

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática**

**O plantio de mudas de árvores no ensino de tópicos de Botânica, Ecologia e Educação Ambiental para alunos do ensino fundamental e médio da Rede Pública de Ensino da cidade de Bambuí (MG).**

**Sebastião Ananias Ribeiro de Souza**

**Belo Horizonte**  
**2009**

**Sebastião Ananias Ribeiro de Souza**

**O plantio de mudas de árvores no ensino de tópicos de Botânica, Ecologia e Educação Ambiental para alunos do ensino fundamental e médio da Rede Pública de Ensino da cidade de Bambuí (MG).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Claudia de Vilhena Schayer Sabino

**Belo Horizonte  
2009**

## FICHA CATALOGRÁFICA

S729p Souza, Sebastião Ananias Ribeiro de  
O plantio de mudas de árvores no ensino de tópicos de Botânica, Ecologia e Educação Ambiental para alunos do primeiro e segundo graus da Rede Pública de Ensino da cidade de Bambuí (MG) / Sebastião Ananias Ribeiro de Souza. Belo Horizonte, 2009. 99f.

Orientadora: Cláudia de Vilhena Schayer Sabino  
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

1. Árvores – Cultivo – Estudo e ensino. 2. Botânica. 3. Ecologia. 4. Educação ambiental. 5. Prática. 6. Cidadania. 7. Escolas públicas – Bambuí (MG). I. Sabino, Cláudia de Vilhena Schayer. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 373:634.18

## **Dedicatória**

*Dedico este trabalho à minha família:  
à minha mãe, Etelvina, pelo apoio;  
à minha esposa, Cássia, pelo incentivo e pela compreensão;  
à minha filha, Carolina, pela presença e pelo afeto.*

*Amo vocês!*

## **Agradecimentos**

*A Deus pela dádiva da vida;  
à minha orientadora, Cláudia, pela presença e pelo compromisso de trilhar comigo  
este caminho;  
à Puc Minas, pela oportunidade ofertada, pela competência e seriedade;  
aos colegas, companheiros de jornada, pelo apoio nos momentos difíceis;  
à minha sobrinha, Renata, pelas idéias compartilhadas;  
ao professor Ériks Tobias Vargas, por ter colaborado para este projeto;  
a Marcus Vinícius e Sr. Ermin, funcionários do CEFET, pela sabedoria, pela  
disponibilidade e pela paciência;  
aos meus alunos, que dividiram comigo cada etapa desta pesquisa e que deixaram,  
orgulhosamente, sua marca em minha trajetória como educador;  
à Escola Estadual “João Batista de Carvalho”, por abrigar o viveiro e por permitir que  
eu integrasse este projeto ao dia-a-dia da instituição;  
aos funcionários dos locais de plantio, que acolheram de braços abertos, mudas,  
anseios e sonhos.*

## **Epígrafe**

*“As árvores estão aí! Na realidade, sempre estiveram. A humanidade é que só agora começa a percebê-las melhor. Elas cobriram com um imenso manto verde a Terra desde os primórdios e a colocaram em ressonância direta com a vida cósmica. Foi assim que a prepararam para receber a vida humana. (...) O grave desequilíbrio ambiental que o planeta vive hoje tem suas raízes no nosso egoísmo e ignorância, (...) mas, há árvores ainda aí para nos dar os últimos sinais de alerta, antes que seja tarde demais! Algo ainda pode e deve ser resgatado, com urgência, dentro e fora de nós”.*

*(Dr. José Maria Campos – Médico Clínico e pesquisador, em comentário pessoal sobre o livro “O Chamado das Árvores”, de Dorothy Maclean)*

## RESUMO

Esta pesquisa vem ressaltar a importância da busca dos educadores por alternativas de trabalho mais eficazes na assimilação e aplicação dos conteúdos de Botânica, Ecologia e Educação Ambiental, ministrados em sala de aula. O plantio de mudas de árvores foi escolhido como cenário para a aproximação entre estudantes e seu objeto de estudo, possibilitando o contato direto com o processo evolutivo da planta e ilustrando o despertar de uma nova consciência ecológica, edificada sobre os pilares da cidadania e do respeito ao ambiente urbano, como ecossistema vulnerável à ação humana. É preciso diminuir a distância existente entre a teoria e a prática, no intuito de promover ao aluno o encontro de oportunidades reais que o permitam utilizar, por si mesmo, o conhecimento disseminado nas exposições de seus mestres e minuciosamente relatado na árdua leitura de seus livros didáticos.

Palavras-chave: Botânica, Ecologia, Educação Ambiental, Prática, Consciência Ecológica, Cidadania.

## **ABSTRACT**

This research has of object to point the importance of educators looking for alternatives of work those could be more effective on Botany, Ecology and Environmental Education contents assimilation and application: administered on classrooms. Trees transplanting were choose as approximation between students and their object of study, making possible the direct contact with the developed process of the plant and illustrating the awaken to the new ecological consciousness, building on citizenship pillars and of the respect to the urbane environment, as a vulnerable ecosystem to the human action. It's necessary to decrease the existent distance between the practices and the theory, intuiting to promote on the students the meeting with the real opportunities those let them to use, by themselves, the disseminated knowledge on their teacher expositions and exactly related on arduous readings of their educational books.

Key-words: Botany, Ecology, Environment Education, Practices, Ecological Consciousness, Citizenship.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fachada da Escola Estadual João Batista de Carvalho.....	51
Figura 2 – Reunião com alunos para apresentação do projeto .....	54
Figura 3 – Vista da Praça Maestro Jorge Leite .....	55
Figura 4 – Vista da Igreja Imaculada Conceição.....	56
Figura 5 – Vista da entrada da Vila Vicentina de Bambuí .....	57
Figura 6 – Vista da Fundação João XXIII (Rocinha).....	58
Figura 7 – Viveiro de mudas (CEFET-BambuÍ).....	60
Figura 8 – Plantio de muda de pau ferro (CEFET – Bambuí) .....	61
Figura 9 – Plantio de muda de árvore na Rocinha (BambuÍ) .....	63
Figura 10 – Tutoramento de muda de árvore plantada na Vila Vicentina (BambuÍ) .....	64
Figura 11 – Plantio de muda feito na Praça Maestro Jorge Leite.....	65
Figura 12 – Repicagem de mudas de pata de vaga .....	75
Figura 13 – Desbrota de muda de ipê .....	76
Figura 14 – Capina manual para proteção das mudas.....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - - Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você gosta de ruas arborizadas? ( ) Sim ( ) Não. Por que?” .....	67
Quadro 2 - Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Quais as vantagens da arborização urbana?” .....	68
Quadro 3 - Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Quais as desvantagens da arborização urbana?” .....	68
Quadro 4 - Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você acha necessária a arborização urbana? ( ) Sim ( ) Não. Por que?” .....	69
Quadro 5- Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você está satisfeito com a vegetação e arborização de nossa cidade? ( ) Sim ( ) Não. Se não, como gostaria que fosse?” .....	71
Quadro 6- Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você acha que arborização da sua rua iria interferir na iluminação?” .....	72
Quadro 7 Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você tem alguma sugestão ou algum comentário sobre a atual arborização?” .....	73

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>15</b>
3.1	ÁREAS VERDES E ARBORIZAÇÃO URBANA.....	15
3.2	SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS.....	17
3.3	MEDIDAS PARA MELHORAR O ENSINO DAS CIÊNCIAS .....	19
3.4	O ENSINO DAS CIÊNCIAS SEGUNDO OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN's) 21	
3.4.1	O Ensino das Ciências no Ensino Fundamental .....	21
3.4.2	Dificuldades e soluções no ensino-aprendizagem das Ciências .....	23
3.4.3	A questão ambiental e os PCN's.....	25
3.5	UM POUCO MAIS SOBRE A QUESTÃO AMBIENTAL .....	28
3.6	CONSTRUTIVISMO.....	42
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>LOCUS DA PESQUISA</b> .....	<b>48</b>
5.1	BAMBUÍ (MG).....	48
5.1.1	Pequeno histórico.....	48
5.1.2	O nascimento do arraial .....	48
5.1.3	A cidade de Bambuí .....	48
5.2	A ESCOLA ESTADUAL "JOÃO BATISTA DE CARVALHO" .....	50
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>53</b>
6.1	REUNIÕES.....	53
6.2	LOCAIS ESCOLHIDOS PARA O PLANTIO DAS MUDAS PRODUZIDAS NO VIVEIRO DA ESCOLA 54	
6.2.1	Praça Maestro Jorge Leite .....	54
6.2.2	Vila Vicentina Pe. Geraldo Rezende .....	56
6.2.3	Associação João XXIII – "Rocinha" .....	58
6.3	VISITA TÉCNICA AO CEFET.....	59
6.4	VISITAS TÉCNICAS AOS LOCAIS DE PLANTIO .....	62
6.5	RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS .....	65
6.6	ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS .....	74
6.6.1	Botânica .....	74
6.6.2	Ecologia.....	76
6.6.3	Educação Ambiental.....	77
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	
	.....	<b>94</b>

## 1 Introdução

O presente trabalho tem como tema o ensino de Ciências Biológicas por meio do plantio de mudas árvores no perímetro urbano da cidade de Bambuí (MG).

O intuito é promover, de maneira alternativa e inovadora, a consolidação do processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de Botânica e Ecologia, entre alunos do primeiro e segundo graus de uma escola pública da cidade.

Durante a pesquisa, foi possível observar que a compreensão de tais conteúdos requer artifícios e recursos didáticos motivadores, diferentes daqueles usualmente adotados, para que, instigados e impulsionados a participarem ativamente da construção de seu próprio conhecimento, os alunos se disponham a buscar melhores resultados, tanto na escola, quanto em suas vidas.

As áreas verdes representam para as cidades, um refúgio das condições estressantes impostas pela correria da vida moderna. No entanto, na referida cidade, tem-se notado uma grande redução do número de árvores nas vias públicas, fato este percebido com atenção pelos alunos da Escola Estadual “João Batista de Carvalho”, onde duas das quatro árvores existentes foram cortadas, em virtude da degradação a que foram submetidas e, sobretudo, da falta de conhecimento dos responsáveis.

Ao contrário dos ambientes naturais, as cidades apresentam artificialidades, como: forte impermeabilização do solo, abundância de materiais altamente refletores, absorventes e transmissores de energia, excessivo consumo de energia e matéria, com correspondente geração de resíduos, poluição atmosférica, hídrica, sonora e visual. Tais características afetam negativamente o ambiente urbano, e em consequência a qualidade de vida das pessoas. (COELHO & LINHARES apud MILANO, 2000)

Segundo Pivetta & Silva (2002) a vegetação urbana desempenha funções muito importantes nas cidades. As árvores, por suas características naturais, proporcionam muitas vantagens ao homem urbano, tais como: bem estar psicológico; melhoria no efeito estético da cidade; aumento da área de sombreamento tanto para os pedestres quanto para os veículos; proteção e direcionamento do vento; amortecimento do som; amenização da poluição sonora;

redução do impacto da água de chuva e seu escoamento superficial; auxílio na diminuição da temperatura por meio da absorção dos raios solares; frescor do ambiente pela grande quantidade de água transpirada pelas folhas; melhoria da qualidade do ar e preservação da fauna silvestre.

Sendo assim, torna-se necessário conscientizar os alunos da importância de se realizar o plantio de árvores e de se promover ações significativas em relação ao ambiente em que vivem, particularmente na cidade de Bambuí - MG).

BRASIL (1998) revela que “um dos objetivos do Ensino de Ciências é fazer com que o aluno perceba-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles e contribuindo ativamente para a sua melhoria”.

De acordo com o texto um dos eixos temáticos do Ensino de Ciências é Vida e Ambiente, onde se busca a ampliação do conhecimento sobre a diversidade da vida nos ambientes naturais ou transformados pelo ser humano, a compreensão da dinâmica da natureza e de como a vida se processa em diferentes espaços e tempos, tendo-se em vista uma reconstrução crítica da relação homem/natureza.

A possibilidade de constatar a verdadeira finalidade da teoria estudada, proporciona uma assimilação natural de conceitos e processos, conduzindo o aluno à sensibilização por meio do aprendizado, além de viabilizar a Educação Ambiental e fortalecer a construção da cidadania, a partir da interação entre o estudante e seu objeto de estudo. A percepção do ambiente como fruto da transformação humana vem atrelada à construção de uma consciência crítica que, alicerçada sobre a necessidade de ampliação das áreas verdes, sobretudo na comunidade bambuiense, reafirma o desejo de contribuir positivamente para a melhoria estética e da qualidade de vida, identificando oportunidades de aplicação do que foi estudado, reforçando a aprendizagem e reduzindo a distância entre a sala de aula e o cotidiano dos alunos.

Diante do exposto, acredita-se que a partir de uma postura de participação efetiva e da adoção de mudanças de atitudes dentro da sala de aula, é possível moldar jovens de caráter crítico e transformador, estimulando-os a desenvolverem seus propósitos com entusiasmo e responsabilidade, permitindo que sejam mais dinâmicos nas suas ações sociais, uma vez que possuem consciência de que podem mudar a sua qualidade de vida e também a da coletividade.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver, junto aos alunos de primeiro e segundo graus da Escola Estadual “João Batista de Carvalho”, em Bambuí (MG), metodologia alternativa para o ensino de conteúdos ligados a Ciências Biológicas, através do plantio de árvores no perímetro urbano do município.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar, em parceria com os alunos, o plantio das mudas produzidas no viveiro da escola;
- Trabalhar conteúdos de Ecologia e Botânica em conformidade com os PCNs;
- Promover a Educação Ambiental e o sentimento de cidadania.

### **3 Revisão de literatura**

#### **3.1 Áreas verdes e arborização urbana.**

A vegetação, como um todo, tem sido de grande importância na melhoria das condições de vida nos centros urbanos. Como o crescimento populacional das cidades, depara-se com a falta de planejamento urbano.

O clima urbano difere consideravelmente do ambiente natural. A amplitude térmica, o regime pluviométrico, o balanço hídrico, a umidade do ar, a ocorrência de geadas, granizos e vendavais precisam ser considerados.

Os solos, por sua vez, responsáveis pelo suporte físico das árvores e pelo substrato nutritivo do qual depende seu desenvolvimento, apresentam-se compactados nas cidades devido ao grande número de pavimentações que não permitem o escoamento das águas. Resíduos sólidos, despejos residenciais e industriais poluem e comprometem o solo urbano.

Quanto à qualidade do ar, esta fica comprometida pela combustão de veículos automotores e pela emissão de poluentes advindos de atividades industriais.

De acordo com Paiva (2001):

Áreas verdes – São espaços onde o elemento principal é a vegetação. É fundamental que estas áreas satisfaçam três objetivos: ecológico-ambiental, estético e lazer, de maneira a servir a população, proporcionando recreação.

Arborização urbana – Corresponde a árvores e arbustos dispostos nas calçadas, com o objetivo de promoverem embelezamento, sombreamento e ambiente agradável. Por estarem dispostas em uma área impermeabilizada e não oferece lazer à população, não são consideradas áreas verdes.

Além da função paisagística, a arborização urbana proporciona benefícios à população como:

- a. Proteção contra ventos
- b. Diminuição da poluição sonora
- c. Absorção de parte dos raios solares
- d. Sombreamento

e. Ambientação à pássaros

f. Absorção da poluição atmosférica, neutralizando os seus efeitos na população.

Para Philippi Jr. (2004) os serviços e funções de áreas verdes são:

- Melhoria da qualidade do ar / Regulação da composição química do ar/Balanco do CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> para proteção contra níveis elevados de UV e SO<sub>x</sub>.

- Controle climático / Influência nos processos climáticos como temperatura e precipitação a nível global e local / Efeito estufa, produção de vapor de água (umidade relativa do ar e formação de nuvens )

- Controle e suprimento de água / reserva e retenção de água, controle do fluxo hidrológico e reserva de água / fornecimento de água para abastecimento, agricultura ou indústrias , reabastecimento de aquíferos.

- Tratamento de resíduos / recuperação de nutrientes móveis ou remoção do excesso de nutrientes e outros compostos / tratamento de resíduos, controle de poluição.

- Polinização / movimento de gametas florais / promover polinizadores para reprodução das populações vegetais.

- Refúgio da fauna / habitat para populações residentes e transitórias / Habitat para espécies migratórias ou locais para atravessar o inverno.

- Recreação / proporcionando oportunidades para atividades de recreação / ecoturismo e outras atividades recreativas.

- Cultural / promove oportunidades para usos não comerciais / valores estéticos, artísticos, educacionais, espirituais e científicos dos ecossistemas.

O controle ambiental de áreas verdes, compreendendo a flora e a fauna silvestre e também a proteção de espécies exóticas, é uma obrigação legal dos municípios e estado, da União e de todos os cidadãos, segundo a Constituição Brasileira.

As áreas verdes urbanas estão mais voltadas ao atendimento da população, sendo consideradas em todo o mundo como local de convívio de todas as classes sociais e idades, e que podem ser centros de integração e exercício de cidadania. Portanto, além de benefícios ambientais às cidades, os parques e as praças são considerados importantes do ponto de vista social.



“para que se possa almejar qualidade de vida há que existir qualidade do meio ambiente. Para isso, devem ser satisfeitas necessidades específicas do homem, da flora, da fauna e de suas atividades, caracterizadas por necessidades fisiológicas, epidemiológicas, psicológicas e ecológicas”. [PHILIPPI JR. (2004), pág. 06]

A necessidade de entender os desafios a serem enfrentados no início do século XXI leva à busca da compreensão das inter-relações da sociedade em suas áreas urbanas. É que as cidades formam hoje um cenário praticamente comum à maioria da população.

Desde o evento mundial da Eco 92 o tema tem sido discutido pelos técnicos e diplomatas dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, considerando a preservação e a ampliação das áreas verdes como alternativa mais barata e viável para se combater a poluição. Até que mudanças tecnológicas possam desenvolver alternativas em busca da utilização de energia não poluidora.

Arborização urbana no Brasil é competência das administrações municipais. Um bom planejamento dá à arborização urbana mais chances de sucesso e evita gastos. É imprescindível contar com o apoio da população e com a compreensão de empresas prestadoras de serviços de utilidade pública que interferem na vegetação. A arborização urbana além do aspecto estético é responsável pelo conforto ambiental e bem estar da comunidade, se corretamente plantada e conservada.

Todavia, o vandalismo é a principal causa da morte das árvores plantadas nas calçadas e praças das cidades. Como exemplo, pode-se citar o município de Bambuí (MG), ambiente onde desenvolveu-se este trabalho.

A falta de conhecimento acerca da importância da arborização urbana e fragilidade da relação entre os habitantes da cidade e as árvores existentes, conduziram à degradação de uma parte significativa das espécies vegetais, o que, além de empobrecer notavelmente a paisagem, prejudica a harmonia do ambiente e priva a população de uma vida mais saudável.

### **3.2 Sobre o ensino-aprendizagem das Ciências**

Segundo Krasilchik (1987), alguns fatores exercem influência negativa sobre o processo ensino-aprendizagem de Ciências, dentre os quais podemos destacar:

- Preparação deficiente dos professores;
- Programação dos guias curriculares;
- Má qualidade dos livros didáticos;
- Falta de laboratórios nas escolas;
- Falta de equipamentos ou de materiais para as aulas práticas;
- Obstáculos criados pela administração da escola;
- Sobrecarga de trabalho dos professores;
- Falta de auxílio técnico para reparação e conservação de material.

Para a referida autora, além dos fatores mencionados, a memorização de muitos fatos simultaneamente dificulta sua verdadeira assimilação, bem como sua aprendizagem significativa e sucessiva aplicação na realidade cotidiana dos alunos. Tradicionalmente, as Ciências têm sido ensinadas como uma coleção de ocorrências, descrições de fenômenos, enunciados e teoria a decorar. Não se procura fazer com que os alunos discutam as causas dos fenômenos, estabeleçam relações causais, enfim, entendam os mecanismos dos processos que estão estudando. É muito comum também, que não seja dada a devida importância ao que é chamado na literatura, de processo da Ciência, ou seja, aos eventos e procedimentos que levam às descobertas científicas. Em geral, o ensino fica limitado à apresentação dos chamados produtos da Ciência.

Assim para muitos alunos; aprender Ciências é decorar um conjunto de nomes, fórmulas, descrições de instrumentos ou substâncias, enunciados e leis. Como resultado, o que poderia ser uma experiência intelectual estimulante passa a ser um processo doloroso que chega até a causar aversão. Falta o vínculo com a realidade dos alunos.

Esta limitação das aulas de Ciências determina que a disciplina se torne irrelevante e sem significado, pois não se baseia no conhecimento que os jovens trazem de forma intuitiva, e não é ancorada no seu universo de interesses. As diferenças sociais, culturais, econômicas e regionais, determinou que o abismo entre o que é ensinado nas aulas de Ciências e o que interessa aos alunos aumente cada vez mais, limitando o rendimento do ensino.

Para Krasilchik (1987), outra característica relevante do mau ensino de Ciências é fazê-lo de forma expositiva, autoritária, livresca, mantendo os estudantes inativos, tanto intelectual como fisicamente. Mesmo quando lidam com materiais, espécimes, instrumentos, eles podem se manter passivos do ponto de vista mental.

Isto porque o aprendizado de Ciências inclui não só habilidade de observação e manipulação, mas também especulação e formação de idéias próprias. Para tanto é essencial a intensa e profunda integração de cada um dos alunos no processo de estudo.

### **3.3 Medidas para melhorar o ensino das Ciências**

Para Braga e Moreira (1997), “o homem devido a sua natureza inteligente, sente necessidades, desenvolve e tenta buscar algo mais, um valor maior que justifique a razão de sua existência no aspecto material, intelectual e social, através do constante pensar, analisar, raciocinar, criticar e agir”.

O professor deve, pois, encaminhar um trabalho reflexivo, ativo e crítico, analisando juntamente com seus alunos, a importância dos conhecimentos científicos para a sociedade. A Ciência que privilegia a memorização, a descrição, a passividade, a cópia de conhecimentos fragmentados deve ser substituída por outra; aquela em que os próprios alunos constroem os conceitos, a partir de situações que provoquem o pensar, o discutir, argumentar e formular suas idéias.

“a Ciência constitui um conjunto de conhecimentos em constante transformação que explica provisoriamente o mundo físico e o mundo dos seres vivos. O conhecimento científico não tem um fim em si mesmo, ou seja, é constituído e utilizado em decorrência de necessidades diversas” [Braga e Moreira, 1997, pág. 22]

Para Mortimer (2006), “em relação ao ensino-aprendizagem na área de Educação em Ciências, há duas características principais que parecem ser compartilhadas:

- a aprendizagem se dá através de um ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento;
- as idéias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que o aluno já conhece.

Delizoicov (2002) afirma que “a construção do conhecimento se dá pela prática da pesquisa, Ensinar e apreender só ocorrem significativamente quando

decorrem de uma postura investigativa de trabalho. No processo educativo teoria e prática se associam e a educação é sempre prática intencionalizada pela teoria”.

O que tem sido denominado senso comum pedagógico, impregnado no ensino/aprendizagem na área de Ciências, pressupõe que a apropriação do conhecimento ocorre pela mera transmissão mecânica de informações.

Melhor caracterizando, esse senso comum está marcadamente presente em atividades como: regras e receituários, classificações taxonômicas, repetição sistemática de definições, experiências cujo único objetivo é a verificação da teoria. Enfim, tais atividades de ensino só reforçam o distanciamento do uso dos modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos naturais e daqueles oriundos das transformações humanas, além de caracterizar a Ciência como um produto acabado e inquestionável, culminando na indesejável Ciência Morta.

Deve-se buscar opções didático-pedagógicas que subsidiem práticas docentes problematizadoras, aproximando dinamicamente conteúdos de Ciências de situações significativas vividas pelos alunos.

É muito comum o professor estar centrado nas exigências da matéria, da escola, de seu processo de compreensão, e, mediante tantas tarefas, “esquecer-se” dos alunos ou pensar neles de forma genérica, como categoria e não como pessoas concretas, com desejos, aspirações, dificuldades e capacidades.

É imprescindível reconhecer que esse aluno é na verdade, o sujeito de sua aprendizagem; é quem dá realização a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação. Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito. É possível ao professor apenas mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno de aprender, ao veicular um conhecimento como seu porta-voz. É uma coisa tão óbvia, que, às vezes, se deixa de levá-la em consideração. Se a aprendizagem é resultado de ações de um sujeito, não é resultado de qualquer ação: ela só se constrói a partir de uma interação entre esse sujeito e o meio circundante, natural e social.

Sabe-se, com base na vivência cotidiana, que as pessoas aprendem o tempo todo. Instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, aprendem por necessidades, interesses, vontade, enfretamento, coerção. Sabe-se até que aprendem não só tópicos e assuntos, conhecimentos no seu sentido mais tradicional, mas também habilidades manuais e intelectuais, o relacionamento com

outras pessoas, a convivência com os próprios sentimentos, valores, formas de comportamento e informações, constantemente e ao longo de toda a vida.

Assim sendo, vale ressaltar que a Ciência deve ser tratada não mais como um conhecimento cuja disseminação se dá exclusivamente no espaço escolar, nem seu domínio está restrito a uma camada específica da sociedade que a utiliza profissionalmente. Ela faz parte do repertório social mais amplo, pelos meios de comunicação, pelas dinâmicas do universo globalizado, pela fugacidade das transformações tecnológicas, além de influenciar decisões éticas, políticas e econômicas, que atingem a humanidade como um todo e cada indivíduo particularmente.

Se a humanidade se caracteriza pela elaboração simbólica e pela organização social, diretamente relacionadas com a capacidade de intervir coletivamente no ambiente natural e nas próprias relações sociais, os indivíduos, mediante o trabalho socialmente organizado, deixam de sujeitar-se às intempéries de ecossistemas restritos e passam a modificar intencionalmente o meio em que se encontram e sobrevivem. Pode-se dizer, assim, que o homem faz Ciência, cotidianamente.

“Tornar a aprendizagem do conhecimento científico em sala de aula um desafio prazeroso é conseguir que seja significativo para todos; tanto para o professor quanto para o conjunto de alunos que compõem a turma. É transformá-la em um projeto coletivo, em que a aventura da busca do novo, do desconhecido, de sua potencialidade, de seus riscos e limites seja a oportunidade para o exercício e o aprendizado das relações sociais e valores. Nessa perspectiva, a sala de aula passa a ser espaço de trocas reais entre os alunos e entre eles e o professor, diálogo que é construído entre conhecimentos sobre o mundo onde se vive e que, ao ser um projeto coletivo, estabelece a mediação entre as demandas afetivas e cognitivas de cada um dos participantes”. [Delizoicov, 2002, pág.153]

### **3.4 O Ensino das Ciências segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's)**

#### **3.4.1 O Ensino das Ciências no Ensino Fundamental**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam como objetivos do Ensino Fundamental que os alunos sejam capazes de:

- compreender a cidadania como participação social e política, assim como o exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito;

- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas;

- perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente;

- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;

- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;

- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. .

Mostrar a Ciência como elaboração humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino da área na escola fundamental. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico. É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não-aceitação, a priori, de idéias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação.

Considerando a obrigatoriedade do ensino fundamental no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências Naturais como propedêutico ou reparatório, voltado apenas para o futuro distante. O estudante não é só cidadão do futuro, mas

já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania.

### **3.4.2 Dificuldades e soluções no ensino-aprendizagem das Ciências**

De acordo com os PCN's, “a despeito de sua importância, do interesse que possa despertar e da variedade de temas que envolve, o ensino de Ciências Naturais tem sido freqüentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível. As teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos alunos de ensino fundamental. São grandes sínteses, distantes das idéias de senso comum. Seu ensino sempre requer adequação e seleção de conteúdos, pois não é mesmo possível ensinar o conjunto de conhecimentos científicos acumulados”.

A abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser decoradas pelo estudante contraria as principais concepções de aprendizagem humana, como, por exemplo, aquela que a compreende como construção de significados pelo sujeito da aprendizagem.

Para pensar sobre o currículo e sobre o ensino de Ciências Naturais o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado às suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa.

Por meio de temas de trabalho, o processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências Naturais pode ser desenvolvido dentro de contextos social e culturalmente relevantes, que potencializam a aprendizagem. Os temas devem ser flexíveis o suficiente para abrigar a curiosidade e as dúvidas dos estudantes, proporcionando a sistematização dos diferentes conteúdos e seu desenvolvimento histórico, conforme as características e necessidades das classes de alunos, nos diferentes ciclos.

O interesse e a curiosidade dos estudantes pela natureza, pela Ciência pela Tecnologia e pela realidade local e universal, conhecidos também pelos meios de comunicação, favorecem o envolvimento e o clima de interação que precisa haver

para o sucesso das atividades, pois neles encontram mais facilmente significado. Trata-se, portanto, de organizar atividades interessantes que permitam a exploração e a sistematização de conhecimentos compatíveis ao nível de desenvolvimento intelectual dos estudantes, em diferentes momentos do desenvolvimento.

Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem significa afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações, mediado pela interação com o professor e outros estudantes e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico. Mas esse movimento não é espontâneo; é construído com a intervenção fundamental do professor.

É sempre essencial a atuação do professor, informando, apontando relações, questionando a classe com perguntas e problemas desafiadores, trazendo exemplos, organizando o trabalho com vários materiais: coisas da natureza, da tecnologia, textos variados, ilustrações etc. Nestes momentos, os estudantes expressam seu conhecimento prévio, de origem escolar ou não, e estão reelaborando seu entendimento das coisas.

O ensino de procedimentos só é possível pelo trabalho com diferentes temas de Ciências Naturais, que serão investigados de formas distintas, com atenção para aqueles que permitem ampliar a compreensão da realidade local. Certos temas podem ser objeto de observações diretas e/ou experimentação, outros poderão ser investigados por meio de entrevista ou pesquisa de opinião, e assim por diante. No contexto da aprendizagem significativa, os alunos são convidados a praticar os procedimentos, no início a partir de modelos oferecidos pelo professor e, aos poucos, tornando-se autônomos.

Segundo os PCN's, o ensino de Ciências Naturais deverá então se organizar de forma que, ao final do ensino fundamental, os alunos tenham desenvolvido as seguintes capacidades:

- compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;



- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

Deve-se relatar ainda a necessidade de reconhecimento da complexidade das Ciências Naturais e da Tecnologia, e a conseqüente necessidade de aproximá-las da compreensão do aluno, favorecendo seu processo pessoal de constituição do conhecimento científico e de outras capacidades necessárias à sua cidadania. É com esta perspectiva e com aquelas voltadas para toda a educação fundamental, que foram destacados os critérios de seleção de conteúdos a serem ministrados nesta etapa da formação intelectual dos estudantes brasileiros:

- os conteúdos devem favorecer a construção, pelos estudantes, de uma visão de mundo como um todo formado por elementos interrelacionados, entre os quais o ser humano, agente de transformação. Devem promover as relações entre diferentes fenômenos naturais e objetos da tecnologia, entre si e reciprocamente, possibilitando a percepção de um mundo em transformação e sua explicação científica permanentemente reelaborada;

- os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso;

- os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de aprendizagem do estudante, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos.

### **3.4.3 A questão ambiental e os PCN's**

A presença dos problemas ambientais nos meios de comunicação alerta as pessoas, mas não lhes assegura informações e conceitos científicos sobre o tema. Exemplo disso é o emprego de ecologia como sinônimo de meio ambiente e a difusão de visões distorcidas sobre a questão ambiental. É função da escola a revisão dos conhecimentos, sua valorização e enriquecimento.

A questão ambiental, envolvendo aspectos econômicos, políticos, sociais e históricos, acarreta discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem-estar comum e ao desenvolvimento. Interessa a todas as áreas do ensino fundamental, e é tratada de forma abrangente pelo tema transversal Meio Ambiente. Em Ciências Naturais, o tema está presente não apenas no eixo temático Vida e Ambiente, mas também nos demais. Por exemplo, os recursos tecnológicos, relacionados às causas das transformações ambientais, encontram-se destacados no eixo temático Tecnologia e Sociedade, as relações entre as condições do ambiente e a manutenção da saúde estão desenvolvidas no eixo Ser Humano e Saúde e o estudo das transformações planetárias em larga escala de tempo é desenvolvido em Terra e Universo. O eixo Vida e Ambiente busca promover a ampliação do conhecimento sobre a diversidade da vida nos ambientes naturais ou transformados pelo ser humano, estuda a dinâmica da natureza e como a vida se processa em diferentes espaços e tempos. Tendo em vista uma reconstrução crítica da relação homem/natureza, contrapõe-se à crença do ser humano como senhor da natureza, a ela externo e alheio a seu destino, aprofundando o conhecimento conjunto das relações homem/natureza. Isso demanda a reiterada construção de conceitos, procedimentos e atitudes relativos à temática ambiental, em etapas que levam em conta as possibilidades dos alunos, de modo que, ao longo da escolaridade, o tratamento dos conhecimentos ganhe profundidade.

Neste eixo, diferentes temas de trabalho possibilitam a ampliação de conceitos ao longo de todo o ensino fundamental, à medida que os alunos adquirem maiores possibilidades de análise e síntese. O tratamento das relações entre os componentes dos ambientes ocorre sempre, em diferentes temas de trabalho, mesmo quando o assunto central não é um ecossistema. Igualmente, procedimentos de obtenção, tratamento e comunicação de conhecimentos são trabalhados em Vida e Ambiente com crescente ampliação. Desde os primeiros ciclos, as observações diretas, as experimentações, os levantamentos e comparações de hipóteses e suposições, os registros variados têm lugar. A realização de trabalhos de campo pode ocorrer desde as séries iniciais, com grande interesse para os estudos deste eixo temático. Também a comunicação de resultados de estudos, em livros, folhetos e outras formas, para os colegas de classe e outros membros da comunidade, é interessante para a valorização da disseminação de informações.

São extremamente importantes à temática ambiental as informações e os conceitos da Ecologia, que estuda as relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os demais componentes do espaço onde habitam. Tais relações são enfocadas nos estudos das cadeias e teias alimentares, dos níveis tróficos (produção, consumo e decomposição), do ciclo dos materiais e fluxo de energia, da dinâmica das populações, do desenvolvimento e evolução dos ecossistemas. Em cada um desses capítulos lança-se mão de conhecimentos da Química, da Física, da Geologia, da Paleontologia, da Biologia e de outras ciências, o que faz da Ecologia uma área de conhecimento interdisciplinar.

A fim de observar a abrangência desses estudos, pode-se apontar como exemplo a questão do fluxo de energia nos ambientes, ou seja, os caminhos que a energia solar percorre até a dissipação de calor no planeta. Esse fenômeno pode ser melhor compreendido ao ser tratado de forma conjunta com as taxas de radiação solar diferenciadas conforme a latitude, a fotossíntese, a respiração celular, as teias alimentares e as transformações de energia provocadas pelo ser humano.

O professor de Ciências, antes de mais nada um educador da criança e do jovem brasileiro, reconhece os conteúdos tratados em Ética quando contribui para os estudantes desenvolverem a solidariedade, o respeito mútuo, a justiça e o diálogo com autoconfiança. É importante reconhecer que a aprendizagem de Ciências pode envolver sentimentos de ansiedade e medo do fracasso, o que, sem dúvida, é uma consequência tanto do que é escolhido para se ensinar, do modo como é ensinado, como também de atitudes apreendidas no grupo social que frequenta, ou, ainda, de pais e professores que não se sentem à vontade com a Ciência. Em vez de desprezarem esses sentimentos, os professores podem trabalhar no sentido de assegurar que os estudantes atinjam sucesso na aprendizagem, não reforçando a idéia de sucesso como acerto total, mas como progresso pessoal na superação das dificuldades.

Sabe-se que a compreensão de alguma coisa nunca é absoluta e pode comportar variantes; a própria Ciência não é um conhecimento acabado, nunca está completamente certa. Do mesmo modo, é importante que todos os estudantes, principalmente os menos autoconfiantes, tomem consciência de seus progressos e sejam encorajados a continuar a estudar. As relações entre Ciência e Ética são ora diretas, na própria prática de investigação e difusão do conhecimento, ora indiretas, por meio das relações entre Ciência e poder, entre Ciência e economia. O respeito à

vida em geral e à vida do ser humano em particular, a democratização do acesso aos resultados práticos dos desenvolvimentos científicos, o uso da Ciência e da Tecnologia para a destruição em massa são alguns dos temas mais candentes dessa relação entre Ciência e Ética.

### **3.5 Um pouco mais sobre a questão ambiental**

Para LIMA (1999) “os últimos anos têm testemunhado o caráter problemático que reveste a relação entre a sociedade e o meio ambiente. A questão ambiental, neste sentido, define, justamente, o conjunto de contradições resultantes das interações internas ao sistema social e deste com o meio envolvente. São situações marcadas pelo conflito, esgotamento e destrutividade que se expressam: nos limites materiais ao crescimento econômico exponencial; na expansão urbana e demográfica; na tendência ao esgotamento de recursos naturais e energéticos não-renováveis; no crescimento acentuado das desigualdades sócio-econômicas intra e internacionais, que alimentam e tornam crônicos os processos de exclusão social; no avanço do desemprego estrutural; na perda da biodiversidade e na contaminação crescente dos ecossistemas terrestres. São todas realidades que comprometem a qualidade da vida humana, em particular, e ameaçam a continuidade da vida global do planeta”.

Segundo o autor, a questão ambiental agrega à realidade contemporânea um caráter inovador por sua capacidade de relacionar realidades, até então, aparentemente desligadas; de mostrar a universalidade - embora com variações regionais - dos problemas socioambientais contemporâneos e, por alertar para a necessidade de promover mudanças efetivas que garantam a continuidade e a qualidade da vida no longo prazo. Isto significa que, às ameaças sócio-políticas e econômicas de sempre se acrescentam os imperativos ambientais, de como administrar e garantir recursos vitais e finitos como o solo, a água e a energia - para citar os mais óbvios - em um sistema social caracterizado pela desigualdade e pela insustentabilidade. Além disso, o fato de problematizar a destrutividade potencial da sociedade industrial e a finitude dos recursos naturais traz à tona a fragilidade e a provisoriedade do complexo vital e nos remete a uma reflexão mais profunda e

abrangente sobre o valor de nosso modelo civilizatório, despertando novos sentidos e oportunidades de vida e mudança.

A própria natureza da crise ambiental, que coincide com outras mutações históricas significantes, nos campos econômico, do trabalho, tecnológico, cultural e político tem propiciado curiosas oportunidades de reflexão e ação orientadas para novas sínteses que articulam economia e ecologia, ética e política, ciência e religião, cultura e natureza, ciências naturais e sociais. O momento, portanto, sugere um movimento de transição, um clima de incertezas, um desgaste de velhas fórmulas sociais, uma apreensão angustiada com o futuro e uma possibilidade de novas sínteses. Por essas razões, a questão ambiental tem, gradualmente, conquistado reconhecimento social e suscitado debates que buscam compreendê-la e encontrar respostas compatíveis com a magnitude do problema.

### **3.5.1 A questão ambiental e a educação**

“A opção de articular a educação e o meio ambiente se deve a uma série de motivos associados. Figura, em primeiro lugar, a importância da educação enquanto instrumento privilegiado de humanização, socialização e direcionamento social. Está claro que, como toda prática social, ela guarda em si as possibilidades extremas de promover a liberdade ou a opressão, de transformar ou conservar a ordem socialmente estabelecida. Nesse sentido, embora não seja o único agente possível de mudança social, é um dentre outros processos onde essa potencialidade se apresenta”. (ARANHA,1989; BRANDÃO b, 1995).

Não deve-se entender a educação como uma alternativa milagrosa capaz de solucionar todos os problemas sociais mas, também, torna-se impossível pensar e exercitar a mudança social sem integrá-la à dimensão educacional.

VERNIER (1994) analisando a crise ambiental e seus impasses, sugere um conjunto de caminhos que, articulados, podem gerar respostas aos problemas ambientais. Esses caminhos apontam para: “o estabelecimento de normas e princípios legais; os estímulos econômicos e fiscais; a mobilização dos cidadãos, da opinião pública e associações civis; a educação para o ambiente; a contribuição da pesquisa científica; a iniciativa dos organismos internacionais e a coordenação das

políticas públicas favoráveis à qualidade e à defesa da vida”. Para o autor, tanto a educação quanto a questão ambiental, apesar das múltiplas dimensões que envolvem, são questões essencialmente políticas que comportam visões de mundo e interesses amplamente diversificados.

As propostas educacionais para o meio ambiente têm, em geral, enfatizado os aspectos técnicos e biológicos inerentes à educação e ao contexto ambiental, em detrimento de suas dimensões políticas e éticas. Tal compreensão apresenta-se redutora e equivocada, devendo, pois, ser debatida e explicitada, já que se reflete na formação e na ação dos indivíduos e grupos sociais e, por extensão, em toda a realidade socioambiental.

### **3.5.1.1 Histórico**

A questão ambiental emerge como problema significativo, a nível mundial, em torno dos anos 70, expressando um conjunto de contradições entre o modelo dominante de desenvolvimento econômico-industrial e a realidade socioambiental.

Essas contradições, engendradas pelo desenvolvimento técnico-científico e pela exploração econômica, se revelaram na degradação dos ecossistemas e na qualidade de vida das populações, levantando, inclusive, ameaças à continuidade da vida no longo prazo. Os reflexos desse processo podem ser observados nas múltiplas faces das crises social e ambiental e tem gerado reações sociais, em larga escala, e despertado a formação de uma consciência e sensibilidade novas em torno das questões ambientais.

Nacional e internacionalmente, embora de formas diferenciadas, essa consciência ecológica cresceu e, gradualmente, foi se materializando no seio da opinião pública, nos movimentos sociais, nos meios científicos, nas agências e políticas públicas, nos veículos de comunicação social, nos organismos e bancos internacionais, nas organizações não-governamentais e nas iniciativas empresariais, entre outros.

VIOLA e LEIS (1991) analisam, com clareza, a evolução do movimento e consciência ambientalistas mundiais e brasileiros. Constatam que “o movimento no Brasil, iniciado a partir de minorias de cientistas e militantes ambientalistas, organizados em torno da denúncia de agressões e da defesa dos ecossistemas, foi

gradualmente se ampliando, conquistando novos espaços, até ganhar a feição multissetorial que hoje o caracteriza”.

O debate sobre a relação entre educação e meio ambiente se desenvolve no contexto de problematização da própria crise ambiental e se institucionaliza através da iniciativa da Organização das Nações Unidas - ONU , e de seus países membros, que promoveram os primeiros encontros internacionais para discutir, estabelecer diretrizes, normas e objetivos para o problema.

CARVALHO (1991) observa o debate ecológico dos anos 70, como “uma disputa de forças em busca da afirmação de uma determinada interpretação do problema socioambiental e, da apresentação de um discurso ecológico oficial - aquele produzido pelos organismos governamentais nacionais ou internacionais - como esforço para instituir, mundialmente, uma interpretação da crise ecológica que se torne “a verdade”, o consenso mundial sobre o assunto”.

Assim, “a abordagem da educação para o meio ambiente aparece, primeiramente, em 1972, na Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia. A Recomendação 96, da Declaração de Estocolmo, indicava a necessidade de realizar uma educação ambiental, como instrumento estratégico na busca da melhoria da qualidade de vida e na construção do desenvolvimento” (REIGOTA, 1995; GRÜN, 1996).

De acordo com LIMA (1999), em 1975, a UNESCO, seguindo as recomendações da Conferência de Estocolmo, promove o Encontro de Belgrado, Iugoslávia, onde foram formulados alguns princípios básicos para um programa de educação ambiental. Dois anos depois, em 1977, novamente a UNESCO e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA promovem, em Tbilisi, Geórgia, ex-URSS, a primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental. Este encontro tem sido considerado um dos eventos decisivos nos rumos que a educação ambiental vem tomando, sobretudo, porque figura como marco conceitual no novo campo. Nesta Conferência foram elaborados os objetivos, princípios, estratégias e recomendações para a educação ambiental. Entre os resultados da reunião emergiram critérios orientadores para o desenvolvimento de uma proposta que sugere que a educação deve:

- a) ser atividade contínua, acompanhando o cidadão em todas as fases de sua vida;
- b) ter caráter interdisciplinar, integrando o conhecimento de diferentes áreas;

c) ter um perfil pluridimensional, associando os aspectos econômico, político, cultural, social e ecológico da questão ambiental;

d) ser voltada para a participação social e para a solução dos problemas ambientais;

e) visar a mudança de valores, atitudes e comportamentos sociais (DIAS, 1994).

Em 1987, uma nova Conferência Internacional foi promovida em Moscou, pela UNESCO e pelo PNUMA, com o intuito de avaliar os resultados desenvolvidos durante a década e traçar uma estratégia internacional de ação em educação ambiental para a década de 1990. Neste mesmo ano, foi publicado o Relatório “Nosso Futuro Comum”, elaborado pela Comissão das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento- CNUMAD, presidida pela então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Bruntland.

O Relatório Bruntland, como também ficou conhecido, a despeito de seus pontos polêmicos, revela uma nova perspectiva de abordagem da questão ambiental, colocando-a como problema planetário, indissociável do processo de desenvolvimento econômico e social. Apresenta o conceito de desenvolvimento sustentável, que articula princípios de justiça social, viabilidade econômica e prudência ecológica, como palavra de ordem e meta prioritária a ser, a partir de então, perseguida.

Um dos últimos e significativos documentos internacionais norteadores da educação para o ambiente é o “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”, elaborado pelo Grupo de Trabalho das Organizações Não-Governamentais - ONGs, durante a Conferência da Sociedade Civil sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento simultaneamente à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro em 1992.

Esse documento, produzido pelas ONGs enquanto representantes da sociedade civil organizada, apresenta um discurso mais avançado e independente e tem sido usado como uma das principais referências ético-políticas e teóricas pelos estudiosos da questão.

De um modo geral, esses documentos oficiais são aceitos como referências neutras e legítimas e utilizados de uma forma relativamente acrítica por grande número de agentes sociais envolvidos com a questão ambiental . No entanto, há



também diversos estudiosos que os analisam, criticamente, chamando atenção para suas contradições, nem sempre aparentes, suas omissões e principais matrizes ideológicas.

Embora as referências básicas de Tbilisi tenham sido mantidas, alguns avanços importantes merecem registro. Destaca-se, em primeiro lugar, a incorporação de elementos da educação popular, que aprofundam as questões sócio-políticas no interior da proposta de educação ambiental. Ressalta-se, também, um reforço nas críticas ao modelo de desenvolvimento capitalista, que se expressa na substituição do conceito de desenvolvimento sustentável pelo de sociedade sustentável.

DIEGUES (1992) esclarece que “o conceito de sociedade sustentável permite a cada sociedade definir seus modelos de produção, consumo e bem-estar a partir de sua cultura, de sua história e de seu ambiente natural, abandonando a transposição imitativa de soluções padronizadas para contextos e realidades bastante diferenciadas”.

A partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, criaram-se no âmbito das Nações Unidas mecanismos centralizados de disciplinamento e controle dos problemas ambientais que, por um lado, apresentavam a “leitura correta” do problema e, por outro lado, “sugeriam” a direção de sua abordagem e solução. Esses mecanismos, que demarcam as referências da questão ambiental, são fundados numa perspectiva liberal e nos valores da sociedade industrial.

Com relação às orientações de Tbilisi, CARVALHO (1991) também observa “o predomínio de uma visão liberal de sociedade onde a mudança socioambiental e o futuro dependem das esferas individual e comportamental”. Para ela, mesmo quando esse discurso faz referência à cidadania e à participação social, o faz delimitando-as num molde comportado, formal e planejado, como se fossem parte de uma estratégia normativa e disciplinadora de abordagem do problema.

Diante do exposto, a constatação mais relevante é a de que não há “uma” educação para o ambiente, mas múltiplas propostas, proporcionais em número e variedade, às tantas concepções de mundo, de sociedade, e de questões ambientais existentes.

Propostas educacionais sobre educação ambiental

SORRENTINO fazendo um esforço de classificar as principais correntes de educação ambiental, define-as como:

- a) conservacionista;
- b) educação ao ar livre;
- c) gestão ambiental;
- d) economia ecológica.

A corrente conservacionista, bastante presente nos países do norte, mas também no Brasil, se organiza em torno da preocupação de preservar os recursos naturais intocados, protegendo a flora e a fauna do contato humano e da degradação.

O grupo da educação ao ar livre, formado por naturalistas, espeleólogos, escoteiros, alpinistas e educadores defendem as caminhadas ecológicas, o ecoturismo, e o autoconhecimento em contato com a natureza.

A terceira categoria, da gestão ambiental, tem grande interesse político, participa de movimentos sociais, da defesa dos recursos naturais e da participação das populações na resolução de seus problemas. São críticos do sistema capitalista e do caráter predatório de sua lógica. Teve atuação importante durante o período autoritário no Brasil e ainda hoje é atuante.

A corrente da economia ecológica inspira-se no conceito de ecodesenvolvimento, formulado por Ignacy Sachs, e é usada como modelo teórico-metodológico por diversos organismos e bancos internacionais, como o PNUMA, o WWF, a FAO, a UNESCO e o BIRD. Comungam dessas idéias também diversas organizações não-governamentais - ONGs e associações ambientalistas. Segundo SORRENTINO essa última vertente desdobra-se em duas outras:

1) os defensores do desenvolvimento sustentável que reúne empresários, governantes e algumas ONGs, e

2) os defensores das sociedades sustentáveis, que se opõem ao atual modelo de desenvolvimento e ao grupo “1”, anteriormente citado, por considerá-lo adepto do status quo, embora com aparência reciclada.

LEONARDI (1997), complementando SORRENTINO, observa que “as diversas interpretações da educação ambiental podem ser sintetizadas em quatro tipos de objetivos, a saber: objetivos biológicos ou conservacionistas; objetivos culturais/espirituais que buscam o autoconhecimento e o conhecimento do universo; objetivos políticos que visam a democracia, a participação social e a cidadania e os objetivos econômicos, que defendem o trabalho libertador, a autogestão e as metas políticas acima citadas”.

BRUGGER (1994), por sua vez, reconhece a diversidade de abordagens da questão ambiental na educação. Para a autora, devido à forma de organização do conhecimento na sociedade, distinguem-se duas tendências gerais:

a) as propostas educacionais oferecidas pelas ciências humanas, onde os fatores históricos e sociais são ressaltados, em detrimento dos aspectos técnicos e naturais da questão ambiental. Tal tendência estaria mais ligada ao ensino formal e, especialmente aos níveis de graduação e pós-graduação.

b) a outra tendência geral concentra sua abordagem, quase que exclusivamente, sob os aspectos técnicos e naturais dos problemas ambientais. Essa tendência, onde destacam-se os temas ecológicos, tem, segundo a autora, prevalecido sobre a tendência anterior. Ela atribui essa prevalência à histórica fragmentação do saber, que divide as ciências sociais e naturais e à dimensão instrumental do conhecimento institucionalizado pela sociedade industrial.

Explica ainda que, embora se possa falar em tendências gerais, o campo da educação ambiental é bastante diversificado, havendo um continuum que varia de uma extremidade à outra e, também, a possibilidade de encontrar trabalhos que não se encaixam em nenhuma destas tendências.

GRÜN (1996), PENTEADO (1994) e REIGOTA (1994) entre outros, concordam que subsiste o predomínio de uma perspectiva biológica nas propostas de educação para o ambiente e alertam para os prejuízos desse reducionismo. Analisando essa inclinação, GRÜN pondera que “ao confinar a educação ambiental quase exclusivamente ao ensino de biologia, acaba por reduzir a abordagem necessariamente complexa, multifacetada, ética e política das questões ambientais aos seus aspectos biológicos” (GRÜN, 1996, p. 105).

CARVALHO (1995) é outra autora que discute as tendências das propostas educacionais para o ambiente postas em prática no Brasil, ressaltando suas respectivas concepções pedagógicas, filosóficas e políticas. Entende que, “tanto o discurso, quanto a prática dominante de educação ambiental no Brasil são marcados por características conservacionistas, individualistas e comportamentalistas. Segundo ela, concepções dessa natureza reduzem a questão ambiental a uma questão exclusiva de sustentabilidade física/biológica de gestão dos recursos naturais, que esquecem a sustentabilidade política”, em seu entender o ponto central do problema. Em suas palavras: “Além da sustentabilidade física, e mesmo constitutiva desta, está a sustentabilidade política que poderia ser descrita pelas

relações de força que resultam numa gestão democrática que não exclua grupos sociais do acesso aos bens ambientais, compreendidos como os bens materiais e simbólicos sobre os quais suas vidas estão construídas”. (CARVALHO,1995, p.60)

Com base nessa compreensão reducionista, essas propostas pretendem reverter os processos de degradação apenas através da mudança de comportamentos individuais que reforcem a conservação do ambiente. A própria CARVALHO (1991), em outro estudo de sua autoria, defende que “novos valores não são construídos, exclusivamente, através de programas educativos, mas nas práticas e no cotidiano da vida social”. A outra tendência possível, à qual a autora se filia, situa “a educação ambiental dentro de uma matriz que considera as relações sociais e ambientais sob o primado da política”. Nesse sentido, defende-se uma educação ambiental articulada com os movimentos sociais, comprometida com a democracia, a participação social e a cidadania.

A questão ambiental é produto de um modelo de organização geral da sociedade, que comporta decisões e escolhas político-econômicas e culturais entre várias opções possíveis. Ora, decidir e desenhar um modelo de organização social envolve múltiplos interesses e implica um jogo de forças que disputa a possibilidade de afirmar uma dada interpretação de sociedade e, uma dominação sobre os demais grupos que aspiram ao poder.

Esta interpretação diagnostica o problema socioambiental como um problema de comportamentos individuais, e vê sua solução através da mudança de comportamento dos indivíduos em sua relação com o ambiente. Mais uma vez, CARVALHO (1995) chama a atenção para a parcialidade de se restringir a questão ambiental ao campo da esfera privada, dissociando-a da esfera pública, campo da ação política e da cidadania.

Uma outra expressão que revela uma compreensão parcial e superficial da educação para o ambiente aparece em análises que dão excessiva atenção aos efeitos aparentes do problema ambiental sem questionar suas causas profundas, que dão origem à crise atual. Ilustra essa situação o modo freqüente de se chamar muito a atenção para o caso de espécies em extinção, sem questionar os modelos de ocupação e exploração dos recursos naturais, verdadeiros responsáveis pela destruição de ecossistemas inteiros, em geral, para satisfazer interesses econômicos e políticos de grupos, completamente alheios à degradação que produzem. Assim, promover a reprodução de espécies em cativeiro, em ilhas de

conservação, é uma solução que trata os efeitos do problema com se fossem causas. São, na verdade, paliativos superficiais que não tocam as principais raízes do problema, que em nosso entendimento são políticas.

Todas essas críticas conduzem a duas constatações significativas e articuladas, presentes no cerne das interpretações da educação e questão ambiental. A primeira delas ressalta, de modo recorrente, uma visão unilateral e fragmentada do problema, que insiste em separar a realidade e em explicar a totalidade através de uma de suas partes. Assiste-se, assim, à uma seqüência de explicações dicotômicas que tendem a separar: a explicação técnica/ da explicação política; a visão ecológica/ da visão social; a abordagem comportamental/ da abordagem político- coletivista ; a percepção dos efeitos/da percepção das causas. A segunda constatação é a de que essa explicação dicotômica e fragmentada da realidade favorece uma compreensão despolitizada, alienada e redutora do problema, na medida em que oculta seus motivos políticos e a inevitável conexão de suas múltiplas dimensões.

Seguem-se outros pontos vulneráveis, presentes em determinadas propostas educacionais para o ambiente. Entre eles, uma tendência a ressaltar os problemas relacionados ao consumo - destino do lixo, reciclagem, economia de energia - em detrimento dos problemas ligados à esfera da produção, ponto de origem de todo processo industrial onde se decide o que, quanto e como produzir. É o caso, por exemplo, da escolha entre embalagens renováveis ou descartáveis, entre produzir mais bens essenciais ou mais supérfluos, entre produtos com maior vida útil e produtos que se tornam obsoletos rapidamente.

Parece-nos que educar para o ambiente exige uma compreensão mais integrada do sistema de produção/consumo e um enfoque que privilegie a esfera da produção (causa) – que permeia e condiciona toda a dinâmica produtiva – em lugar da esfera do consumo (efeito); do contrário, inverte-se e, novamente, parcializa-se a realidade.

Verifica-se, também, com freqüência nos debates ambientais, o equívoco de atribuir as responsabilidades pela destruição ambiental ao homem enquanto espécie genérica. Repete-se, sistematicamente, que “o homem é o grande predador da natureza”. Tais afirmações deixam de dizer que, o homem vive em sociedades heterogêneas formadas por grupos e classes sociais com poderes, atividades e interesses diferenciados. Os homens ocupam posições sociais e econômicas

diferentes e se relacionam com seu ambiente diversamente. Alguns são governantes, outros são governados; alguns são proprietários outros são assalariados; uns são produtores outros são consumidores; uns integrados outros excluídos. Portanto, a afirmação genérica citada, deve ser melhor qualificada para evitar conclusões apressadas e enganosas, como no caso de transferir para toda a coletividade as responsabilidades por agressões ambientais cometidas por um determinado grupo empresarial ou iniciativa governamental.

Além disso, não é costume contextualizar o fenômeno da degradação socioambiental, não constante no tempo e no espaço e que depende, fundamentalmente, de uma dada configuração histórico-social, e não de “homens” abstratos e descontextualizados.

Levanta-se, ainda, no interior do debate da educação para o ambiente uma contradição pedagógico-filosófica que se expressa na dificuldade de compatibilizar uma proposta educacional integradora e pluridisciplinar sobre uma estrutura de pensamento de base cartesiana, dualista e fragmentada, condicionada por uma ética antropocêntrica e utilitária.

GRÜN (1996) está entre os que afirmam a radical impossibilidade de desenvolver uma educação ambiental integradora nos marcos do paradigma cartesiano que, por um lado separa cultura e natureza e, por outro objetifica essa mesma natureza. Para ele “a cisão entre natureza e cultura é a base da educação moderna e constitui-se em um dos principais entraves para promoção de um educação ambiental realmente profícua” (GRÜN, 1996, p.55).

Diante desse impasse, resta a alternativa de descobrir, ou construir, um novo paradigma que supere as dificuldades do anterior e permita a prática de um novo projeto de educação de caráter multidimensional.

Este autor realiza interessante análise histórica que demonstra “a influência dominante e profunda do paradigma da modernidade, fundado no racionalismo, no mecanicismo e no antropocentrismo sobre a estrutura conceitual da educação moderna desde o século 17. Entre outras, a influência dominante de Descartes, Bacon, Galileu e Newton foram decisivas sobre as concepções pedagógicas desde então, e sobrevivem em nossos programas mentais, em nossa cultura e nos modos de pensar, sentir e agir como indivíduos sociais”. (GRÜN, 1996; BRUGGER, 1994)

BRANDÃO (1995a) analisando visões redutoras e utilitárias da questão e educação ambientais propõe, com simplicidade e sabedoria, uma compreensão onde o valor supremo é a vida, e pondera:

“É porque somos parte da cadeia, do fluxo e dos elos da vida, que sempre existiu para todos nós uma “questão ambiental”. Somos seres vivos antes de sermos pessoas racionais ou sujeitos sociais. Compartilhamos a vida com outros seres da vida, somos todos o todo e a parte de uma mesma dimensão de tudo que existe. E tudo que existe converge ou parece querer convergir para ela: a vida” (BRANDÃO, 1995a, p.223).

### **3.5.2 Educação ambiental e práticas sociais**

“Embora reconheça-se a importância da educação na mudança social, convém tratá-la como uma, entre outras práticas sociais, capazes de compor uma estratégia integrada de mudança social e não como prática isolada ou determinante no processo de transformação das relações de poder na sociedade”. (CARVALHO, 1991; LEONARDI,1997)

A prática da educação dirigida ao ambiente deve ser:

- a) democrática - que respeita e se desenvolve segundo o interesse da maioria dos cidadãos;
- b) participativa - que estimula a participação social dos cidadãos no planejamento, execução e avaliação das respostas formuladas para atender aos problemas vividos pela comunidade;
- c) crítica - que exercita a capacidade de questionar e avaliar a realidade socioambiental, desenvolvendo a autonomia para refletir e decidir os próprios rumos;
- d) transformadora - que busca a politização e mudança das relações sociais, dos valores e práticas contrárias ao bem-estar público;
- e) dialógica - fundada no diálogo entre todos os participantes do processo educativo e da sociedade circundante;
- f) multidimensional - que pauta sua compreensão dos fatos na integração dos diversos aspectos da realidade;
- g) ética - que persiga o resgate ou construção de uma nova ética que priorize a defesa da vida, da solidariedade e da sustentabilidade socioambiental.

REIGOTA (1991,1995); BRUGGER(1994); PENTEADO (1994); GRÜN (1996); GADOTTI (1996); GONÇALVES(1989); GIROUX (1988); LEONARDI (1997); ANTUNIASSI (1995); MANZOCHI (1995).

Parece, a princípio, inviável construir uma proposta educacional democrática sem o exercício da participação social, porque é, justamente, nela que está o solo de qualquer proposta educativa, que a enraíza, alimenta e dá vida. Nesse sentido, a cultura política brasileira, com uma tradição marcada pelo hábito autoritário, dificulta o exercício da participação, ao mesmo tempo em que alimenta a apatia e a descrença da população na possibilidade de contribuir para a superação de seus próprios problemas.

Assim, “importa desenvolver a relação entre o meio ambiente e a cidadania, fortalecendo a consciência de que o ambiente é um patrimônio público comum e sua defesa um direito político de todos os cidadãos. Ou seja, todos têm o direito e o dever de reivindicar e de participar da luta por um ambiente limpo e por uma vida digna e com qualidade”. (SORRENTINO,1991; PENTEADO; REIGOTA1995; DA MATTA, 1996).

### **3.5.3 Diversidade e identidade do movimento ambiental**

A WWF, (Fundo para a Vida Selvagem) a primeira ONG de espectro verdadeiramente ambiental, foi criada em 1961. O assunto ganhou corpo com a publicação de *Silent Spring* (Primavera Silenciosa), o famoso livro de Rachel Carlson, que chamou atenção para a degradação ambiental. Já nos anos 70, Leis e D'Amato (1995) afirmam que “o ambientalismo não governamental se institucionaliza nas sociedades americana e europeia. A década de 70 foi marcada pelas críticas contundentes contra a industrialização, feitas pelo movimento ambiental, que começou a se consolidar. E é justamente nesta época que a questão ganhou relevância e passou a ser pautada pelos órgãos nacionais e internacionais”.

Em 1971, o 1º relatório do Clube de Roma alertou para os limites do planeta, e vinculou o crescimento da população ao uso abundante de recursos naturais, em um debate. A primeira Conferência Internacional para debater o Meio Ambiente Humano foi realizada no ano seguinte, em Estocolmo, e buscava soluções técnicas



para os problemas ambientais. Na mesma década, foi fundada no Canadá, a maior e ainda mais conhecida organização não governamental ambientalista – o Greenpeace, caracterizado por suas ações estratégicas e amplos protestos para mobilizar a opinião pública. A ONG expandiu-se oficialmente em 39 países.

Aqui no Brasil, um pouco mais tarde, em 1986, foi formada uma das organizações ambientais mais representativas, a SOS Mata Atlântica, que tem como principal objetivo preservar as áreas remanescentes da Mata Atlântica e valorizar a identidade física e cultural da região. Atualmente, segundo o CNEA (Cadastro Nacional de Entidades Ambientais), registro vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, o Brasil conta com 463 ONGs de cunho ambientalista. Isso sem contar organizações não legalmente estabelecidas ou que por eventuais razões, não constam no cadastro oficial.

Para Leff (2002) os movimentos ambientalistas emergem justamente como transmissores de mudanças sociais por meio de conflitos que não podem ser resolvidos mediante os procedimentos jurídicos estabelecidos pelos paradigmas dominantes, ou mesmo pela estrutura jurídica e social. O radicalismo principiante dos movimentos deu lugar a ações mais tolerantes e diversificadas na opinião do autor. Atualmente, os movimentos ambientalistas mostram maior grau de flexibilidade, adaptabilidade, capacidade de resposta, se diferenciando da política institucionalizada.

Martinez-Alier (2002, p.216) avalia que os “movimentos ambientalistas podem ser considerados como a expressão social de (algumas) externalidades não internalizadas”. Ele destaca que as organizações, na maioria das vezes, atuam em âmbito local, restrito, mas têm confiança justificada, porque os problemas localizados refletem-se mundialmente. E discutem questões transnacionais e interdisciplinares que vão desde o depósito irregular de lixo nos bairros à questões de Biopirataria e Protocolo de Kyoto.

#### **3.5.4 A reflexão sobre as práticas sociais em um contexto marcado pela degradação ambiental**

Para JACOBI (2003) “o desafio que se coloca é o de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora em dois níveis: formal e não formal. Assim, ela deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O

seu enfoque deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo como referência degradação é o ser humano”.

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. A dimensão ambiental configura-se crescentemente como uma questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade acadêmica numa perspectiva interdisciplinar. Nesse sentido, a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental. Tomando-se como referência o fato de a maior parte da população brasileira viver em cidades, observa-se uma crescente degradação das condições de vida, refletindo uma crise ambiental. Isto nos remete a uma necessária reflexão sobre os desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno da questão ambiental numa perspectiva contemporânea.

### **3.6 Construtivismo**

Segundo VILLANI e PACCA (1997), o construtivismo é uma das correntes teóricas empenhadas em explicar como a se desenvolve partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio.

Esta concepção do conhecimento e da aprendizagem que derivam, principalmente, das teorias da epistemologia genética de Jean Piaget e da pesquisa sócio-histórica de Lev Vygotsky, parte da idéia de que o homem não nasce inteligente, mas também não é passivo sob a influência do meio, isto é, ele responde aos estímulos externos agindo sobre eles para construir e organizar o seu próprio conhecimento, de forma cada vez mais elaborada.

Nesta concepção, o conhecimento não se traduz em atingir a verdade absoluta, em representar o real tal como ele é, mas numa questão de adaptação (noção trazida da biologia) do organismo a seu meio ambiente.

Assim, o sujeito do conhecimento está o tempo todo modelando suas ações e operações conceituais com base nas suas experiências. O próprio mundo sensorial com que se depara é um resultado das relações que se mantém com este meio, de atividade perceptiva para com ele, e não um meio que existe independentemente.

Na aquisição de novos conhecimentos o ser humano, segundo Piaget, adota dois procedimentos: a assimilação e a acomodação. Estes dois processos buscam reestabelecer um equilíbrio mental perturbado pelo contato com um dado incompatível com aquilo que se conhece até então (princípio de equilíbrio).

No primeiro caso aquilo com que se entra em contato é assimilado por um esquema já existente que então se amplia, no segundo, o dado novo é incompatível com os esquemas já formulados e então se cria um novo esquema acomodando este novo conhecimento. Este novo esquema será então ampliado na medida em que o indivíduo estabelecer relações com seu meio.

O chamado Construtivismo, como corrente pedagógica contemporânea, talvez represente a síntese mais elaborada da Pedagogia do século XX, por constituir-se em uma aproximação integral de um movimento histórico e cultural de maiores dimensões: a Escola Nova ou Ativa. Movimento que em seu tempo assumiu uma concepção reformista e uma atitude transformadora dos processos escolares.

Poder-se-ia dizer, em outras palavras, que o Construtivismo seria, em todo caso, um elo que se desprende desse grande movimento pedagógico, cujas implicações ideológicas e culturais ainda estão vigentes nas práticas educativas de nosso tempo.

Partindo desse ponto de vista, o Construtivismo converteu-se em opção alternativa ao modelo de educação funcionalista nomeado por Émile Durkheim, pois que, em seu interior entrelaçaram-se tanto interpretações ideológicas como diversas visões pedagógicas, que não só influíram na forma de pensar a educação escolar, mas também tiveram impacto no modelo da organização escolar e na dinâmica da vida cotidiana nas salas de aula dentro de contextos escolares conservadores, sobretudo nos países europeus durante a primeira metade do século XX.

Abordando-se o Construtivismo a partir de uma visão estritamente pedagógica, como corrente circunscrita ao movimento, a escola ativa, surgiu como

alternativa necessária à forte presença que produziu o condutivismo radical durante o período que vai de 1950 a 1970, aproximadamente, no sistema educativo estadunidense.

Talvez, pelo fato do movimento europeu Escola Nova constituir-se numa vertente liberal e antiautoritária sem precedentes, justifique a influência da grande importância que teve em dois aspectos centrais do paradigma construtivista: de um lado, a adoção de novas aproximações teóricas produzidas pelas Psicologias da Aprendizagem e, por outro lado, a apropriação de novas maneiras de aproximação da Filosofia do conhecimento.

#### **4 Metodologia**

A Metodologia usada neste trabalho foi a de pesquisa-ação-participativa, com seus dados analisados de forma qualitativa por meio de trabalho de campo no qual os alunos plantaram mudas de árvores, obtidas através do viveiro construído dentro da Escola Estadual João Batista de Carvalho. Viveiro, este construído e mantido pelos próprios alunos da referida escola. (VARGAS, 2007)

O trabalho de campo traz mais interesse para o aluno, tanto na investigação do ambiente em que vive como também na elaboração e desenvolvimento de pesquisas com a comunidade.

De acordo com Pereira & Putzke, (1996) trabalho de campo, no sentido lato, engloba todas as atividades nas quais, o aluno é o centro da ação pedagógica. Ele é participante ativo na aula, atua fazendo e envolvendo-se na situação de experiência e, a partir da atividade prática, busca na literatura e experiência do professor a teorização dos conteúdos e as explicações para os fatos, fenômenos ou leis naturais.

Este projeto foi desenvolvido com alunos de sexta, sétima e oitava séries do ensino fundamental e os primeiros, e segundos anos do ensino médio. No ato do convite para participação foi explicado que existiria a necessidade de várias atividades práticas, fora do horário de aulas, com o único objetivo do aprendizado sobre conteúdos de botânica, ecologia, educação ambiental e estimular o espírito de cidadania.

Foi aplicado um questionário à um universo da população de Bambuí para fazer o levantamento do interesse de se plantar uma árvore na calçada ou no quintal das residências e locais públicos.

O referido questionário foi composto por 8 questões relativas à situação da arborização urbana na cidade de Bambuí, sendo estas divididas em : de múltipla escolha com justificativa, abertas e de opinião. Além disso, o questionário foi dotado de um cabeçalho onde o entrevistado colocou seu nome, endereço, sexo e idade.

Após análise de tais questionários foram feitas visitas às casas das pessoas interessadas no plantio, e na oportunidade ensinadas noções de ecologia e educação ambiental. para que realmente tenham o interesse de participar do projeto,

não só com relação ao plantio, mas principalmente garantir a manutenção das mudas nos locais que forem plantadas.

Nesse enfoque, esta atividade procurou levar o aluno além dos muros da escola, isto é, fazer com que ele participe de maneira efetiva para a melhoria do ambiente em sua cidade, e que também a população em geral pudesse dar a sua parcela de contribuição para que esta melhoria pudesse realmente acontecer, e só assim poderemos ter mudanças de atitudes e a participação de toda comunidade.

Como um trabalho de campo o questionário trouxe maior interesse para o aluno, tanto na investigação do ambiente em que vive (cidade de Bambuí) como também na elaboração e desenvolvimento de pesquisas com a comunidade.

Comentando um pouco mais sobre a metodologia utilizada neste trabalho, encontram-se aqui definidas as etapas integrantes do processo de manutenção das mudas no viveiro da escola. Segundo PRADO (1996), tais etapas podem ser assim descritas:

Irrigação – foi realizada sempre que necessária. Normalmente, ela foi feita 2 vezes ao dia (pela manhã e à tarde), podendo esse número ser maior em épocas quentes e/ou secas. Os canteiros de mudas podem ser molhados com um regador ou mangueira com bico difusor. Em dias chuvosos, evita-se a irrigação.

Monda ou capina manual – consiste em retirar manualmente as plantas indesejáveis que surgirem nas sementeiras ou nos canteiros de mudas. No preparo do substrato, o uso de terra de subsolo, húmus de minhoca e esterco obtido em curral cimentado, reduz bastante o aparecimento de plantas daninhas. Este procedimento é importante para se evitar a competição por águas e nutrientes entre as ervas daninhas e as plantas cultivadas.

Tutoramento – ao atingirem um porte de 50 cm, as mudas receberam um tutor para evitar seu tombamento e dar uma boa formação no tronco (tronco retilíneo). Geralmente, o tutor consiste de uma vara de bambu que é inserida no torrão, próxima ao colo da muda. Em seguida, amarrou-se o tutor ao caule a cada 30cm, com laço de fita de ráfia ou outro material semelhante.

Aclimação – cerca de 15 dias antes de serem plantadas, as mudas passaram por um processo de aclimação, que consiste na diminuição do número de irrigações e/ou da quantidade de água aplicada em cada irrigação. A aclimação foi feita para evitar uma mudança brusca das boas condições encontradas no viveiro para as condições climáticas do local definitivo.

Poda de condução ou desbrota – é a retirada dos brotos laterais para evitar uma ramificação muito grande que comprometerá o crescimento da muda. O ideal é que a planta cresça de maneira retilínea, livre de brotos laterais e com a copa mais concentrada na parte superior.

Como parte da metodologia de trabalho ainda podemos ressaltar os diversos encontros com os alunos, realizados com o intuito de organizar o projeto a ser desenvolvido, definiu tarefas e atribuições, debateu assuntos inerentes ao processo, observou e comentou resultados, trabalhou em conjunto. A metodologia incluiu também visitas técnicas.

## **5 Locus da pesquisa**

### **5.1 Bambuí (MG)**

#### **5.1.1 Pequeno histórico**

Segundo dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Educação e Cultura há várias interpretações acerca do nome BAMBUÍ. Sendo I ou Y água ou rio, resta saber o significado correto da expressão BAMBU. Os três principais topônimos são: “Rio dos Bambus”, “Rio dos Gravetos Torcidos” e “Rio das Águas Turvas”

Os primeiros ocupantes da região de Bambuí foram os índios caiapós e os negros dos quilombos do Campo Grande. Teriam existido dois quilombos na região, com localizações imprecisas, o quilombo de Mammoí e o quilombo de Ajudá.

#### **5.1.2 O nascimento do arraial**

Um povoamento de maior expressão somente teve lugar quando veio para a região o Mestre de Campo Inácio Correia Pamplona em 1765, sendo desta data a sua primeira entrada para combater os gentios caiapós e os aquilombados. Em 1768, já estava formado o arraial de Bambuí, mas as Dioceses de Pitangui, Paracatu e São Domingos de Araxá queriam a anexação do Arraial. Em 7 de Julho de 1769, ano da construção da antiga Matriz de Sant’Ana, porém, o termo de posse das terras foi concedido a São José do Rio das Mortes. E, somente em 1798, a Companhia de ordenação de Inácio Correia Pamplona fê-lo tornar Coronel Regente da região. O Distrito potencializava a personalidade geográfica do lugar em que se encontrava, conformando um pequeno núcleo edificado nas suas proximidades.

#### **5.1.3 A cidade de Bambuí**



Emancipada no dia 10 de Julho de 1886, a cidade de Bambuí localiza-se na região centro-oeste do Estado de Minas Gerais, na microrregião do Alto São Francisco, a uma distância de aproximadamente 290 km da capital mineira, Belo Horizonte, mais precisamente na localização geográfica determinada pelo paralelo de 20°00'14" de latitude sul em sua interseção com o meridiano de 45°58'46" de longitude oeste, e a altitude de 659 m acima do nível do mar. (Prefeitura Municipal de Bambuí, 2007).

Segundo o IGA<sup>1</sup> (1999) o município de Bambuí conta com uma área territorial total de 1.459,6 km<sup>2</sup>, sendo que de toda essa área apenas 13 km<sup>2</sup> compõem o perímetro urbano. As fronteiras se dão ao norte pelos municípios de Tapiraí, Córrego D'anta e Luz; ao Sul pelo município de São Roque de Minas; a leste, pelos municípios de Iguatama e Dorésópolis; e a Oeste pelo município de Medeiros.

A população é formada por um total de 21.697 pessoas, sendo que destas, 10.663 são do sexo masculino e 11.034 são do sexo feminino. A população, residente na área urbana é de 17.692 pessoas, enquanto na zona rural residem apenas 4.025. (IBGE, Censo 2000)

Bambuí é um município que tem sua principal fonte de renda na produção agropecuária, com a criação de gado e plantação de milho, arroz e café.

Quanto aos aspectos naturais e geográficos o Município tem clima tropical úmido que, sob efeito da continentalidade, tem duas estações muito bem definidas pelo regime sazonal de chuvas; uma muito chuvosa, sobretudo no verão e outra razoavelmente seca, sobretudo no inverno. Em virtude da altitude e da mesorregião, o clima é mesotérmico. A temperatura média anual é de cerca de 21°C, sem muita variação das médias mensais. De outubro a março forma-se um período razoavelmente quente, quando são comuns máximas diárias de 28 a 30°C.

A cobertura vegetal original do município era constituída pelo cerrado denso, campo sujo ou campo cerrado. Essas formações ocupavam as áreas baixas em torno dos 500 metros de altitude. Enquanto nos níveis mais elevados, cerca de 800 metros, dominava a floresta estacional. A vegetação original das áreas de cerrado foi intensamente modificada em função da pecuária extensiva: as áreas de mata foram muito alteradas por uma antiga lavoura cafeeira atualmente erradicada.

---

IGA<sup>1</sup> - Instituto de Geociências Aplicadas

O relevo apresenta superfície constituída de formas tabulares modeladas em rochas cristalinas proterozóicas que às vezes correspondem a Cuestas modeladas em rochas calcárias. A superfície orienta-se na direção da calha do São Francisco e apresenta níveis altimétricos entre 600 e 900 metros. A ocorrência de rochas calcárias explica a existência de lagoas, grutas, drenagem subterrânea e o caráter intermitente de boa parte dos rios. A hidrografia pertence à Bacia do Alto São Francisco; na região, o Rio Bambuí, é o principal afluente. Os rios do centro norte do município dirigem-se para o rio Bambuí e, entre eles, podem ser citados: o Rio da Perdição, que limita o município ao norte, o Córrego Charqueado, Quartéis, Almeida, Ribeirão do Açude ou da Olaria.

## **5.2 A Escola Estadual “João Batista de Carvalho”**

Criada pela lei estadual nº 3.562, de 16 de novembro de 1965, a Escola Estadual “João Batista de Carvalho” (EEJBC ) (Figura 1), onde foi desenvolvida a presente dissertação, foi autorizada a funcionar pela portaria nº 115 de 22 de março de 1966, conforme publicação da Secretaria de Estado da Educação, no governo do Dr. José de Magalhães Pinto, cujo Secretário de Educação era o Dr. Bonifácio José Tamm de Andrada, sendo Prefeito Municipal de Bambuí o Sr. João Moreira de Magalhães. (Secretaria da EEJBC, 2007)



**Figura 1 – Fachada da Escola Estadual João Batista de Carvalho**  
Fonte: Sebastião Ananias

A escola funcionou primeiramente com o nome de “Colégio Estadual de Bambuí”. O nome João Batista de Carvalho foi deferido à escola pelo Decreto 9.533 do dia 21 de Janeiro de 1966, nome este, dado em homenagem ao Sr. João Batista de Carvalho , vulto memorável de Bambuí, como reconhecimento pelos serviços prestados a nossa comunidade (Secretaria da EEJBC, 2007).

A Escola Estadual “João Batista de Carvalho” funcionou inicialmente em prédios provisórios, em 1966 e 1967, com os Cursos Primários, 1º Grau e Normal; só a partir do ano de 1968 começou a funcionar em prédio próprio, à Praça Antônio Carlos nº 48, Centro, Bambuí – MG.

A partir de 1971 foi criado o terceiro turno, época em que foi implantado o Curso Científico. Em 1976 foi extinto o Curso Primário e em 1999 foi extinto o Curso de Magistério, ficando autorizado o funcionamento do Ensino Médio Geral, de acordo com a portaria nº 138/97, publicada no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais em 18/01/1997.

Em 2002 o Estado sancionou o convênio com o Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí (CEFET – Bambuí), para o funcionamento de doze turmas do Ensino Médio, concomitantemente com o Ensino Profissionalizante do CEFET,

funcionando ali o segundo endereço da Escola Estadual “João Batista de Carvalho”, conforme publicado no Diário Oficial da União em 18/12/2002.

Atualmente a escola conta em seu quadro de pessoal com 106 funcionários, sendo 29 em funções na secretaria, departamento pessoal, biblioteca e serviços gerais e 77 formando o seu corpo docente, atuando na escola e também em seu segundo endereço, o CEFET – Bambuí.

O corpo discente da Escola Estadual “João Batista de Carvalho” é formado por 25 turmas do Ensino Fundamental com 903 alunos, 15 turmas do Ensino Médio com 578 alunos e 12 turmas no CEFET – Bambuí com 335 alunos, sendo um total de 52 turmas e 1.816 alunos matriculados.

## **6 Resultados e discussões**

### **6.1 Reuniões**

Foram realizadas várias reuniões, onde eram colocadas em pauta as prioridades de cada etapa de atividades (Figura 2). A elaboração do questionário, sua entrega e todos os esclarecimentos necessários à sua aplicação e ao seu preenchimento foi um dos momentos mais importantes. Cada um dos 60 alunos envolvidos no projeto recebeu 4 cópias do material, sendo orientado a distribuí-las entre pessoas que residissem em locais diferentes, para que estas expressassem sua opinião acerca das questões propostas e para que fosse obtida a maior variedade possível de respostas. Estabeleceu-se um prazo para o recolhimento dos questionários preenchidos, compreendido entre o início do ano letivo e a Semana Santa; o prazo foi devidamente cumprido e, em seguida, deu-se início ao processo de catalogação dos dados, que culminou na confecção dos quadros em anexo, onde estão devidamente relatadas e mensuradas as respostas dadas pela população. Em seguida, tais dados foram transmitidos aos alunos, bem como minuciosamente analisados e debatidos.

Outra reunião importante foi a destinada à organização da visita ao Cefet: programação, cronograma de atividades e demais instruções. Esses foram tema de um encontro bastante interessante. Os alunos demonstraram grande disponibilidade e efetiva participação, se preparando para aproveitar ao máximo a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre a instituição.

Para construção da escala de tarefas e distribuição das mesmas entre os alunos visando a manutenção e o cuidado do viveiro de mudas da escola também foram realizadas reuniões. A capina manual, por exemplo, acontecia 2 vezes por mês. Já a irrigação era realizada de acordo com a necessidade das plantas, sob a responsabilidade de 2 alunos de cada vez, pré-determinados, que respeitavam um sistema de revezamento, o que permitia a atuação efetiva de todos os participantes do projeto.



**Figura 2 – Reunião com alunos para apresentação do projeto**

Fonte: Sebastião Ananias

As sugestões de possíveis locais de plantio das mudas, a organização de visitas a estes locais, a escolha das mudas mais adequadas às condições de cada tipo de solo encontrado e a organização dos dias de plantio em cada um dos pontos escolhidos também originaram alguns encontros.

## **6.2 Locais escolhidos para o plantio das mudas produzidas no viveiro da escola**

Um dos objetivos do presente trabalho foi o plantio de árvores em Bambuí. A seguir estão apresentados os locais selecionados para este plantio.

### **6.2.1 Praça Maestro Jorge Leite**

É costumeiramente chamada de “Praça da Igrejinha” foto, por localizar-se nas proximidades da Igreja Imaculada Conceição, cuja construção teve início no ano de

1813, com o Padre José Domingos Bento Salgado, sendo concluída em 1818 (Figura 3). Em 1857, a igreja foi restaurada pela primeira vez. Já em 1943, Dr. Antônio Torres Sobrinho, médico de renome e bem querido pela sociedade bambuiense, ao lado do Padre João Veloso, autoridade religiosa de muito prestígio no município, promoveu a segunda restauração da capela. Em 1972, pela terceira vez, tal patrimônio passou por reparos, visto que o então prefeito Sr. José Brito da Silva, primava por sua conservação.



**Figura 3 – Vista da Praça Maestro Jorge Leite**

Fonte: Sebastião Ananias

No dia 10 de janeiro do mesmo ano, a praça foi inaugurada, sendo batizada com o nome de Praça Maestro Jorge Leite, em homenagem ao Sr. Jorge Leite, maestro responsável pela Lira Bambuiense, banda de gala municipal. Novamente em julho de 2000, a Associação de Amigos da Igreja Imaculada Conceição angariou fundos para uma nova restauração (doações, rifas, bazares), que culminou com uma bela comemoração, em 16 de agosto de 2003. A participação voluntária dos moradores, em especial, das organizadoras da reforma, Maria Augusta Ferreira, Terezinha Vasconcelos Rabelo, Marina Vasconcelos Rabelo Chaves, Elzi Gomes Carvalho e Maria José Jesus Filha, contribuiu para que o trabalho transcorresse rapidamente.

A igreja é considerada patrimônio histórico, sendo bastante visitada por turistas, em especial por aqueles que escolhem Circuito da Canastra como roteiro de viagem (Figura 4).



**Figura 4 – Vista da Igreja Imaculada Conceição**

Fonte: Sebastião Ananias

A Praça Maestro Jorge Leite é um local agradável, diariamente freqüentado por crianças e idosos, sobretudo moradores do bairro Cerrado (onde se localiza). Além disso, a praça embeleza os arredores da igreja, sendo considerada um referencial.

### **6.2.2 Vila Vicentina Pe. Geraldo Rezende**

Foi fundada em 23 de outubro de 1978, como Obra Unida à Sociedade São Vicente de Paulo foto. É uma associação civil de direito privado, beneficente, caritativa e de assistência social, sem fins econômicos, com prazo indeterminado de duração, com sede situada à Rua Antônio Camilo da Cunha, nº 05, em Bambuí (Figura 5).





**Figura 5 – Vista da entrada da Vila Vicentina de Bambuí**

Fonte: Sebastião Ananias

Tal obra tem como principais atribuições abrigar pessoas carentes de ambos os sexos, proporcionando-lhes assistência material, moral, intelectual, social, espiritual, em condições de liberdade e dignidade, no intuito de preservar sua saúde física e mental; bem como prestar assistência gratuita aos reconhecidamente pobres, auxiliando-lhes de acordo com suas possibilidades e mediante o estabelecido na legislação em vigor. A Obra Unida é organizada e constituída por um número limitado de associados, denominados vicentinos, confrades e consócias, que ingressaram, voluntariamente, na SSVP, através de uma de suas Conferências Vicentinas.

A vila abriga 28 famílias, algumas destas totalmente dependentes da instituição. Dentre os moradores encontram-se 29 idosos constantemente internados no ambulatório local, onde recebem os cuidados necessários à sua saúde, como alimentação e acompanhamento médico. Além das residências, ainda existem na vila, cantina, refeitório, lavanderia, armazém, oficinas de trabalhos manuais e uma praça (300m<sup>2</sup>), local de lazer e descanso. A área total da vila compreende 3400m<sup>2</sup>.

A Vila recebe doações da comunidade bambuiense e ainda conta com colaboradores que prestam serviços voluntários.

### 6.2.3 Associação João XXIII – “Rocinha”

A Fundação João XXIII foi fundada em 21 de novembro de 1965, visando atender às crianças carentes, necessitadas e, muitas vezes, abandonadas pelas ruas da cidade. Suas primeiras atividades foram desenvolvidas em um galpão de sapé improvisado nos terrenos do Hospital Nossa Senhora do Brasil, onde, ao seu redor, foi implantada uma horta e onde as crianças recebiam instrução, educação, lazer e atividades recreativas, artesanais e ocupacionais foto. A alimentação era fornecida no Lactário Bambuí.

Posteriormente foi adquirida uma área na Rua Padre João Veloso, 114, onde passou a funcionar, sendo construídos ao longo dos anos, alojamentos, salas de aula, refeitório, auditório, berçário, gabinete dentário, marcenaria e implantada a horta e a criação de suínos e aves, cuja produção se destinava ao consumo das crianças atendidas e o excedente era comercializado para obtenção de recursos, ficando aquele local conhecido carinhosamente como “Rocinha” (Figura 6).



**Figura 6 – Vista da Fundação João XXIII (Rocinha)**

Fonte: Sebastião Ananias

Durante esses 43 anos de existência passaram pela instituição aproximadamente 3.000 crianças que, com o apoio de profissionais da área de educação e muitos voluntários puderam ter acesso a uma aprendizagem efetiva, tornando-se aptos a enfrentar o mercado de trabalho, como cidadãos respeitados e profissionais bem sucedidos. A Rocinha está atendendo hoje, 110 crianças e adolescentes.

A associação é administrada por uma assembléia geral, formada por pessoas no gozo de seus direitos civis. Conta com um conselho fiscal composto por 3 membros efetivos e 3 suplentes, com mandato de 4 anos e uma diretoria composta por 1 presidente, 1 vice, primeiro e segundo secretários, primeiro e segundo tesoureiros. Todos os cargos são exercidos voluntariamente, sem que seus ocupantes recebam qualquer remuneração. Atualmente, o quadro funcional possui 21 membros, sendo 1 gerente geral, 1 secretária, 4 professoras, 2 zeladoras de alojamento, 1 cozinheira e 1 ajudante, 4 serviçais, 1 lavadeira, 5 babás e 1 encarregado da horta; e a diretoria é assim composta: Presidente Lucas Alberto Chaves Cardoso; Vice- presidente: José Donizzetti de Paula e gerente Beatriz Silva Santiago Magalhães.

Todas as crianças atendidas pela Rocinha freqüentam a escola pública, onde cursam desde o maternal até o segundo grau. Após o término das aulas na escola, os alunos retornam, estudam, fazem seus deveres e tiram dúvidas com os professores de apoio que os acompanham durante todo o ano letivo. Além disso, desenvolvem outras atividades como horticultura, trabalhos manuais, marcenaria, lazer e recebem assistência médica e odontológica.

### **6.3 Visita técnica ao CEFET**

Foi então realizada a visita técnica. No Cefet fomos recepcionados pelo professor Marcus Vinícius que nos conduziu à sala ambiente do viveiro de mudas da Instituição (Figura 7). Inicialmente, nos mostrou todo o funcionamento do viveiro: como são produzidas as mudas, desde a germinação da semente até o alcance do porte ideal para o plantio definitivo da muda. Demonstrou como são realizados os tratos culturais (capina manual, repicagem, irrigação, entre outros), relatando a importância de cada uma das etapas para o bom desenvolvimento das mudas.



**Figura 7 – Viveiro de mudas (CEFET-BambuÍ)**

Fonte: Sebastião Ananias

Comentou também sobre a parceria do Cefet com a Usina de Álcool “Total”, instalada há pouco no município. Ressaltou que a principal preocupação dos diretores da empresa é a recomposição das matas ciliares dos rios da região, uma vez que o desmatamento de diversas áreas para o plantio da cana causa grande degradação ambiental.

Após a exposição do professor Marcus, o Sr. Ermin, técnico em agropecuária e funcionário da instituição, realizou, juntamente com os alunos do projeto, o plantio de duas mudas de Pau-ferro, em uma área próxima ao viveiro. Neste trabalho foram utilizadas todas as técnicas de preparo do solo e plantio das mudas, proporcionando aos alunos a oportunidade de vivenciar a prática da teoria aprendida (Figura 8).



**Figura 8 – Plantio de muda de pau ferro (CEFET – Bambuí)**

Fonte: Sebastião Ananias

O Sr. Ermin deixou uma bela mensagem aos alunos, na tentativa de sensibilizá-los acerca da necessidade de conscientização sobre a responsabilidade de cada ser humano pelo ambiente em que vive. “É preciso preservar, pois o amanhã depende nós, disse ele.

*“E é criança presa é,  
brinquedos de trapaças  
Quase sem história pra contar  
Você criança tão liberta me tire dessa peça,  
E assim ter história pra contar*

*Estrela que brilha em meu peito e me leva pro céu  
Em cantos cantigas canções de ninar  
Me deixa no galho no galho da lua  
No charme do sol pra me despertar*

*Vem amigo nadar nos rios*

*Vem amigo plantar mais lírios  
No vale no mato e no mundo vamos brincar...*

(Trechos da letra da música “Amigo do sol, amigo da lua”, interpretada pelo cantor Benito de Paula)

Terminada a visita ao Cefet, os alunos foram novamente reunidos para uma avaliação. Todo o aprendizado da excursão foi relatado em um longo bate-papo, onde foi posta em evidência toda a amplitude de captação e assimilação de informações proporcionada por uma visita em loco. A possibilidade de assistir ao plantio das mudas e de vivenciar a aplicação do conhecimento adquirido certamente demonstrou como é possível reduzir a distância entre o que é ensinado pelo professor e o que é utilizado pelos alunos em seu cotidiano.

#### **6.4 Visitas técnicas aos locais de plantio**

Ainda dentro da metodologia de trabalho podemos mencionar as visitas aos locais de plantio. Cada um dos pontos escolhidos pelos alunos possuía características particulares que impulsionaram um estudo detalhado, pautado nas peculiaridades de cada localidade, como tipo de solo, tipo de muda mais adequado, tamanho da cova, colaboração de moradores e/ou voluntários, possibilidade de continuação dos trabalhos de manutenção das mudas.

Na Associação João XXIII – Rocinha, o interesse e o apoio da Sra. Sônia tornaram-se um diferencial indiscutível. Para reafirmar o propósito do projeto, ou seja, o plantio, o cuidado e a preservação das mudas visando sensibilização, conscientização ambiental e cidadania entre os alunos, os educadores da instituição, envolvidos por seu entusiasmo, deram início ao projeto “Sala Verde”, onde, num momento de reflexão, os alunos teriam, durante suas atividades curriculares e até mesmo ao longo das tarefas extra-classe, a oportunidade de ler, de se informar, de desenvolver ainda mais seus conhecimentos acerca do meio ambiente, e em especial, de repensar o papel definitivo do ser humano no ecossistema urbano e conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida para si e para os seus.

O plantio foi diferente em cada lugar; uma experiência única e enriquecedora para os alunos, um momento de colocar em prática os ensinamentos recebidos em sala de aula e de exercitar suas responsabilidades de cidadão, pois além de

sementes cultivadas e mudas plantadas, este projeto despertou sentimentos de amor ao próximo, à vida, ao planeta e ao futuro das gerações vindouras.(Figura 9).



**Figura 9 – Plantio de muda de árvore na Rocinha (BambuÍ)**

Fonte: Sebastião Ananias

Na Vila Vicentina encontrou-se um solo mais compactado, que implicou na abertura de covas maiores. Foi necessário mais esterco e também a adição de areia, para permitir que o solo ficasse mais fofo, mais poroso, visando melhor desenvolvimento das raízes. Foi feito tutoramento (Figura 10), visto que as mudas destinadas à vila já estavam com um porte de 1,5 m (mudas de Pata de Vaca); o referido porte é ideal para o plantio de mudas dessa espécie. A irrigação ficou a cargo de um morador que, carinhosamente se dedica a cuidar do jardim da instituição.



**Figura 10 – Tutoramento de muda de árvore plantada na Vila Vicentina (BambuÍ)**  
Fonte: Sebastião Ananias

Na praça da Igrejinha também foi encontrada uma estrutura de solo mais compacta, o que tornou necessária, além da adição de esterco, a colocação de uma cobertura morta próxima ao caule da muda para, em seguida, iniciar-se o processo de irrigação (Figura 11). A cobertura morta ajuda a manter a umidade próxima a planta. Também foi realizado o tutoramento, porém, as mudas escolhidas apresentavam menor porte (espécie OITI). A irrigação ficou a cargo dos moradores, que aprovaram, de forma bastante significativa, a iniciativa dos alunos, pois o local estava completamente desprovido de “verde”, já que as árvores existentes anteriormente foram cortadas.





**Figura 11 – Plantio de muda feito na Praça Maestro Jorge Leite.**

Fonte: Sebastião Ananias

Dentre os locais de plantio, a Rocinha apresentou as melhores condições de solo (menor compactação e melhor composição), exigindo menor quantidade de esterco. Neste local foi realizado o plantio de espécies variadas e de um maior número de mudas, o que gerou grande participação de alunos e moradores do abrigo mantido pela instituição. Também foi realizado tutoramento (mudas de Ipê, Pata de vaca, Oiti). A Irrigação ficou a cargo dos alunos internos, que residem no local.

Em nenhum dos três locais houve utilização de adubos químicos.

## **6.5 Respostas aos Questionários**

Foram distribuídos 240 questionários para 60 alunos de sexta, sétima e oitava séries do ensino fundamental e primeiro e segundo anos do ensino médio.

Os alunos foram orientados de como deveria ser aplicado o questionário, observando que nenhuma questão deixasse de ser respondida e que a aplicação deveria ser feita em um maior número de casas possíveis.

Ao fim do prazo de duas semanas, período fixado para a aplicação do questionário, foram recolhidos 196 questionários respondidos e assim foram analisados, nos mostrando uma grande quantidade de informações.

Observamos agora cada questão:

Questão 1: Você gosta de ruas arborizadas? ( ) Sim ( ) Não. Por que?

Nesta questão tivemos 190 respostas sim, e como causa principal foi citada a beleza da cidade com 22,8%. O sombreamento com 16,3%, ar puro com 12,1%, refrescar o ambiente com 6,8%, ambiente agradável com 3,8%, trazer alegria com 3,5% e produzir oxigênio com 3,5% foram causas também escolhidas pela população. E tivemos cerca de 31% das pessoas entrevistadas que optaram por outras causas, com opiniões diversas como: o verde é tudo, salvar o planeta, abrigo para aves, melhora a paisagem, traz tranqüilidade, melhora a qualidade de vida, promove o encontro de pessoas, proteção do calor, sensação de paz, visão agradável, etc.

Foram obtidos apenas 6 questionários com a resposta não, tendo como principais causas: sujeira com 40%, atrapalha a fiação com 20%, não gostar de árvore com 10%, deve-se plantar na fazenda com 10%, é perigoso com 10% e por arrebentar calçadas com 10%.

Alguns comentários interessantes feitos pela população em relação a questão 1 estão apresentados no Quadro 1.

“Porque, as árvores em nossas ruas se torna um espetáculo da vida”.
“Dá uma aparência civilizada, fica mais fresco para um bate-papo”.
“Para que o meio em que vivemos fique mais agradável, proporcionando uma vida saudável”.
“Pois tira um pouco da poluição do ar”.
“Porque além de proporcionar sombra, a árvore ajuda a seqüestrar carbono”.
“Melhora a estética e a qualidade de vida da cidade”.
“Porque traz uma sensação de paz, tranqüilidade e aconchego”.
“Contribui para o micro-clima da cidade, não deixando que o ar fique tão poluído”.
“Pois traz energia positiva e tranqüilidade para as pessoas”.
“Pois árvore é natureza, é vida, é beleza é tudo!”.
“As árvores purificam e refrescam o ar, além de nos ajudar a salvar o planeta”.
“Porque a sombra das árvores são mais frascas devido a transpiração que a planta realiza”.
“Gosto do verde, é agradável caminhar em ruas arborizadas”.
“Porque eu não gosto de árvore”.
“Arrebenta os passeios”.
“Porque as árvores atrapalha a fiação dos postes oferecendo perigo”.
“Porque suja bastante as ruas”.

**Quadro 1 - - Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você gosta de ruas arborizadas? ( ) Sim ( ) Não. Por que?”**

Questão 2: Quais as vantagens da arborização urbana?

As causas mais citadas nesta questão foram: em primeiro lugar o sombreamento com 22,5%, e em seguida, o ar puro com 14,9%, a beleza com 14,6%, a produção de oxigênio com 6,9%, o fato de refrescar o ambiente com 4,6%, preservar o ambiente com 4,1% e diminuir a poluição com 3,7%. Além dessas foram citadas outras causas interessantes como: diminui o aquecimento, realização da fotossíntese, alegria o ambiente, bom para saúde humana, melhora o clima, traz bem estar, atrai elogios dos visitantes, traz umidade, etc.

Alguns exemplos de comentários da população em relação a questão 2 estão apresentados no Quadro 2.

“É bom porque melhora a circulação do ar”.
“Ajudam a diminuir os gases poluentes”.
“Dá sombra, refresca e para realizar o processo de fotossíntese”.
“Regulação da emissão de gás carbônico”.
“Proporciona melhor condições de vida”.
“Tem tanta coisa que eu nem sei responder”.
“A cidade fica mais agradável atrai mais elogios e visitantes”.

“Com mais árvores ocorre a quebra do smog fotoquímico, proporcionando uma vida mais saudável”.
“Exerce influência no clima, refúgio de animais e embelezamento”.
“A cidade fica mais vistosa e melhor de se viver”.
“Eu acho que nenhuma”.
“Produz mais oxigênio contribuindo para uma vida mais saudável”.

**Quadro 2 - Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Quais as vantagens da arborização urbana?”**

Questão 3: Quais as desvantagens da arborização urbana?

Entre as principais causas citadas temos, em primeiro lugar, que danificam calçadas com 21,1%, e em seguida: causam sujeira 20,5%, danificam fiação 18,5%, nenhuma 15,3%, atrapalha a iluminação com 4%, sem resposta com 3,6%, danos a construção com 3,3%. Além dessas tiveram outras várias citações como: abrigo de animais indesejáveis, cair com a chuva, atrapalha a visão de motoristas, problemas na poda, entupimento de bueiros, etc.

Alguns comentários da população em relação a questão 3 estão apresentados no Quadro 3.

“As raízes, as vezes atrapalham e também destroem os passeios”.
“Pode afetar a rede elétrica ou cair em cima dos carros”.
“Para mim, nenhuma”.
“Podem abrigar animais indesejáveis”.
“Alguém pode estar em cima da árvore e cair no chão”.
“Atrapalha os carros estacionarem”.
“As vezes deixam as ruas escuras e sujam com as folhas”.
“Quando se planta espécies que não são compatíveis e depois, quando crescem precisam ser arrancadas”.
“Na época das chuvas podem provocar acidentes”.
“Acho que não há desvantagens, desde que sejam podadas e bem cuidadas”.
“Dão mais trabalho para os garis”.
“Quando os mosquitos e outros insetos se alojam nas árvores”.

**Quadro 3 - Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Quais as desvantagens da arborização urbana?”**

Questão 4: Você acha necessária a arborização urbana? ( ) Sim ( ) Não. Por que?

Das 196 respondidas, 191 foram sim. Tendo as seguintes causas, na ordem de citação: ar puro com 13,7%, cidade mais bonita 12,2%, produção de oxigênio com 8,2%, sombreamento com 7,8%, amenizar a temperatura com 6,5%, melhora qualidade de vida com 6,2%, melhora a cidade com 4,6%. Outras causas citadas, foram: traz alegria, reduz o gás carbônico, compensar os estragos do desmatamento, controle da biodiversidade urbana, aumenta a absorção de água

para os lençóis freáticos, minimiza o aquecimento global, é vida, pra as pessoas viver em paz, garantir o nosso futuro, compensar o uso de carros, sem as árvores não vivemos, etc.

Ainda tivemos 5 resposta não, com as causas: dá para viver com o que tem com 40%, não faz falta nenhuma com 20%, deve-se plantar no campo com 20%, está satisfeito com 20%.

Alguns comentários da população sobre a questão 4 estão apresentados no Quadro 4.

“Porque esta faltando árvores na cidade”.
“Porque melhora a qualidade de vida da sociedade”.
“Reduz o gás carbônico da atmosfera e produz oxigênio para respirarmos”.
“A arborização da cidade ajuda a compensar os estragos dos desmatamentos nas zonas rurais”.
“Sem a arborização o ar fica pesado podendo até causar doenças respiratórias. E também no controle da biodiversidade urbana”.
“Aumento de absorção de água que vai para o lençol freático”.
“Para salvarmos o nosso planeta”.
“Para salvar o que resta do país, enquanto é tempo!”.
“Melhora o ambiente, ajudando a combater o aquecimento global”.
“Pois o mundo precisa delas, e trazem equilíbrio ecológico”.
“Ajuda na conscientização das gerações futuras”.
“Porque é vida!”.
“Para as pessoas poderem viver em paz, com as outras e com a natureza”.
“Porque se não houver, fica difícil respirar”.
“Para garantir o nosso futuro”.
“Para amenizar o efeito estufa”.
“Uma cidade arborizada é mais agradável e mostra a consciência ecológica dos habitantes”.
“Diminui os efeitos da poluição”.
“Para compensar o uso de carros na cidade”.
“Dar mais oportunidades aos pássaros”.
“Deve-se plantar árvore no campo e não na cidade”.
“Não faz falta nenhuma, as árvores na cidade”.

**Quadro 4 - Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você acha necessária a arborização urbana? ( ) Sim ( ) Não. Por que?”**

Questão 5: Qual a altura de árvore que você prefere nas ruas da cidade?

( ) Baixa < 6m ( ) Média 6 a 12m ( ) Alta > 12m.

Esta foi uma questão muito objetiva, com 115 escolha para árvores de porte médio ( 6 a 12m de altura com 58,6%, 68 escolha para árvore de porte baixo ( 6m de altura com 34,7% e 13 escolha para árvores de porte alto ( 12m de altura ) 6,7%. Foram obtidos alguns comentários que o porte da árvore deve ser adequado ao local onde será plantada.

Questão 6: Você está satisfeito com a vegetação e arborização de nossa cidade?

( ) Sim ( ) Não. Se não, como gostaria que fosse?

Dos 196 questionários respondidos, tivemos 69 sim ( cerca de 35% ) e 127 não ( cerca de 64% ). As sete causas principais da insatisfação da população com a vegetação e arborização da cidade são: plantar mais árvores em lugares públicos 43,1%, mais cuidado com 10,6%, plantio de árvores com flores com 9,6%, planejamento ao plantar 9,1%, tem poucas árvores com 4,2%, plantar árvores adequadas ao local com 3,7%, plantio de árvores frutíferas com 2,7%. Como outras causas podemos citar: ter um projeto com a participação da comunidade, mais jardins e praças, não passar cal nos troncos das árvores, fazer monitoramento, gostaria que não tivesse nenhuma árvore, etc.

Alguns comentários da população sobre a questão 6 estão apresentados no Quadro 5.

“Gostaria que fossem plantadas mais árvores nas praças, nos lugares públicos, onde a população pudesse frequentar”.
“Mais planejamento no modo de plantar”.
“Gostaria que houvesse mais árvores, com flores coloridas e perfumadas”.
“Plantio de árvores mais adequadas ao traçado urbano”.
“Gostaria que se cuidasse mais das árvores que estão plantadas”.
“Porque a cidade não possui um projeto específico para este fim, pois não há preocupação das autoridades com relação a arborização”.
“Com mais árvores e organização das praças públicas”.
“Que as autoridades fizessem um projeto que envolvesse toda a comunidade, e assim nossa cidade seria um exemplo de respeito ao meio ambiente”.
“Mais jardins, praças bem cuidadas, limpas e variadas”.
“Ruas bem cuidadas com árvores decorativas e praças e jardins com bastante verde”.
“Bastante arborizada com muito colorido de flores exalando perfume para alegria dos habitantes”.
“Gostaria que fosse como uma passarela em cada casa pelo menos uma árvore em frente”.
“Que tivesse mais árvores, mais jardins, mais parques ecológicos e a conscientização das pessoas”.

“Tem muito que ser melhorada principalmente em relação a manutenção das árvores já existentes”.
“Gostaria que tivesse mais jardins com roseiras, gerânios e crisântemos e as pessoas cuidassem mais das plantas”.
“Ter monitoramento de um órgão responsável”.
“Que se plantasse mais árvores, principalmente sendo uma iniciativa dos jovens, sendo assim saberiam preservá-las”.
“Gostaria que não tivesse nenhuma árvore na cidade”.

**Quadro 5- Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você está satisfeito com a vegetação e arborização de nossa cidade? ( ) Sim ( ) Não. Se não, como gostaria que fosse?”**

Questão 7: Você acha que arborização da sua rua iria interferir na iluminação?

( ) Sim ( ) Não. Por que?

Tivemos 143 não dos 196 questionários, sendo as principais causas: poda bem feita com 21%, plantio de árvores mais baixas com 18,7%, plantio de árvores adequadas ao local com 10,2%, fazendo acompanhamento com 9,1%, plantio do lado oposto dos postes com 8,5%, não atrapalha a iluminação 6,2%, não respondeu com 5,7%, na minha rua não há árvores com 5,7%. Outras causas citadas foram: depende do planejamento, a iluminação já é precária, não me preocupo com a iluminação prefiro as árvores, existe espaço suficiente para o plantio, etc. Dos 196 questionários tivemos 53 sim, sendo as principais causas: pode afetar a fiação com 23,1%, proximidade dos poste com 13%, poda mal feita com 11,6%, árvores grandes com 10,1%, plantio feito de modo errado 8,7%, rua estreita com 8,7%, iluminação já é precária com 5,8%. Outras causas foram: depende da altura, calçadas estreitas, os galhos atrapalham a luz, não há projeto, etc.

Alguns comentários da população sobre a questão 7 estão apresentados no Quadro 6.

“Porque deveria plantar árvores mais baixas”.
“As árvores não estão sendo bem podadas”.
“Na minha rua não há árvores”.
“Elas deixam alguns lugares um pouco mais escuros”.
“Depende da altura da árvore e o local onde será plantada”.
“Na minha rua a iluminação é precária”.
“Deveria plantar do lado oposto aos postes”.
“Não, se for bem planejada”.
“Deve-se tomar o cuidado necessário junto a CEMIG para que não tenha problema”.
“Já aconteceu de queimar um fio, perto da minha casa, por causa das árvores”.
“Basta haver o compromisso não só da prefeitura, mas também dos moradores em trazê-las podadas”.

“Em caso de ruas muito estreitas, sim”.
-----------------------------------------

“Não, pois é melhor uma boa saúde do que luz”.
------------------------------------------------

“Porque se a árvore for devidamente escolhida por modelo de forma de copa, ela não cobrirá a iluminação”.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Quadro 6- Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você acha que arborização da sua rua iria interferir na iluminação?”**

Questão 8: Você tem alguma sugestão ou algum comentário sobre a atual arborização?

Nesta questão as 8 causas mais citadas foram: plantar mais árvores com 18,8%, não tem sugestão nem comentário com 12,7%, plantio planejado com 8,6%, campanha de conscientização com 7,3%, cuidado com as árvores com 7,3%, plantio de árvores adequadas ao local com 5,8%, poda anual planejada com 5,1%, plantio de árvores com flores com 5,1%. Outras causas citadas foram: a administração pública deve preocupar mais com a arborização, criação de uma lei para a arborização da cidade, as árvores são feias, deveria cortar todas as árvores e mandar para madeira, envolver pessoas entendidas no assunto, interagir mais a população, plantio de árvores em volta do parque de exposições, não ficar só em projeto mas colocar em prática, criar áreas verdes, etc.

Alguns comentários feitos pela população a respeito da questão 8 estão apresentados no Quadro 7.

“Acho que deveria haver mais arborização na ruas e também a poda anual nas árvores”.
--------------------------------------------------------------------------------------

“Plantar mais, cuidar mais”.
------------------------------

“O modo que a prefeitura está podando as árvores, poderá matá-las”.
---------------------------------------------------------------------

“Deve ter campanhas de conscientização para não desmatar e para plantar árvores nos quintais, distribuição de sementes para a população plantar”.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

“Acho que a atual administração deve preocupar mais com a arborização”.
-------------------------------------------------------------------------

“Quero que triplique o número de árvores na cidade”.
------------------------------------------------------

“Criação de uma lei para a arborização de todas as cidades do Brasil”.
------------------------------------------------------------------------

“Plantando e cuidando das árvores em nossa cidade estamos pensando no futuro”.
--------------------------------------------------------------------------------

“Acho que devemos cuidar das pracinhas de nossa cidade, plantando árvores e flores”.
--------------------------------------------------------------------------------------

“Foi feita sem nenhum critério urbanístico ou ecológico”.
-----------------------------------------------------------

“Devido a nossa cidade ser centenária não tem um planejamento ideal, espero que isso possa mudar num futuro próximo”.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

“Se cada um fizer a sua parte poderemos mudar o mundo para melhor”.
---------------------------------------------------------------------

“A cidade esta uma vergonha, plantam e não cuidam, isso gera uma paisagem feia”.
----------------------------------------------------------------------------------

“Envolver os jovens em projetos de conscientização, incentivando-os a plantar e mostrando a importância da vegetação em nossa vida”.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

“Plantar na entrada da cidade para que os visitantes vejam que aqui tem vida”.
--------------------------------------------------------------------------------



“Acho que não houve um planejamento prévio”.
“Esta muito a desejar, hoje ninguém se preocupa com o meio ambiente. Uma árvore que planta é uma vida que salva. Todos deveriam se preocupar mais para depois não se arrepender”.
“Deveria fazer palestras e mutirões para todos verem a importância do verde”.
“Sugiro que pelo menos as praças e os jardins sejam bem cuidados”.
“Mais cores para alegrar o nosso ambiente”.
“Deveria fazer um projeto para atender de forma positiva e eficiente”.
“Podia plantar mais quaresmeiras, pois fica muito bonito”.
“Podar na época certa, cuidar melhor da reposição necessária e pedir o apoio da comunidade”.
“A arborização é fraca em relação as cidades próximas de Bambuí”.
“Criação de áreas verdes”.
“Tinha que ter mais árvores frutíferas para os pássaros”.
“Que tivesse um parque cheio de árvores para que os idosos pudessem freqüentar. Acho que o ar puro das árvores iria fazer bem aos idosos”.
“As árvores são todas feias, tinha que cortar tudo e vender para madeireira”.

**Quadro 7 Exemplos de respostas da amostra da população de Bambuí para a pergunta: “Você tem alguma sugestão ou algum comentário sobre a atual arborização?”**

É importante ressaltar a efetiva participação dos alunos em todas estas etapas. A cada visita ao viveiro eram executados os procedimentos necessários, acompanhando-se atentamente o processo evolutivo das mudas. Vale mencionar também, que a irrigação, realizada mediante o uso de regador ou mangueira, acontecia de acordo com as necessidades observadas, bem como sob influências climáticas e meteorológicas. Tal atividade era responsabilidade exclusiva dos alunos, que revezavam-se em uma escala previamente definida, seguindo minuciosamente as orientações do professor.

Pode-se dizer, então, que os tratos culturais eram desenvolvidos pelos alunos na maioria dos encontros. As visitas ao viveiro somente eram adiadas em virtude da realização prioritária de outras atividades inerentes ao projeto: discussão dos questionários aplicados, planejamento da visita ao Cefet, visita aos locais escolhidos para plantio. E o mais significativo é que foi possível observar a presença maciça dos alunos ao longo dos encontros, mesmo sendo estes caracterizados como atividades extra-classe e sem qualquer tipo de avaliação ou gratificação.

Gratificante também foi a postura da escola, sempre favorável ao desenvolvimento do projeto. Direção e funcionários participaram, cada um a seu modo, mas, sobretudo, facilitando e incentivando a presença dos alunos nos encontros e demais atividades. Além disso, a escola demonstrou imenso interesse

em manter, a partir dos bons resultados observados no projeto, um viveiro permanente e uma horta, que serão também monitorados pelos alunos.

## **6.6 Abordagem dos conteúdos**

O projeto tem como um de seus eixos principais promover o ensino de conteúdos de Botânica, Ecologia e Educação Ambiental, a alunos do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública de Ensino, além de desenvolver o sentimento de cidadania e trabalho em equipe. Dentre os conteúdos que podem ser trabalhados temos os seguintes:

### **6.6.1 Botânica**

Morfologia vegetal – estudo da forma e tipos de órgãos que compõem os vegetais. Modificação da estrutura e especificidade de cada órgão de acordo com a sua função. Com mais ênfase para a raiz, o caule e a folha, sem deixar de lado a flor, o fruto e a semente;

A morfologia vegetal foi abordada na hora da repicagem, quando os alunos tiveram oportunidade de manusear as mudas para observar a separação e visualizar o caule, as folhas (parte aérea) e o sistema radicular (Figura 12). Se habituaram a utilizar o termo correto e verificaram a função de cada parte



**Figura 12 – Repicagem de mudas de pata de vaga**

Fonte: Sebastião Ananias

Fisiologia vegetal – estudo sobre a nutrição das plantas. Nutrição mineral. Fotossíntese (substâncias necessárias para a realização da fotossíntese, fatores que afetam a fotossíntese, importância da fotossíntese), respiração, (utilização pela planta da energia da glicose produzida na fotossíntese), transpiração, gutação, condução de seivas, tropismos ( geo e fototropismo ), crescimento dos vegetais;

Durante o manuseio das mudas foram também abordados aspectos relacionados à fisiologia vegetal: fotossíntese (a planta absorve água e sais minerais do solo, captura o gás carbônico da atmosfera e recebendo a luz solar realiza nos cloroplastos a reação química da transformação de substâncias inorgânicas em glicose e elimina oxigênio – purificação do ar), detalhamento do processo, observação da importância da irrigação, da luz, da raiz na nutrição da planta. Foi observado o geotropismo positivo da raiz e o negativo do caule. Os alunos observaram a regeneração dos tecidos vegetais: no momento da desbrota, às vezes, a planta era danificada e depois de algum tempo ela se regenerava (Figura 13).



**Figura 13 – Desbrota de muda de ipê**  
Fonte: Sebastião Ananias

Sistemática vegetal – classificação de espécies estudadas e suas respectivas famílias;

Foram abordados alguns tópicos relacionados à reprodução vegetal: tipo de reprodução (reprodução sexuada). Observando a germinação da semente, os alunos perceberam que cada espécie tem um tempo de germinação diferente. Para algumas é necessário fazer quebra da dormência (estimular a germinação da semente). Se a semente tem tegumento impermeável é necessário fazer um lixamento, para que a semente absorva água com maior facilidade, facilitando a germinação. Os alunos perceberam que algumas plantas tem a capacidade de reprodução assexuada: a retirada de um galho ou folha – muda- pode dar origem a uma nova planta.

### **6.6.2 Ecologia**

Ecosistema – estudo do conceito de ecossistema. Importância das plantas nos ecossistemas;

Relações ecológicas – relações harmônicas e desarmônicas;

Cadeias alimentares – importância das plantas como base nas cadeias alimentares;

Impacto da espécie humana sobre a natureza – poluição ambiental, efeito estufa, aquecimento global, desmatamento.

Durante o plantio na área urbana, os alunos tiveram percepção do ambiente urbano como um ecossistema, do qual o ser humano (aluno) faz parte.

Perceberam também as relações ecológicas: a importância da capina manual, retirada da erva daninha para evitar competição por água e nutrientes (Figura 14).



**Figura 14 – Capina manual para proteção das mudas**

Fonte: Sebastião Ananias

Foi possível fazer revisão das cadeias alimentares, ressaltando a importância do vegetal na cadeia alimentar por meio da observação do ambiente urbano. Foi possível também observar o impacto da espécie humana: a cidade sofre o impacto negativo do homem.

### **6.6.3 Educação Ambiental**

Durante os trabalhos foi possível abordar os tópicos que segundo Reigota (2004), podem ser enumerados como objetivos da educação ambiental:

- Conscientização: levar os indivíduos e os grupos associados a tomarem consciência do meio ambiente global e de problemas conexos e de se mostrarem sensíveis aos mesmos. Isto significa que a educação ambiental deve procurar chamar atenção para os problemas planetários que afetam a todos.

- Conhecimento: levar os indivíduos e os grupos a adquirir uma compreensão essencial do meio ambiente global, dos problemas que estão a ele interligados e o papel e lugar da responsabilidade crítica do ser humano.

- Comportamento: Levar os indivíduos e os grupos a adquirir o sentido dos valores sociais, um sentimento profundo de interesse pelo meio ambiente e a vontade de contribuir para sua proteção e qualidade. Não adianta só falar do meio ambiente, mas também mudar os comportamentos individuais e sociais. Como não fumar em lugares proibidos, não destruir árvores, economizar energia, usar mais os transportes coletivos, etc.

- Competência: Levar os indivíduos e os grupos a adquirir competência necessária para solução de problemas.

- Capacidade de avaliação: levar os indivíduos e os grupos a avaliar medidas e programas relacionados ao meio ambiente em função de fatores de ordem ecológica, política, econômica, social, estética e educativa. Fundamental para a participação do cidadão é decifrar a linguagem dos projetos de riscos ambientais elaborados por técnicos especializados. A capacidade de avaliação permite ou não que projetos duvidosos sejam efetuados. A educação ambiental deve procurar traduzir a linguagem técnico-científica para a compreensão de todos.

- Participação: Levar indivíduos e grupos a perceber suas responsabilidades e necessidades de ação imediata para a solução de problemas ambientais. Procurar nas pessoas o desejo de participar na construção de sua cidadania. Fazer com que as pessoas entendam a responsabilidade, os direitos e os deveres que todos têm com uma melhor qualidade de vida.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos objetivos inicialmente propostos foi possível constatar o caráter transformador do trabalho desenvolvido: o aprendizado das atividades em grupo; a sensibilização a partir do contato com o outro; a conscientização acerca da relevante participação do homem como membro atuante no ecossistema urbano, seja como elemento da cadeia alimentar, seja como agente capaz de promover a elevação do nível de qualidade de vida para si mesmo e para a sociedade como um todo; a melhoria significativa do rendimento escolar; a assimilação e aplicação efetiva dos conteúdos ministrados, diminuindo notavelmente a distância entre a sala de aula e o cotidiano dos alunos; tudo isso evidenciou o quanto é importante buscar continuamente alternativas de aprendizagem e novas oportunidades de práticas coletivas de preservação ambiental, reflexão, enriquecimento pessoal e, sobretudo, de exercício da cidadania.

De um modo geral, a idéia de cidadania, hoje muito desgastada, é apresentada apenas como a de ter direitos, uma característica que não parece suficiente para definir toda a essência de um conceito tão amplo e tão importante. A cidadania não deve ser entendida como uma simples inserção social, mas deve nos remeter à idéia de compromisso. Nenhum cidadão é apenas cidadão de direitos, mas cidadão de direitos e deveres. E entre esses deveres, ressalta-se o amor ao próximo.

A oportunidade de interação dos alunos do projeto com as crianças da Rocinha, expressou de forma gratificante a compreensão acerca da necessidade de trabalhar pela construção de um mundo mais fraterno. Local escolhido para plantio, a instituição não só fez parte do projeto como uma etapa de trabalho, mas, certamente, permanecerá como uma boa recordação e uma prova viva de que é possível ser cidadão em qualquer momento da vida. O respeito pelo outro e pelas suas limitações e diferenças é uma lição que se aprende dia-a-dia, na prática, no contato que se concretiza num encontro, numa palavra, num gesto. É possível tornar o convívio social um processo de aperfeiçoamento contínuo, quando se tem em mente que, se temos muito a ensinar, mais temos ainda para aprender. E ao doar um pouco de nós aos nossos semelhantes, também estamos levando parte deles conosco.

Por outro lado, a promoção de ações que possibilitaram uma maior aproximação entre os alunos e o ambiente em que vivem (cidade de Bambuí), permitindo-lhes sair da sala de aula e ir até a comunidade, conduziu ao despertar de uma sensação de conforto, mudança de atitude. Romperam-se as barreiras que até então dificultavam a observação clara e a aceitação de que mais do que expectadores, os alunos são integrantes do mesmo cenário que tantas vezes descreveram de forma distante e impessoal e, que, na verdade, é o seu lar: a cidade. E assim, as crianças tomaram consciência de que, realmente, irão colher no amanhã aquilo que semearem hoje.

E cabe ao professor auxiliar seus alunos na escolha das sementes a serem plantadas. Sua maior preocupação deve ser formar seres humanos capazes e seguros, com valores solidamente construídos, voltados para a sociedade e seus desafios tecnológicos. O educador deve assumir um papel diferenciado, procurando estar sempre atualizado e consciente de que o melhor mestre não é aquele que oferta aos seus alunos um conteúdo facilitado, mas aquele que os prepara para a aceitação de que qualquer conteúdo pode ser compreendido a partir do momento em que se tecem relações entre o que rezam os livros e as exigências da realidade de cada um.

O aprendizado em equipe e os trabalhos em grupo devem ser dos pontos fortes de uma metodologia de ensino construída sobre a certeza de comprometimento e dedicação são valores essenciais ao ser humano, visando a intervenção ética positiva na sociedade, com argumentações conscientes, resultantes da aplicação de conceitos na resolução de problemas contextualizados e relevantes, que não de extrapolar os limites da sala de aula, permitindo a cada educando sobreviver com dignidade em seu próprio contexto e, ainda, transformar o universo coletivo.

Todas as formas de manifestação concreta da existência humana se realizam mediante a ação real, o agir prático. Com efeito, a substância do existir é a prática. Só se é algo mediante um contínuo processo de agir, só se é algo mediante a ação. Assim, diferentemente do que pensamos, não é o agir que decorre do ser, mas é o modo de ser que decorre do agir. É a ação que delinea, circunscreve e determina a essência dos homens. É na e pela prática que as coisas humanas efetivamente acontecem, que a história se faz. Acredita-se, pois, que este trabalho tenha sido um pontapé inicial para que os alunos aqui envolvidos tenham sido sensibilizados



acerca da importância de cuidar da natureza, da harmonia entre os homens, do equilíbrio do planeta, da vida em todas as suas formas.

O que se espera agora é a oportunidade de continuar o projeto iniciado nos locais escolhidos para plantio, envolvendo não apenas os alunos, mas parcelas importantes da comunidade, cuja participação há de se refletir em cuidado e manutenção das mudas plantadas, mas, acima disso, em absorção, acolhimento e transmissão das idéias lançadas, criando uma corrente cada vez mais forte, onde novos elos poderão ser acrescentados, sempre que possível, no intuito de manter vivo o ideal de preservação, em especial, no ambiente urbano.

## Referências

ANTUNIASSI, Maria Helena Rocha. "**Educação ambiental e democracia**". In:

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; BRAGA, T. (orgs.). Cadernos do III Fórum de educação ambiental. São Paulo: Gaia, p.43-46, 1995.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **Filosofia da educação**. São Paulo: Moderna, 1989, 214 p.

BRAGA, Magda Friche e MOREIRA, Moacir Alves. **Metodologia do Ensino de Ciências Físicas e Biológicas**. Editora Lê - BH - MG. Fundação Helena Antipoff, 1997.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Em campo aberto**. São Paulo: Cortez, 1995a, 229 p.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues.. **O que é educação ?** São Paulo: Brasiliense, 1995b, 116 p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (5ª à 8ª séries)**. Brasília - SEF, 1998.

BRUGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental ?** Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1994, 142 p.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. "**Territorialidades em luta: uma análise dos discursos ecológicos**". Série Registros, nº 9, p. 1-56, São Paulo: Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente, 1991.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura.. "**Movimentos sociais e políticas de meio ambiente. A educação ambiental onde fica?**" In: SORRENTINO, M.; TRAJBER,

R.;BRAGA, T. (orgs.). Cadernos do III Forum de educação ambiental. São Paulo: Gaia, p. 58-62, 1995.

CASTELLS, M. **O poder da identidade** . 2 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CASTELLS, M. Internet e sociedade em rede. *In*: D. de MORAES (org.), **Por uma outra comunicação**. Rio de Janeiro, Record, 2003, p. 255-288.

COELHO, F.N. & LINHARES, M. A. S. **Compensação Ambiental aplicada na arborização urbana da cidade de Vitória – ES**. Revista da Sociedade Brasileira de arborização urbana, Volume 1, Número 1, 2006.

DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez , 2002.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DIEGUES, Antonio Carlos San'tana. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec,1996, 169 p.

DIEGUES, Antonio Carlos San'tana..“**Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis: da crítica dos modelos aos novos paradigmas**”. *In*: São Paulo em Perspectiva, 6 (1-2):22-29, jan/jun, 1992.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977, 218 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997, 165 p.

FREIRE, Paulo. **Educação Ambiental – princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2003.

GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1996,319 p.

GIROUX, Henry. **Escola crítica e política cultural**. São Paulo: Cortez, 1992, 104 p.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1989,

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **“Possibilidades e limites da ciência e da técnica diante da questão ambiental”**. Geosul, Florianópolis: Ed. UFSC, ano III (5): 7-40, 1º semestre de 1988.

GRÜN, Mauro. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. Campinas, SP: Papyrus, 1996, 120 p.

JACOBI, P. **Meio ambiente e redes sociais: dimensões intersetoriais e complexidade na articulação de práticas coletivas**. Disponível em: <http://www.repea.org.br/redesea/conceitos/rapartigopj2000.doc>.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das Ciências**. EPU – Editora Pedagógica e Universitária Ltda. Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

LEONARDI, Maria Lúcia de Azevedo. **“A educação ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual”**. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, p. 391-408, 1997.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. "Questão ambiental e educação: contribuições para o debate". **Ambiente & Sociedade**, NEPAM/UNICAMP, Campinas, ano II, nº 5, 135-153, 1999.

MANZOCHI, Lúcia Helena & SANSOLO, Davis Gruber. **“Educação, escola e o meio ambiente”**. In: SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; BRAGA, T. Cadernos do III Fórum de educação ambiental. São Paulo: Gaia, p. 151-174, 1995.

MENESES, C. H. S. G. et all. **Análise da arborização dos bairros do Mirante e Vila Cabral na cidade de Campina Grande – PB.** Revista de Biologia e Ciência da Terra. Volume 3 - Número 2 - 2º Semestre 2003

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências.** B H – Editora UFMG, 2006.

PAIVA, Patrícia Duarte de Oliveira. **Paisagismo II: macro e micropaisagismo.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2001.

PENTEADO, Heloísa Dupas. **Meio ambiente e formação de professores.** São Paulo: Cortez, 1994, 120 p.

PEREIRA, B. P. & PUTZKE, J. **Ensino de Botânica e Ecologia: Proposta Metodológica.** Porto Alegre, Sagra - D.C. Luzzato Editores 1996.

PHILIPPI JR., Arlindo. **Curso de Gestão Ambiental.** Barueri, SP: Manole, 2004.

PIVETTA, K. F. L. & SILVA FILHO, D. F. **Arborização Urbana.** Boletim Acadêmico. Jaboticabal – SP, UNESP/FCAV/FUNEP 2002.

PRADO, NEWTON JOSÉ SCHMIDT. **Viveiro florestal: implantação e técnicas de produção de mudas/** Cia. Energética de Minas Gerais. Universidade Federal de Lavras. Belo Horizonte: CEMIG, 1996.

REIGADA, C. & REIS, M. F. C. T. **Educação Ambiental para crianças no ambiente urbano: Uma proposta de pesquisa-ação.** Revista Ciência & Educação, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

REIGOTA, Marcos. **“Fundamentos teóricos para a realização da educação popular”.** Brasília: ano X, nº 49, jan/mar 1991.

REIGOTA, Marcos.. **O que é educação ambiental?** São Paulo: Brasiliense, 1994, 62 p.

REIGOTA, Marcos.. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995, 87 p.

SORRENTINO, Marcos ; TRAJBER, Rachel ; BRAGA, Tania (orgs.). **Cadernos do III Fórum de Educação Ambiental**. São Paulo: Gaia, 1995, 245 p.

SORRENTINO, Marcos ; TRAJBER, Rachel ; BRAGA, Tania (orgs.).. **“Universidade, formação ambiental e educação popular”**. In: Temas em educação. João Pessoa, PB UFPB, p. 85-89, 1995.

VARGAS, Eriks Tobias. **Um viveiro de mudas como ferramenta para o ensino de Ecologia, Botânica e Educação Ambiental**. Belo Horizonte – MG: Dissertação de Mestrado - Programa de pós-graduação Stricto Sensu – Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática Pontifícia da Universidade Católica de Minas Gerais, 2007. 101p.

VERNIER, Jacques. **O meio ambiente**. Campinas, SP: Papyrus, 1994.

VILLANI, Alberto e PACCA, Jesuína Lopes de Almeida. **Construtivismo**. Revista da Faculdade de Educação. Vol.23, n 1-2, São Paulo, 1997.

MINAS GERAIS. Lei estadual nº 3.562, de 16 de novembro de 1965. MINAS GERAIS DIÁRIO DO EXECUTIVO. 17 de novembro de 1965.

Diário Oficial da União – Decreto presidencial de 17 de dezembro de 2002, publicado no DOU de 18 de dezembro de 2002, seção 1, pág.12.

MINAS GERAIS. Decreto 9.533 do dia 21 de Janeiro de 1966.

MINAS GERAIS DIÁRIO DO EXECUTIVO. 27 de janeiro de 1966.