles preservam.

ENTREVISTADOR: A escola?

ALUNA: Sim. É um meio ambiente. Porque nós temos a hidroponia, tinha uma horta, não sei se tem mais, do lado de lá.

ENTREVISTADOR: O pátio é meio ambiente?

ALUNA: Sim. Porque tem seres vivos, os seres humanos.

ENTREVISTADOR: quer dizer que até a sala de aula pode ser?

ALUNA: Pode.

ENTREVISTADOR: Nesses últimos três anos que a gente fez 5ª, 6ª e 7ª Série, nós desenvolvemos vários trabalhos, várias atividades práticas, foi feito no laboratório, na casa de vegetação e em feiras de ciências também. Dessas atividades todas que fizemos, qual delas você mais gostou, que mais te chamou atenção?

ALUNA: Foram duas. A primeira foi quando a gente fez adubo aqui no laboratório, que se aprendeu como faz, para que servia, como se utilizava lá na casa de vegetação. Achei interessante. E a segunda foi quando você passou a maquete para fazer em casa. Eu gostei, pude ter a oportunidade de fazer não o projeto igual o que você fez, mas um projeto pequeno, que até funcionou.

ENTREVISTADOR: O adubo nós fizemos aqui no laboratório?

ALUNA: Foi.

ENTREVISTADOR: Você lembra como a gente fez?

ALUNA: Tinha umas três substâncias que misturava com água. Aí tinha as medidas certinhas e a gente foi mecher com a casa de vegetação. Chegou lá você ligou a bomba da caixa d'água. Depois você começou a explicar para que servia, como era o processo de irrigação, isso.

ENTREVISTADOR: Esse adubo que colocamos na água, para que colocamos?

ALUNA: Porque, igual, na plantação normal eles colocam o adubo que é esterco e o (...) e tal. Só que, na casa de vegetação não é utilizado terra. Então, o adubo que nós colocamos lá, eu entendo, que foi para fortalecer, igual o adubo das plantas normais, para ajudar a crescer, nas fotossínteses. Foi para ajudar.

ENTREVISTADOR: Fortalecer a planta no caso? Certo. E a maquete, você lembra como fez?

ALUNA: Eu lembro. Primeiro, a minha não foi muito de ferro como essa que você fez. Ela foi mais de madeira, meu pai cortou uma tabuinha assim, coloquei uma telha em cima, coloquei uma mangueirinha tipo um canudinho, furei com uma agulha quente e coloquei uma garrafa de dois litros cortada no meio para na hora que abrisse a água, a pressão da água deixa ela cair, foi jorrando (..) parava.

ENTREVISTADOR: O que você entende por hidroponia?

ALUNA: Eu entendi que é um meio mais prático de plantação, tanto de irrigação, de adubo. Acho que se fosse para eu ter alguma coisa de vegetais eu preferia a hidroponia. Porque ela é muito mais prática.

ENTREVISTADOR: E como funciona? Como você vê a hidroponia funcionando?

ALUNA: Eu vejo que, igual a gente entrava lá e tirava as folhas de alface, de cebolinha, que não estavam mais prestando, lavava as britas, deixava adubo, depois nós descia de novo. Acho que é muito mais prático. Porque solo, sabe, primeiro porque você gasta muito mais água, porque vai ficar jorrando. E não irriga todas, porque você joga água na frente e aqui no meio não cai muita água. E isso precisa de chuva. Tem que não é muito bom para a plantação. E a hidroponia não tem isso, esse negócio de tempo.

ENTREVISTADOR: Na hidroponia como que acontece o sistema de irrigação?

ALUNA: Primeiro é ligado na caixa d'água, a bomba, lá tem uma tomada [temporizador] que você coloca os dias não é? Você coloca os dias que você quer que ligue. liga o automático e vai irrigando. Se eu não me engano a água cai nas britas, não é? Porque assim, a mangueirinha passa por um buraquinho da telha até embaixo. Então não tem perigo de uma molhar mais e outra molhar menos. Molha todas iguais.

ENTREVISTADOR: E quando essa água chega no final, para onde a água vai?

ALUNA: Para a caixa d'água.

ENTREVISTADOR: Se essa água que está lá passa na planta e volta para a caixa d'água o que você acha, vai gastar mais ou menos água?

ALUNA: Acho que economiza, porque você não vai estar desperdiçando, não vai somar uma água suja, uma água poluída, porque ela vai voltar e ter a mesma quantidade de adubo. Se bem que elas vão trocar, assim.

ENTREVISTADOR: Por que?

ALUNA : De vez em quando, nem sempre porque sei lá, porque se ficar jogando muita água vai passar adubo, vai passar de novo. Acho que não é que é falta de higiene não é isso. Sei lá.

ENTREVISTADOR: **Você consegue relacionar hidroponia e conservação de meio ambiente? Ou como hidroponia auxilia na conservação do meio ambiente?**

ALUNA: Porque é um jeito mais prático. Porque gasta menos coisas, menos energia e menos água...

ENTREVISTADOR: Se gasta menos água você acha que ajuda na conservação da água?

ALUNA: Acho, porque nós falamos que a água doce do mundo está diminuindo. Então, é melhor produzir alimentos na hidroponia.

ENTREVISTADOR: Usa menos água na hidroponia?

ALUNA: Acho.

ENTREVISTADOR: A hidroponia é uma coisa feita praticamente pelo homem e mesmo assim você acha que ela faz parte do meio ambiente?

ALUNA: Faz, porque todas coisas que faz a hidroponia é coisa do meio ambiente, eu entendo que não é porque você construiu que não vai fazer parte. Porque se for excluir tudo que foi feito do meio ambiente não vai ter quase nada. O que o homem fez eu acho que também serve, que faz parte do meio ambiente.

ENTREVISTADOR: Quando você fez um trabalho desse você acha que ajudou ou não a entender o que é meio ambiente?

ALUNA: Ajudou para entender para que serve o meio ambiente, qual a importância da preservação dele, ajudou bastante.

ENTREVISTADOR: Tem uma forma mais prática de você estar vendo...

ALUNA: Na nossa escola tem a hidroponia então é só abrir um buraco na brita e por, se fosse no solo ia ficar mais complicado ia levar aquele tanto de gente, ia virar bagunça. Então eu acho que a hidroponia foi bem melhor.

ENTREVISTADOR: Com isso deu para perceber como homem interfere mais diretamente no ambiente?

Aluno: Igor

Série: 8ª SÉRIE

Data: 28 de novembro de 2004.

ALUNA: Deu porque, deu para perceber a inteligência do homem em descobrir uma forma mais prática de plantação.

ENTREVISTADOR: O que você entende por meio ambiente?

ALUNO: Eu entendo pelas pessoas que estão matando as matas, tudo isso é errado porque a única coisa que dá o ar para a gente respirar é elas, o carbono do ar. Ela nos ajuda a manter, nos dá sombra, nos dá energia, proteínas... eu entendo por meio ambiente tipo uma vida de um ser humano.

ENTREVISTADOR: Quer dizer que as pessoas também fazem parte do meio ambiente?

ALUNO: Faz.

ENTREVISTADOR: Como as pessoas fazem parte do meio ambiente

ALUNO: Elas estão vivas, elas estão destruindo mas a partir do momento que elas morrem elas viram matéria orgânica e passa a ser nutrientes para as plantas, os bichos, os insetos também.

ENTREVISTADOR: Como as pessoas ainda podem participar mais do meio ambiente?

ALUNO: Não estragando as plantas, não matando, não desmatando as florestas, preservando mesmo o nosso folclore, as nossas matas.

ENTREVISTADOR: Durante esses anos que nós trabalhamos juntos, desde a 5ª, 2001, 2002, 2003, nós já fazemos vários trabalhos, várias atividades práticas, tanto no laboratório, na casa de vegetação, nas feiras de ciências, apresentação de trabalhos e no pátio da escola. Tudo

sobre hidroponia relacionado com meio ambiente e educação ambiental. Dessas atividades quais que você mais gostou?

ALUNO: Gostei da hidroponia, que eu até que fui lá explicar, ajudar as pessoas a entenderem melhor a hidroponia, o que faz a hidroponia, para que ela serve, gostei mais dessa parte.

ENTREVISTADOR: Nessa parte nós fizemos foi na casa de vegetação direto?

ALUNO: Foi direto. Nós aprendemos aqui primeiro [No Laboratório] depois foi eu, o Eder e mais três colegas nossos e o João Paulo, então nós fomos pra lá e fomos apresentar o projeto.

ENTREVISTADOR: Teve um dia que nós apresentamos na própria hidroponia vocês falaram do trabalho. Essa foi a que você mais gostou?

ALUNO: Foi.

ENTREVISTADOR: E tem uma outra que você pode destacar também, uma outra atividade?

ALUNO: Há, fazer as mini-hidroponias também. Fazer foi bom porque nos dias que eu fui fazer, eu me interessei, fazia por um lado, fazia por outro, aí saiu uma hidroponia. Eu aprendi muito, na hora que eu estava montando ela eu errei, aprendi mais.

ENTREVISTADOR: Essa hidroponia que você está falando são as maquetes?

ALUNO: Isso. As maquetes de hidroponia

ENTREVISTADOR: Seu grupo fez também? Com que materiais vocês fizeram?

ALUNO: Eu fiz com aquelas caixas de verdura. Tirei umas partes, aí eu peguei uma tábua no meio, coloquei uma telha escorrendo assim, para cima, tipo teto, aí eu vinha com o plástico por cima, o plástico tampando assim e embaixo vinha as plantas. Depois eu coloquei alface, cebolinha e uma água daquela sua, que você me deu muito tempo, sabe?

ENTREVISTADOR: Que água era essa?

ALUNO: Uma água que você tirou lá do reservatório da hidroponia.

ENTREVISTADOR: Você lembra como prepara essa água?

ALUNO: Não lembro. Só lembro que usa muito negócio... coloca para flutuar.

ENTREVISTADOR: Que negócio

ALUNO: Cálcio de ferro, esse negócio ali.

ENTREVISTADOR: Os adubos?

ALUNO: É

ENTREVISTADOR: Você lembra como foi preparado o adubo?

ALUNO: Eu sei que você fez, depois misturou tudo na água, depois colocou num negócio grande assim e colocou para borbulhar, depois pegou o oxigênio...

ENTREVISTADOR: Quando vocês fizeram a maquete, depois vocês apresentaram elas?

ALUNO: Apresentou na outra feira de ciências. Até agente foi lá para a sua casa [de vegetação] ajudou apresentar a sua, aí meu grupo estava apresentando a minha.

ENTREVISTADOR: Você fez essas apresentações sobre hidroponia e essa maquete, mas o que é hidroponia?

ALUNO: Eu entendi que a hidroponia é a base é o começo assim de uma floresta. Ali na hidroponia que vai nascer às hortas, plantas, muitas coisas, porque na hidroponia é onde se cultiva a planta. Depois quando ela estiver num tamanho estável ela vai para a terra.

ENTREVISTADOR: Qual a diferença entre plantar na terra e plantar no solo?

ALUNO: A diferença é que no solo a gente planta é na terra, na hidroponia a gente planta nas britas e elas crescem mais rápidos por causa do adubo.

ENTREVISTADOR: E termos de qualidade da planta? Como que fica a planta na hidroponia?

ALUNO: Acho que não fica muito boa não.

ENTREVISTADOR: A qualidade dela?

ALUNO: Na hidroponia as plantas crescem com produtos químicos misturados na água, eu acho que no solo é melhor mas na hidroponia também fica boa.

ENTREVISTADOR: Esses produtos químicos que você está falando é o adubo?

ALUNO: É

ENTREVISTADOR: Você acha que os adubos prejudicam as plantas também?

ALUNO: Por um lado eu acho que ajuda, por outro lado acho que elas deveriam estar no solo. Ajuda crescer mais rápido, mas eu prefiro no solo.

ENTREVISTADOR: Você sabe que produto químico não tem nada a ver com veneno? Veneno é que prejudica as plantas, mata os animais, matas os bichinhos da planta e também,

mata devagarinho quem está comendo. Agora o produto químico a gente está fornecendo são os sais minerais para a planta. E esses sais minerais quando é fornecido você acha que pode atrapalhar também a planta?

ALUNO: Acho que não.

ENTREVISTADOR: Você acha que a hidroponia pode auxiliar na conservação do meio ambiente?

ALUNO: Auxilia. Porque no momento que ali tira uma planta da hidroponia para ir para o solo, aquela plantinha ali pode gerar muitas plantas, muitas árvores, uma floresta, uma coisa imensa. Dali para diante a hidroponia auxilia no meio ambiente. Se todo mundo fizesse uma hidroponia em casa e plantasse as plantas no solo daqui uns vinte, vinte e dois anos nós não íamos ter problema de camada de ozônio destruída.

ENTREVISTADOR: Em relação à quantidade de água você acha que a hidroponia pode ajudar na sua preservação?

ALUNO: Acho que pode.

ENTREVISTADOR: Como assim?

ALUNO: Há porque a água dá sais minerais para as plantas e as plantas vão e purificam a água.

ENTREVISTADOR: Como que funciona o sistema de irrigação na hidroponia?

ALUNO: Funciona assim: a água passa dentro das valetas das telhas que estão as plantas, ela é escorrida assim, aí desce, cai no cano e do cano volta pro reservatório. A bombinha joga nas plantas de novo, cai no cano, volta pro reservatório.

ENTREVISTADOR: Você acha que com isso tem o reaproveitamento da água?

ALUNO: Tem, bastante, muito mesmo.

ENTREVISTADOR: Na hidroponia então a água circula. Se ela circula diminui o uso da água?

ALUNO: Diminui o uso da água. Porque a planta vai crescer com uma água e vários nutrientes de uma vez só. Porque ela vai circulando, vai diminuir o uso da água. Não vai gastar muita água. Por exemplo: se a gente encher o reservatório ali acabou, é só quando secar de novo, vai demorar.

ENTREVISTADOR: Esse trabalho com a hidroponia te ajudou a entender melhor o meio ambiente?

ALUNO: Ajudou. Eu entendia o meio ambiente apenas como a natureza. Eu aprendi que a hidroponia é muito importante para a conservação do meio ambiente. Porque não são utilizados agrotóxicos, por isso não contaminam o homem.

ENTREVISTADOR: O que você entende por meio ambiente?

ALUNO: Meio ambiente é tudo aquilo que traz vida e ação na humanidade.

ENTREVISTADOR: Daria para você citar algumas coisas que você colocaria dentro do meio ambiente?

Aluno: Jairo

Série: 8ª série E

Data: 28 de novembro de 2004.

ALUNO: As patas que botam ovo (...) tipo no fantástico, seres humanos como as mulheres grávidas, os materiais que eles usam pele diferente, meio planejado e construído, as casas, as pontes.

ENTREVISTADOR: E as coisas que esse homem e essa mulher fazem é meio ambiente ou não?

ALUNO: Tudo que é relacionado ao mundo é meio ambiente.

ENTREVISTADOR: Nesses últimos três anos nós fizemos vários trabalhos na casa de vegetação, aqui no laboratório, na sala de aula, apresentamos na feira de ciências. Nós fizemos várias práticas relacionando hidroponia com meio ambiente. Qual delas que mais chamou sua atenção?

ALUNO: Foi quando a gente teve que fazer a mini-hidroponia . Foi difícil fazer. Tinha que ter o tanto de água certa para hidroponia, tinha que ter as pedras, as plantas porque senão não dava certo

ENTREVISTADOR: A mini-hidroponia que você fala é a maquete?

ALUNO: É

ENTREVISTADOR: Você lembra como você fez o trabalho?

ALUNO: Nós pegamos umas telhas e pediu para soldar, colocou um cano em cima e três assim. Só que o negócio de baixo caiu e não funcionou.

ENTREVISTADOR: Os canos que vocês colocaram era para que mesmo?

ALUNO: Era para descer a água nas plantas.

ENTREVISTADOR: Vocês colocaram planta e ia descer água naquele local...

ALUNO: Aí a gente teve que tampar e as plantas foram morrendo. No dia da apresentação a gente ligou assim, não tinha o negócio de traz para proteger e a água tinha que cair para fora.

ENTREVISTADOR: Vocês usaram uma bomba d'água também?

ALUNO: Não. Nós usamos uma garrafa.

ENTREVISTADOR: Essa garrafa era para que?

ALUNO: Era para colocar a água, nós colocamos a tampa e uma mangueira.

ENTREVISTADOR: Essa água era para que? Para passar nos canos e tinha planta?

ALUNO: Sim. A água teria que ficar acumulada numa garrafa e colocaria em cima de novo.

ENTREVISTADOR: Nós apresentamos?

ALUNO: Sim. Só que nossa apresentação não deu certo.

ENTREVISTADOR: Você comentou alguma coisa na hora da apresentação?

ALUNO: Não. O grupo que comentou.

ENTREVISTADOR: Tem alguma outra atividade que nós fizemos aqui no laboratório, na casa de vegetação ...

ALUNO: Há teve aquele negócio das plantas, que tinha que anotar o tamanho, os centímetros de distância entre as plantas. E mostrou a caixa d'água em que a água parece que é trocada de mês em mês.

ENTREVISTADOR: E o que mais colocava naquela água?

ALUNO: Parece que era cal e alguns fertilizantes.

ENTREVISTADOR: Você chegou a preparar esses fertilizantes aqui no laboratório?

ALUNO: Não.

ENTREVISTADOR: Você viu colocar na água?

ALUNO: Não. Vi a mistura, quando estava aplicando e tal.

ENTREVISTADOR: Com essa experiência de fazer a maquete, de visitar a casa de vegetação, de ver o funcionamento dessas plantas. Dá para falar o que você entende por hidroponia?

ALUNO: Hidroponia é um tipo de cultivo de plantas que não usa muito agrotóxico. E usa mais é adubo, ela é cultivada não na própria terra mas nas telhas. A planta é colocada entre granito eu acho e ela vai crescer. Com o tempo ela vai variando de tamanho, de largura.

ENTREVISTADOR: E o que faz com que a planta cresça na hidroponia?

ALUNO: A água que a planta vai absorvendo.

ENTREVISTADOR: É água pura?

ALUNO: Não. Tem alguns fertilizantes.

ENTREVISTADOR: **Com esse negócio de não usar terra na hidroponia como você acabou de falar. Você acha que isso ajuda na conservação do meio ambiente?**

ALUNO: Ajuda porque não está usando outros materiais químicos. Com isso as pessoas sofrem menos com alimentos menos contaminados.

ENTREVISTADOR: De que produtos químicos que você está falando?

ALUNO: Dos agrotóxicos que usa nas plantações para matar as pragas, alguns prejudicam as pessoas.

ENTREVISTADOR: E na hidroponia a gente praticamente não usa agrotóxico e se não usa o que acontece?

ALUNO: Vamos ter uma planta não muito tóxica e é melhor para alimentar.

ENTREVISTADOR: Se com a hidroponia eu vou ter uma planta mais saudável, Qual a relação que você faz com esse agrotóxico e a degradação do meio ambiente?

ALUNO: Ela não deixa que as pessoas fiquem expostas a tanto veneno que pode prejudicar a pele, a saúde das pessoas.

ENTREVISTADOR: Então você está falando que na hidroponia é interessante porque não usa esse agrotóxico e se não usa esse agrotóxico eu posso está protegendo principalmente as pessoas?

ALUNO: Sim. Mais alguns animais que morrem assim por passar para sobreviver.

ENTREVISTADOR: Certo. Se agente aplicasse o veneno e passasse um animal por perto ele...

ALUNO: Morreria

ENTREVISTADOR: Com isso, eu trabalhando com a hidroponia sem essa perspectiva do veneno eu posso estar preservando os animais que comem essas plantas?

ALUNO: Sim porque nenhuma plantação é perfeita. Sempre tem alguma praga mas se for combater com veneno vai matar os insetos e o equilíbrio do mundo vai mudando.

ENTREVISTADOR: Você falou também que na hidroponia a água fica circulando. Com isso o que você acha em relação ao uso da água?

ALUNO: Da água?

ENTREVISTADOR: Em termos de quantidade?

ALUNO: Mostra que com a circulação da água vai diminuindo com a quantidade de água usada?

ENTREVISTADOR: Na hidroponia usa mais ou menos quantidade de água?

ALUNO: Usa mais água só que nem as plantações que tem que ficar irrigando uma vez por dia elas economizam alguma coisa porque a água volta para a caixa.

ENTREVISTADOR: Com isso você quer dizer...

ALUNO: Que é mais econômico.

ENTREVISTADOR: De um modo em geral como que está a água no mundo? Tem água o suficiente, não tem o que você acha?

ALUNO: Eu acredito que não tem água suficiente sim. Alguns anos pode acabar do modo como o povo está gastando e tal nas plantações, lavar a casa...

ENTREVISTADOR: Com isso você acha que vai diminuindo? E com uma técnica como essa da hidroponia que a água circula...

ALUNO: poderia melhorar um pouco e diminuir mais um pouco.

ENTREVISTADOR: Poderia usar essa água de uma forma mais...

ALUNO: Econômica. Porque a água é a principal função do mundo. Sem a água as pessoas morreriam e a hidroponia está economizando isso.

ENTREVISTADOR: Você falou de duas coisas: do agrotóxico que você acha que com a hidroponia usa menos e relacionada com a água também você fala que...

ALUNO: Ela não acabaria tão rápida quanto nas plantações que usam...

ENTREVISTADOR: Com esse trabalho que a gente fez de hidroponia, falar de meio ambiente, de conservação você acha que esses anos que a gente estudou dá para ampliar o que você entende por meio ambiente?

ALUNO: Um pouco assim, porque o conhecimento que vai sendo distribuído na escola vai ajudando no crescimento da nossa inteligência.

ENTREVISTADOR: Com esse trabalho nosso deu para ampliar um pouco do que você entende de meio ambiente?

ALUNO: Melhorou um pouco mais a entender sobre o meio ambiente.

ANEXO 4: Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente?	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Márcia	<p><i>Para muitos, meio-ambiente são plantas, animais, árvores, natureza em geral, mas o meio-ambiente não é constituído apenas disso, meio-ambiente é o meio onde trabalhamos, moramos, enfim, convivemos. O meio-ambiente é constituído pelo nosso modo de falar, viver e se comportar. Nossos costumes e nossas crenças influenciam muito no meio-ambiente. Nós formamos e influenciamos diretamente o meio-ambiente, pois se tivéssemos um modo de viver diferente o nosso meio seria diferente, por exemplo, se falássemos outra língua, se acreditássemos em coisas totalmente diferentes, se nos vestíssemos diferente, o meio-ambiente seria diferente. Nós não preservamos o meio-ambiente, apenas cuidando de plantas e não jogando lixo no chão, o preservamos respeitando os outros, não contribuindo com a violência, cuidando do seu espaço e o mudando para melhor (Produção de texto em 19/09/2003).</i></p>	<p><i>Meio ambiente é tudo. Tudo onde se vive, anda, aonde vai. Tudo está relacionado com o meio ambiente. De tudo para mim. Desde o que é construído pelo homem à que a natureza produz. Acho que tudo é meio ambiente. Tudo a gente tem de preservar, cuidar. Tudo é importante. (Entrevista ocorrida em 30/11/2004)</i></p>	<p><i>Pode muito. Porque não usa agrotóxico. A hidroponia é um meio [tecnologia] que não agride o meio ambiente e o próprio ser humano. Porque não usa agrotóxico. Comer uma verdura que não tem agrotóxico é muito melhor do que você comprar num lugar que você nem sabe a origem do produto (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).</i></p>	<p><i>Mudou bastante. Porque antes, era assim, se alguém mandasse eu desenhar, representa o meio ambiente para mim? Eu faria uma árvore ou então no máximo uma florzinha. Meio ambiente para mim era o que é verde. Nasceu da terra é meio ambiente. Agora não, agora eu sei que se estou sentada lá em casa vendo televisão, lá para mim é o meio ambiente. O lugar onde eu estou não importa, que meio material que esteja lá, tudo pra mim é meio ambiente. Tudo eu tenho que cuidar (Márcia, entrevista ocorrida em 30/11/2004).</i></p>
Análise/Interpretação	<p>Em relação com a natureza, o Homem ajuda a formar o ambiente. Esse pode ser modificado ou transformado de acordo com a cultura de cada sociedade. A aluna expressa sobre a atitude de mudar os comportamentos individuais e sociais, cuidando de outras pessoas. Considera que no ambiente existem e inter-relaciona a parte construída pela ação humana e a construída naturalmente. Prioriza a saúde humana quanto ao uso de defensivos agrícolas de maneira indiscriminada. Fala de um ambiente: Natural, construído, técnico e tecnológico e dá destaque para os outros contextos: o social e o cultural, exemplificando com sua mudança de atitude no seu espaço.</p>			
Concepções de ambiente	<p>Concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social.</p>			

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Rodrigo	Tudo aquilo que esta em volta de você, a natureza, os meios de vida e a civilização, tudo isso, é meio ambiente. Não é somente planta, árvore, rios, vegetação, mas sim o meio onde se vive: a cidade e o campo. Cada um com sua forma, e quem faz o meio ambiente somos nós. Quem destrói somos nós. Por isso, depende de você controlar a situação. Se o meio ambiente acabar, nós também iremos. Ele depende de nós e nos dependemos dele (Produção de texto em 16/09/2003).	Meio ambiente é tudo que existe em volta da gente, como as plantas, como animais, como vegetais... para mim o meio ambiente é tudo. Não exclui nada. Tudo o que o homem constrói. Porque tem matéria que ele não consegue construir, ele apenas a transforma. Meio ambiente e tudo que tem em volta da gente. (Entrevista ocorrida em 30/11/2004)	Eu acho que... por causa da água. Porque a água não está sendo gasta como em certas plantações (no solo). Porque a água tem que correr e tem que sempre ficar passando e sempre indo embora. Na hidroponia ela sempre volta para o mesmo lugar (reservatório) é como se fosse um círculo; e tem, também, a questão da saúde. Porque na hidroponia usa menos agrotóxico, as plantas não ficam exatamente no solo ficam em cima (bancada hidropônica). Isso diminui o uso de agrotóxico; e, também, tem a questão do solo. Porque na hidroponia não precisa colocar as plantas no solo, então, vai usar sempre o mesmo espaço, então não gastando o solo ajuda a população. (Entrevista ocorrida em 30/11/2004)	Ajudou! Porque eu não sabia que tinha essa hidroponia, para mim a principal causa dessa discussão sobre hidroponia, é porque daqui a poucos anos a quantidade de água vai ser menor, porque o homem vai poluindo, e não é porque a água está acabando. A água vai sendo poluída, e com a hidroponia você vai gastar menos água, menos solo e vai estar ajudando as pessoas por não ter tanto agrotóxico e não vão ter tantas doenças. (Entrevista ocorrida em 30/11/2004)
Análise/Interpretação	O aluno escreve sobre o processo de construção do ambiente composto de elementos naturais e sociais. Ele demonstra entender e assume a sua parte de responsabilidade de intervir e transformar esse ambiente. Considera que no ambiente existem e inter-relacionam a parte construída pela ação humana e a construída naturalmente. Esse ambiente é transformado constantemente pelo homem. Fala da importância de se economizar água no sistema hidropônico, se relacionar com o plantio no solo, pois ela circula através dos canos para irrigar as raízes das plantas e o restante retorna para o reservatório; e, também, do baixo uso de agrotóxico no cultivo de vegetais sem o uso do solo. Esse trabalho ajudou o aluno a selecionar as informações científicas, tecnológicas e relacioná-las com os problemas ambientais (poluição e uso da água, destruição do solo agricultável e comprometimento da saúde humana com o uso indiscriminado dos agrotóxicos no cultivo das plantas comestíveis).			
Concepções de ambiente	Concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social.			

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Diana	A nossa vida é envolvida por todos os lados pelo o meio ambiente. A maioria das pessoas descreve o meio ambiente como florestas, árvores, “verdes”, ambientes naturais. Mas veja que não é apenas isso, quando você olha ao seu lado: a sala de sua casa, sua escola, clubes, parques também são meio ambiente. Temos ambientes agradáveis e temos ambientes sendo danificados por poluição. A poluição no meio ambiente é causada pelo homem. Porém, se todos cuidassem de suas empresas: não deixando poluir o ar, o seu automóvel, etc..., todos estaríamos vivendo em um ambiente melhor. Uma que o homem faz e que deveria ser corrigido é o desmatamento indiscriminado (Produção de texto em 16/09/2003).	Tudo o que está em volta de mim, as casas... tudo está relacionado com meio ambiente. As plantas, matas, tudo (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).	Auxilia bastante. Você não prejudicando a natureza e nem utilizando muito a parte do solo, muita área. Porque no solo você vai usar agrotóxico, vai devastar e vai ter várias conseqüências. Sempre vai ter que repor aqueles sais minerais... muita coisa. A hidroponia é um meio onde você pode, não devastar tanto o solo, tirando proveito pra crescer plantas, alimentos, vegetais. Não utilizando agrotóxico (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).	Ajudou. Eu aprendi que se plantava apenas no solo, prejudicando o meio ambiente; e sem saber que poderia existir outros meios para você cultivar e ter efeito igual do solo (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).
Análise/Interpretação	<p>Concepção que tudo é meio ambiente, tanto a parte constituída naturalmente como a construída pelo homem, formando, assim, o ambiente complexo constituído dos elementos natural e social. A discussão se amplia quando a aluna expressa os elementos construídos pelo homem e naturalmente, e a complexifica ao mencionar a inter-relação desses elementos dentro desse espaço.</p> <p>Relaciona a tecnologia humana com processos de transformação do meio natural. O homem sempre usou esse processo, no entanto, para a aluna essa ação tecnológica passava despercebida.</p>			
Concepções de ambiente	Concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social.			

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Júnior	Meio ambiente é o planeta inteiro em que vivemos. São plantas, animais, os fenômenos naturais... Mas não apenas os elementos da natureza, também as invenções criadas pelo homem: o artificial. O meio ambiente tem que ser transformado conforme o tempo, mas, por exemplo, não desmatando sem organização, tudo tem que ter moderação. Para a maioria das pessoas o meio ambiente é como um objeto, que você pode tirar aquilo do lugar quando quiser e não colocar de volta. O meio ambiente tem que ser preservado. Porque é de todos e todos precisam dele (Produção de texto em 15/09/2003).	Meio ambiente é tudo aquilo que se considera como espaço. É o quarto, a sala, uma floresta, o aterro... tudo é meio ambiente. Todo o espaço da terra é meio ambiente (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).	Sim, desgasta menos o solo. Não gasta tanto à água. Porque, assim, a água volta para o reservatório, então, faz um círculo... aí economiza água. A hidroponia é um método mais fácil de plantar. Porque economiza água e não desgasta tanto o solo e é mais rápido produzir os vegetais (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).	Antes eu pensava que meio ambiente era apenas onde tinha mata, florestas....Agora eu sei que não são somente esses lugares. Todo o espaço é meio ambiente. Tudo faz parte do meio ambiente (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).
Análise/Interpretação	Descreve o ambiente, construído naturalmente e socialmente, como um espaço único, sem dicotomização entre seus elementos constituinte. Chama à atenção para atuarmos de maneira consciente, responsável e equilibrada na transformação desse local, que pertence a todos e dependemos dele para a nossa sobrevivência. O ambiente para esse aluno é tudo que conhecemos, em termos de ser constituído naturalmente e ou construído pelo homem. O aluno relaciona a tecnologia hidropônica com sua vida social, também, relacionada com a discussão sobre a poluição da água. Essa poluição, socialmente, atinge a todos nós. Então, ele procurou expressar como diminuir o uso da água no dia a dia com o auxílio dessa tecnologia. O aluno antes da realização das nossas atividades de educação ambiental falava de um ambiente apenas natural. E depois delas passou a comentar de um ambiente formado ao mesmo tempo de elementos naturais e sociais.			
Concepções de ambiente	Concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social.			

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Domingos	Meio ambiente é tudo o que esta a redor de nós, seja ele modificado ou não pela raça humana. Há praticamente dois tipos de meio ambiente: 1. É construído pela própria natureza; 2. É feito pela mão do homem. O meio ambiente natural demora milhares de anos para ser constituído. Daí, vem o homem e destrói em segundos, o que demorou milhares de anos para ser construído (Produção de texto em 15/09/2003).	Meio ambiente é tudo de bom, é a natureza: a água, as aves, a terra, as árvores, as flores; gente, o ser humano e as coisas que ela faz. Têm uns [seres humanos] que fazem é mal, jogando lixo nas nascentes dos rios e estragando o ambiente para a comunidade, e têm outros que fazem é ajudar, que cuida do ambiente (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).	Sim. Porque com ela você pode economiza água, quando a água passa pelas plantas ela volta para a caixa d'água. Melhora a saúde das pessoas. Porque não se usa veneno, agrotóxico (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).	Ajudou. Eu achava que falar de meio ambiente era somente comentar do verde, das plantas, dos animais, da terra e da água. Mas, agora, entendo pelo que o ser humano faz e constrói (Entrevista ocorrida em 30/11/2004).
Análise/Interpretação	Entende a ambiência construída naturalmente e pela mão do homem, fornecendo elementos que podemos relacionar com uma concepção de que a ação humana, também, atua diretamente na construção desse ambiente. Nessa construção, o homem causa especialmente uma série de problemas ambientais, tais como inundações, contaminação dos mananciais de água. Destaca a importância de se economizar água no cultivo de vegetais e dar ênfase à diminuição de agrotóxico nesse cultivo. O seu entendimento ambiente ampliou ao perceber que pode incluir nesse conceito o resultado da ação de construir materiais advinda do trabalho humano.			
Concepções de ambiente	Concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social.			

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Janete	Pelo que entendi, o meio ambiente é todo o lugar em que vivemos. Não somente o verde, mas, sim todo o lugar que tem como viver. Se fosse somente o ambiente natural, ou seja, somente o verde, daqui um tempo não iria existir o meio ambiente. Porque o homem anda acabando com todo o verde (Produção de texto em 19/09/2003).	Meio ambiente é fundamental para a vida do ser humano e de outros seres. A gente aprendeu a preservar: O homem, os animais e as plantas. Assim, o que mais considero são as florestas, as reservas naturais e as cidades, por exemplo, muitas empresas têm área de lazer, têm plantas. Tudo isso, é um meio ambiente (Entrevista ocorrida em 28/11/04).	Porque é um jeito mais prático. Porque gasta menos coisas [insumos agrícolas], menos energia, menos trabalho e menos água. Porque nós falamos que a água doce do mundo está diminuído. Então, é melhor produzir alimentos na hidroponia. Porque no solo você gasta mais água, pois ela vai ficar jorrando. E não irriga todas as plantas, porque você joga água na frente e aqui no meio não cai muita água. E isso, precisa de chuva. Às vezes o tempo não é muito bom para a plantação. Com a plantação hidropônica não precisa preocupar com o tempo (Entrevista ocorrida em 28/11/04).	Ajudou para entender para que serve o meio ambiente, qual a importância dele, ajudou bastante. Deu para perceber a inteligência do homem em descobrir uma forma mais prática de plantação. O que o homem faz eu achou que também serve, que faz parte do meio ambiente (Entrevista ocorrida em 28/11/04).
Análise/Interpretação	A aluna procura ultrapassar a concepção de que o ambiente é apenas a natureza, identificando-o, além desse aspecto natural, também como composto de outros aspectos do espaço humano: sociais, locais em que vivemos; construídos, cidades, empresas e áreas de lazer e tecnológicos, em maneiras diferenciadas de se fazer plantação. O fato percebido por ela é que a separação entre processos naturais e processos sociais é muito tênue, permitindo-nos entender o ambiente como uma síntese entre esses dois processos. Fala de novas maneiras, positivas, de lidarmos com o uso do solo, da água e com o tempo meteorológico para preservarmos o bem estar de todos seres vivos, homem, planta e animais.			
Concepções de ambiente	Concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social.			

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Jairo	<p><i>Significa tudo em que vivemos, não é somente floresta, lago, animal, e paisagem natural. Também, significa tudo o que o homem constrói como prédios, casas, clubes e escolas. A paisagem urbana é um meio ambiente modificado. O meio ambiente não precisa ser apenas natural, pode ser o que o homem constrói. Meio ambiente é tudo que está ao redor de nós (Produção de texto em 09/09/2003).</i></p>	<p><i>Meio ambiente é tudo aquilo que traz vida e ação para a humanidade. São os animais, as aves, as mulheres, as roupas, o meio planejado e construído, as casas, as pontes. Tudo que é relacionado ao mundo é meio ambiente (entrevista ocorrida, em 28/11/2004).</i></p>	<p><i>Ajuda. Porque diminui o uso de outros materiais químicos, agrotóxico que se usam nas plantações para matar as pragas, alguns prejudicam as pessoas. Na hidroponia vamos produzir planta sem produtos tóxicos e é melhor para alimentar. Ela não deixa que as pessoas fiquem expostas a tanto veneno que pode prejudicar a pele, a saúde das pessoas e também aos animais. Na hidroponia gasta menos água. Isso é mais econômico. Porque a água é o principal elemento do mundo para os seres vivos. Sem água as pessoas morreria e a hidroponia está economizando isso (entrevista ocorrida, em 28/11/2004).</i></p>	<p><i>Um pouco, assim, porque o conhecimento que vai sendo distribuído na escola, vai ajudando no crescimento da nossa inteligência. E, isso, melhorou um pouco mais a entender sobre o meio ambiente (entrevista ocorrida, em 28/11/2004).</i></p>
Análise/Interpretação	<p>O aluno recorre a natureza para identificar as transformações provocadas pelo homem nesse meio ao transformá-lo em ambiente. Para isso, exemplifica com alguns contextos desse ambiente que demonstram ação efetiva da humanidade: construído e tecnológicos, paisagem urbana, casas e pontes; o cultural, o ser humano e as roupas e o natural, florestas, animais (aves). Todo o espaço, natural e social, é ambiente. Relaciona esses contextos com o uso da tecnologia, ilustrada pela hidroponia, para diminuir com alguns impactos sobre a saúde humana, de animais e de plantas causados por uso inadequados de agrotóxicos e da própria água. São maneiras encontradas por esse aluno para concluir que seu conhecimento sobre o assunto expandiu</p>			
Concepções de ambiente	<p>Concepção participativa do homem na construção/transformação do ambiente, numa visão integradora dos elementos natural e social.</p>			

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Fernando	Meio ambiente é tudo aquilo que vivemos. Todo espaço físico em nosso mundo. Meio ambiente é a água, os seres vivos, as cidades, tudo. As paisagens naturais, sim são um bom exemplo de meio ambiente, as árvores, os rios, as montanhas e os grandes picos. Mas, também, não podemos esquecer das cidades, dos carros, das ruas e das casas. Tudo isso é meio ambiente. Afinal, não o destruímos e sim modificamos (Produção de textos em 18/09/2003).	Meio ambiente é tudo que não pode ser criado pelo homem: e a natureza, as aves, os animais, a água. (...) o homem pode transformar uma floresta numa cidade. O homem pode desmatar para fazer uma plantação, que é errado, ou até melhorar o meio ambiente: plantar árvore, proteger nascentes (...) o homem pega a árvore e constrói os móveis, a cadeira, a mesa. Isso para mim é meio ambiente (Entrevista ocorrida em 02/12/2004).	Porque a hidroponia é um novo método que você, não precisa acabar com o meio ambiente, você pode muito bem conciliar meio ambiente e hidroponia. Em si, as plantas e as florestas. Porque hoje, os fazendeiros, que tem terra, eles desmatam as florestas para fazer as plantações deles. Então, eu acho que se houver uma tecnologia maior não vai precisar fazer isso. Ela vai poder ficar ali, num canto, quietinha não vai prejudicar ninguém (Entrevista ocorrida em 02/12/2004).	Muito, antes eu achava que o meio ambiente não era nada. Depois, que eu vi a hidroponia e como ela pode ajudar o meio ambiente. Aí, depois eu vi a importância da natureza, das coisas, dos animais, das aves (Entrevista ocorrida em 02/12/2004).
Análise/Interpretação	Para esse aluno o homem não cria o ambiente. Este é a própria natureza. A pessoa a transforma, destrói, protege e utiliza em seu benefício. Embora tenha antes apontado os elementos construídos: casas, carros, rios, ruas e cidades. As paisagens naturais foram mais enfatizadas, pois na entrevista deixou bem claro que o homem não pode criar o ambiente. Pode, sim, modificá-lo. Relaciona a tecnologia hidropônica com a ação do homem sobre o meio natural. Ele acredita que essa tecnologia pode ajudar o próprio homem na transformação e uso dos recursos naturais. Esse trabalho permitiu o aluno a explicitar e contextualizar o que já havia aprendido sobre o meio natural e relacioná-lo com a tecnologia criada pelo homem.			
Concepções de ambiente	Concepção não participativa do homem na construção de ambiente, numa visão naturalista.			

2006	Análise de Dados – Produções textuais e orais dos alunos			
1º Semestre	Produção de Textos	Entrevistas Semi-estruturadas		
Alunos	Textos sobre o tema: O meio ambiente é.	Questão – 1: O que você entende por meio ambiente?	Questão – 2: A hidroponia pode auxiliar a conservação do meio ambiente	Questão – 3: O trabalho feito com o uso da hidroponia ajudou a ampliar o seu entendimento de meio ambiente?
Igor	Meio ambiente, para mim, é tudo que existe vida, fazendo o bem. Mas, o homem tem hora que não está colaborando com o meio ambiente, Quando uma pessoa joga algum tipo de lixo na rua, está pessoa está destruindo o nosso meio ambiente. O meio ambiente é muito bonito, quando cuidamos dos animais, da natureza, das pessoas. Agora, você já pensou se os animais morressem, a natureza acabasse e as pessoas vivessem somente em brigas (Produção de texto em 09/09/2003).	Eu entendo pelas pessoas que estão matando as matas. Tudo isso é errado. Porque elas nos dão o ar para respirar, sombra, energia e proteína. As pessoas fazem parte do ambiente: quando estão vivas. Elas estão destruindo, mas a partir do momento que elas morrem viram matéria orgânica e passam a ser nutrientes para as plantas. (...) Não estragando as plantas, não matando, não desmatando as florestas, preservando mesmo o nosso folclore e as nossas matas (Igor, entrevista ocorrida 28/11/2004).	Eu entendi que a hidroponia é a base é o começo assim de uma floresta. É onde se cultiva a planta. Depois quando ela estiver num tamanho estável vai para a terra. Isso, Auxilia. Porque no momento que ali tira uma planta da hidroponia para ir para o solo, aquela plantinha ali pode gerar muitas plantas, muitas árvores, uma floresta, uma coisa imensa. Dali para diante a hidroponia auxilia no meio ambiente. E, também, diminui o uso da água. Por que a planta vai crescer com uma água e vários nutrientes. Porque ela vai circulando, vai diminuir o uso da água. Não vai gastar muita água. Por exemplo: se a gente encher o reservatório ali, acabou, é só quando secar de novo, vai demorar. (I.O.S., entrevista ocorrida em 28/11/2004).	Ajudou. Eu entendia o meio ambiente apenas como a natureza. Eu aprendi que a hidroponia é muito importante para a conservação do meio ambiente. Porque não são utilizados agrotóxicos, por isso não contaminam o homem. (I.O.S., entrevista ocorrida em 28/11/2004)..
Análise/Interpretação	O entendimento de ambiente desse aluno é focalizado apenas pelo lado natural, de maneira harmoniosa quando o homem cuida desse espaço e de seus seres vivos. Tal harmonização é destruída quando recebe os efeitos impactante da ação humana sobre a biosfera. O ser humano faz parte do ambiente apenas organicamente, ou quando causa algum prejuízo ao desmatar. Esse aluno compreendeu a hidroponia como uma forma de o homem agir sobre o meio natural, tanto deixando de destruí-lo ao preparar áreas naturais para a prática da agricultura, o que na maioria das vezes os degrada, como as protegendo se optar pela possibilidade de reflorestar utilizando mudas produzidas pelo sistema hidropônico. Desse modo, esse aluno relacionou o processo didático-pedagógico escolar com a ação do homem na transformação e uso dos recursos naturais.			
Concepções de ambiente	Concepção não participativa do homem na construção de ambiente, numa visão naturalista.			