

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção

**A PRÁTICA DO ENSINO DE BIOLOGIA SOB O  
ENFOQUE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS  
DE ENGENHARIA DO CEFET-PR**

**NAIR LOBO PACHECO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

**FLORIANÓPOLIS  
2001**

Nair Lobo Pacheco

**A PRÁTICA DO ENSINO DE BIOLOGIA SOB O ENFOQUE DA  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE ENGENHARIA DO  
CEFET-PR**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 15 de junho de 2001.

Prof. Ricardo de Miranda Barcia, Ph.D.

Coordenador do Curso

**Banca Examinadora**

---

Prof. Francisco Antonio P. Fialho, Dr.

Orientador

---

Profa. Christianne C. de S. Reinisch Coelho, M.Sc.

---

Profa. Elaine Ferreira, Dra.

---

Profa. Vera Lícia Vaz Arruda, Dra.

Na essência e na magia do amor pela vida  
ao longo de três gerações, àqueles que  
fazem de mim “eternamente aprendiz”:  
“Ataulpho e Nair”, “Alexandre, Eduardo e  
Bruno”, “Eliziane” e “Anelize”.

## AGRADECIMENTOS

Ao término de um trabalho que exigiu muita reflexão e dedicação, vivencia-se, mais uma vez, a oportunidade de aprendizado gerado pela percepção da dicotomia dos sentimentos: realização e liberdade; contracenado com o desejo de continuidade e comprometimento.

Ao analisar o antagonismo dessas emoções, encontra-se a justificativa na lembrança daqueles, que de uma forma significativa, fizeram-se presentes ao longo dessa caminhada. Assim, agradeço de modo especial:

À força maior geradora da vida, por me inspirar na escolha do tema; manifestando-se, sutilmente em mim, o amor por todas as formas de vida, a perseverança e a credibilidade na humanidade.

Aos amigos sempre tão presentes, pelo apoio, carinho, dedicação e amor nos momentos de insegurança, desânimo, cansaço e carência; possibilitando reflexão, partilha e troca no sentido da construção do conhecimento.

Ao Professor Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho, pela orientação dedicada a este estudo, pelo exemplo vivo do modelo humano “é preciso explorar o aprender a sentir”, pelo incentivo ao trabalho e pela forma sábia com que se fez presente, ao lidar com minhas limitações.

A todos os professores educadores ambientais, e em especial Professor Dr. Genebaldo Freire Dias, pelo exemplo de dedicação e perseverança ao possibilitar à disseminação, o incentivo e a credibilidade no tema abordado; e, sobretudo, pelo exemplo de luta por uma educação ambiental integradora.

Aos meus queridos alunos, co-autores dessa caminhada, por permitirem a realização deste trabalho através de seus relatos manifestados na expressão significativa dessa maravilhosa diversidade humana.

Aos meus filhos, pelo incentivo e apoio durante o desenvolvimento deste trabalho e pelo amor que me dedicam em todos os momentos de minha vida.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>IV</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>V</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Justificativa</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Estabelecimento do Problema</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Objetivo Geral e Específico</b> .....	<b>6</b>
<b>1.4 Hipótese Geral</b> .....	<b>7</b>
<b>1.5. Limitações</b> .....	<b>7</b>
<b>1.6. Descrição dos Capítulos</b> .....	<b>8</b>
<b>2. CONHECENDO O MEIO AMBIENTE DA PESQUISA</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1. O Cenário da Educação Tecnológica</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2. Educação, Trabalho e Desenvolvimento</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3. Modificações Históricas / Algumas considerações sobre a política educacional</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4. As interferências históricas “indiretas”</b> .....	<b>19</b>
<b>2.5. As Escolas Técnicas</b> .....	<b>20</b>
<b>2.6. Crítica ao modelo atual</b> .....	<b>22</b>
<b>2.7. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET-PR</b> .....	<b>22</b>
<b>3. APRENDENDO SOBRE O MEIO AMBIENTE</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1. Educação Ambiental e a Visão Interdisciplinar</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2. Educação Ambiental e Qualidade de Vida</b> .....	<b>31</b>
<b>3.3. A manipulação da Natureza pelo Homem</b> .....	<b>32</b>

3.4. A Biodiversidade frente a sua valorização .....	34
3.5. Terra - Planeta Água .....	36
3.6. Contrapontos para a reflexão .....	37
3.7. Fantasiando a Educação Ambiental do Futuro.....	38
3.8. Implementando a Educação Ambiental do Futuro .....	39
<b>4. COMPARTILHANDO O MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>41</b>
4.1. O desenvolvimento decorrente da necessidade de Inovar.....	42
4.2. Por que inovar?.....	45
4.3. O Impacto sobre os Sistemas Vivos .....	46
4.4. Concepção de Desenvolvimento Sustentável.....	47
4.5. Propondo Soluções.....	53
<b>5. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CEFET-PR.....</b>	<b>57</b>
<b>5.1. O Pensamento Interdisciplinar / 1991.....</b>	<b>59</b>
5.1.1. Características Fundamentais da Educação Ambiental.....	63
5.1.2. Indicação da Educação Ambiental segundo a Legislação Vigente aos Currículos Formais de Educação Ambiental.....	64
5.1.3. Departamento Acadêmico de Comunicação e Expressão - DACEX..	65
5.1.4. Departamento Acadêmico de Estudos Sociais - DAESO .....	67
5.1.5. Departamento Acadêmico de Química e Biologia - DAQBI .....	70
5.1.6. Departamento Acadêmico de Física - DAFIS.....	72
5.1.7. Departamento Acadêmico de Matemática - DAMAT .....	73
5.1.8. Perspectivas Futuras .....	73
<b>5.2. Os grandes marcos da Educação Ambiental no CEFET-PR.....</b>	<b>74</b>
5.2.1. Treinamento de Professores – EMBRAPA / 1991.....	74
5.2.2. Semana de Química, Biologia e Meio Ambiente / 1992.....	74
5.2.3. Divulgação do Projeto em Eventos .....	75
5.2.4. O Projeto na disciplina de Programas de Saúde / 1993.....	76
5.2.5. Laboratórios de Ciências do Ambiente e Biologia / 1993 .....	76
5.2.6. Material Didático / 1993 .....	77
5.2.7. Produção de Filme Técnico e Didático / 1993.....	78

5.2.8. Destaque do Trabalho de Educação Ambiental na EXPOTEC/1995	81
5.2.9. Certificação de Auditores Ambientais / 1997 e 1998	82
5.2.10. Programa de Sensibilização para uma Escola Melhor – PROSEM / 1998	82
5.2.11. Projeto nas Empresas / 1998	85
5.2.12. Curso de Tecnologia em Química Ambiental / 1999	88
5.2.13. Curso de Gerenciamento Ambiental para Pequenas e Médias Empresas	95
<b>6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>99</b>
<b>6.1 Orientações Metodológicas</b>	<b>100</b>
6.1.1 O Método das Associações	103
6.1.2 Campo da Pesquisa	107
6.1.3 Perfil dos Sujeitos da Pesquisa	107
<b>7. RESULTADOS OBTIDOS</b>	<b>108</b>
7.1 Dados sobre a população na primeira etapa	110
7.2 Dados sobre a população na segunda etapa	115
7.3 Representações das imagens emocionais obtidas na primeira etapa	120
7.4. Representações das imagens cognitivas obtidas na segunda etapa	123
7.5. Análise Final	126
<b>8. CONCLUSÃO</b>	<b>130</b>
<b>9. RECOMENDAÇÕES</b>	<b>134</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>136</b>
ANEXO 1 – MODELOS DE AULAS DE BIOLOGIA	136
ANEXO 2 - SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	140
ANEXO 3 - PRÊMIO MERCOCIDADES 2000	143
ANEXO 4 - LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE	145
ANEXO 5 - PROJETO NAS EMPRESAS	146
ANEXO 6 - CURSO DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL	147
ANEXO 7 - CURSO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL PARA AS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS	148

<b>ANEXO 8 - PROTOCOLO DE ENTREVISTA PROGNÓSTICA.....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXO 9 - PROTOCOLO DE ENTREVISTA / ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA.....</b>	<b>152</b>
<b>11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>153</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 – COMO OS OBJETIVOS, ENFOQUES DE ENSINO E METAS DA EA CONSTITUEM UM TODO.....</b>	<b>30</b>
<b>FIGURA 2 - OS QUATRO ESPAÇOS: TERRA, TERRITÓRIO, MERCADORIAS E SABER.....</b>	<b>44</b>
<b>FIGURA 3 – ALICERCES DA TEIA DA VIDA.....</b>	<b>55</b>
<b>FIGURA 4 – DIAGRAMA ORGANIZACIONAL DE ATUAÇÃO DO PROJETO DE EA NO CEFET-PR.....</b>	<b>65</b>
<b>FIGURA 5 - TRILHA RECICLAGEM NA EMPRESA .....</b>	<b>87</b>
<b>FIGURA 6 - CONSTRUÇÃO DE MAPAS COGNITIVOS.....</b>	<b>104</b>
<b>FIGURA 7 – AS BASES DA APRENDIZAGEM .....</b>	<b>109</b>
<b>FIGURA 8 - DADOS ÉTNICOS DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>110</b>
<b>FIGURA 9 - PROFISSÃO DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>112</b>
<b>FIGURA 10 - ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>113</b>
<b>FIGURA 11 - DIAGRAMA DE BARRAS COM A IDADE DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>113</b>
<b>FIGURA 12 - DIAGRAMA TIPO TORTA COM A IDADE DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>114</b>
<b>FIGURA 13 - DIAGRAMA DO TIPO TORTA DO GÊNERO DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>114</b>
<b>FIGURA 14 - DADOS ÉTNICOS DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>115</b>
<b>FIGURA 15 - PROFISSÃO DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>116</b>
<b>FIGURA 16 - ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>117</b>
<b>FIGURA 17. DIAGRAMA DE BARRAS COM A IDADE DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>118</b>
<b>FIGURA 18 - DIAGRAMA TIPO TORTA COM A IDADE DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>119</b>
<b>FIGURA 19 - DIAGRAMA TIPO TORTA COM O GÊNERO DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>119</b>
<b>FIGURA 20 - DIAGRAMA EM BARRAS DAS CATEGORIAS.....</b>	<b>122</b>
<b>FIGURA 21 - DIAGRAMA EM BARRAS DAS CATEGORIAS.....</b>	<b>125</b>

<b>FIGURA 22 – DIAGRAMA COMPARATIVO DA ESCOLARIDADE DAS ETAPAS 1 E 2.....</b>	<b>127</b>
<b>FIGURA 23 – DIAGRAMA COMPARATIVO DA FAIXA ETÁRIA DAS ETAPAS 1 E 2.....</b>	<b>128</b>
<b>FIGURA 24 – DIAGRAMA COMPARATIVO DO GÊNERO DAS ETAPAS 1 E 2.....</b>	<b>128</b>
<b>FIGURA 25 - DIAGRAMA COMPARATIVO DAS CATEGORIAS DAS ETAPAS 1 E 2.....</b>	<b>129</b>
<b>FIGURA 26 - DIAGRAMA DA PROPOSTA DE EA PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS DO AMBIENTE DO CEFET-PR.....</b>	<b>133</b>
<b>FIGURA 27 – SEMANA DE QUÍMICA, BIOLOGIA E MEIO AMBIENTE.....</b>	<b>140</b>
<b>FIGURA 28 – CAPA E CONTRA-CAPA DO FOLHETO DA SEMANA DE QUÍMICA, BIOLOGIA E MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>141</b>
<b>FIGURA 29 – PROGRAMAÇÃO DA SEMANA DE QUÍMICA, BIOLOGIA E MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>142</b>
<b>FIGURA 30 – CARTAZ DA II MOSTRA CURITIBA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....</b>	<b>143</b>
<b>FIGURA 31 – PROGRAMAÇÃO DA II MOSTRA CURITIBA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....</b>	<b>144</b>
<b>FIGURA 32 – LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE .....</b>	<b>145</b>
<b>FIGURA 33 – PROJETO NAS EMPRESAS.....</b>	<b>146</b>
<b>FIGURA 34 – PROJETO NAS EMPRESAS.....</b>	<b>146</b>
<b>FIGURA 35 – LOGOMARCA DO CURSO DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL .....</b>	<b>147</b>
<b>FIGURA 36 – LOGOMARCA DO CURSO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL PARA AS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS.....</b>	<b>148</b>
<b>FIGURA 37 – LOGOMARCA DO CEFET-PR .....</b>	<b>148</b>
<b>FIGURA 38 – FOTO DA EQUIPE NOS TRABALHOS DA CDG.....</b>	<b>149</b>

**LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1 - DADOS HISTÓRICOS DOS CENSOS DO IBGE (FONTE: WWW.IBGE.GOV.BR) :.....</b>	<b>45</b>
<b>TABELA 2 - REGISTRO DOS TREINAMENTOS .....</b>	<b>88</b>
<b>TABELA 3 – GRUPAMENTO DAS PALAVRAS SEGUINDO A VISÃO DE GARDNER .....</b>	<b>109</b>
<b>TABELA 4 - ETNIA DA POPULAÇÃO ENTREVISTADA .....</b>	<b>110</b>
<b>TABELA 5 - PROFISSÃO DOS ENTREVISTADOS .....</b>	<b>111</b>
<b>TABELA 6 - ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS .....</b>	<b>112</b>
<b>TABELA 7 - FAIXA ETÁRIA DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>113</b>
<b>TABELA 8 - GÊNERO DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>114</b>
<b>TABELA 9 - ETNIA DA POPULAÇÃO ENTREVISTADA .....</b>	<b>115</b>
<b>TABELA 10 - PROFISSÃO DOS ENTREVISTADOS.....</b>	<b>116</b>
<b>TABELA 11 - ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS .....</b>	<b>117</b>
<b>TABELA 12 - FAIXA ETÁRIA DOS ENTREVISTADOS .....</b>	<b>118</b>
<b>TABELA 13 - GÊNERO DOS ENTREVISTADOS .....</b>	<b>119</b>
<b>TABELA 14 – CATEGORIAS .....</b>	<b>122</b>
<b>TABELA 15 - CATEGORIAS.....</b>	<b>125</b>

## RESUMO

PACHECO, Nair Lobo. **A Prática do ensino de Biologia sob o enfoque da Educação Ambiental nos Cursos de Engenharia do CEFET-Pr.** 2001. 159p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A disciplina de Ciências do Ambiente implementada no momento da criação dos cursos de Engenharia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - Cefet-Pr vem ministrando conteúdos comuns em diferentes áreas (Mecânica, Eletrônica, Eletrotécnica e Civil). É evidente que o conhecimento a ser adquirido por essa disciplina é distinto para cada uma das áreas. Essa disciplina objetiva conhecimentos de manipulação dos resíduos impactantes. Para isso, os alunos dos respectivos cursos devem receber conhecimentos específicos praticados em cada área sob o enfoque da Educação Ambiental no que se refere à conservação dos recursos naturais. Dessa forma, poderão prevenir os impactos ambientais e, conseqüentemente, manter a qualidade de vida. Para isso, foi realizada uma pesquisa entre os alunos do curso de engenharia. O objetivo era capturar as imagens mentais sobre o meio ambiente. Os resultados desse estudo apontam que é possível implementar um processo educativo. Este processo deverá privilegiar a integração e a prática de dinâmicas de sensibilização na abordagem da temática ambiental. Isso deverá ocorrer a partir das concepções que os alunos do curso de engenharia possuem sobre o meio ambiente.

**Palavras-chaves:** cognição ambiental, educação ambiental, desenvolvimento sustentável.

## ABSTRACT

PACHECO, Nair Lobo. **The practice of the Biology teaching under the focus of Environmental Education in the Engineering Courses in Cefet-Pr.** 2001. 159p. Dissertation (M. D. in Engineering of Production) - Post-Graduation in Engineering of Production, UFSC, Florianópolis.

The Environmental Science subject which was implemented when the Engineering Course at Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – Cefet-Pr was created, has been working in different areas (Mechanics, Eletronics, Eletrotechnics and Civil Engineering). It is noticeable that the knowledge to be acquired through this subject is different in each area. Enviromental Science's aims at the manipulation of impactant waste. For this reason, the students from each course must be given specific knowledge to be practiced in each area under the Environmental Education focus, mainly concerning the protection of natural sources. This way, the students will be able to prevent environmental impacts and mantain a heal thier way of life. For this reason, it has been brought about a search among some students from the engineering course. It aimed at capturing some mental pictures, which concern the environment. The outcome points to the possibility of setting about a teaching process. This teaching process will have to focus on the integration and practice of some procedures for calling the students' attention to approaches on the environmental theme. This will probably happen due to the engineering course students' consciousness on the environment.

**Key Words:** environmental cognition, environmental education, sustentable development

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Justificativa

*Tudo que é reto pode entortar. Pelo fato de ser simultaneamente sapiens (inteligente) e demens (demente), o ser humano vive uma ambigüidade estrutural. Seu bem nunca é inteiramente bom. Seu mal jamais totalmente mau. Mesclam-se bem e mal, dia-bólico e sim-bólico, insensatez e sabedoria, cuidado essencial e descuido fatal. Essa situação é, em sua totalidade, insuperável. Devemos carregá-la com realismo. Nem chorar sobre ela, nem rir dela. Apenas aprender as lições que revela. (Saber Cuidar, Leonardo Boff, Editora Vozes, 2000, p.159)*

O mundo comemora a chegada do terceiro milênio. Até, então, a capacidade que o homem possui, de interferir na natureza, para dela retirar o seu sustento e a sua sobrevivência, permitiu a exploração e o consumo de recursos por muito tempo, sem que se pensasse em sua conservação. Somente há poucas décadas, em decorrência de catástrofes ambientais, índices alarmantes de poluição e a constatação de que os limites da natureza estavam sendo superados é que se iniciou um movimento em favor da utilização mais adequada destes recursos.

HOCK afirma: "Como o passado é apenas preparatório e o presente apenas um ponto de partida, é o futuro que deve ser o alvo de nossos pensamentos e de nossa energia" (1999, p. 216). Isto permite a reflexão de como o homem interagiu, vem se relacionando e como poderá vir a se relacionar com a natureza.

Isso se deve aos estágios de relacionamentos, pelos quais a humanidade vem passando em decorrência de sua evolução através dos tempos. Num primeiro estágio, caracterizado pela preocupação com as forças da natureza e desejo de segurança, este estágio estava relacionado ao medo e ao respeito, gerando a cooperação mútua e a organização social, como aconteceu com os povos primitivos e indígenas atuais. O trabalho para o sustento do grupo gera mais segurança. Pouca interferência nos ecossistemas da época. O homem retirava da natureza o estritamente necessário para a sua sobrevivência. Num segundo estágio, definido como crescimento autoconfiante,

ocorre a adaptação do meio às necessidades do homem. Alguns fenômenos podem ser previstos e até compreendidos, como a domesticação de algumas espécies de animais selvagens. Esse estágio é marcado pelo aparecimento de atividades agrícolas garantindo alimento para todos e o conseqüente início do crescimento populacional. O terceiro estágio, o da agressão e conquista, caracteriza um desenvolvimento, urbanização, industrialização e mineração intensiva (extrativismo), em nome de um progresso a qualquer custo. A especialização é incorporada ao processo de desenvolvimento. A preocupação básica ainda é a adaptação do meio às necessidades humanas com o desenvolvimento de tecnologias para a conquista de espaços.

Devido ao desenvolvimento e ao progresso tecnológico, o homem chega a pensar que não precisa mais da Natureza para sobreviver, e, assim, utiliza os recursos naturais de uma forma irresponsável, achando que esses recursos, se esgotados um dia, poderão ser substituídos por inovações tecnológicas.

A busca emergente para o projeto de sociedade moderna, que utiliza os modelos de auto - sustentação, atividades educacionais voltadas para experimentos, cujo enfoque seja a correta utilização dos recursos naturais e a aquisição de posturas coerentes na formação de um caráter voltado às questões ambientais, é ação prioritária, sendo temas sempre presentes em conferências de cúpula a nível global.

Devido às deficiências vividas na relação do homem com o seu ambiente natural é necessária e emergente a mudança de postura, que vise à condição de vida que existe na Terra. Esse fato é confirmado na citação de HOCK: “Num nível mais profundo, sub liminar, assimilamos a experiência, estabelecemos relações com outras experiências, procuramos compreender sua relevância e fazemos projeções sobre o futuro com base na compreensão. São essas predições, imediatas e em longo prazo, que determinam em grande parte nossas decisões, nossas ações e seus resultados” (1999, p. 216). A citação permite uma análise do ambiente natural de ontem, comparado com o de hoje e o que se pode ter desse ambiente futuramente.

Desta forma, seguindo tendências de comportamento mundial, a questão da sensibilização de diversos segmentos da comunidade tem sido uma constante nas discussões sobre a sociedade. Entretanto, apesar da vontade política nesse sentido, muito lenta é a modificação do comportamento do cidadão em prol de avanços significativos nesse sentido.

A necessidade do envolvimento das instituições educacionais é de óbvia importância para o desenvolvimento de posturas, sem a qual, fica impossibilitado qualquer projeto de sociedade no qual a base das realizações seja a ação coletiva.

Assim é que diante desse cenário, surge a disciplina de Ciências do Ambiente que contempla o ensino de Biologia nos cursos de Engenharia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR). Essa disciplina trabalha a capacidade de o homem valorizar a vida, empenhado na melhoria da sua qualidade e continuar a utilizar os recursos naturais em seu benefício, desde que tome alguns cuidados na conservação dos mesmos. Portanto, segue os princípios da Educação Ambiental.

Para isso, os conteúdos teóricos como a questão dos impactos causados por resíduos industriais, a reciclagem e o reaproveitamento de materiais e o seu gerenciamento no ecossistema, são trabalhados com atividades práticas realizadas em laboratório. A metodologia adotada possibilita a vivenciação da teoria na prática e consiste de pesquisa científica acompanhada de experimentos que conduzem a conclusões necessárias para a aquisição do conhecimento.

Os alunos são recebidos em espaço físico próprio: o laboratório de Meio Ambiente. São divididos em grupos de no máximo cinco integrantes por equipe. O material didático se constitui de uma parte teórica, que o aluno acompanha auxiliado pelas orientações do professor. O grupo de alunos realiza práticas com observação, análise e conclusão dos modelos trabalhados.

Entretanto, o modelo adotado ainda não é satisfatório, uma vez que não atende as reais necessidades do aluno. Mesmo percebendo alguma praticidade no que é trabalhado, percebe-se que ele não consegue associar os conhecimentos adquiridos à futura atividade profissional, porque os conteúdos são comuns a todas as áreas da Engenharia: Mecânica, Eletrônica, Eletrotécnica e Civil, amparados por conteúdos de maneira igualmente trabalhados e procedimentos práticos similares.

Sabe-se que a atividade praticada em cada área resulta em questões ambientais distintas. Ou seja, os resíduos ou os impactos e o gerenciamento não são os mesmos. Como efeito, acaba produzindo uma lacuna, que culmina com a falta de aplicação do aprendizado. Assim, o ensino de Biologia que deveria ter cunho científico envolvendo a pesquisa na área de atuação acaba sem direcionamento específico.



Pressupõe-se que, para atingir os objetivos da Educação Ambiental no que se refere à conservação dos recursos naturais, os alunos dos respectivos cursos devem receber conhecimentos específicos praticados em cada área; prevenindo, dessa maneira, os impactos ambientais e, conseqüentemente, priorizando a melhoria da qualidade de vida. Observa-se a necessidade de potencializar a ação em inovar os conteúdos na disciplina de Ciências do Ambiente com o objetivo de atender aos interesses específicos de cada área de atuação.

A opção por pesquisar esse tema nasceu de uma reflexão pertinente à valorização da vida, em que a humanidade interage com o meio. A paixão pelo tema abordado cresceu em conseqüência do privilégio de viver grande parte da vida em contato com a natureza em cidades do interior e se intensificou no exercício da profissão durante os debates com os alunos sobre o tema.

Quando BOFF diz “[...] é o amor que dá origem à sociedade; a sociedade existe porque existe o amor e não ao contrário, como convencionalmente se acredita” (2000, p. 110), soma-se a MATURANA em seus pensamentos: “o que é especialmente humano no amor não é o amor, mas o que fazemos no amor enquanto humanos ...; é a nossa maneira particular de viver juntos como seres sociais na linguagem ...; sem amor nós não somos seres sociais” (apud BOFF, 2000, p.111). A reflexão confirma que o amor é um fenômeno cósmico e biológico, inclusive, e principalmente pela Terra. O trabalho desenvolvido foi guiado por essa percepção de amor ao exercício da profissão e à vida, com vistas a formar profissionais que resgatem o sentimento de paixão pela Terra e, em conseqüência, o cultivo do cuidado essencial por ela.

Soma-se a esse fato, a formação em História Natural e a atuação como docente nas disciplinas de Biologia do curso Técnico e do atual Ensino Médio; de Ciências do Ambiente do curso de Engenharia e de Fundamentos de Desenvolvimento Sustentável e Qualidade do Ar do curso de Tecnologia em Química Ambiental do ensino superior no CEFET-PR e da disciplina de Qualidade Ambiental do Curso de Gerenciamento Ambiental para as Pequenas e Médias Empresas em parceria com o governo alemão. O fato de criar e desenvolver projetos de Educação Ambiental desde 1992 em instituições de ensino da rede federal e estadual e em algumas indústrias da comunidade de Curitiba culminou com o questionamento e a reflexão da eficiência prática da disciplina de Ciências do Ambiente na formação dos alunos de engenharia.

A trajetória percorrida como docente e como investigadora das questões ambientais deve permitir que a aprendizagem ambiental seja tema da dissertação, porém que transcenda esses limites para possibilitar e atender uma visão crítica das questões que envolvam o ambiente.

Assim, no decorrer do curso de mestrado – Engenharia de Produção, ênfase em Mídia e Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, busca-se na pesquisa e na reflexão crítica um envolvimento mais profundo com esta problemática.

## **1.2 Estabelecimento do Problema**

A Educação Ambiental, enquanto processo participativo através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, adquirem conhecimentos, tomam atitudes, exercem competências e habilidades voltadas para a conquista e a manutenção do meio ambiente equilibrado; contribui de maneira significativa para a ampliação dessa nova visão; objetivando adotar novas posturas dos indivíduos em relação ao todo.

Diante da importância e da função estratégica da educação ambiental para alcançar o desenvolvimento sustentável, e decorrente de se estabelecer uma Política Ambiental, como parte dos requisitos da Norma Internacional ISO-14000 (conjunto de normas técnicas referentes a métodos e análises, que possibilitam certificar determinado produto e/ou organização que o produziu; utilizando um processo gerencial e técnico; que não proporcionam, ou reduzem ao mínimo, os danos ambientais) bem como seguindo as recomendações da AGENDA 21(plano de ação para o século XXI visando a sustentabilidade da vida na Terra), o ensino de Biologia se volta em busca de posturas em relação à valorização, ao respeito, à conservação e à economia dos recursos naturais.

A investigação dos tipos de resíduos obtidos em cada área de produção e os impactos por eles causados deve potencializar a ação em inovar os conteúdos na disciplina de Ciências do Ambiente com o objetivo de atender aos interesses específicos de cada área. Desse modo, possibilitará ao futuro engenheiro conhecimentos que possibilitem minimizar a obtenção de resíduos nas produções, ou mecanismos para gerenciar esses resíduos de forma a trazer benefícios ao desenvolvimento sustentável.

Quando DEMO (1996) afirma que para saber intervir é necessário saber pensar e que para isso é necessário aproximar a teoria da prática, traz a singularidade da aplicação do conhecimento e não o mero utilitarismo desse conhecimento. O período em que estamos vivendo é de grande desenvolvimento. Até então, nunca se observou um período tão fértil de descobertas científicas, desenvolvimento tecnológico, abundância de alimentos, disponibilização da informação, conforto, e outros. É necessário por isso, que haja coerência, projeção e inovação ao tratar os temas voltados ao meio ambiente nos currículos das escolas.

Dessa constatação, surgiu o questionamento que desencadeou a pesquisa, sobre as possibilidades de um trabalho que dê ênfase à compreensão crítica do ambiente. Ou seja: *qual é a imagem mental dos alunos de Engenharia do CEFET-PR de Curitiba sobre o meio ambiente, que possa nortear a construção de uma nova proposta pedagógica na disciplina de Ciências do Ambiente e que favoreça uma aprendizagem crítica em relação a essas questões?*

### 1.3 Objetivo Geral e Específico

Com vistas às questões ambientais que sugerem emergentes inovações nas atividades humanas, em uma perspectiva histórico-crítica, pretende-se buscar novos horizontes com o **objetivo geral de apresentar subsídios para melhor adaptar o conteúdo de Biologia na disciplina de Ciências do Ambiente nas diversas áreas do curso de Engenharia do CEFET-PR, legitimados pela análise das imagens mentais capturadas dos alunos desse curso.**

Pretendem-se como **objetivos específicos:**

➤ Inteirar-se do conhecimento que os alunos do curso de engenharia possuem sobre o meio ambiente, que possam nortear futuros conteúdos a serem trabalhados em cada área específica da engenharia,

➤ Inteirar-se de técnicas metodológicas associadas à Educação Ambiental, para que os futuros engenheiros sejam alicerçados na execução de seus projetos, que não firam a Legislação do Meio Ambiente.

## **1.4 Hipótese Geral**

Com a finalidade atingir os objetivos, procuramos identificar as concepções que os alunos do curso de Engenharia do CEFET-PR têm em relação ao meio ambiente; determinando, dessa forma, a imagem mental desses alunos frente às questões ambientais. Os fatores relevantes geradores da conscientização ambiental dos alunos do curso de Engenharia do CEFET-PR de Curitiba são identificáveis.

## **1.5. Limitações**

Da Conferência de Tbilise (1977), preocupados com a crescente degradação ambiental, surgiu a recomendação para a implantação da Educação Ambiental no ensino superior. Nesse encontro, foram traçados princípios, estratégias e orientações para a Educação Ambiental.

Nessa mesma época, seguindo as recomendações de Tbilise, foi introduzida, no Brasil, a disciplina Ciências do Ambiente, nos cursos de nível universitário de graduação e de pós-graduação.

Seguindo as recomendações o CEFET-PR, a semelhança de outras instituições de nível universitário, introduziu a disciplina nos cursos de engenharia. Desde lá, não houvera alterações nos conteúdos trabalhados e desenvolvidos nas áreas do curso de engenharia.

Sabendo-se que a educação ambiental não pode ser algo estanque, nem uma disciplina isolada e trabalhada à margem da vida do homem, faz-se necessário rever a prática do ensino de Biologia sob o enfoque da educação ambiental na disciplina de Ciências do Ambiente nos cursos de engenharia do CEFET-PR.

Com a reformulação dos conteúdos, a disciplina de Ciências do Ambiente deverá atender às necessidades de conhecimento específico de cada área de acordo com as atividades exercidas, para que possa evitar ou minimizar os impactos ambientais.

Importante ressaltar que o Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR) há nove décadas, é considerado um centro de referência do ensino

tecnológico do Sul do país. Como uma instituição de ensino, destina-se a educar com padrão de excelência; buscando se adaptar e evoluir para acompanhar às constantes mudanças e avanços tecnológicos.

Constitui-se em uma autarquia de regime especial, vinculada ao Ministério da Educação. Possui como objetivo formar e qualificar profissionais nos vários níveis e modalidades de ensino além de realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços que atendam os setores produtivos e a sociedade.

O CEFET-PR é reconhecidamente uma instituição com forte vinculação ao setor empresarial. Através de uma consolidada política de interação escola-empresa, estende sua competência nas atividades de ensino e pesquisa tecnológica à comunidade, com uma ênfase bastante diferenciada ao setor empresarial.

No sentido de confirmar a intenção, foi desenvolvido um estudo junto a alguns profissionais que atuam na área do Meio Ambiente nas indústrias da região de Curitiba; na seqüência com o objetivo de se agregar à amostra, efetuou-se um estudo similar e em duas etapas com alunos do curso de Engenharia das diversas áreas do CEFET-PR.

A abordagem utilizada foi à quantitativa e a qualitativa de natureza interpretativa com base na análise de dados coletados dos mapas cognitivos por meio de **entrevistas semi-estruturadas**, individuais.

## **1.6. Descrição dos Capítulos**

A fundamentação teórica é abordada no segundo, no terceiro e no quarto capítulos com o apoio da literatura existente na área, o que possibilitou a reflexão das questões ambientais. A abordagem no campo conceitual permitiu apresentar os significados das palavras-chave: Cognição Ambiental, Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Da integração, surge a necessidade de interligar as diversas percepções da temática ambiental na educação, como: adequar os conteúdos de Biologia na disciplina de Ciências do Ambiente de maneira a atender às necessidades de cada área de atuação. A busca de respostas por meio da pesquisa de campo foi possível graças a constatações evidenciadas pela literatura que acabaram por definir os objetivos.

A Educação Ambiental no CEFET-PR é abordada no quinto capítulo. O desenvolvimento desse capítulo teve a intenção de evidenciar as evoluções que ocorrem em nível global e em nível local – CEFET-PR com o objetivo de perceber a importância da temática no processo sócio-ambiental.

A Metodologia empregada no decorrer do estudo é apresentada no sexto capítulo, em que a coleta de dados foi dividida em duas fases com seus respectivos objetivos.

Os Resultados aparecem no sétimo capítulo e surgem do confronto dos dados coletados junto aos alunos pesquisados com os mapas cognitivos dos quais emergiram treze categorias: Ambiente geográfico, Biodiversidade, Conservação / preservação, Economia, Cultura, Devoção, Estético, Ética, Poluição Ambiental, Gestão Ambiental, Recursos naturais, Qualidade de vida.

Os dois últimos capítulos destinam-se a considerações finais, abordando a conclusão da pesquisa no oitavo capítulo e as recomendações no nono capítulo, suas implicações, as limitações do estudo e sugestões para as futuras pesquisas de forma sintetizada.

## 2. CONHECENDO O MEIO AMBIENTE DA PESQUISA

A crise ambiental globalizada, efetivamente divulgada mediante a publicação do relatório *Nosso Futuro Comum* (Brundtland, 1991), deu a governos, a grupos privados e a indivíduos um bom meio de ajudar e reavaliar seus rumos e repensar um modo de partilhar esta Terra única.

Como pode a educação participar do processo das questões ambientais, quando se tem como objetivo reavaliar rumos e repensar modos de partilhar? Como em toda situação social complexa, o primeiro reflexo é o de dirigir a atenção para a educação, na esperança de que seja a solução para muitos problemas da modernidade. Importante salientar que a área do meio ambiente sofre profundas interferências de interesses econômico-sociais, e a questão ambiental é, portanto, produto do processo de desenvolvimento do Primeiro Mundo e da forma de exploração desordenada do Terceiro Mundo.

Na defesa de que a educação pode e deve contribuir para o contínuo processo de transformação por que passa a sociedade, BURNHAM (1993) considera a educação como um "processo social indispensável à formação da mentalidade dos cidadãos de uma sociedade e, assim, inequivocadamente, fundamental para a construção das estruturas cognitivas (no nível do indivíduo) e conceituais (no nível da produção social do conhecimento) que lastreiam o desenvolvimento de uma sociedade".

Já MORIN (1996), numa visão mais crítica, acredita que a educação aborda as questões fundamentais de forma abstrata, de maneira irrelevante ou são, muitas vezes, até ignoradas; tornando-a uma Ciência inconsciente. Entretanto, na visão do autor, o papel transformador da escola indica que o campo educativo se configura como espaço de articulação para a compreensão da realidade.

Segundo SCHUMACHER, "[ . . . ] a missão precípua da educação seria transmitir idéias de valor, indicar o que fazer com nossas vidas. Não se duvida da necessidade de transmitir também *know-how*, mas isso deverá vir em segundo lugar, pois é, obviamente, uma grande temeridade colocar grandes poderes nas mãos de pessoas sem se estar certo de que elas têm uma idéia razoável de como usá-los" (1983, p. 69).

Com essa afirmação, o autor sinaliza o engodo presente na prática educativa, que freqüentemente privilegia os aspectos técnicos do conhecimento em detrimento dos valores, da ética e da crítica reflexiva. Poucas são as atividades realizadas na escola que provocam a reflexão da realidade, do conhecimento de complexidades da vida, da nossa própria natureza, do nosso lugar no mundo.

Frente a essa questão polêmica e na tentativa de encontrar instrumentos, que transformem os rumos que toma a educação e no sentido de resgatar a questão da ética e desenvolver a crítica reflexiva, encontra-se apoio nos estudos de Jung. JUNG (1964) ao tratar sobre o inconsciente coletivo e da consciência, mostra que a pessoa evolui por meio do coletivo, trazendo à consciência os arquétipos, os símbolos das transformações. SILVEIRA exemplifica: “Poder-se-á representar a psique como um vasto oceano (inconsciente) no qual emerge uma pequena ilha (consciente)” (1992, p.71). É no inconsciente pessoal que fica registrada toda a história de vida. E sempre, que necessário, são acessados pela memória e nele também fica guardada a parte dessa história que foi reprimida ou esquecida.

JUNG afirma:

*”[...] além desses conteúdos pessoais inconscientes, existem outros que não provêm de aquisições pessoais, mas da possibilidade herdada do funcionamento psíquico, quer dizer, da estrutura cerebral herdada. São conexões míticas, os motivos e imagens que, em todo momento, podem reaparecer sem tradição histórica nem prévia migração. A esses conteúdos chamamos inconsciente coletivo”. (1964, p. 527).*

Possuímos arquétipos (núcleos de energia) adormecidos no inconsciente coletivo que agem como impulsos, como instintos que levam a buscar formas de representação.

Sob a luz do pensamento de Jung, é possível estabelecer aqui um paralelo relevante que conduz à compreensão da escolha das palavras *cognição ambiental*, *educação ambiental* e *desenvolvimento sustentável* no campo dos significados. O *ambiente* traz à consciência o arquétipo da Mãe-Natureza, a Deusa, que se manifesta como Gaia, a Mãe-Terra; na condição de planeta, e mãe cósmica e universal, que tudo provê e possibilita a seus filhos, e que por conhecê-la intimamente, esses filhos lhe destinam igual amor. No ato de *educar*, está presente um segundo arquétipo, a força masculina, Zeus que manifesta o refletir, o conhecer e a consciência. Da união da Mãe-Natureza com Zeus surge o terceiro arquétipo, Apolo a criação como obra final e



perfeita, motivo da *sustentação* do amor entre a Mãe-Natureza, a Deusa, e Zeus, a força masculina.

Ao pensar em *cognição ambiental*, pretende-se abordar o meio ambiente considerando-o como um organismo vivo, a sua capacidade de autopoiese, toda a interconexão sistêmica que nele existe e o papel desempenhado pelo homem como parte integrante do sistema. É representada pelo arquétipo da Mãe-Natureza. A abordagem sobre *educação ambiental* permitirá compreender pelo poder da sensibilização, os mecanismos que conduzem às mudanças de atitudes; gerando transformações consideráveis de respeito em relação ao ambiente. É o poder da força masculina – Zeus, que tudo pode ao atingir o consciente. Finalmente, na abordagem sobre o *desenvolvimento sustentável*, pretende-se trazer a importância da criação de alternativas que surgem como atributos do saber pensar, do saber fazer para se alcançar o saber ser. Representado por Apolo, traduz a perfeição gerada pelo sentimento de amor a Terra (Gaia) e pela conscientização desse amor (Zeus).

Quando se fala em meio ambiente ou simplesmente ambiente, trazemos à mente o conjunto de elementos e fatores físicos, químicos e biológicos necessários à sobrevivência de cada espécie. Uma definição clássica é dada por SEWELL, quando destaca:

*Meio ambiente ou simplesmente Meio pode ser definido como a soma de todas as influências e forças externas que agem sobre um objeto que, por suposição geral, é um ser vivo. Para que a palavra possa ser útil, é preciso identificar o objeto antes que o ambiente possa ser analisado. Para a humanidade em geral, a palavra incluiria ar, água, solo, vegetação, diversos animais e qualquer outra substância, força ou influência, dentro ou fora do planeta, que pudesse afetar a vida de uma pessoa. (In Roszak, Echpsychology, 1992)*

Para o autor, meio ambiente traduz em âmbito físico e analítico apenas um espaço geofísico, os fatores **abióticos**; onde os fatores **bióticos** (seres vivos) estão atuando não fazendo qualquer referência ou particularização aos sistemas que aí interagem.

DIAS (1992) acrescenta ao conceito a visão sociocultural e econômica quando diz:

*O conceito de meio ambiente deve abranger aspectos sociais, culturais, bem como os físicos e biológicos. Os aspectos físicos e biológicos constituem a base natural do ambiente humano, e as dimensões sociocultural e*

*econômica definem as linhas de ênfase e os instrumentos técnicos e conceituais que habilitam o homem a compreender e usar os recursos naturais para as suas necessidades.*

A fim de compreender o mundo que nos cerca e no qual estamos integrados, a mente por hábito o divide em conceitos, partes, categorias e disciplinas. Mas o ambiente é um todo único. Não existem claras divisórias de fenômenos químicos, físicos ou biológicos. Um tema central para a construção de uma visão de mundo é a percepção da dinâmica complexidade da vida, a compreensão de que o ambiente é fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos, e de que as teorias em Biologia, como nas demais Ciências, constituem-se em modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais.

O ambiente deve ser compreendido como um conjunto de relações conhecido por Ecossistema, de onde se originam as condições necessárias para a sobrevivência dos próprios seres vivos e a perpetuação deles enquanto espécies. Tudo está conectado em tudo. Cada vez que um ser vivo inspira; cada vez que expira, uma parte dele torna-se parte do ambiente. O ciclo das águas flui através dos seres vivos, como o fazem os ciclos do carbono, do oxigênio, do nitrogênio e de outros elementos que formam a estrutura de todas as formas viventes. Deve-se pensar o ambiente como sistemas organizados.

O ambiente não pode ser entendido apenas como local onde os humanos estão inseridos ou como um espaço físico em torno dos indivíduos, uma vez que no ambiente não é só o homem que nele é encontrado; no ambiente coexistem uma infinidade de seres, cada um com seus sistemas complexos, tecendo a teia da vida, como evidencia CAPRA (1997).

Nessa rede, um ser vivo pode representar o meio ambiente para outro ser vivo; identificando a inter-relação e a dependência uns dos outros. Não existe uma linearidade, o que existe é a teia simultânea e permanente de relações globais. Nessa rede existe, uma dinâmica em função do permanente movimento das partes desse sistema. Nele, o ser vivo encontra a sua estabilidade pela capacidade de adaptação e equilíbrio dinâmico. O equilíbrio dinâmico é possibilitado pelo caráter cíclico e não linear, porque a vida apresenta como caráter à morte. Assim, mantém o ciclo que propicia a continuidade da vida. O sistema possui caráter ecocêntrico; contrariando a

visão biocêntrica e antropocêntrica defendida por alguns autores, pois ela visa ao equilíbrio entre vida e morte, na perspectiva de manutenção do todo.

Nessa rede, identifica-se uma ordem estruturada; o homem pertence ao sistema da humanidade, que compõe o sistema animal. Este depende, para a sua sobrevivência, do sistema vegetal, que pertence ao sistema Terra até atingir o universo que se encontra em expansão. Ou seja, os subsistemas integram os grandes sistemas. Cada sistema é autônomo e, ao mesmo tempo, encontra-se integrado; identificando características próprias, porém aberto para realizar a integração com todos os elementos do meio. A credibilidade de Darwin na luta pela vida como princípio da seleção natural onde o mais forte sobrevive, hoje, é complementada com o princípio da sinergia, cooperação, solidariedade universal, princípio que responde pela sobrevivência do todo.

Os sistemas têm regido por auto-organização e criatividade a propriedade de se estruturar a si mesmo. Discutido por MATURANA e VARELA (1997) “[...] os sistemas vivos são máquinas autopoieticas: transformam a matéria neles mesmos, de maneira tal que seu produto é sua própria organização” (p.75), à medida que os sistemas vivos funcionam, também vão se estruturando em um processo contínuo de aprendizado e de decisão (*autopoiesis*). As autopoiesis explicam como sistemas dinâmicos complexos se auto-organizam em uma contínua adaptação ao nicho ecológico que habitam e, dos quais, são indissociáveis, já que um não existe sem o outro.

Portanto, um sistema é um conjunto interconectado de elementos organizados de forma coerente em torno de algum objeto. Assim é o homem, da mesma maneira que os demais animais e os vegetais, dependem das transformações do Ecossistema porque está submetido às suas leis. No entanto, a relação homem-restante da natureza se diferencia da relação animal e restante da natureza no que concerne à forma de atuação. Começando a ver as coisas como sistemas, a mente alarga as fronteiras e consegue perceber aspectos novos.

A ação e a reação do animal são apenas biologicamente determinadas; limitando-se ao imediatismo das situações. Sua adaptação ao meio é a garantia da própria sobrevivência e da sobrevivência da prole. O “saber” animal é transmitido principalmente pelo código genético. Cada geração herda biologicamente da anterior os conhecimentos necessários para interagir com o restante da natureza, ficando estabelecidos, assim, os limites para a sua atuação. Portanto, o animal não produz a

própria existência, apenas a conserva, fazendo uso das estruturas naturais de que é dotado.

Da interação homem - restante da natureza, resulta a mútua transformação e a produção da existência humana, pois à medida que o homem se modifica, altera o que é necessário à sua sobrevivência, criando novas possibilidades. Ao produzir sua existência, cria instrumentos e desenvolve idéias que sempre são produtos dessa interação com a realidade. Nesse processo, passa a ter consciência de que transforma a natureza, a fim de adaptá-la às suas necessidades; portanto, sua ação é intencional e planejada, diferenciando-se da ação dos animais.

## 2.1. O Cenário da Educação Tecnológica

Ao se discutir sobre a Educação Ambiental é necessário compreender como ela poderia ocorrer em um ambiente voltado à educação tecnológica, cenário de atuação de toda a pesquisa desse trabalho. Para isso é preciso situar no tempo alguns fatos que merecem destaque no que se refere à educação tecnológica. A fim de não fugir do tema principal, não há aqui a pretensão de aprofundamento da questão. Entretanto se faz necessário; algumas considerações que devem caracterizar o cenário em que foi desenvolvido um projeto de Educação Ambiental.

DURKHEIM expressou-se da seguinte maneira ao tratar da educação:

*( ...) a educação deve desempenhar dois papéis fundamentais: o primeiro, criar condições para que os indivíduos aprendam a exercer um papel adequado, uma função especial no organismo social, daí a necessidade e a importância do aprendizado de uma profissão; e em segundo lugar, controlar a aquisição de hábitos e práticas que assegurem a estabilidade social. (apud MACHADO, 1989, p. 98).*

Isso traria como consequência os retornos individuais e sociais do investimento em educação defendida pela teoria do capital humano. O indivíduo, agora qualificado, não só traz benefícios para si como também para a sociedade atuando dessa forma no desenvolvimento econômico e social.

Essa teoria é destinada ao ideal da educação, porém a realidade comprova por excelência, que a qualificação hoje, está vinculada à competência. Conceitos que ora se

confundem entre os autores. Sabe-se, porém, que a cada momento histórico, decorrente de mudanças, sempre é exigido uma aquisição a mais do profissional, para que ele possa ingressar no mercado de trabalho.

A questão da “excelência” tem sido imposta na área da educação, como objetivo principal e diferencial aplicado entre os alunos. Da equipe pedagógica e dos diretores de escolas, os professores obtêm informação sobre o modelo. A eles foi passado por um grupo, que não se define bem se são publicitários ou estudiosos do sistema educacional. Seria o poder do capitalismo mais uma vez atuando ou se trata de uma questão educacional de cunho científico?

SALM afirma: “[. . .] afinal, a quem pertence às bandeiras da educação grátis e universal, da melhoria da qualidade de ensino, da preservação da dignidade acadêmica, se a escola capitalista serve ao capital?” (1980, p. 34). Diante da grande quantidade de informações, os estudantes, os pedagogos e os professores se envolvem no processo, sem mesmo terem conhecimento do que de fato estão fazendo em meio de tudo que ali está sendo imposto. Colocam em prática o “fazer por fazer” no lugar do “pensar para fazer”.

Analisando as competências da Educação Tecnológica, verifica-se que cabe a ela possibilitar a qualificação profissional técnica de nível médio, a transformação do técnico de nível superior ou tecnólogo e do engenheiro industrial, a pós-graduação na área tecnológica, a formação de docentes para as disciplinas de formação especial dos currículos das instituições de educação tecnológica, a qualificação profissional de nível fundamental, quando necessária, as atividades formais e não formais de ensino, as atividades e as de pesquisa aplicada e as de extensão.

Em uma visão crítica, o que se comprova é que a educação tecnológica tem de maneira sistemática cumprido ao papel a que se propõe. Os profissionais são absorvidos como mão-de-obra concorrida no mercado de trabalho, tanto a nível nacional como internacional. A constatação acaba dando conta da escalada histórica da relação entre educação, trabalho e desenvolvimento.

## **2.2. Educação, Trabalho e Desenvolvimento**

A educação tecnológica pode ser considerada o alicerce na atividade do futuro profissional; atuando de modo a fornecer ferramentas necessárias para o desempenho do seu trabalho. Decorrente da formação que recebe, o profissional poderá atender às necessidades do mercado de trabalho e dessa maneira possibilitar e participar do desenvolvimento do país.

Identifica-se, ao longo da história da humanidade, uma relação natural da educação com o trabalho; promovendo o conseqüente desenvolvimento do país. O homem descobre no trabalho não só o prazer como também a realização pessoal. Diante das potencialidades naturais desenvolvidas pela aptidão, pela competência e pela sede de conhecimento, ele pode participar e dar sua contribuição de maneira efetiva para a sociedade.

Científica e filosoficamente é o que se espera de um ser racional. Porém, o que realmente acompanha toda essa perspectiva de envolvimento da educação, com o trabalho e o desenvolvimento? É natural que pense em educação com a finalidade de trabalho e com isso gerar a economia.

## **2.3. Modificações Históricas / Algumas considerações sobre a política educacional**

Até 1888, a economia do país era movida predominantemente pela mão-de-obra escrava, em uma época que o conhecimento se resumia em ler, escrever e contar.

A formação profissional teve início no Brasil em 1909, com a criação de 19 escolas de artes e ofícios, que foram as precursoras das escolas técnicas federais e estaduais, com o objetivo de educar para o trabalho.

A mudança realmente significativa na educação se deu por volta de 1930, com Getúlio Vargas e, mais tarde, com a intenção de possibilitar uma mão-de-obra qualificada assistindo a população menos favorecida, foi criado o SENAI (1942) e o SENAC (1946) com a Lei Orgânica. É deste período, também, a criação das escolas técnicas, a partir das escolas de artes e ofícios (1942).

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961, acaba conduzindo a legitimidade de outros saberes, que não só os de cunho acadêmico com a diferenciação e o desenvolvimento dos vários ramos profissionais, em decorrência de desenvolvimento crescente dos setores secundário e terciário; permitindo pela primeira vez a equivalência entre os cursos profissionalizantes e os propedêuticos.

Mais tarde em 1971, no governo militar, foi introduzida a educação profissional a “qualificação para o trabalho”, a formação para o exercício de uma ocupação específica; pretendendo, dessa forma, substituir a equivalência pelo estabelecimento da profissão compulsória no ensino médio. Em 1982, a mudança na educação termina com a profissionalização obrigatória no 2º grau, substituindo a qualificação para o trabalho pela “preparação para o trabalho”, educar para a vida produtiva e responsável, para o exercício do trabalho voltado à manutenção da própria vida e da sociedade.

Mais recentemente, em 1996, face ao processo da modernização e da globalização da economia, surge a “Lei Darcy Ribeiro” propondo a criação do ensino médio com a missão atribuída a formar o cidadão, o profissional, preparando-o para o ensino superior. O que era o primeiro grau, torna-se, hoje, o ensino fundamental.

Há divergências entre os que buscam compreender o atual modelo em relação ao objetivo maior: seria formar para o mundo do trabalho ou para o mercado de trabalho?

Aqui fica estabelecido a possibilidade de parcerias entre escolas não-profissionalizantes e escolas especializadas em educação profissional sem, porém, cogitar extinção das escolas técnicas.

MILITÃO ao afirmar que “O novo modelo permite as escolas técnicas profissionalizantes uma ampliação de horizontes para os docentes e profissionais que atuam no ensino técnico com novas possibilidades de prestação de serviço à comunidade” (1998, p. 244) acaba sinalizando a visão otimista do modelo. Mas, para os docentes e profissionais que atuam nas escolas técnicas, isso já acontece mesmo antes da imposição do modelo. É prática comum das escolas técnicas, a prestação de serviços à comunidade, bem porque, parte-se do pressuposto que “a educação tecnológica, em um sentido mais amplo, é uma aprendizagem constante, necessária à compreensão das bases técnicas e das “inovações” tecnológicas enquanto elemento indispensável para contribuir em prol de desenvolvimento econômico e social do país”. (BASTOS, 1998, p. 28)

Ao desenvolver novas tecnologias, as escolas técnicas contribuem e, em muito, para o desenvolvimento econômico. É procedimento comum a realização de parcerias entre as escolas técnicas e as indústrias para o desenvolvimento de projetos.

#### **2.4. As interferências históricas “indiretas”**

Retornando no tempo, descobre-se o caminho percorrido pela educação desde tempos remotos. Já na idade média, a educação se relacionava diretamente a um ofício, quando as crianças eram enviadas a outras casas para lá serem instruídas, cabendo somente as classes sociais mais privilegiadas, a condição de freqüentar uma escola, pelo menos, além das primeiras letras.

Mais adiante verifica a imposição do trabalho à criança, no sentido de arrancá-la das ruas. Para isso foram criadas escolas industriais, em que o maior parte do tempo, era cumprido ao trabalho e o restante do tempo, a uma espécie daquilo que se designava por instrução.

Das escolas, ao domínio do ensino religioso, à criança é oferecida mais uma questão de organização traduzida na forma de disciplina do que o acesso ao conhecimento. Corre-se no tempo, persistindo as discriminações, os preconceitos não só voltados à criança, como também, aos menos favorecidos e de cor.

Qual seria o evento, que atrás de todo esse segmento histórico, deixaria registros jamais esquecidos? Não resta dúvida, com a II Guerra Mundial, na tentativa de reestruturação do capitalismo, os EUA objetivando a expansão da economia e diante a hegemonia política e econômica mundial, acaba interferindo em todos os segmentos da sociedade.

O reflexo de antigos e atuais modelos econômicos impostos à humanidade tem sido de maneira insistente responsável por novos rumos tomados na educação.



## 2.5. As Escolas Técnicas

No meio de tamanha contradição do mundo capitalista, surgem as escolas técnicas com objetivo de formar a mão-de-obra polivalente, flexível, com capacidade de adaptação às mudanças exigidas pelas novas tecnologias impostas pelo modelo consumista. Aqui, o profissional adquire conhecimentos tecnológicos e científicos para lidar com a máquina, a exemplo do que ocorre com os sistemas fordista e taylorista. Natural não se exigir desse profissional conhecimento do sistema, detendo-o somente no “saber fazer” e em nada possibilitando-o ao “fazer pensar”. Ele seria o co-ator da máquina.

As principais reformas do ensino profissional ocorreram em 1920, 1926, 1937, 1946, 1959 e 1971. Tais reformas acompanharam momentos históricos de modificação da industrialização do país; e como na maioria modificações, sempre impostas. Dentre elas a de 1920, pós - I guerra Mundial, foi criado o Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, objetivando uma espécie de reorganização das Escolas de Aprendizes Artífices, que tomaram a designação a partir de daí de Escolas Técnicas Federais e CEFET's.

Já a implantação de cursos superior de tecnologia, ocorreu no Estado de São Paulo: duas na Fundação Educacional de Bauru (1970), uma na Faculdade de Engenharia Química de Lorena (1971), cinco na Faculdade de Tecnologia de São Paulo (1971), uma na Faculdade de Tecnologia de Sorocaba (1971), quatro na Faculdade de Tecnologia da Universidade Machenzie (1971) e três na União das Faculdades Francas da Associação Cultural e Educacional de Franca.

A crescente globalização e a inserção do país na economia mundial originou em consequência, regras e padrões de competitividade impostos em escala cada vez mais amplos. Os diferenciais e a produtividade passaram a depender da competência e capacidade de aprendizado da empresa.

A política do país, diante do impasse, deposita mais uma vez na educação, o compromisso de responsabilidade da resolução do problema que foi criado com a sua inserção na economia mundial.

Com isso, a história se repete. Mais uma vez, apenas em posse de dados numéricos e causais, sem verificação e avaliação científica do processo em andamento, o modelo surge de cima para baixo, em prejuízo da categoria trabalhista.

Realizando uma leitura crítica do novo modelo para a educação no Brasil proposto pela LDB, verifica-se a conseqüente desvalorização do profissional. Existe incoerência no discurso. Enquanto é exigido do profissional uma maior qualificação e competência, ao final do processo, só resta despejá-lo em uma arena, onde, ele terá com toda a qualificação que concorrer de forma ainda mais seletiva ao exercício de sua profissão.

O modelo em nenhum momento demonstra concepção filosófica.

Para compreendê-lo e aceitá-lo, torna-se um desafio diante das necessidades prioritárias que vivem o país. No sentido de participar do processo, como mentes pesquisadoras e parte ativa da educação, aos docentes cabem muita reflexão na tentativa de resgatar o *saber fazer* pelo *aprender a aprender*.

É evidente que o processo veio atender a uma questão política e econômica e com isso possibilita condições maiores do Brasil servir do que ser servido as grandes potências.

São restritas as perspectivas otimistas da educação tecnológica no país. Talvez pelo fato, de ainda estar sob o efeito do tamanho impacto causado pela imposição das modificações. Buscar uma situação intermediária ao processo seria evitar as futuras tendências do aumento das diferenças sociais no país, que decorrerá da prática do modelo atual.

Algumas escolas técnicas como o CEFET-PR diante da imposição, ou quem sabe, da convivência ao modelo, já buscam alternativas criando novos cursos oferecidos à comunidade, buscam adequação dos currículos criando novas disciplinas e não satisfeitos, articulam a autonomia da instituição pela criação de um Centro Universitário de Tecnologia.

De maneira inteligente e coerente, cabe às escolas técnicas, adequarem no atual modelo as suas experiências de atuação na educação tecnológica. Seria assim uma maneira de intermediar e possibilitar a continuidade de um processo que funcionava. Caso contrário, em posse da análise realizada, ocorrerá baixa remuneração, maior competitividade e a conseqüente falência das escolas técnicas.

## 2.6. Crítica ao modelo atual

O que o modelo aponta como avanço, na verdade mostra um grande retrocesso social. Os currículos reformulados acabam por eliminar a base cultural e científica. O objetivo de desenvolver no aluno o senso crítico – *o aprender a apreender* - é relegado ao segundo plano. Retoma-se a visão de ofícios pré-fordistas do início do século com o aspecto puramente técnico do *saber fazer*.

O modelo retrata a incapacidade de reagir como, nação submissa, a ordem internacional. Identifica ainda a incapacidade de continuar a produzir tecnologia e Ciência diante das pressões externas.

Diante de um governo neoliberal, reafirma-se a continuidade de uma política de exclusão social, desobrigando-se aos compromissos sociais, distanciando, de tal maneira, a classe trabalhadora dos mesmos direitos da classe de elite, comprovadamente pelo Art. 5º. “A educação profissional de nível técnico terá organização curricular própria e independente do ensino médio, podendo ser oferecida de forma concomitante ou seqüencial a este”. (LDB, 1996).

Com o antigo modelo, os filhos de trabalhadores conseguiam concluir o ensino médio e, conseqüentemente, melhoravam suas condições de empregabilidade através da formação técnica e ainda asseguravam seu ingresso no ensino superior, uma vez que se permitia a equivalência entre os cursos de nível médio, gerais e profissionais conquistada desde a LDB de 1961.

## 2.7. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET-PR

Com a finalidade de adaptar-se às modificações ocorridas na Educação, o CEFET-PR expandiu sua oferta de cursos. Conta, atualmente, com cursos em diferentes níveis e modalidades de educação e ensino.

- 1) Educação Superior: Pós-graduação (Doutorado, Mestrado e Especialização); Cursos de Tecnologia (Tecnologia em Eletrotécnica, Tecnologia em Eletrônica, Tecnologia em Construção Civil, Tecnologia em Mecânica, Tecnologia em Química

Ambiental, Tecnologia em Informática, Tecnologia em Móveis, Tecnologia em Artes Gráficas e Tecnologia em Radiologia); Cursos nas áreas de Engenharia (Engenharia Industrial Eletrotécnica, Engenharia Industrial Eletrônica, Engenharia de Produção Civil, Engenharia Industrial em Mecânica).

2) Educação Básica: Ensino Médio

3) Educação Profissional

Nível básico: destinado à qualificação e reprofissionalização de trabalhadores, independente de escolaridade prévia.

Nível técnico: destinado a proporcionar habilitação profissional a alunos matriculados ou egressos do Ensino Médio.

Nível tecnológico: correspondente a cursos de nível superior na área tecnológica, destinados a egressos do ensino médio e técnico.

Ao aluno, oferece-se uma série de oportunidades para complementar, consolidar e atualizar seus conhecimentos, vivenciando diretamente o ambiente profissional e a sua futura área de atuação. O CEFET-PR consegue atualizar continuamente em relação ao mercado, suas necessidades e tecnologias baseadas nas informações obtidas dos estagiários com seus respectivos supervisores, seus ex-alunos e com o contato de seus dirigentes e chefias.

Diante de um universo diversificado de ofertas e oportunidades para atender as necessidades e expectativas inovadoras cada vez mais solicitadas pela comunidade, percebe-se coerência entre os responsáveis e envolvidos no processo. Nota-se uma mesma linguagem e ações no processo de gestão desta organização; tornando-a bem aceita e aprovada pela comunidade.

A qualidade é garantida, principalmente, em função do acompanhamento constante realizado nos diversos setores.

Portanto, identifica-se que o CEFET-PR, *ambiente* da pesquisa, atua como um organismo vivo, tudo provê e possibilita através do seu complexo sistema de auto-sustentação. Cabe conhecê-lo intimamente a fim de garantir a continuidade de vida desse sistema. É através do conhecimento que deverá ocorrer o resgate de valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para melhor proteger e melhorar esse ambiente.

Para isso, percebe-se que o ato de *educar* nesse ambiente deve induzir a novas formas de conduta nos indivíduos e na sociedade. Assim, é que a abordagem no

próximo capítulo sobre a *Educação Ambiental* tratará da questão de responsabilidade individual e coletiva e que, em termos potenciais, deverá ser capaz de promover verdadeiros atos de cooperação à causa ambiental. É a força de Zeus manifestado pelo poder da reflexão e do conhecimento para atingir a consciência.

### 3. APRENDENDO SOBRE O MEIO AMBIENTE

*"Vou contar com um suspiro  
daqui a muito muito tempo:  
Duas estradas se afastavam num bosque, e eu-  
tomei a menos percorrida,  
e isso fez toda a diferença." (Robert Frost, apud Hock, 1999)*

Esse capítulo conduz a reflexão sobre a Educação Ambiental; abordando seus princípios e objetivos. A abordagem permite obter o ancoradouro para propor uma prática diferencial e eficiente no ensino de Biologia. Para isso, confronta algumas questões relevantes e estudadas nos conteúdos da disciplina de Ciências do Ambiente como a qualidade de vida, a manipulação da natureza pelo homem, a Biodiversidade e a sua valorização e a questão da água. À luz dessa reflexão encontra-se o papel da Educação e sua relação na proposta da Educação Ambiental.

A educação tem como papel fundamental à formação de consciências individuais e coletivas. Desde o primeiro momento em que os seres humanos começaram a interagir com o mundo ao seu redor e a ensinar seus filhos a fazerem o mesmo, estava havendo educação e educação ambiental. Quando se trata de Educação Ambiental (EA), fala-se de uma consciência que, sensibilizada com os problemas socioambientais, volta-se para uma nova lógica social: a de uma sociedade sustentável, onde, a partir da compreensão da interdependência dos fenômenos socionaturais, humanidade e natureza se reconciliem e busquem uma forma de vida mais harmônica e compartilhada.

Segundo HOCK "Produzir conhecimentos de forma a disseminar e implementar novos conceitos que resultem em uma melhor distribuição de poder e bem estar, uma melhora na saúde das pessoas, e uma maior compatibilidade com o espírito humano e a biosfera" (1999, p. 20). Na Educação Ambiental isso é possível, seguindo as recomendações da UNESCO, desde que cada país ou instituição crie bancos de programas, manuais, material pedagógico e demais instrumentos de Educação Ambiental análogos em todos os níveis; fomente redes institucionais para conseguir a cooperação e o apoio entre as instituições envolvidas na experimentação, investigação e formação ambientais; facilite o intercâmbio de informações mediante boletins, revistas e

outras mídias para difundir as grandes linhas programáticas, os manuais e demais matérias-piloto destinados aos docentes.

O exercício da Educação Ambiental deve se dar em relação às questões ambientais locais. É objetivo da Educação Ambiental fortalecer o poder das populações, dando-lhes instrumentos para planejar, gerenciar e implementar suas próprias alternativas às políticas sociais vigentes, além de resgatar e inventar soluções com vistas à melhoria das condições de vida e ao desenvolvimento das relações mais solidárias e afetivas. A participação como motor das transformações precisa ser apreendida, exercitada e, finalmente, incorporada.

É possível relacionar a abordagem ambiental com o pensamento de Hock que afirma:

*A informação se transforma em conhecimento quando é integrada a outras informações numa forma que serve para decidir, agir ou compor um novo conhecimento. O conhecimento se transforma em compreensão quando é relacionado a outro conhecimento de uma maneira que serve para conceber, antecipar, avaliar e julgar. A compreensão se transforma em sabedoria quando é informada pelo propósito, pela ética, pelo princípio, pela lembrança do passado e pela projeção do futuro (1999, p. 204).*

A educação ambiental caracteriza-se por incorporar às dimensões sócioeconômicas, políticas, culturais e históricas. Esta ao transformar a informação em conhecimento, deve capacitar ao pleno exercício da cidadania pela formação de uma base conceitual e com sabedoria deverá ser capaz de permitir a superação dos obstáculos à utilização sustentada do meio. O tema é necessidade imediata e não foi imposto apenas como modismo.

Na primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental (Conferência de Tbilisi) foram definidos os conceitos de EA, seus objetivos ou propósitos, princípios orientadores e estratégias para o seu desenvolvimento. Toda escola é uma organização. A que essa organização se propõe? A criação de uma organização caórdica começa com uma intensa busca pelo Propósito, passa, então, aos Princípios, às Pessoas e ao Conceito e só, então, à Estrutura e à Prática.

Em relação ao conceito Hock, expressa seu pensamento:

*Por Conceito eu me refiro a uma visualização das relações entre todas as pessoas que lhe permita buscar o propósito de acordo com seus princípios. Um conceito organizacional é a percepção de uma estrutura que todos consideram eqüitativa, justa e eficiente. É uma representação pictórica da*

*elegibilidade, dos direitos e das obrigações de todos os futuros participantes da comunidade. A parte de feedback do processo nunca termina. Desenvolver um novo conceito põe em questão o propósito, os princípios e as pessoas. Cada fase desse processo ilumina todas as fases precedentes e subseqüentes, permitindo que cada uma delas seja constantemente revisada e melhorada. (1999, p. 22)*

Dias complementa:

*A Educação Ambiental, devidamente entendida, deve preparar o indivíduo, mediante a compreensão dos primeiros do mundo contemporâneo, proporcionando-lhe conhecimentos técnicos e as qualidades necessárias para desempenhar uma função produtiva, com vistas a melhorar a vida e proteger o meio ambiente, prestando a devida atenção aos valores éticos (1992, p. 68).*

O que de fato se propõe à Educação Ambiental é fazer repensar as posturas de conservação e preservação do ambiente e principalmente a questão da ética. Valores esses esquecidos na corrida em nome do desenvolvimento e crescimento do país. A formação de uma consciência ambiental é um trabalho a ser desenvolvido pela educação, com professores qualificados e conhecedores da questão sóciopolítico.

Hock traz como concepção de propósitos:

*Para mim, Propósito é uma afirmação de intenções clara e simples, que identifica e une a comunidade como algo que vale a pena buscar. É mais do que queremos realizar. É uma expressão inequívoca do que as pessoas, em conjunto, querem se tornar. Deve falar a elas de maneira tão poderosa que todas dizem com convicção: “Se nós pudéssemos fazer isso, minha vida teria significado” (1999, p.19)*

É possível traçar um paralelo do conceito do autor com as categorias dos objetivos da EA: *Conscientização* - ao ajudar os indivíduos e grupos sociais a sensibilizarem-se e a adquirirem consciência do meio ambiente global e suas questões; *Conhecimento* - ao adquirirem diversidade de experiências e compreensão fundamental sobre o meio ambiente e seus problemas; *Comportamento* - ao comprometerem-se com uma série de valores, a sentirem interesse pelo meio ambiente, participarem da proteção e melhoria do meio ambiente; *Habilidades* - ao adquirirem as habilidades necessárias para identificar e resolver problemas ambientais, *Participação* - ao proporcionar a possibilidade de interagir ativamente, tendo como objetivo a resolução dos problemas ambientais.



Por princípio, Hock manifesta-se afirmando:

*Por princípio eu me refiro a uma aspiração da comunidade no âmbito do comportamento, uma afirmação inequívoca de uma crença fundamental sobre como o todo e suas partes pretendem se conduzir na busca de propósito. Um princípio é um preceito pelo qual todas as estruturas, decisões ações e resultados serão julgados. Um princípio é um preceito pelo qual todas as estruturas, decisões, ações e resultados serão julgados. Um princípio sempre tem conteúdo ético e moral. Ele nunca prescreve a estrutura nem o comportamento: ele só os descreve. Os princípios em geral pertencem a uma de duas categorias: princípios de estrutura e princípios de prática. (1999, p. 20)*

Os dez princípios básicos da Educação Ambiental correspondem a: *Considerar* o meio ambiente em sua totalidade. Isto é, em seus aspectos naturais e criados pelo homem; *Constituir* um processo contínuo e permanente, através de todas as fases do ensino formal e não-formal; *Aplicar* enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada; *Examinar* as principais questões ambientais, do ponto de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que os educandos se identifiquem com as condições ambientais de outras regiões geográficas; *Concentrar-se* nas condições ambientais atuais, tendo em conta, também, a perspectiva histórica; *Insistir* no valor e na necessidade da cooperação local, nacional internacional, para prevenir e resolver os problemas ambientais; *Considerar*, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e de crescimento, *Ajudar* a descobrir os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais; *Destacar* a complexidade dos problemas ambientais e, em consequência, a necessidade em desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver tais problemas; *Utilizar* diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente; acentuando devidamente as atividades práticas e as experiências pessoais.

Na concepção de DIAS desde o reconhecimento dessa vertente da educação a educação ambiental; pouca evolução foi evidenciada nas atitudes em relação ao ambiente, ao afirmar:

*Desde o reconhecimento internacional da Educação Ambiental como uma estratégia crítica para a nova forma de relacionamentos ser humano / ambiente, e do lançamento das suas bases (TBILISI, 1977), os resultados alcançados foram tímidos. Apesar do desenvolvimento de diversos elementos de gestão ambiental – legislação, licenciamento, zoneamento etc-, e da*

*razoável mudança de hábitos e comportamentos da espécie humana (uma significativa sinalização de sua capacidade adaptativa e evolutiva), ainda testemunhamos agressões brutais e incompreensíveis ao ambiente e, por conseguinte, a nós mesmos. (1999, p. 93)*

Porém, ao analisar o tempo de vida da Educação Ambiental, conclui-se que muito já foi realizado e se está fazendo localmente acontecer em termos de transformações de atitudes, criação de cursos, conferências, discussões, criação de órgãos, leis e outras ações que evidenciam uma caminhada de consideráveis expansões em nível global. Se os problemas ambientais continuam ocorrendo, é porque ainda não houve tempo de viver a cultura que está sendo implementada pelo processo.

### **3.1. Educação Ambiental e a Visão Interdisciplinar**

A Ciência Ambiental decorre da necessidade de geração de conhecimentos interdisciplinares para a aplicação à resolução dos problemas que dão contorno à crise ambiental.

Na Conferência de Tbilisi (1977) defendia-se que “Uma dimensão dada ao conteúdo é a prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares, e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade” (FEEMA, 1990, p. 113). O que se espera é que pela ação interdisciplinar o indivíduo atuando dentro de seu contexto, possa adquirir atitudes ecologicamente corretas e de respeito em benefício dos demais.

Para O’RIORDAN (1995) a interdisciplinaridade não é apenas uma questão de integração; ela é a base para uma forma de identificação, definição, interpretação, análise e resolução de problemas ambientais. Ela é aplicada às pesquisas decorrentes da consulta e da participação.

MORAES (1994) levanta três aspectos fundamentais acerca da questão interdisciplinar, particularmente, no trato da problemática ambiental: necessidade de anterioridade do desenvolvimento disciplinar da pesquisa ambiental, em relação ao trabalho interdisciplinar da pesquisa ambiental; necessidade de anterioridade também da reflexão metodológica em face da investigação empírica; premência de uma

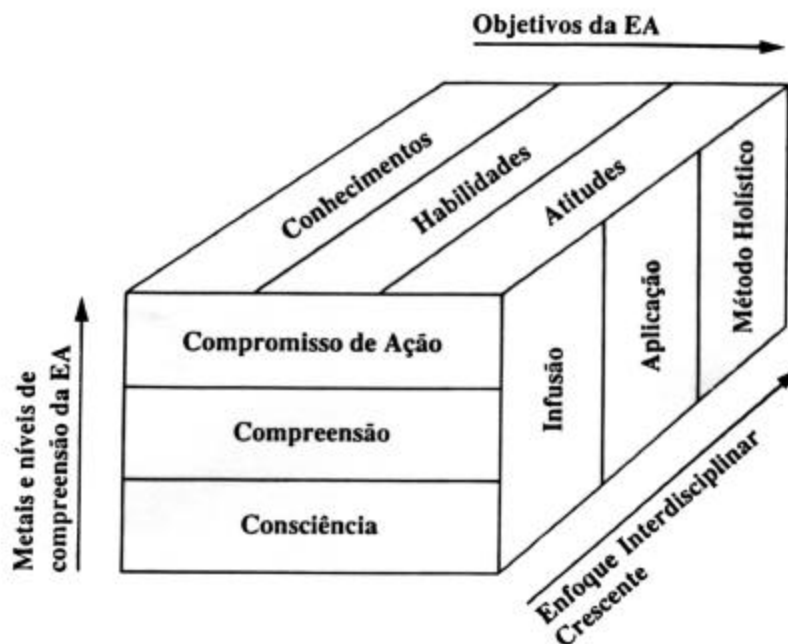
padronização conceitual mínima, que propicie uma linguagem comum. A interdisciplinaridade depende muito do desempenho pessoal.

SANTOS discorda ao se referir à prática interdisciplinar nessa área, quando afirma “[. . . ] Entretanto, o desenvolvimento da Educação Ambiental, por meio do ensino formal, não tem refletido uma prática interdisciplinar, requisito indispensável do tratamento da questão ambiental (1996, p. 56)

DIAS comenta “Os objetivos, as metas da EA e os enfoques de ensino constituem um todo. Nesse entrelaçamento de componentes, o final desejado é um compromisso de ação, orientado por comportamentos adequados, em busca de melhoria e elevação da qualidade de vida ...” (1992, p. 118)

No pensamento do autor, a melhoria da qualidade de vida está alicerçada nas metas e nos objetivos da EA. A partir de ações interdisciplinares é possível perceber as metas de compreensão e objetivos da EA. O conhecimento gera habilidades necessárias para desenvolver ações no sentido de melhoria da qualidade de vida.

Figura 1 – Como os objetivos, enfoques de ensino e metas da EA constituem um todo.



(Adaptado de UNESCO-PNUMA/PIEA, 1987)

As recomendações da UNESCO de 1978 na Conferência de Tbilisi possibilitam pensar uma Educação Ambiental voltada para a formação de uma mente; crítica utilizando a integração do trabalho das várias disciplinas, quando diz:

*A Educação Ambiental não deve ser uma matéria agregada aos programas escolares existentes, senão que deve incorporar-se aos programas destinados a todos os educandos, seja qual for a sua idade. Seu tema deve envolver todas as partes do programa escolar e extra-escolar e constituir um processo orgânico, contínuo, único e idêntico. A idéia motriz consiste em conseguir, graças a uma interdisciplinaridade crescente e a uma coordenação prévia das disciplinas, um ensino concreto que tenda a resolver os problemas do meio ambiente, ou ao menos equipar melhor os alunos para que possam participar das decisões. (apud SANTOS, 1997)*

O processo ao qual se destina a Educação Ambiental deve ser amparado pela contextualização do conhecimento das questões ambientais locais em todos os âmbitos. Deve possibilitar a integração das disciplinas ao trabalhar com os seus conteúdos específicos de tal forma que possibilite a formação de um pensamento crítico; capaz de tornar apto a resolução de problemas que afetem de alguma maneira a vida no meio ambiente.

### **3.2. Educação Ambiental e Qualidade de Vida**

A qualidade de vida das populações humanas está na dependência do desenvolvimento sócio-econômico nos países do mundo, que, por sua vez, estão relacionados com a abundância e riqueza dos recursos naturais (renováveis e não renováveis), bem como o seu gerenciamento e distribuição.

O PIB ou a “renda per capita” não deve ser os únicos fatores dos quais depende o “índice de qualidade de vida”. Interferem para isso, a educação, a cultura, a saúde, o saneamento, a segurança, a distribuição de renda, a nutrição, o ambiente saudável e o lazer. Valores significativos que sinalizam o “índice de qualidade de vida”.

A França e alguns outros países saíram na frente no que diz respeito à conservação e ao uso racional dos recursos naturais em um ambiente preocupado com a homeostase, com a criação do Ministério da Qualidade da Vida. A vida e a

sobrevivência dos seres vivos nesse planeta estão na dependência dos recursos naturais renováveis como a própria flora e fauna, as águas dos rios e mares, os solos e o ar.

O uso racional dos recursos não renováveis e finitos como o fosfato, o alumínio, o cobre, o petróleo deve ser praticado de maneira econômica, a fim de durarem maior tempo possível. À medida que a população humana cresce, maior é o consumo dos recursos naturais. O mais preocupante é a utilização dos recursos naturais não renováveis, como o petróleo e os fosfatos que têm os “seus dias contados”. Para estes recursos, existe uma previsão de 30 a 40 anos para os seus esgotamentos, a maneira que as suas utilizações e demanda crescente pela população humana aumenta a cada dia praticamente em progressão geométrica.

Entretanto, é fato que esses recursos naturais renováveis estão diretamente ligados aos recursos não renováveis. Na agricultura, por exemplo, não haveria produção dos alimentos que abastecem a humanidade sem a utilização do petróleo para movimentar as máquinas e os fertilizantes que contêm os fosfatos como matéria prima.

Soma-se aqui a forma como o homem tem administrado a biodiversidade das florestas e dos recursos hídricos que se constituem em outros recursos naturais renováveis. Vivem-se desordens globais causadas por devastações florestais e poluições de mananciais de água por todos os cantos do mundo, o que acaba comprometendo as possibilidades de suas renovações para as futuras gerações.

### **3.3. A manipulação da Natureza pelo Homem**

A vida no Planeta Terra surgiu somente há 3 bilhões de anos; comparado aos 6 bilhões de anos, provavelmente, da sua origem. São muitas as hipóteses e teorias que tentam explicar a vida nesse planeta. E, os cientistas sugerem que as primeiras formas de vida tenham sido unicelulares e microscópicas.

Segundo Darwin defensor da evolução orgânica os seres vivos estão em constante processo de mudanças sob a interferência da competição onde ocorre a sobrevivência dos mais aptos e adaptados ao meio.

Como resultado da evolução dos seres vivos surgem outras formas de vida cada vez mais complexas e aperfeiçoadas. De acordo com estudos científicos, 99% das

espécies de seres vivos que surgiram dessa evolução já desapareceram pela extinção de suas espécies; restando alguns exemplares fósseis para registro da sua história. Ao longo da história natural, estima-se que a biodiversidade atual, composta por milhões de espécies, represente apenas 1% do que já existiu.

Há aproximadamente 350 mil de anos, com a evolução dos *Primates* nos últimos 2 milhões de anos, surge, provavelmente, no norte da África o *Homo sapiens*, que se diferencia dos outros animais pela posição ereta e sistema nervoso central. Acredita-se que outras espécies do gênero *Homo* tenham surgido e automaticamente extintos na Terra; e provavelmente isso tenha ocorrido pelo *Homo sapiens*, que superou por sua inteligência e maior adaptação ao meio.

Desde do seu surgimento, a espécie humana evoluiu consideravelmente. O entendimento das relações de causa e efeito de forma muito superior aos outros animais se deu graças à evolução encefálica em consequência do pouco crescimento da caixa craniana nos últimos 40 mil anos. Houve predomínio da substância branca em relação à cinzenta implicando no fantástico desenvolvimento das ligações entre as células (neurônios) e centros nervosos. Essa evolução do sistema nervoso representa o diferencial marcante que nos diferenciou dos outros animais.

O *Homo sapiens* teve o seu habitat natural nas savanas, em espaços abertos e nunca em florestas como em princípio se acreditava. Foi mais tarde somente, que se adaptou ao ambiente florestal e mesmo assim, abrindo espaços para construir suas moradias abandonando aos seus primeiros hábitos de habitar as cavernas. Os fatores limitantes obrigavam-no às migrações em todos os momentos como a busca por alimento e água. Isso acabou trazendo, como consequência, a conquista de todos os continentes há 10 mil anos. Naquele tempo a população humana era estimada em 1 milhão de pessoas.

Acredita-se que há aproximadamente 7 mil anos em função da incomparável inteligência da humanidade, o homem iniciou suas atividades na agricultura e na pecuária, para retirar seus alimentos preferidos e não depender mais do que era encontrado na natureza. Essas atividades acabam sendo entendidas como um marco histórico na exploração dos recursos naturais, uma vez que as populações humanas agricultoras passaram a substituir a vegetação natural pela plantada, a fauna silvestre pelos rebanhos domesticados, a biodiversidade pelos cultivos homogêneos.

O modelo criado e que persiste até os dias de hoje constitui-se de um ciclo em que ao se produzir muitos alimentos as populações humanas cresciam. E, para alimentar essas pessoas; era necessário produzir mais alimentos. Com as novas investidas, o homem avançou cada vez mais na exploração da madeira utilizada na construção de seus abrigos, de embarcações, de armas de guerra, de utensílios domésticos e como fonte de energia para propiciar o fogo e acabou provocando, em consequência, a devastação das florestas.

Do momento da revolução industrial até hoje, nos últimos 260 anos, a ação da devastação dos ambientes naturais pelo homem, tem sido insuperável comparado com outros momentos da história de vida do planeta. O quadro é agravado diante do aumento da média de tempo de vida da humanidade de 29 anos no homem primitivo para 75 anos no homem atual graças à revolução da biologia e da medicina com a produção de antibióticos e vacinas. O homem acaba consumindo mais recursos naturais e, conseqüentemente, poluindo mais. Hoje com aproximadamente 6 bilhões de seres humanos comparados aos 2,6 bilhões na geração de nossos pais a população humana mundial aumentou 5 bilhões de pessoas em 100 anos.

O mais preocupante é que a população aumenta nos países pobres e subdesenvolvidos e apresenta crescimento negativo nos países desenvolvidos. Há uma estimativa de duplicação da população humana para os próximos 40 anos atingindo a marca de 12 bilhões de habitantes. Estaremos atingindo, quanto aos estudiosos, o número de sustentabilidade do planeta para a espécie humana com o esgotamento do fosfato e do petróleo. Será que a seleção natural será mantida pelas guerras e doenças? Serão encontrados outros fertilizantes e outras formas de energia para substituir o fosfato e o petróleo na agropecuária? Indagações que não podem ser respondidas no momento indicam a imprudência da sociedade humana frente às questões ambientais.

### **3.4. A Biodiversidade frente a sua valorização**

A informação da cifra da biodiversidade mundial não é conhecida integralmente pelo homem. LÉVEQUE quando afirma que “Havia 9 mil espécies indexadas na metade do século XVIII, ao passo que, em nossos dias, existem cerca de 1,7 milhão. No

entanto, segundo estimativas recentes, existiriam entre 7 a 20 milhões de espécies vivas. Certas extrapolações falaram em 100 milhões de espécies” (1999, p. 48), acaba pela reflexão sobre esses dados, concluindo que detemos um patrimônio genético de inestimável valor que resultou de milhões de anos de evolução orgânica para cada uma das espécies.

Muitas das espécies são utilizadas pelo homem para a produção de energia, para a produção de medicamentos ou vacinas e para a sua alimentação. Na visão antropocêntrica, a conservação das espécies é necessária para única exclusiva sobrevivência do homem, não sendo altruísta. A extinção das espécies é para sempre.

A partir da biodiversidade guardada nas florestas é possível desenvolver os defensivos agrícolas naturais e os medicamentos para a cura de várias doenças como a Aids. Entretanto o homem, em uma atividade desenfreada de destruição vem a cada dia desenvolvendo atividades cada vez mais intensas de devastação das áreas verdes. A exemplo do que acontece com as florestas tropicais, que são as responsáveis pela maior biodiversidade mundial, no Brasil a Floresta Amazônica, a maior floresta tropical do mundo, continua sendo explorada indiscriminadamente; primeiro pela intenção da atividade da agropecuária e, posteriormente, pelas madeiras persistindo até hoje.

Frente a esta questão, alguns defensores da causa ambiental e também social como Chico Mendes sugerem algumas propostas como a relatada por BOFF:

*Propunha o desenvolvimento extrativista que combinava o social com o ambiental. Ele compreendeu que os povos da floresta (questão social) precisam da floresta para sobreviver (questão ambiental). Ele se deu conta também dos dois tipos de violência, a violência ecológica contra o meio ambiente e a violência social, violência contra os indígenas e seringueiros (2000, p. 58).*

Para que isso ocorra, é necessário reforçar o conhecimento dessa biodiversidade que é a floresta. O conhecimento das ervas, das árvores, do solo, dos ventos, dos ruídos da mata à semelhança do conhecimento dominado pelos indígenas. Através do conhecimento, incorporar tecnologias novas que tragam mais benefícios sociais sem alterar o equilíbrio natural e social. Com o assassinato de Chico Mendes, também, morre o ideal que permitiria esse equilíbrio.



Paralelamente a esse fato, merece destaque a questão do acentuado melhoramento genético que vem ocorrendo com maior frequência nos últimos tempos. O desenvolvimento nessa área é de incontestável relevância. Entretanto, é necessário priorizar a preservação de populações primitivas das espécies na agricultura e pecuária para se manter os representantes originais na continuidade e manutenção do retrocruzamento.

### **3.5. Terra - Planeta Água**

Embora a presença da água já tenha sido identificada em todo o universo, somente na Terra foi comprovada, até agora, sua existência em estado líquido. Sendo um dos recursos naturais de maior importância para a vida, qualquer que seja o seu uso, no final, ela é restituída ao ambiente, dessa forma retornando à natureza através dos ciclos naturais que com ela ocorrem.

Seja para gerar energia ou ao ser utilizada na irrigação das plantações ou ainda ao ser empregada no abastecimento das cidades, a água acaba retornando em quantidades constantes à natureza.

As atividades humanas, porém, não têm permitido a atenção necessária e prudente à continuidade do ciclo. É certo que pode haver alteração do ciclo em decorrência da periodicidade das chuvas e de outros fenômenos naturais como mudanças de clima devidas a alterações, cíclicas ou não, da trajetória da Terra no espaço ou do próprio deslocamento dos continentes sobre o planeta.

O resultado de atividades humanas irresponsáveis que ocorre, no Brasil, assim como em outros países transformou os seus rios em verdadeiros esgotos a céu aberto, quase sem nenhuma condição de tratamento de suas águas. Essas ações acabam atingindo os lençóis freáticos e reservas subterrâneas dos mananciais; tornando-os impróprios por um longo tempo.

A defesa de que ocorrerá uma terceira guerra mundial em que o principal motivo reside na luta pela água de boa qualidade, ganha muitos adeptos estrategistas de todas as partes do mundo; confirmando o uso inadequado e irresponsável desse recurso natural pela humanidade.

### 3.6. Contrapontos para a reflexão

Percebe-se o desperdício e o mau uso dos recursos naturais no mundo contemporâneo, mesmo não satisfazendo as necessidades básicas. Como resultado obtém-se a perda econômica, empobrecimento ambiental e sofrimento das populações. Isso não seria necessário, uma vez que a Terra possui recursos e riquezas para satisfazerem os seus habitantes em vários pontos do planeta desde que se conservasse e ampliasse esses recursos de forma produtiva; o que garantiria a qualidade e estabilidade do ambiente onde o homem vive e trabalha.

É necessário e emergente desenvolver em cada um a responsabilidade pelos destinos da coletividade. Quando o homem interfere de alguma forma na qualidade do ar e da água, na composição dos alimentos; promove constantes e acentuadas poluições acústica e visual, altera, as áreas verdes; promove estresse urbano interferindo na produtividade do trabalhador e até na sua segurança no trabalho ao se distanciar cada vez mais da natureza primitiva, é, literalmente responsabilidade da sociedade humana.

MATURANA & VARELA nos alertam “No cerne das dificuldades do homem moderno está seu desconhecimento do conhecer” (1995, p. 246). Não será missão do educador construir a ponte aos chamados da integração de disciplinas, de conteúdos e de posturas indispensáveis na determinação de um novo rumo sócio-cultural em nossas vidas, uma vez que a qualidade de vida do homem moderno está veiculada à qualidade e à estabilidade do ambiente onde vive?

Sendo parte ativa no processo da destruição do mundo em que vivemos, as sociedades humanas devem mudar radicalmente suas posturas e suas ações em relação à natureza. Essa mudança somente é possível através da **Educação Ambiental** em todos os segmentos da sociedade. A **Educação Ambiental** deve permitir não somente a informação dos valores dos recursos naturais e a importância de sua conservação. Mas que isso, deve priorizar durante todo o processo a utilização de estratégias que conduzam à sensibilização e posteriormente à conscientização das pessoas, para que ocorram mudanças efetivas nas ações e comportamentos rotineiros em relação à natureza trazendo à luz o conhecimento de que o homem deve ser um aliado protetor e não depredador.

Atitudes simples trabalhadas pela **Educação Ambiental** como a economia da água no uso diário, o simples fato de desligar uma lâmpada onde a luz não é necessária ou utilizar economicamente os aparelhos eletrônicos, ajudam a reduzir a demanda de energia elétrica, para que não sejam construídas mais usinas nucleares ou hidrelétricas, em que a reciclagem do papel, a do plástico e de outros materiais, possibilite a conservação dos recursos naturais.

### 3.7. Fantasiando a Educação Ambiental do Futuro

Muitas vezes, quando se observam as estrelas em uma noite escura, olha-se extasiado uma lua cheia ou um nascer do dia, ou vislumbra-se por um microscópio muitas formas de vida, ou se recebe um afago de um cão tão amigo nos momentos mais necessitados, ou se ouve físicos falarem a respeito de partículas subatômicas, ou se toca um bebê recém-nascido, lembra-se do mistério que é a vida. São nesses momentos em que a emoção desencadeia o poder de sonhar e de repensar nas formas mais dinâmicas de abrangência, voltadas à Educação Ambiental a fim de colher os resultados tão esperados através da cultura desenvolvida com o processo.

Espera-se para um futuro muito próximo:

- ↪ a totalidade dos professores; vivenciando técnicas inovadoras em equipe motivadora agindo de forma interdisciplinar;

- ↪ docentes atualizados em conteúdos e didática, aplicáveis na discussão e no trabalho com todas as faixas etárias;

- ↪ valorização do tema tratado pela comunidade com intercâmbios quanto aos serviços prestados;

- ↪ acesso irrestrito a equipamentos em sala de aula de multimídia e realização de parcerias com as indústrias e outros órgãos, possibilitando a vivenciação do tema na prática;

- ↪ bibliotecas com bibliografias atualizadas referentes ao tema, informatizadas, de modo que digitando a palavra-chave, livros, periódicos, jornais, publicações possam ser acessados imediatamente por alunos e professores;

↳ alunos satisfeitos com o espaço físico, com os profissionais da escola, com o vasto laboratório de informática disponível 24h por dia, visitas técnicas quinzenais, palestras com renomados profissionais especialistas mensais; alunos ambientalmente e eticamente politizados, críticos e plenamente conscientes do bem comum; envolvimento de 100% do corpo discente na elaboração, manutenção, reelaboração dos cursos ofertados na área; verbas disponíveis e adequadamente utilizadas;

↳ estágios nas empresas nacionais e internacionais remunerados de atualização nas inovações tecnológicas destinados aos docentes e discentes; utilização de todos os recursos tecnológicos;

↳ salas de aula com um computador por aluno com acesso a Internet, em que ele possa de modo coerente, otimizar seus conhecimentos sob a orientação de seu professor; as tecnologias a serviço do homem, reduzindo tempo para que ele possa ter maior qualidade de vida voltada ao seu lazer e descanso.

### **3.8. Implementando a Educação Ambiental do Futuro**

Ao pensar na implementação da Educação Ambiental do Futuro, pretende-se:

- ↳ realizar trabalho de formiguinha de convencimento dos docentes para a causa em questão;
- ↳ elaborar eventos de duração de 1 semana durante um período (manhã ou tarde); objetivando a capacitação dos docentes na área: comunicação interpessoal, oratória, comunicação com jovens, motivação profissional, metodologias de educação para o Ensino Superior;
- ↳ realizar treinamentos específicos nas áreas de cada professor (1 por ano no mínimo); participação em eventos da comunidade, do país ou do mundo ligados à área de atuação do professor em regime de rodízio;
- ↳ planejar reuniões com os grupos de trabalho para discussão dos projetos, dificuldades e elaboração de futuras atividades;

- ✎ realizar parcerias com outras instituições de ensino para troca de conhecimentos entre profissionais;
- ✎ utilizar a tecnologia disponível de modo adequado. Ou seja, adequar o equipamento ao uso dosando tempo, buscando coerência entre equipamento, conteúdo disciplinar, e domínio de manejo do equipamento;
- ✎ estimular o diálogo docente-discente para otimizar desempenhos;
- ✎ possibilitar a participação em estágios nacionais e internacionais remunerados de atualização nas inovações tecnológicas destinados a um discente e um docente selecionados pelo desempenho dos mesmos em suas atividades; destinar, ao menos para alguns setores da escola, um número mínimo de recursos tecnológicos atualizados para que possam ser utilizados inclusive por outros setores da escola; disponibilizar um computador por sala de aula com acesso a Internet;
- ✎ promover workshop, discussão, seminário com o objetivo de orientar o uso adequado e racional das tecnologias priorizando a qualidade de vida de todos.
- ✎ implementar uma nova visão no ensino da Biologia, abandonando a visão que se caracterizou pela utilização do modelo tradicional descritivo, em que o aluno não participa como pólo ativo do processo ensino-aprendizagem. O processo, na verdade, torna-se apático e improdutivo. Portanto, é necessário desenvolver uma forma para dinamizar o ensino da biologia que passa, necessariamente, pela práxis, envolvendo o aluno em atividades que ressaltem seu sentido crítico e participativo na sociedade, inclusive, na responsabilização do indivíduo frente à sociedade.

Portanto, a Educação Ambiental deve promover o resgate e a criação de novos valores compatíveis com o novo paradigma do desenvolvimento sustentável. A abordagem no próximo capítulo sobre o *desenvolvimento sustentável* trará à reflexão o modelo de desenvolvimento que permita à sociedade, repensar as reais necessidades na vida do homem; priorizando a manutenção dos recursos naturais. É à busca de um desenvolvimento em sintonia com os princípios e as leis da natureza. Sugere a perfeição representada no arquétipo de Apolo.

#### 4. COMPARTILHANDO O MEIO AMBIENTE

Esse capítulo destina-se a reafirmar o papel da Educação Tecnológica frente ao desenvolvimento sustentável. Ou seja, permitir a qualificação profissional com vistas ao desenvolvimento do país, porém, com sustentabilidade. A abordagem permite uma reflexão sobre a inovação como fator responsável pelo desenvolvimento e os consequentes impactos gerados sobre os sistemas vivos. Analisa as várias concepções de desenvolvimento sustentável para, finalmente, propor soluções.

Acostumados a arrancar do meio ambiente o que lhe é necessário à vida, inclina-se o homem a exceder os limites do poder a ele dado. O fato é verificado em muitos momentos vividos pela humanidade e um deles relatado em “Cultura e Oportunidade do Brasil” por ANTONIL (1967) em um momento histórico de nosso país de grande importância, em que descreve detalhadamente como o homem era levado a escolher e cuidar da terra, para que ela pudesse melhor ser utilizada na exploração da cana-de-açúcar. O autor faz crer no cuidado da terra como recurso a ser gerenciado. Porém, numa visão crítica, conclui-se que esse “cuidado” destina-se única e exclusivamente à obtenção de um produto de melhor qualidade.

O cuidado com os recursos naturais não deve ser, numa visão única e antropológica, encarado no sentido de obter somente a qualidade de produtos, muitas vezes, nem sempre de primeira necessidade ao homem. Antes disso, deve permitir a continuidade dos ciclos que são vivenciados pelos sistemas vivos em seu ambiente natural.

Lavoisier ao afirmar que “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, confirma os princípios que ocorrem nos ciclos da natureza. A matéria não poder ser criada, nem destruída, somente transformada. A matéria que aqui é encontrada na Terra, pertence a ela, em contínua transformação. Materialmente, ela se comporta como um sistema fechado e energeticamente se aproxima de um sistema aberto. A água, o oxigênio, o carbono, o nitrogênio e outras substâncias, representam a matéria que sustenta a vida. Com essa matéria ocorre um ciclo – o ciclo biogeoquímico que responde, graças a sua disponibilidade, pela continuidade de vida na Terra. Com vistas a sustentar a continuidade desses ciclos, o homem tem criado e desenvolvido projetos;

buscando a economia industrial complexa, moderna e de alta produtividade que exige a reciclagem do planeta.

Devemos compreender, avaliar e explicar o custo de tudo o que é tirado ou devolvido a Terra, à biosfera ou à atmosfera, incluindo a reversão a elementos naturais no equilíbrio e nas proporções originais, ou nossas histórias vão resultar em uma catástrofe ambiental cada vez maior.

A fim de compreender o que tem acontecido nas relações do homem com o seu ambiente, é fundamental entender as necessidades que a humanidade sempre buscou através das inovações.

#### **4.1. O desenvolvimento decorrente da necessidade de Inovar**

A sobrevivência da humanidade e o crescimento da civilização são o testamento de idéias trabalhadas. Ações efetivadas a partir de idéias asseguraram a sobrevivência da humanidade como espécie. Pode-se melhor entender a nós próprios e nossa natureza criativa, pesquisando como nossos sábios ancestrais resolveram problemas de sobrevivência inovando na criação de ferramentas, comunicação, habitação, desde descobrir como fazer fogo até nossos dias; enfrentando o desafio da comunicação virtual. A história da humanidade transita pela territorialidade, pela ocupação do espaço geográfico e sua modificação, pelo comércio iniciado pelos navegadores e a troca e venda de mercadorias. Passa pela diversificação de produtos e crescente necessidade de adaptá-los, reinventá-los, melhorá-los e multiplicá-los para atender a uma crescente demanda ordenada pelo aumento populacional. Passa, também, pela sofisticação e refinamento de técnicas, tecnologias e arranjos organizacionais.

A competição global entre países e, conseqüentemente, entre organizações está pressionando as organizações a encontrar novas maneiras de gerenciar seus procedimentos com a finalidade primeira de sobrevivência no mercado. A preocupação neste final de milênio com o ambiente e de sobrevivência da espécie humana remete às organizações, à busca da ecoeficiência; visualizando manter ou melhorar a qualidade de vida, minimizar impactos ambientais e otimizar o uso de recursos naturais. A par disso,

é mister investir em inovações que melhorem a produtividade, a competitividade e, por fim, a lucratividade.

LÉVY (1998) nos faz saber da existência de quatro espaços: a Terra, o Território, a Mercadoria e o Saber. Entende que a Terra, nômade por não pertencer a ninguém, foi o primeiro espaço ocupado pela humanidade, irrompendo do período Paleolítico, tanto na comunicação oral como nos processos técnicos e instituições sociais. É o lugar onde seres humanos interagem com outros animais, plantas, lugares e seres minerais, portanto é o lugar das metamorfoses que mantém a existência do mundo. O espaço do Território se estabelece de doze mil anos para cá, quando a domesticação e criação de animais, a agricultura, a cidade, o Estado, a escrita e uma estrita divisão social de trabalho acontecem como **inovações** que se conectam, reforçam-se reciprocamente e adquirem uma força de expansão irreversível; surgindo, então, o mundo da civilização. O Território trabalha para recobrir a grande Terra nômade. Os seres humanos multiplicam-se à beira dos rios e nas planícies férteis. Uma potência aumentada cabe não ao indivíduo, mas ao Estado.

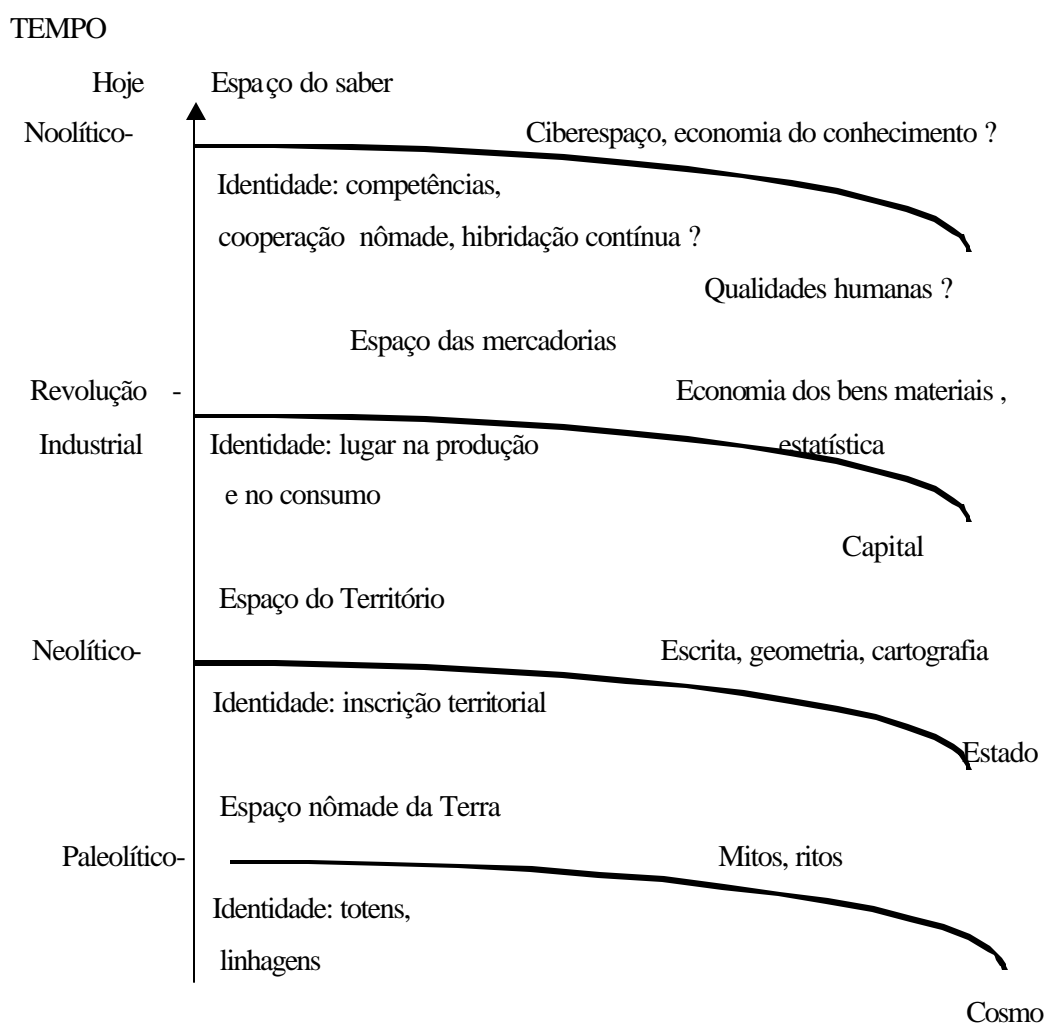
De três a quatro mil anos para cá, até a Segunda Guerra Mundial, poucas inovações técnicas abalaram a humanidade camponesa. Pode-se datar o surgimento do espaço das Mercadorias, talvez, no milagre grego (criação da moeda e alfabeto), na Renascença com o advento da impressão (a primeira indústria) simultaneamente com os navegadores europeus chegando a todos os continentes e, assim, criando o primeiro mercado mundial ou na Revolução Industrial do Século XVIII. Reúnem-se então, elementos importantes como moeda, banco e crédito, capitais e técnicas, mercados, desenvolvimento acelerado dos meios de transporte (barco a vapor, estradas de ferro e trens, estradas e automóveis, caminhões, cargueiros, petroleiros, aviões, metrô, TGV - trens de grande velocidade).

O capitalismo transforma em mercadoria o que se inclui em seus circuitos e funciona graças ao Estado territorial à Ciência e à técnica. Estabelece-se o tecnocosmo. O capitalismo é desterritorializante sendo o movimento da indústria e do comércio, durante três séculos, a mola propulsora da evolução das sociedades humanas. A humanidade contava com cerca de 750 milhões de indivíduos na metade do século XVIII e contra os 6 bilhões do ano 2000. Marx baseou-se no contexto do séc XIX, em que o espaço dominante era o das mercadorias. Analisou que a economia é a infra-



estrutura das sociedades humanas e os modos de produção a chave da história. O espaço do saber, na realidade, sempre existiu. Não como um espaço concreto, mas virtual. É a dimensão antropológica nova que permite escapar dos territórios e mercadorias e, vislumbrando um futuro inusitado. Hoje, o espaço do saber encontra-se submetido às exigências da competitividade e aos cálculos do capital. No território, ele se subordina aos objetivos de potência e de gestão burocrática dos Estados. O espaço do saber é o espaço da inovação. A necessidade da inovação vem de fatores associados à sobrevivência do ser humano enquanto indivíduo e organização.

Figura 2 - Os quatro espaços: Terra, Território, Mercadorias e Saber



(LÉVY,1988)

Obs: Noolítico seria, segundo Levy, a idade da pedra do espírito, onde o sílex da idade da pedra é substituído pelo silício dos microprocessadores e fibras ópticas.

#### 4.2. Por que inovar?

A necessidade de inovar surge de vários fatores. Entretanto, um dos fatores mais polêmicos e incansavelmente discutidos tem sido o crescimento demográfico, mola propulsora de inovações em função da necessidade em suprir elementos básicos de sobrevivência e, posteriormente, de conforto à espécie humana. Observando a tabela abaixo que expõe dados da população brasileira tomados dos censos realizados pelo IBGE torna-se clara a impossibilidade de satisfazer as necessidades da população ao longo dos anos, com as mesmas ferramentas utilizadas no começo da colonização brasileira.

Tabela 1 - Dados históricos dos censos do IBGE

Aumento populacional/ Sobrevivência/ Busca de soluções	
Ano do Censo	Número de habitantes
1550	15 mil de habitantes.
1872	22 milhões de habitantes.
1920	46 milhões de habitantes.
1950	102 milhões de habitantes.
1996	157 milhões de habitantes

(Fonte: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)) :

A capacidade de suporte de qualquer ecossistema ou recurso é o número de criaturas que podem ser sustentadas indefinidamente por ele. Todas as espécies afetam ativamente a capacidade de suporte do seu recurso básico. Mas os seres humanos, com sua inteligência, instrumentos, tecnologias e organização fazem isso mais do que todos.

A capacidade de suporte para a vida humana e para a sociedade é complexa, dinâmica, e varia de acordo como o homem maneja seus recursos naturais. A sua restauração é mais difícil do que a sua conservação.

### **4.3. O Impacto sobre os Sistemas Vivos**

Segundo o CONAMA (1986), qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais pode se constituir em impacto ambiental. Essa alteração no sistema ambiental: físico, químico, biológico, cultural e sócio-econômico que possa ser atribuída a atividades humana relativas às alternativas de um projeto pode ser vista como parte de uma relação de causa e efeito.

Pressupõe-se que evitar impactos ambientais deve ser considerado preocupação constante nas atividades humanas uma vez que as condições que favorecem a vida devam ser mantidas. Porém, nada supera as ações humanas na desestabilização da biosfera. Comprovadamente, o mundo adota e pratica um modelo de desenvolvimento econômico, que está desencadeando profundas transformações nos ecossistemas naturais, provavelmente, em função do crescimento exponencial da população humana diante das condições favoráveis de vida, principalmente, observadas no primeiro mundo.

Ao transpor o pensamento de HOCK para a questão ambiental: “Na Era Caórdica, vai ser muito mais importante ter clareza de propósito e princípios sólidos que permitam o rápido cumprimento de objetivos específicos em curto prazo, do que um plano em longo prazo com objetivos fixos” (1999, p. 238), nota-se a necessidade de formar cidadão crítico na aprendizagem ambiental dentre as demandas educacionais da atualidade, para que nesse curto prazo possam cumprir os objetivos essenciais de minimização dos impactos ambientais acelerados, causados pelas atividades humanas em nome do desenvolvimento. O impacto ambiental deriva não apenas do tamanho das

populações, mas também dos efeitos combinados dos níveis de consumo e dos graus de nocividade das várias tecnologias; é também gerado por valores políticos e culturais.

As grandes questões ambientais dos países desenvolvidos como a contaminação do ar nas zonas urbanas, a redução da camada de ozônio, as mudanças climáticas e suas conseqüências, a qualidade da água, a geração e eliminação de resíduos perigosos, o aumento das conseqüências dos desastres naturais em virtude das ações humanas; a pobreza, as guerras, as doenças, a fome, o crescimento populacional e a exploração predatória presente nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento bem como questões emergentes como a AIDS e o desemprego em massa são o “outro lado da moeda”.

A favor da superação desse equívoco, CAPRA (1997) faz uma chamada à nova compreensão científica da vida, em todos os níveis dos sistemas vivos – organismo, sistemas sociais e ecossistemas. Alerta que os problemas de nossa época não podem ser entendidos isoladamente, porque estão interligados e são interdependentes. Ou seja, são problemas sistêmicos.

#### **4.4. Concepção de Desenvolvimento Sustentável**

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu a partir da segunda metade deste século, representa a busca em "garantir o progresso da civilização compatibilizado com os padrões de preservação da natureza". As atividades de qualquer cunho ao serem projetadas deverão estar orientadas por padrões de conservação em primeiro plano. Ou seja, adequar o progresso a níveis cada vez menores de degradação ambiental.

Naturalmente, este assunto não se esgota em algumas linhas. Muitas vertentes não dão credibilidade ao que se propõe o desenvolvimento sustentável. Visionam como uma utopia ou um sonho. Entretanto o que se tem são fatos: os recursos naturais, um dia tão abundantes, hoje estão escassos. A ação do homem acabou por dizimar florestas, extinguir espécies animais, poluir rios e mares, produzir lixo atômico, provocar o buraco na camada de ozônio. Não é difícil verificar que a qualidade de vida é cada vez pior, enquanto mais tecnologia é criada com este fim, mas atendendo prioritariamente aos interesses do capital. O meio ambiente dá sinais a todo instante, indicando a

necessidade em traçar políticas e adequar iniciativas, rumo à preservação da vida no planeta.

O caminho rumo ao desenvolvimento sustentável é mais que tudo uma decisão política, que não se estabelece de um dia para a noite, e, muito menos, em quatro anos. É imprescindível acreditar nesta possibilidade e trabalhar duro para tal.

Com a 1ª Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1972, iniciou-se de forma mais sistemática o estudo e a incorporação das variáveis ambientais na tomadas de decisões. De 1985 a 1987, um grupo de especialistas, a serviço das Organizações Unidas, realizaram um levantamento das condições ambientais que teve como resultado o relatório “Nosso Futuro Comum”. Neste documento, apontaram como saída para as condições atuais de degradação ambiental a busca do *desenvolvimento sustentável*.

É entendido como desenvolvimento à modificação provocada na biosfera e a ampliação de recursos humanos, financeiros, vivos e inanimados, visando à satisfação das necessidades humanas e à melhoria de vida do homem, enquanto que o “*desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades*”. (Nosso Futuro Comum, 1991). A reflexão sobre o uso do termo “desenvolvimento sustentável” é necessária, por se constituir em um dos arcabouços de sustentação dos objetivos ao qual se destina a Educação Ambiental.

Na abordagem de sustentabilidade, CAVALCANTI (1999) afirma “o conceito de sustentabilidade equivale à idéia de manutenção de nosso sistema de suporte de vida. Significa comportamento que procura obedecer às leis da natureza. Basicamente, trata-se do reconhecimento do que é bioficamente possível em uma perspectiva de longo prazo” (p. 168). Entretanto, na visão de RAMPAZZO (1999), que afirma: “Infelizmente, observa-se que cada país luta pela sobrevivência e prosperidade sem levar em consideração o impacto que causa sobre os demais” (p.168), não ocorre o comportamento de obediência às leis da natureza. As decisões tomadas no sentido do desenvolvimento esquecem de considerar que, apesar de existir vários mundos, há só uma Terra e todos dependem da biosfera para a conservação da vida.

Segundo o PNUMA (1996), o desenvolvimento sustentável é um programa de ação que tende a alcançar uma reforma econômica local e mundial. O desafio deste

novo programa é o de desenvolver, provar e disseminar formas de trocas do processo de desenvolvimento econômico para que não se destrua os ecossistemas e o habitat social (por exemplo; cidades, aldeias, bairros e famílias) que tornam a vida possível e digna.

Na concepção de VALLE:

*“Na definição de Desenvolvimento Sustentável estão embutidos dois conceitos: o primeiro é o conceito das necessidades, que podem variar de sociedade para sociedade, mas que devem ser satisfeitas para assegurar as condições essenciais de vida a todos, indistintamente. O segundo conceito é o de limitação, que reconhece a necessidade da tecnologia desenvolver soluções que conservem os recursos limitados atualmente disponíveis e que permitam renová-los na medida em que eles sejam necessários às futuras gerações”. (1995, p. 8).*

A definição de desenvolvimento sustentável contém três conceitos básicos: o conceito de “necessidades”, sobretudo aquelas essenciais à sobrevivência do ser humano, que devem receber a máxima prioridade; o conceito de "limitações" que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, favorecendo em atender às necessidades presentes e futuras; o terceiro, igualmente importante, que diz respeito à "responsabilidade" de cada um com o meio ambiente, com a geração atual e com as gerações futuras.

Quando o autor destaca que o desenvolvimento sustentável implica em necessidades, que podem variar de sociedade para sociedade, é necessário refletir sobre a real implicação de tais necessidades uma vez que o mundo sofre a ação do capitalismo. Nele se observa que o consumismo é cada vez mais imposto pelas grandes potências. O autor conduz a reflexão dessas necessidades, que uma vez satisfeitas, devem assegurar as condições essenciais de vida a todos. A questão da limitação é importante por estar veiculada ao desenvolvimento sustentável. A tecnologia deve ter participação efetiva como co-gestora do processo, pois ela deve desempenhar o papel de fator criador e significativo de desenvolvimento na busca de soluções de conservação dos recursos limitados, atualmente disponíveis e a sua renovação.

Conservação não significa preservação, uma vez que conservar é aproveitar de maneira controlada os bens e recursos que constituem o ecossistema, em extensão e ritmo tais que permitam sua recomposição, de forma induzida ou inteiramente natural. Está aplicado à utilização racional de um recurso qualquer de modo a se obter um rendimento considerado bom; garantindo-se, entretanto, sua renovação ou sua auto-

sustentação. Assim, a conservação do solo é compreendida como a sua exploração agrícola; adotando-se técnicas de proteção contra erosão e redução de fertilidade.

Já preservar é o ato de proteger contra a destruição e qualquer forma de dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção; adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas. É se prevenir de ações futuras que possam afetar um ecossistema, segundo USDT (1980). Na preservação ambiental, adota-se o critério da intocabilidade da natureza e do ecossistema pelo homem, acreditando-se que, uma vez rompido o equilíbrio preexistente no sistema, este não mais se recomporá.

Como se observa, são duas atitudes diferentes que, se não encaradas de forma objetiva e prática na condução de medidas preventivas e corretivas que o tema requer, podem conduzir a posições de antagonismo que não auxiliam solução dos problemas ambientais. Esses conceitos são trabalhados de forma significativa nos conteúdos de Biologia, sendo tratados mais exatamente no contexto de Ecologia (*Oikos*: casa, *logos*: estudo).

Com o desenvolvimento tecnológico, é natural que se recomende refletir sobre a prática da conservação, não desconsiderando, ao contrário; inteirando-se e respeitando a questão da preservação (redutos naturais restritos ou em risco). ORR (1994) acredita que a ignorância sobre os temas tratados em ecologia é uma das causas raiz das crises econômicas e sociais do tempo atual e continuará sendo até os povos tornarem-se alfabetizados ecologicamente. Ser ecologicamente alfabetizado significa entender os princípios da ecologia, a língua da natureza e viver e agir de modo que reflita este entendimento.

Segundo ALMEIDA (1999) “A noção de desenvolvimento sustentável vem sendo utilizada como portadora de um novo projeto para a sociedade, capaz de garantir, no presente e no futuro, a sobrevivência dos grupos sociais e da natureza”. Pressupõe-se que o modelo atual de desenvolvimento não é mais adequado; reconhecendo a sua “insustentabilidade” ou inadequação econômica, social e ambiental do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas.

O fato se confirma com o pensamento de MÜLLER (1999) ao afirmar “O desenvolvimento sustentável diz respeito a uma sociedade ser capaz de manter, no

médio e no longo prazo, um círculo virtuoso de crescimento econômico e um padrão de vida adequado”. Na visão do autor, não é uma questão de abolir os ciclos econômicos com suas flutuações, mas de manter expectativas sob a ótica das flutuações setoriais e crises econômicas localizadas. Aqui, a sustentabilidade está relacionada com uma questão multidimensional e intertemporal. . O sustentável é saber completar o ciclo sem ilusões de crescimento sempre, sem degradar os recursos necessários para as próximas fases e, principalmente, contribuir para sempre ter mais qualidade e não quantidade somente. É não exceder o limite.

O problema da população é um problema “sistêmico”, inseparavelmente ligado a outros problemas maiores do sistema social e do meio ambiente. Não há nenhuma única “chave”. Soluções trabalháveis também devem ser sistêmicas; negociando com muitos fatores interrelacionados.

Uma população mundial sustentável é aquela cujos impactos ambientais não diminuem a fonte de recursos e os sistemas de suporte de vidas; em outras palavras, aquela que não diminui o bem-estar das futuras gerações de todas as espécies.

Assim é possível perceber que o desenvolvimento sustentável está diretamente relacionado com:

- ↪ saber reconhecer as necessidades básicas que mantêm a vida,
- ↪ saber viver em baixa energia,
- ↪ saber priorizar a coletividade,
- ↪ saber crescer,
- ↪ saber identificar a hora de transição,

O desenvolvimento dentro da nova concepção deve utilizar estratégias a fim de cumprir os princípios básicos que o regem. Segundo SACHS (1973) esses princípios constituem-se em: “1) satisfação das necessidades básicas; 2) solidariedade com as gerações futuras; 3) participação da população envolvida; 4) preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; 5) elaboração de um sistema social; garantindo emprego, segurança social e respeito a outras cultura; 6) programas de educação”.

O relatório de Brundtland (1991) admite que o tema comum à estratégia do desenvolvimento sustentável é a necessidade de incluir considerações econômicas e ecológicas no processo de tomada de decisões. Admite que a economia e a ecologia



estão integradas nas atividades do mundo real. Para tanto será preciso mudar atitudes e objetivos e chegar a novas disposições institucionais em todos os níveis. Assim, percebe-se mais uma vez, a importância das recomendações que nasceram das discussões e decisões sobre o tema, que a mudança de atitudes deverá ocorrer pelo conhecimento da integração da economia e da ecologia através de programas de Educação Ambiental. Pressupõe-se que através de programas de Educação Ambiental a humanidade pode apoiar o desenvolvimento sustentável; limitando o consumo de recursos naturais a uma taxa que permita a natureza regenerar estes recursos, reduzindo a produção de rejeitos a níveis assimiláveis pelos processos naturais.

Em 1992 com a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – UNCED em que houve a participação de 170 países, foram confirmados cinco acordos importantes. Um deles é a Agenda 21, que prestigia o desenvolvimento sustentável. Estabelece um plano de ação global contendo necessárias e importantes medidas que orientam o desenvolvimento. Algumas atitudes indicadas e esperadas pela Agenda 21 em relação ao desenvolvimento sustentável são:

- ☞ Reconhecer a relação entre questões ambientais e de desenvolvimento.
- ☞ Utilizar a energia de forma mais eficaz e desenvolver fontes de energia renováveis, como o vento e a energia solar.
- ☞ Promover a educação ambiental dos agricultores.
- ☞ Plantar novas florestas e replantar as florestas danificadas.
- ☞ Eliminar a pobreza, ajudando os pobres a ganhar a vida de forma a não danificarem o ambiente.
- ☞ Fixar multas para as pessoas e indústrias que poluem as águas.
- ☞ Preparar planos nacionais para o tratamento de lixos.
- ☞ Exigir que as indústrias adotem métodos de produção mais seguros e mais limpos.
- ☞ Mudar padrões de consumo que destroem a economia.

O processo da tomada de consciência deverá representar um longo caminho, que trará o início da transformação até ser incorporada pela cultura que pretende ser formada. O resultado que deverá ser obtido, em longo prazo, permitirá a auto-

organização desde a menor forma de vida à própria Terra viva. Vai exigir respeito pelo passado, tolerância e compreensão do presente e crença e confiança no futuro.

#### 4.5. Propondo Soluções

Sonhos à parte. O mundo está muito distante de viver o desenvolvimento sustentável. Entretanto, entre a utopia e a possível realidade do que se propõe o desenvolvimento sustentável, é indispensável que cada um faça a sua parte. Tornou-se necessidade emergente de conciliarem práticas simples cotidianas, que somadas possam conduzir o mais próximo possível do que seria o desenvolvimento com sustentabilidade. A diferenciação entre o homem e as demais espécies vivas existentes não se dá apenas no tocante à sua estrutura genética, nem se desenvolve automaticamente em sua relação com a natureza, assim como não se transmite à sua descendência somente através dos genes, mas se dá também através das suas relações sociais e sua produção cultural. Para se tornar humano, o homem tem que aprender com seus semelhantes atitudes e valores, o que seria impossível no isolamento. Este é o cerne de sua humanização. Então, o processo de produção da existência humana é um processo biossocial, passível de modificações de acordo com as condições sociais e ambientais.

Para CAPRA (1992)

*[... ] A evolução de uma sociedade, inclusive a evolução do seu sistema econômico, está intimamente ligada a mudanças no sistema de valores que serve de base a todas as suas manifestações. Os valores que inspiram a vida de uma sociedade determinarão sua visão de mundo, assim como as instituições religiosas, os empreendimentos científicos e a tecnologia, além das ações políticas e econômicas que a caracterizam. Uma vez expresso e codificado o conjunto de valores e metas, ele constituirá a estrutura das percepções, intuições e opções da sociedade para que haja inovação e adaptação social. À medida que o sistema de valores culturais muda - freqüentemente em resposta a desafios ambientais - surgem novos padrões de evolução cultural.*

O autor considera o conhecimento, como expressão das relações sociais e culturais, que transforma a existência do homem à medida que o desvencilha da submissão passiva às leis naturais, fazendo-o capaz de controlá-las e até de superá-las. Esse conhecimento se traduz tanto como compreensão teórica quanto como

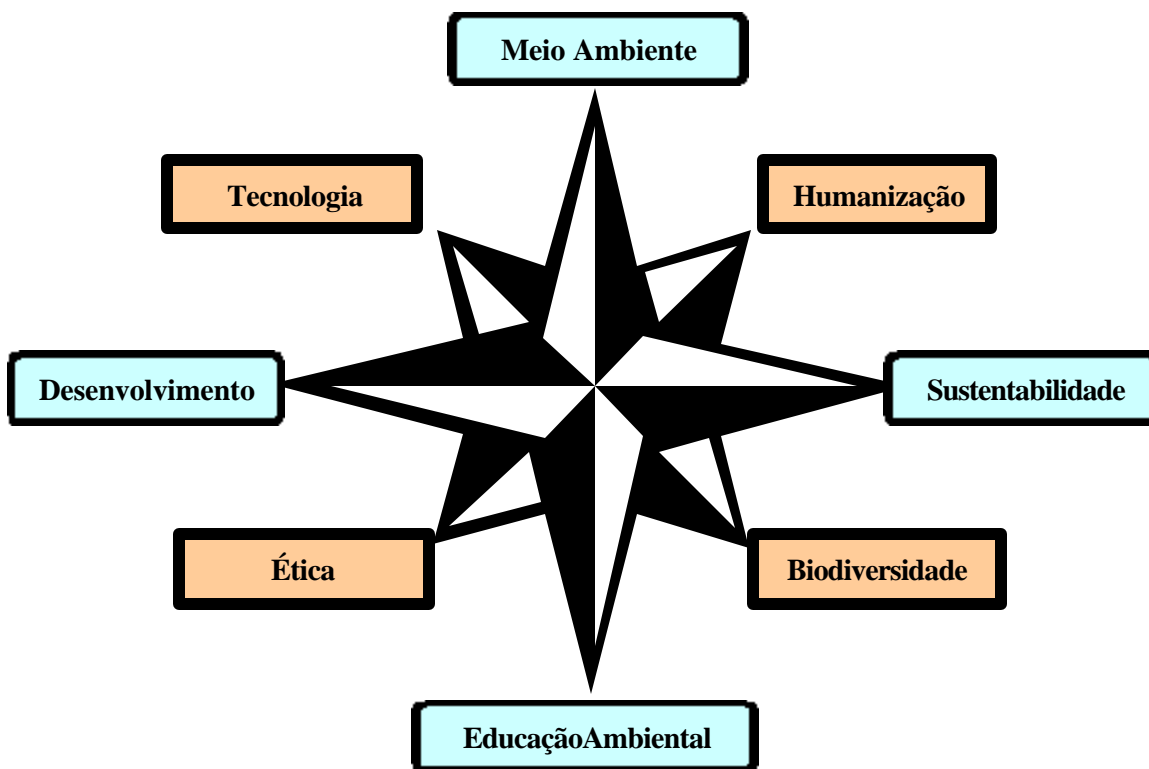
compreensão prática da realidade. A compreensão da realidade pelo homem se dá sob diferentes formas e em diferentes níveis, sendo o conhecimento científico sua formulação intelectualmente mais elaborada. Trata-se de um conhecimento que se ocupa da **essência** dos fenômenos naturais, sociais e culturais. Entretanto, semelhantemente às demais atividades humanas; a Ciências desde sua instauração, desenvolve-se a partir do estabelecimento de relações de consenso e conflito entre seus participantes e com a sociedade, sem conseguir superar a permanente vinculação entre saber e poder.

Assim, a identificação do homem como ser biossocial, constituindo a base para o entendimento do ecossistema, torna-se um pressuposto fundamental para que ocorra o desenvolvimento. O desenvolvimento deve ocorrer desde que guiado pelos seguintes eixos: a **ética** com as questões voltadas à tecnologia da manipulação do DNA e de clonagem, na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico no *aprender a ser*, chamado à reflexão sobre as relações da ciência com a tecnologia e a sociedade; a valorização e a conservação da **biodiversidade** pelo *aprender a aprender*; o rumo das novas **tecnologias** que em suas práticas não firam o ambiente através do *aprender a fazer* e a **humanização** como obra maior de responsabilidade através do *aprender a sentir*, com vistas ao **desenvolvimento sustentável** transpondo os modelos impostos pelo mundo moderno em busca do equilíbrio que possibilite a manutenção dos recursos para as futuras gerações no *aprender a viver juntos*.

Conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecífica, a importância da biodiversidade para a vida no planeta são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo.

É fundamental que a humanidade em seu contexto adquira a concepção de desenvolvimento com sustentabilidade, ou que chegue mais próximo dela, imbuída não somente de um conhecimento historicamente acumulado, mas que incorpore o desenvolvimento compatível com o cuidado com o meio ambiente, respeitando as interdependências necessárias e suas relações com a tecnologia e a sociedade.

Figura 3 – Alicerces da Teia da Vida



Nair Lobo (2001)

A ciência avança, o conhecimento atinge o campo das inter-relações, dos sistemas complexos, da cognição humana, e contraditoriamente se vê preso nas defasagens do autoconhecimento e do conhecimento da vida. Busca-se na ciência e na técnica mecanismos para aumentar o conforto e a qualidade de vida; evolui-se no desenvolvimento de tecnologias, mas se distancia de questionar suas aplicações e seus efeitos. Ainda sob o efeito do pensamento cartesiano, a humanidade apresenta uma visão estreita do mundo e da natureza, sem condição real de comunicação e de integração que possibilite a compreensão para criar e aceitar um novo mundo.

Entretanto, a esperança dessa compreensão surge nas palavras de FIALHO (1999) “Se a visão de ser humano evoluiu do arquétipo do Homem de Lata, em o Mágico de Oz, para um robô dotado com uma mente capaz de conhecer, criar e recriar-se, é preciso lembrar que esse ser humano possui um coração e que só quando falamos

de coração para coração é que ocorre uma comunicação plena”. Espera-se que o Homem, em função da vida e com vistas ao desenvolvimento sustentável, abra-se ao cuidado, sensibilize-se pela profundidade dos mistérios da vida e recupere diante de sua capacidade de maravilhamento ações que se façam capazes de potencializar a ordem das demais instâncias: a social, a econômica, a política e a cultural.

Desde que a Rio-92 recomendou orientar a Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável, essa forma de desenvolvimento tem sido apontada como a solução para os problemas ambientais do mundo, ao lado da Educação Ambiental. Uma vez que a Educação Ambiental se caracteriza por incorporar às dimensões sócioeconômica, política, cultural e histórica, deve capacitar ao pleno exercício da cidadania pela formação de uma base conceitual capaz de permitir a superação dos obstáculos à utilização sustentada do meio. A educação ambiental possibilita o conhecimento dos principais impactos ambientais que resultam das atividades humanas além de possibilitar o pensamento crítico com vistas ao desenvolvimento de técnicas que amenizem tais atividades.

Pensando o desenvolvimento sustentável; e ancorados na prática de procedimentos de sensibilização com o objetivo de atingir o conhecimento ao tratar da temática ambiental, foi criado e desenvolvido o projeto de Educação Ambiental no CEFET-PR, que será abordado no próximo capítulo.

## 5. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CEFET-PR

Esse capítulo traz as experiências vividas na prática da Educação Ambiental no CEFET-PR e os resultados gerados ao longo do processo. Pretende-se, através das experiências vividas e em posse dos resultados obtidos; alicerçar, mais uma vez, a intenção da prática do ensino de Biologia sob o enfoque da Educação Ambiental.

Nosso planeta está hoje tão densamente povoado que virtualmente todos os sistemas econômicos são interligados e interdependentes; os mais importantes problemas hoje são globais. A organização das Nações Unidas (ONU) tem se esforçado para reverter o processo acelerado de degradação dos recursos naturais no mundo, que também tem como causas a explosão demográfica e as precárias condições de vida de grande parte da população.

Numa retrospectiva histórica, é possível sintetizar e ordenar iniciativas no sentido da globalização, com alguns fatos marcantes:

↪ Década de 1940-1950: Desafio dos aliados na reconstrução após II Guerra Mundial foi a motivação que levou ao estabelecimento de um sistema econômico internacional do pós-guerra. Fundação das primeiras Associações de proteção ambiental.

↪ Década de 1950-1960: Em 1955 Londres foi envolta pelo smog – poluição atmosférica de origem industrial, que matou milhares de pessoas. Em 1956 a Inglaterra debate sobre a qualidade do ar puro, nos EUA esta discussão desencadeou o surgimento do ambientalismo.

↪ Década de 1960-1970: Otimismo e progresso. Em 1962, o livro *Silent Spring* (Primavera Silenciosa), da jornalista Rachel Carson, desencadeou o processo de discussão acerca dos efeitos das ações humanas no ambiente, a perda da qualidade de vida derivada do uso indiscriminado de produtos químicos e seus efeitos sobre a vida e os recursos naturais. Em 1968 foi criado no Reino Unido, o Clube de Roma, por especialistas de diversas áreas e nacionalidades, para discutir a crescente crise do ambiente humano e buscar soluções para os problemas ambientais.

↳ Década de 1970-1980: Por um lado, passou a existir um clima de reação e isolamento e por outro as conferências mundiais sobre meio ambiente humano. Em 1972 foi publicado pelo Clube de Roma o relatório “*The Limits of Growth*” (Os limites do Crescimento), que denunciou a busca do crescimento econômico, sem a devida preocupação com os custos ambientais. Nesse mesmo ano ocorre a Conferência de Estocolmo “Conferência da ONU sobre Ambiente Humano” (Primeira Conferência da ONU sobre as relações entre o homem e o Meio Ambiente. Marco para o surgimento de políticas de gerenciamento ambiental. Discutiu-se questões como a defesa e melhoria do meio ambiente para as gerações presentes e futuras de onde surgiram 26 princípios sobre a responsabilidade, os cuidados e a manutenção do planeta. Essa conferência gerou a Declaração sobre o Ambiente Humano e estabeleceu o Plano de Ação Mundial com o objetivo de inspirar e orientar a humanidade para a preservação e melhoria do ambiente humano. Preocupações apontadas: crescimento populacional, aumento dos níveis de poluição e esgotamento dos recursos naturais. Nesta ocasião, representantes do governo brasileiro defenderam o desenvolvimento econômico a qualquer preço. Criou-se um mecanismo institucional para tratar das questões ambientais no âmbito da Nações Unidas – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), 1972 – sede em Nairóbi, Kenya. Em 1978 por iniciativa do governo alemão surgiu o selo Ecológico Anjo Azul.

↳ Década de 1980-1990: Lei da Política Nacional de Meio Ambiente Brasileira – Lei 6.938 de 31/08/81. Em 1980 – IUCN “Estratégia Mundial para Conservação”- conservação dos recursos a fim de obter-se o desenvolvimento sustentável sem a destruição irreversível dos recursos naturais. Em 1982 ocorre a Conferência de Nairóbi com a Constatação do agravamento das questões ambientais globais indicava que o nível de atividade humana já excedia, em algumas áreas, a capacidade de assimilação da natureza. Através da Resolução 001/86 foi criado no Brasil o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Em 1987 o Relatório Brundtland apresenta o cenário mundial do desenvolvimento e seu impacto nos recursos planetários. Constituição Federal Brasileira – 1988. Estabelece-se a Comissão sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e Caribe.

↳ Década de 1990-2000: Em 1991 foi publicada a “Nossa Própria Agenda” pela comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina. Rio 92, II Conferência Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, a maior conferência mundial reuniu, aproximadamente, 30 mil pessoas. Daí saiu: Carta da Terra, Declaração sobre florestas, Convenção sobre diversidade biológica, Convenção sobre Mudanças Climáticas, Agenda 21 (Pensar em termos globais, Agir em termos locais). Em 1993 ocorreu o lançamento da Norma BS7750 – British Standard Institution (BSI), com versão final em 1994 com base nos 16 princípios da Carta Empresarial da Câmara de Comércio Internacional (ICC). Outros países da Europa publicaram suas próprias normas para Sistema de Gestão Ambiental. Em 1993 foi criado o Comitê Técnico – ISO/TC 207 com a Elaboração da Série ISO 14000. Evolução do Selo Anjo Azul. Em 1994 foi criado, no Brasil, o Grupo de Apoio à Normalização Ambiental (GAN) ligado a ABNT. Em 1997 ocorreu a Rio +5, Fórum ambiental, por iniciativa da sociedade civil, que servirá para avaliar o que foi feito no planeta para preservar os recursos naturais desde a Rio 92. Em paralelo serão discutidos os rumos da política ecológica nacional conhecido como Agenda 21, Brasil.

### **5.1. O Pensamento Interdisciplinar / 1991**

Os primeiros passos da abordagem da Educação Ambiental surgiram no CEFET-PR em virtude do recebimento do documento "Ofício Circular/ MEC/ SENETE/ DTPDE/ N° 13 de 06/02/91" do Secretário Nacional de Educação Tecnológica ao Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, que incumbia a tarefa de apresentar estratégias de ação, para dinamizar o conhecimento das questões ambientais no cotidiano da comunidade.

Diante das necessidades, que o momento nacional e mundial exigia e sabedores de que o processo da educação ambiental acontece ao longo do tempo, sem resultados imediatos, usou-se de estratégias, que envolvessem toda a comunidade - de maneira contínua e interdisciplinar tendo como fundamentação legal na constituição de 1988 amparados pelo capítulo do meio ambiente:



"Art.225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público o dever de defendê-lo e à coletividade o dever de preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo 1º - Para assegurar a efetividade do direito no referido artigo, incumbe ao poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecosistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e à manipulação do material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e supressão permitida somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental que se dar publicidade;

V - controlar a produção, comercialização e/ou emprego de técnicas, todas as substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedando na forma da lei, as práticas que coloquem em risco a sua função ecológica, que provoquem a extinção de espécies ou que submetam os animais à crueldade”.

Parágrafo 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Parágrafo 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, às sanções penais e administrativas, independentemente de reparar os danos causados.

Parágrafo 4º - A Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Matogrossense e a Zona Costeira são patrimônios nacionais e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do seu meio ambiente, inclusive, quanto ao uso de seus recursos naturais.

Parágrafo 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

Parágrafo 6º - As usinas que operam com reator nuclear deverão ter a sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

Na intenção de fundamentar o projeto e compreender o propósito da Educação Ambiental buscou-se apoio da literatura existente na época. No campo dos significados, entre alguns conceitos, dois deles se fizeram elementos norteadores da proposta. O primeiro obtido do Seminário Internacional de Educação Ambiental ocorrido em Belgrado que afirma:

*É a educação dirigida ao crescimento de uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente e seus problemas associados, e que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, instruções e compromissos de trabalhar individual e coletivamente para a solução dos problemas atuais e a prevenção dos problemas futuros. (1975)*

O segundo conceito foi obtido do Congresso Nacional dos EUA: Environmental Education Act

*A educação ambiental, um processo integrado que trata da relação mútua entre o homem e o seu meio circundante natural refabricado, e que inclui a relação do crescimento, a utilização e o esgotamento dos recursos, a conservação, a tecnologia e o planejamento urbano e rural com um meio ambiente humano total. (1970)*

Percebeu-se à luz do apoio literário que a perspectiva não era a de criar uma disciplina que tratasse da Educação Ambiental, mas trazer as questões ambientais já sentidas globalizadas, de forma mais abrangente e eficiente. O desafio era superar o potencial libertando-se da forma do “ensinar” linear e mecanicista adotado na maioria

das escolas principalmente nas escolas técnicas como no CEFET-PR, para adotar uma conduta interdisciplinar.

Optou-se por essa conduta, porque na visão unidisciplinar o objetivo de pesquisa é decomposto em partes, que sofrem uma análise minuciosa, através da metodologia própria de cada disciplina. Esta, isolada, traduz-se em uma visão parcial do universo estudado. Na visão multidisciplinar, aquela em que várias disciplinas tratam do tema, porém, sem estarem integradas na ação, acabaria por possibilitar a apresentação de contribuições particulares à compreensão do universo considerado. Essas contribuições tornariam parciais.

Já na visão interdisciplinar, o processo de conhecimento, que utiliza uma estrutura multidisciplinar, culmina com a integração entre os conteúdos das várias aprendizagens simultâneas correspondentes às diferentes áreas do currículo. Ou seja, a busca do conhecimento dos múltiplos aspectos (biológicos, físicos, sociais e culturais) que se interrelacionam e integram o universo ambiental.

Foi proposto como diretrizes de ação:

- 1) Considerar o meio ambiente em sua totalidade,
- 2) Ser um processo contínuo,
- 3) Ter um enfoque interdisciplinar,
- 4) Examinar as questões ambientais dos pontos de vista local, nacional e internacional,
- 5) Concentrar-se em situações ambientais atuais e potenciais,
- 6) Promover o valor e a necessidade da cooperação local, nacional e internacional,
- 7) Incluir os aspectos ambientais nos planos do desenvolvimento,
- 8) Ajudar a descobrir os sintomas e as causas dos problemas ambientais,
- 9) Estimular o desenvolvimento de um pensamento crítico e de habilidades para resolver problemas.

O projeto atingiu o ensino formal, a capacitação técnica e a educação não formal. No âmbito da educação formal no ensino do segundo grau teve-se como objetivo geral desenvolver a percepção dos aspectos ecológicos, sociais, políticos e econômicos e no terceiro grau possibilitar a integração da temática ambiental nas diversas áreas do conhecimento.

### *5.1.1. Características Fundamentais da Educação Ambiental*

A educação ambiental é considerada como um dos instrumentos que se dispõe, na tentativa de sanar, ou no mínimo, atenuar os problemas ambientais - uma área nova. Infelizmente, os subsídios teóricos, no Brasil, ainda são bastante restritos.

Ao atuar em sociedade, com a natureza, o ser humano interfere nos seus processos naturais, modificando os ecossistemas e quebrando sua própria cadeia alimentar, sem se dar conta dos profundos danos que causa. Para alcançar um objetivo que tem por meta a conservação do meio ambiente, é necessário transformar as percepções e atitudes humanas. Esta concepção repercute, hoje, de modo considerável sobre a educação ambiental.

As discussões na área da Educação Ambiental surgiram nos anos 60 com a conscientização da relação entre a dimensão das atividades empreendidas e os instrumentos criados para usufruir os recursos. Percebeu-se que as atividades utilizadas na exploração dos recursos acabam por provocar uma série de conseqüências desastrosas. Frente a isso, fez-se necessário e urgente sensibilizar a massa de indivíduos para suas responsabilidades.

A educação ambiental consiste, portanto, em um processo permanente e participativo de explicitação de valores e instruções sobre problemas específicos relacionados com o gerenciamento do meio ambiente, formação de conceitos e aquisição de competências que motivem o comportamento.

Uma de suas principais finalidades consiste, em que o ser humano compreenda a complexidade na natureza, resultante da interação dos seus aspectos biológicos, físicos, sociais e culturais. Tem como característica fundamental a consciência das relações mútuas entre o homem, os grupos sociais com o seu meio ambiente, bem como da natureza e das implicações dos impactos humanos. Apresenta como objetivos: consciência, conhecimento, atitude, habilidade, capacidade de avaliação e participação.

Dentre suas linhas de atuação, encontra-se a educação formal, desenvolvida de acordo com a filosofia educacional vigente no país.

É na escola que atuam os elementos-chave professor/aluno para que ocorra a relação pedagógica, com o intuito de garantir aos alunos o acesso ao saber sistemati-

zado. Saber este que, é patrimônio científico e cultural da humanidade, instrumentando-o para o exercício da cidadania.

Um dos aspectos da educação ambiental dentro do sistema formal, diz respeito ao processo didático que lhe é característico, devendo se basear na elaboração de mensagens educativas, que respondam a objetivos bem definidos e adaptados às necessidades do meio circundante de determinados grupos.

A educação ambiental funciona como um excelente elo de ligação, entre a educação formal e não formal favorecendo; aos diversos grupos sociais a participação na prevenção e solução dos problemas ambientais que constituem um objetivo comum.

### *5.1.2. Indicação da Educação Ambiental segundo a Legislação Vigente aos Currículos Formais de Educação Ambiental*

Foi realizado um levantamento de toda a grade curricular das disciplinas do núcleo comum (atualmente o projeto incorpora, inclusive, as disciplinas técnicas). Uma equipe constituída, inicialmente por biólogos e químicos, sugeriu a implementação de temas voltados ao Meio Ambiente nos conteúdos desenvolvidos nas diferentes disciplinas.

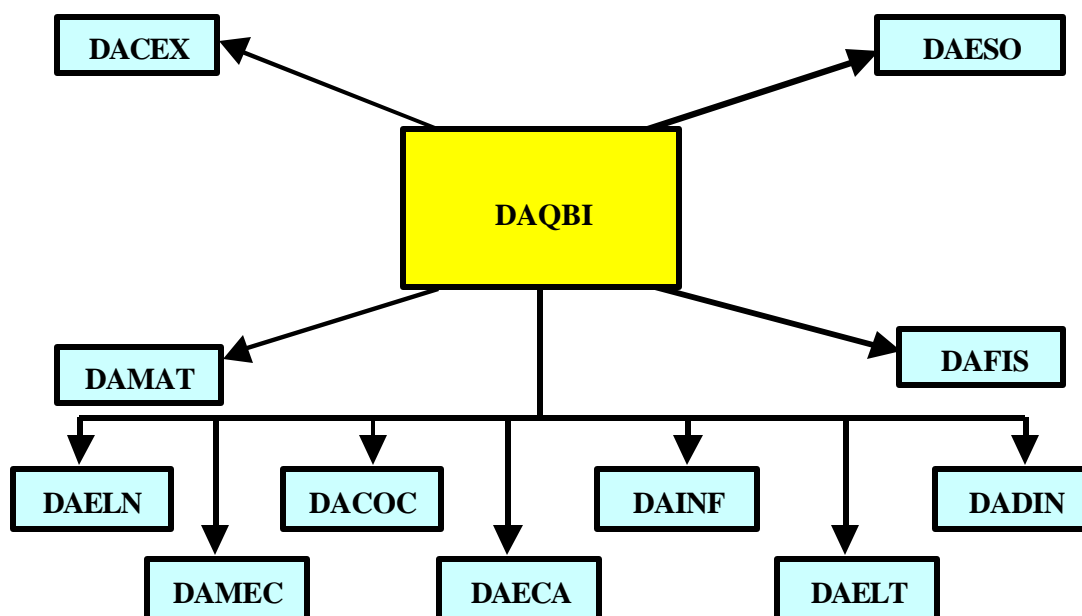
Essas sugestões foram encaminhadas a todos os departamentos do CEFET-PR, em forma de discussão com o grupo acompanhada de uma pasta que continha o projeto, uma cópia da Legislação Ambiental e várias cópias de textos extraídos de revistas e jornais sobre as questões ambientais. O objetivo visava à prática da Educação Ambiental. As discussões eram acompanhadas com a projeção de filmes didáticos como “A Ilha das Flores”, filme que retrata uma condição real de luta pela sobrevivência e que trata a questão ambiental de forma interdisciplinar.

Departamento de Química e Biologia criou e mantém uma pasta contendo textos atualizadas referentes ao tema. Conforme a adequação do assunto tratado nas disciplinas, uma cópia era remetida aos departamentos. As reuniões periódicas mantinham os departamentos informados, atualizados e gerenciados.

- DAQBI: Departamento Acadêmico de Química e Biologia
- DACEX: Departamento Acadêmico de Comunicação e Expressão
- DAESO: Departamento Acadêmico de Estudos Sociais

- DAMAT: Departamento Acadêmico de Matemática
- DAFIS: Departamento Acadêmico de Física
- DAELN: Departamento Acadêmico de Eletrônica
- DAMEC: Departamento Acadêmico de Mecânica
- DACOC: Departamento Acadêmico de Construção Civil
- DAECA: Departamento Acadêmico de Economia e Administração
- DAINF: Departamento Acadêmico de Informática
- DAELT: Departamento Acadêmico de Eletrotécnica
- DADIN: Departamento Acadêmico de Desenho Industrial

Figura 4 – Diagrama organizacional de atuação do projeto de EA no CEFET-PR



### 5.1.3. Departamento Acadêmico de Comunicação e Expressão - DACEX

A Língua Portuguesa e Literatura Brasileira trabalham com redação criativa. Ou seja, a produção de texto, palestras, interpretação de texto, análise de obra literária e clube de línguas. Na redação criativa, foi sugerida a produção de texto narrativo em relação a acontecimentos da atualidade voltados aos problemas ecológicos. Como

exemplo, a abordagem das "Conseqüências dos desastres ecológicos atuais e as maneiras de preveni-los".

Para as palestras, sugeriu-se o desenvolvimento de assuntos relativos ao meio ambiente como: "As ações realizadas na comunidade visando a conservação do ambiente", "A importância dos estuários e mangues paranaense", "Caça de animais em extinção", "Estiagem prolongada", "Poluição sonora", "Desmatamentos", "Água contaminada", "Deslizamentos de terra: suas causas e suas conseqüências".

Na interpretação, a sugestão foi de selecionar textos que envolvessem temas atuais em relação às questões ambientais viabilizando aproximar a teoria com a atualidade dos acontecimentos científicos, trabalhando no sentido biológico de comunidade, simbiose, quando estes vocabulários se apresentarem no dia-a-dia. Os periódicos indicados no início do projeto foram: a) Revista de ensino de Ciências. São Paulo, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funbec) com as reportagens: "Perspectivas sobre o futuro do homem" de Sérgio de Almeida Rodrigues jun./85, Ano 13, p. 4-11, "A questão ambiental no Brasil" na entrevista com Raul Ximenes Galvão. - ago/87. nº18, p. 2-9, "Sertão soviético" da Revista Veja 23/jan./91, p. 64 e 65, além de outros. b) Artigos da revista Ciência Hoje. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) como: "Fixação biológica de nitrogênio" de Fábio de Oliveira Pedrosa. V.6, nº 32, p. 12-3, "Poluição: acidez na chuva" de Willian Zamboni de Melo e Jandira Souza Thompson Motta. V.6, nº 34, p. 40-3, "Defensivos agrícolas ou agrotóxicos?" de diversos autores V.4, nº 22, p. 42-64, "Cubatão, 1984" de diversos autores. V.3, p. 80-6, "Lixo atômico: o que fazer?" de Joaquim Francisco de Carvalho, V.2, nº 12, p.18-24, "Os kaypós e a natureza" de Darrel A. Posey. V.2, nº 34-41, "Conseqüências da guerra nuclear de Lício da Silva. V.5, nº 30, p. 54.

Em análise de obra literária, a sugestão se constituiu em obras que possibilitassem a reflexão ambiental como: "Primavera silenciosa" de Raquel Carson. São Paulo, Melhoramentos, 1965; "Os Sertões" de Euclides da Cunha. Brasília, Universidade de Brasília, 1963; "Vidas Secas" Graciliano Ramos. Rio de Janeiro, Record, 1980; "Enterrem meu coração na curva do rio" de Dee Alexander Brown. São Paulo, Melhoramentos, 1981; "Cem dias entre o céu e o mar" de Amyr Klink; "Os quinze" de Raquel de Queiroz, entre outros.

Finalmente, para o clube de línguas foram sugeridos o uso de figuras, fotos, gravuras, textos e outros para ilustrar datas de comemorações, relacionados ao meio ambiente; concurso de fotografia envolvendo temas ecológicos, como: paisagens, impactos ambientais.

#### *5.1.4. Departamento Acadêmico de Estudos Sociais - DAESO*

Na época, era de responsabilidade desse departamento três segmentos: Educação Moral e Cívica, Organização Social e Política Brasileira, Geografia e História além de responder por uma atividade semanal referente a Programas de Saúde. Para essas disciplinas a prioridade foi de dar ênfase à ética como comportamento moral em relação ao ambiente, um lugar comum com vistas a sua conservação e preservação, em que a palavra de ordem seria “respeitando a pátria significa respeitar o chão, a água, a planta, os animais, sejam quais forem” considerados patrimônio da vida.

A análise do currículo de **Educação Moral e Cívica** permitiu sugerir nos conteúdos de:

- 1) Filosofia e tecnologia - O homem, conforme a ecologia, não é o centro e sim um elemento da "comunidade" em igualdade com os outros seres vivos, trabalhando no sentido ecológico do vocábulo "comunidade";
- 2) O conhecimento humano associar Natureza com Ecossistema (ecossistema , o termo técnico para natureza) trabalhar também o seu sentido biológico.

Em **Organização Social e Política Brasileira** a sugestão inovadora foi nos conteúdos de:

- 1) O homem e a sociedade provocando a reflexão e discussão das soluções aos problemas brasileiros - não ter vínculo com a terra a exemplo dos imigrantes deve haver a preservação das espécies, não permitindo que o oportunismo e o extrativismo degradem o meio (multinacionais);
- 2) O governo brasileiro deve enfatizar a parte da legislação atual em seu capítulo referente ao meio; destacando o direito dos seres vivos ao ar, à água e à terra como fator imprescindível na preservação do meio;



- 3) Governo: estrutura e funcionamento dos três poderes procurar relacionar (listar) órgãos responsáveis pelo controle ambiental - CETESB, SURHEMA, PRONAR, TECPAR, e outros.

Em **Geografia**, era possível trabalhar nos conteúdos de Campos de estudos geográficos e o universo, Aspectos físicos do Brasil e do mundo, Aspectos sócio-econômicos do Brasil e do Mundo,

No conteúdo de Campos de estudos geográficos e o universo interligando a importância da geografia com o melhor conhecimento dos principais biomas e ecossistemas e destacar os aspectos físicos e biológicos que propiciam a vida na Terra, bem como a necessidade de preservação dos mesmos.

No conteúdo de Aspectos físicos do Brasil e do mundo comparando os solos originais com os atuais em função das atividades humanas que alteraram o meio ambiente até aqui e a maneira de prevenir futuros desastres. Como exemplo, os desertos de recém formação e relacionando os principais fatores que alteram o clima e a participação do homem como elemento responsável desta alteração. Citar os principais biomas mundiais e brasileiros e a preservação dos mesmos.

No conteúdo de Aspectos sócio-econômicos do Brasil e do mundo, destacando o correto uso do solo e do extrativismo para a preservação dos mesmos na busca de solucionar o problema mundial do meio ambiente, através da conscientização do povo, em âmbito nacional, melhorando o ambiente; garantindo-o às próximas gerações. Além disso, foi sugerido trabalhar a conscientização e o respeito ao meio ambiente; dando importância à flora e à fauna através do conhecimento da região que o envolve diretamente, bem como implantar a responsabilidade de proteger o meio ao seu alcance a maneira que ocorra o crescimento da população e com os recursos que possui.

Nessa mesma disciplina, quando é trabalhado o conteúdo de Atividades agrárias, foi sugerido:

- a) dar conhecimento ao aluno da importância do solo para os seres vivos, sua conservação, utilização (evitando queimadas, utilizando-se de construção de terraços ou patamares, plantio em faixas de retenção, etc.) e conseqüências de uma utilização incorreta do mesmo;
- b) destacar a importância do interrelacionamento dos seres vivos;

- c) considerar que nossa agricultura ainda , mal orientada na maior parte do território; sendo responsável pelo esgotamento e degradação do solo. Para que ocorra reforma agrária, antes de tudo, deve haver a conscientização do bom uso do solo;
- d) trabalhar no sentido ecológico; enfatizando o controle do extrativismo vegetal e da pesca. Trabalhar a legislação da pesca; respeitando as épocas de reprodução e tamanho dos peixes (filhotes). Por exemplo, a pesca com dinamite no litoral do Rio de Janeiro foi apontada como a causa do aparecimento de sete toneladas de peixes mortos nas praias da zona sul da cidade.

No conteúdo de Atividades industriais, foi sugerido: a) alertar sobre o crescimento descontrolado das indústrias ocasionando a poluição do ambiente físico com o desequilíbrio ecológico da região; b) alertar para o extrativismo incorreto, comparando os recursos naturais oferecido pelo solo brasileiro atuais com os de épocas anteriores. Por exemplo, nas últimas décadas, o garimpo e a colonização agrícola norte e centro-oeste foram desastrosos para o meio ambiente e a qualidade de vida; resultando no esgotamento desses recursos naturais. (Relatório diagnóstico Brasil: "A ocupação do território e o meio ambiente" - IBGE em 1988 de jan/91); c) possibilitar a sensibilização em relação ao respeito ao meio ambiente, desenvolvendo o espírito comunitário voltado a preservação do ar, da água e do solo.

No conteúdo de Circulação e aspectos regionais, as estratégias de trabalho estavam centradas em ressaltar a importância do estudo prévio na abertura de rodovias e ferrovias, o que deve acontecer sem agressão ao meio, mesmo atendendo as necessidades comerciais do país.

Na disciplina de **História** foi possível trabalhar os seguintes conteúdos:

- 1) A idade média em que foi sugerido caracterizar a expectativa de vida do homem da Idade Média em vista das condições precárias de sanitário, super população de pragas decorrentes de aglomerações urbanas,
- 2) As grandes transformações humanas; ressaltando as alterações do meio em função da revolução industrial. Por exemplo, alterações do ar atmosférico principalmente pelo uso de combustíveis (carvão), como o smog,

- 3) O Mundo Contemporâneo ao destacar as conseqüências ecológicas da Revolução Industrial e da I e II Guerras Mundiais,
- 4) Brasil-Colonial; comparando a existência dos recursos naturais no Brasil, que muito enriqueceram Portugal na época com os da atualidade em função do descontrole e da ausência de preservação,
- 5) O Brasil Imperial; relacionando as medidas políticas que tiveram seus interesses voltados à utilização e à preservação dos recursos naturais da época,
- 6) República Velha; destacando a conseqüência de desenvolvimento social, econômico, industrial e tecnológico da época e atuais para o meio ambiente.

Na disciplina de **Programas de Saúde** a estratégia foi de destacar a preservação dos meios físicos, no sentido de prevenir doenças parasitárias; abordar os meios de controle de natalidade como forma de controlar a taxa de crescimento demográfico; citar o uso inconseqüente da energia nuclear como agente desencadeador do câncer; salientando o uso adequado e responsável desta energia na cura do câncer; reforçar os efeitos nocivos dos produtos químicos à biosfera; destacar a importância da preservação da flora como fonte de saúde.

#### *5.1.5. Departamento Acadêmico de Química e Biologia - DAQBI*

Na época, esse departamento respondia pelas disciplinas de Química e Biologia atuando no ensino técnico e nos cursos de engenharia.

Na disciplina de **Química** foi possível trabalhar nos conteúdos de:

- 1) Estrutura atômica em que foi sugerido comentar sobre os efeitos da radioatividade na biosfera;
- 2) Funções inorgânicas: abordar sobre a poluição industrial, rejeitos e transporte de substâncias químicas reforçando as conseqüências das substâncias poluentes no meio ambiente;
- 3) Soluções: abordar sobre a poluição quantitativa;
- 4) Eletroquímica: correlacionar oxidação, redução, agentes oxidantes e redutores com a biodegradação, respiração aeróbia e anaeróbia;

- 5) Química Orgânica: salientar os organoclorados e organofosfatados em relação às cadeias carbônicas ressaltando a poluição pela combustão dos hidrocarbonetos derivados de petróleo, sobretudo da gasolina e dos óleos combustíveis e seus aditivos (teores de Pb, S, N, etc.).

A disciplina de **Biologia**, por atuar de cursos técnicos, desenvolvia apenas os conteúdos de Citologia, Reprodução, Genética e Ecologia. Houve uma adaptação para que as aulas, que eram só teóricas, passassem a trabalhar com os conteúdos adaptados a uma visão de ordem prática e voltados às questões ambientais.

As sugestões ocorreram nos conteúdos de:

- 1) Estudo da célula, reprodução e genética ressaltando as alterações celulares somáticas ou gaméticas pelos poluentes ambientais e suas prevenções;
- 2) Ecologia manteve a linha de trabalho por se dedicar, exclusivamente, ao capítulo do meio ambiente.

Com a criação dos laboratórios de Ciências do Ambiente, as aulas geminadas passaram a desenvolver os conteúdos acompanhados de aulas práticas (Anexo 1). A fundamentação feita pelo professor serviu para nortear o trabalho prático e em equipe. O aluno participa seguindo um relatório de procedimentos. Os procedimentos práticos e as discussões possibilitam a construção do conhecimento. Através dos experimentos práticos e alicerçados pela fundamentação teórica, os conteúdos passam a ser relacionados às questões ambientais; possibilitando análise crítica e valorização da vida. Possibilitou não apenas a realização da “prática pela prática”, mas se constituiu em um trabalho de pesquisa e de preparação para a vida profissional. Alguns filmes foram usados como recursos de sensibilização no decorrer do processo: “Toda probreza será castigada”, “Tratamento de Efluentes”, “A África Selvagem”, “O Lobo Selvagem”, “EA da CETREL”, “Ilha das Flores”, “DNA e RNA”, “Ecologias”, “O mundo invisível” e outros. Os alunos faziam uma a duas visitas técnicas por semestre (SANEPAR, Indústria Cimenteira e Indústrias Químicas) com a intenção de vivenciar e avaliar os processos utilizados na prevenção de impactos ambientais. Ao retorno de cada visita defendiam um relatório produzido em equipe.

### 5.1.6. Departamento Acadêmico de Física - DAFIS

Foi possível trabalhar nos conteúdos de:

- 1) Grandezas e unidades - utilizar exemplos relacionados aos seres vivos e ao ambiente como biomassa;
- 2) Movimento retilíneo - apresentar como recurso visual do MRUV, o filme “África a vida selvagem” da National Geographic;
- 3) Trabalho e Energia exemplificar fluxo de energia nos ecossistemas;
- 4) Hidrostática - sugerir exemplos de seres de grandes profundidades: euríbaros e estenóbaros, correlacionar os seres aéreos que necessitam de maior quantidade de hemoglobina em pressões menores, em função da densidade, citar os protozoários que apresentam gotas de gordura no citoplasma para diminuir a densidade e poder flutuar;
- 5) Movimentos e Fenômenos Ondulatórios - citar os efeitos da poluição acústica sobre os seres vivos e os níveis de dB suportáveis;
- 6) Introdução à ótica geométrica e à reflexão luminosa - destacar a importância da luz para os seres vivos (absorção de energia, transformação, etc.), associando os seres eurifóticos e estenofóticos;
- 7) Refração em dioptros planos e curvos - exemplificar com o aprendizado das aves aquáticas ao capturarem o alimento dentro da água;
- 8) Óptica da visão, instrumentos ópticos e fotometria - sugerir exemplos da localização de olhos de presa (frontal) e predador (lateral);
- 9) Termometria e dilatometria - exemplificar com fluxo de energia nos ecossistemas e perda de energia na forma de calor;
- 10) Mudança de estados e Gases perfeitos - abordar a inversão térmica, detendo-se, principalmente, nos seus efeitos sobre os seres vivos;
- 11) Eletricidade - citar os efeitos do campo gerado por condutor de alta tensão sobre os seres vivos

### 5.1.7. Departamento Acadêmico de Matemática - DAMAT

As sugestões para trabalhar a Matemática foi de enunciar problemas, construir gráficos e montar exercícios; valendo-se de temas relacionados com o meio ambiente, como:

- taxa de crescimento de populações.
- poluentes em geral.
- extinção de espécies.
- desmatamento.
- cálculos de densidade populacional.

### 5.1.8. Perspectivas Futuras

Com vistas à continuidade do processo foi sugerido dar maior ênfase a Educação Ambiental em todos os setores do CEFET-PR, seguindo as seguintes etapas:

I- Conhecimento da lei.

II- Conscientização da importância da interdisciplinaridade com a finalidade de envolver o aluno de maneira prática e contextualizada.

III- Adaptação de conteúdos de cunho ambiental em cada departamento (ou disciplina) conforme sugestões específicas esboçadas no respectivo projeto.

IV- Capacitação dos profissionais (professores e administrativos) de todas as áreas de conhecimento do CEFET-PR através de cursos na área de Meio Ambiente, em especial de Educação Ambiental, a serem ofertados por este departamento ou por profissionais especialistas.

V- Consultar, sempre que necessário, o Departamento de Química e Biologia, onde a equipe foi colocada à disposição para quaisquer esclarecimentos: dúvidas, orientações ou sugestões.

O projeto não teve como objetivo, meramente, trabalhar conhecimentos sobre o meio ambiente natural. Mais que isso, lançou o desafio em procurar viver este meio saudável, alertando para o uso adequado dos recursos naturais e introjetando em cada cidadão, a responsabilidade de co-gestor pelo meio em que vive. Dessa forma, buscou desenvolver uma responsabilidade comunitária em que se conhece a história e a cultura da região onde vive; fomentando mecanismos no sentido da conservação desse ambiente.

## **5.2. Os grandes marcos da Educação Ambiental no CEFET-PR**

### *5.2.1. Treinamento de Professores – EMBRAPA / 1991*

Com perspectivas de futuras mudanças para adequar os conteúdos da disciplina de Biologia às propostas do ensino técnico no CEFET-PR, professores de Biologia e de Química foram destinados a realizar um “Treinamento em Plantas, Equipamentos e Materiais de Laboratório e Metodologias Analíticas” na EMBRAPA, em Bento Gonçalves. O treinamento teve por objetivo a busca de subsídios para a criação e montagem do laboratório de Meio Ambiente, espaço este, até hoje utilizado nas aulas das disciplinas da área Biológica. Em decorrência da construção de um espaço específico, houve necessidade de produzir um novo material didático, agora todo voltado às questões ambientais.

### *5.2.2. Semana de Química, Biologia e Meio Ambiente / 1992*

Em consequência da criação do projeto de “Educação Ambiental no CEFET-PR” e com o objetivo de cumprir as suas etapas a partir de 1992 ocorre anualmente o que foi denominado a “Semana do Meio Ambiente”. Esse evento ocorre durante a primeira semana de junho em que é comemorado no dia 05 de junho o “Dia Mundial do Meio Ambiente”.

A escola destina datas previamente em seu calendário para atividades em cada departamento. Esse departamento tem dado ênfase ao desenvolvimento do projeto. Essa semana é dedicada a integração com vários eventos programados: palestras realizadas por alunos em sala de aula, visitas técnicas e culturais (SANEPAR, ETE-BELÉM, ULMA), com o objetivo de detectar problemas ambientais, sugerir soluções e valorizar o que a comunidade já construiu em prol do ambiente em termos de preservação e qualidade de vida e outras atividades que constantemente envolvessem e provocassem reflexões sobre as questões ambientais.

Aos profissionais, eram destinados seminários de formação específica em “Educação Ambiental” com a presença de especialistas na área. O folder de um dos seminários que ocorreu em 1997 aparece no anexo 2.

### 5.2.3. *Divulgação do Projeto em Eventos*

O projeto “Educação Ambiental no CEFET-PR” foi apresentado na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e o Meio Ambiente (RIO-92), realizada no Rio de Janeiro na Exposição da Secretaria Nacional de Educação Tecnológica – SENETE no CIAC – Ecológico de Rio das Pedras. O projeto foi reconhecido publicamente pelo secretário nacional de Educação Tecnológica em exercício, na época Sr. Nagib Leitune Kalil.

Nesse mesmo ano, o projeto teve a sua apresentação no encontro das escolas técnicas do MERCOSUL em Santa Maria - RS. Para atender a solicitação do público envolvido e interessado na metodologia simples em que se aplicava a interdisciplinaridade, a apresentação ocorreu em dois outros momentos o que acabou gerando destaque nos meios de comunicação da cidade em questão e de Curitiba.

Em 1996, no Simpósio Sul Americano de Ciências - Anais da 3ª Reunião Especial da SBPC, em Florianópolis, aconteceu à apresentação do trabalho “Nova Visão do Ensino de Biologia sob o Enfoque Prático da Educação Ambiental”, retratou-se o material construído e trabalhado pelos professores na disciplina de Biologia. Nesse mesmo ano, 1996, o projeto foi apresentado no XII Simpósio Nacional de Educação Ambiental – Belo Horizonte/ MG.

Em 1997, durante a Semana de Biologia, na Universidade de Maringá, ocorreu a apresentação do trabalho “Nova Visão do Ensino de Biologia sob o Enfoque Prático da Educação Ambiental”, com a apresentação do material construído e trabalhado pelos professores na disciplina de Biologia.

Em 1997 o Projeto “Educação Ambiental no CEFET-PR” foi enviado conforme solicitação de um representante do SEMA, com a finalidade de construir uma documentação que retratasse a questão da Educação Ambiental no Brasil. Houve resposta ao documento, com parabenizações ao projeto e a promessa de haver publicação futura.

Em 2000, culminou com a indicação do projeto para Prêmio Mercocidades 2000 participando da II Mostra Curitiba de Ciência & Tecnologia, que aparece no anexo 3.



#### *5.2.4. O Projeto na disciplina de Programas de Saúde / 1993*

A disciplina de Programas de Saúde do ensino técnico é trabalhada todas as terças-feiras e sábados. No anfiteatro, são recebidos, em média, cerca de 400 alunos a cada encontro. Para atender as propostas do projeto, foram implementados temas, como: Sexualidade, Prevenção ao abuso de drogas, Doenças sexualmente transmissíveis, Meio Ambiente em sua totalidade, Meio Ambiente e Saúde e outros.

As palestras que acontecem até hoje são ministradas por professores do Departamento de Química e Biologia com o objetivo de despertar nos alunos atitudes ambientalmente corretas; fazendo uso de um programa de sensibilização.

Nessa mesma linha, outras palestras foram implementadas e estendidas a outros setores da comunidade; visando à formação de uma consciência ecológica, como a destinada ao grupo integrante do COPPA.

#### *5.2.5. Laboratórios de Ciências do Ambiente e Biologia / 1993*

Os caminhos trilhados pelo projeto de “Educação Ambiental” exigiram um novo espaço físico para as aulas de Ciências do Ambiente nos cursos de engenharia e para as aulas de Biologia nos cursos técnicos – os Laboratórios de Meio Ambiente do CEFET-PR como mostra o anexo 4.

Os laboratórios são essenciais nas atividades de algumas disciplinas como Ciências do Ambiente e representam o local organizado e facilitador, onde é possível criar um meio em que podem se manejar os dados colhidos. Ao criar ou recriar condições de experiências, os laboratórios, também, permitem a investigação Científica. Esse fato é confirmado por PAULINE “Lugar de trabalho e investigação científica. Lugar de grandes operações ou de transformações notáveis”. (apud PRAZERES, 1996)

Com o objetivo de desenvolver nos alunos o espírito da investigação científica é que foram projetados dois laboratórios com base no “Treinamento em Plantas, Equipamentos e Materiais de Laboratório e Metodologias Analíticas” na EMBRAPA em Bento Gonçalves recebidos pelos professores em 1991. Cada um desses laboratórios é constituído de quatro bancadas com pias individuais; cada bancada com seis banquetas, portanto recebendo vinte e seis alunos no máximo por laboratório distribuídos em quatro equipes. Cada equipe utiliza um microscópio binocular, um

microscópio estereoscópico e outros aparelhos específicos que possibilitam ensaios, verificações, análises e conclusões sobre várias questões associadas ao meio ambiente. O laboratório ainda disponibiliza instrumentos de uso comum como estufa e centrífuga em uma bancada principal para o uso comum.

Segue algumas orientações da Conferência de Tbilisi para a Educação Ambiental citado por DIAS. São elas: “1. favorecer a aquisição de conhecimentos e habilidades práticas, a partir da reorientação e articulação das diversas disciplinas e experiências educativas, para participação responsável e eficaz na prevenção e solução dos problemas ambientais e da gestão da qualidade do meio ambiente; 2. facilitar a percepção integrada do meio ambiente, tornando possível uma ação mais crítica que identifique as causas e não apenas seus efeitos” (1999, p.24). Os idealizadores do projeto buscaram nesse espaço possibilitar momentos de investigação; fazendo uso do método científico, já cientes da necessidade de mudanças que o momento exigia com relação à educação e em especial às disciplinas vinculadas às questões ambientais, mesmo em se tratando de uma escola com visão tecnicista.

Em consequência, com o exercício da investigação, o aluno é conduzido à descoberta de novos conhecimentos. Isso comprovou que os trabalhos realizados nesses laboratórios superavam as expectativas daqueles que tinham sido anteriormente idealizados e montados com base única e exclusiva na visão tecnicista – o de se limitar à observação e à reprodução automática e mecânica do mundo natural.

#### *5.2.6. Material Didático / 1993*

O próximo passo do processo acabou por culminar o encaminhamento da reformulação de todo o conteúdo trabalhado em Biologia nos cursos técnicos. O momento exigia uma abordagem com ênfase às questões ambientais. Nasce um material inovador norteado pelas perspectivas futuras da abordagem ambiental, gerado de muita reflexão e trabalho conjunto da equipe de profissionais da área biológica. Nesse momento já se discutia a criação de um curso superior nessa área. O que veio de fato a se concretizar no ano de 1999.

O material de biologia produzido para ser trabalhado nos cursos técnicos e a metodologia sugerida na sua aplicação foi apresentado em simpósios, seminários e congressos que ocorreram por várias regiões do Brasil.

A verificação da eficiência do processo dessa inovação está registrada nos Anais da 3ª Reunião Especial da SBPC - B.7-012 **Nova Visão do Ensino de Biologia sob o enfoque prático da Educação Ambiental** para o ensino técnico TONETTO (1996) que relata:

*“as aulas de biologia no Cefet-Pr, já acontecem em laboratórios equipados com material essencial e acomodam 24 alunos dispostos em equipes. O professor deixou de ser transmissor do conhecimento e passou a orientar o trabalho do aluno. O engajamento do aluno com as questões ambientais, práticas cotidianas é incentivada através de pesquisas tanto no próprio ambiente acadêmico quanto no social. A eficiência da metodologia adotada é comprovada através de pesquisa realizada. Foram coletados (por amostragem) dados junto ao controle e também com professores do departamento. Os dados sofreram levantamentos estatístico, descritivo e comparativo. Após quase cinco anos de funcionamento dos laboratórios, o estudo comparativo entre o método anterior e a nova proposta mostrou que o aproveitamento apresentou sensível melhora. Os graus finais de aprovação passaram de 58,37 (em 1989), 66,27 (em 1990) e 67,22 (em 1991) para 72,0 (em 1992) e 74,0 (em 1993). O decréscimo acentuado de desvio padrão neste período é mais evidente de 21,9229 para 1989 a 12,8359 em 1993. O cálculo de relação entre as médias nos dá um valor de 0,0003975. Ou seja, tendendo a zero, o que significa que, apesar de próximas, as médias efetivamente são estatisticamente diferentes; comprovando a melhora no aproveitamento. O percentual de reprovação é ainda mais significativo indo de 24,77% em 1990 a 1,25% para 1993”.* (p. 308-309)

Os resultados acabam confirmando a credibilidade nas intenções do projeto, o que possibilitou avanços de propostas inovadoras e suas concretizações nessa área.

#### 5.2.7. Produção de Filme Técnico e Didático / 1993

##### **A utilização das MÍDIAS**

Amparada pelas diversas formas de tecnologias, a educação ambiental voltada às áreas do curso de engenharia deverá utilizar as modernas formas de mídias facilmente acessadas no mundo moderno.

A tecnologia avança a passos largos em busca de mecanismos facilitadores da comunicação, em que os estudantes de engenharia possam obter maior conhecimento

nessa área. Porém, como ainda não se criou totalmente o tipo de comunicação, que ocorre por telefone, videoconferência e fitas que programam as pessoas para ler e escrever, capacetes que medem a capacidade de receber conhecimento, faz-se uso de outros meios já existentes e disponíveis.

Torna-se evidente o uso da mídia no processo de formação nessa área, porque ela participa na formação da visão de mundo e acaba construindo valores e transmitindo-os causando importantes efeitos sociais. A mídia, dessa forma, deve gerar a valorização da preservação do ambiente onde o ser vivo se encontra e despertar nele a questão ética do cuidado com o ambiente.

A idéia de utilizar as mídias na Educação Ambiental é confirmada por GARDNER citado por MORAES (1997), quando diz descobrir que o vídeo e a televisão reuniram habilidade lingüística, lógico-matemática, espacial, musical e cinestésico-corporal; atingindo com isso a grande massa da população. Com isso, o conhecimento fica acessível aos diferentes tipos de receptores, a grande massa da população. É o conhecimento integrado à valorização sensorial. Fazer Educação Ambiental requer esses preceitos, pois envolve processo de sensibilização encontrado no “afetivo” e no “sentir” que possam ser alcançados através dos meios audiovisuais para atingir o conhecimento.

Ao se produzir um vídeo de Educação Ambiental, buscam-se imagens, sons, músicas, estatísticas e textos que demonstrem a questão ambiental do passado, do presente e do futuro. Com isso, pode-se trazer a realidade do que está ocorrendo no ambiente pela falta de conscientização da forma correta de utilização dos recursos naturais e fornecer mecanismos para reverter esse quadro, como também, sinalizar posturas corretas a serem adotadas e estimular o desenvolvimento de tecnologias limpas.

A relação é confirmada diante da análise das conclusões da Conferência de Tbilisi, “uma dimensão dada ao conteúdo é a prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares, e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade”. (FEEMA, 1997).

Objetiva-se, portanto, que pela ação interdisciplinar, o indivíduo atue dentro de seu contexto e possa assim adquirir atitudes ecologicamente corretas e de respeito em benefício do bem comum e de toda biodiversidade.

Aqui se pressupõe a prática da comunicação em massa. A coletividade ao utilizar a internet, quanto a CAHOON (1998), tem como vantagens à interatividade, a produtividade, a atualidade, a economia e a globalidade mesmo diante de algumas desvantagens, como a perda do contato social e as restrições no acesso. Na área da educação ambiental, os sites ainda são muito restritos, porém como facilitador, a internet estabelece intercâmbio de conhecimentos entre as escolas e as indústrias, objeto esse da prática dos futuros engenheiros. O aluno de Engenharia, ao navegar pelos sites, pode adquirir conhecimento dos resíduos que estão sendo gerados nas indústrias e das tecnologias desenvolvidas para gerenciar esses resíduos.

A prática pedagógica do professor deve ser repensada em termos da adoção de uma linha pedagógica e de uma metodologia a ser utilizada no ambiente escolar. O professor pode se orientar a partir do pensamento de LÉVY (1997) em “A cultura da informática e a Educação” para buscar novas metodologias. Ao utilizar informática, por exemplo, a internet, o professor como formador, pode provocar o conhecimento na área ambiental e desenvolver o pensamento crítico para que o aluno consiga buscar sites que atualizem nas pesquisas que têm ocorrido nessa área.

Vive-se o mundo capitalista em que tudo é feito mercadoria onde ocorre um crescimento desenfreado das indústrias para atender às falsas necessidades da população. Gandhi confirma o fato quando diz “A Terra atende às necessidades humanas de todos, mas não agüenta a voracidade das elites consumidoras. O tipo de relação pilhadora da natureza deve encontrar o seu limite, porque os recursos da Terra não são renováveis, são limitados” (apud BOFF, 2000, p. 83).

HOCK mais incisivo na questão, afirma:

*Enquanto isso, mediante milhões de atos racionais, insulares e isolados, despejamos na biosfera bilhões de toneladas de setenta mil substâncias químicas produzidas pelo homem, que podem ser recicladas – deixamos que se acumulem sem saber muito como afetam as coisas vivas ao se combinarem sistematicamente – fazemos buracos na camada de ozônio da atmosfera – dissipamos a alteramos material genético e destruímos espécies às dezenas de milhares. Desnudamos assim milhões de acres antes descobertos por árvores e plantas essenciais à manutenção do equilíbrio químico da atmosfera – destruímos o solo arável milhares de vezes mais*

*depressa do que o tempo que ele leva para se refazer – criamos toneladas de venenos virulentos, alguns com meia-vida de 24 mil anos e cometemos milhares de outros atos isolados sem compreender que são atrocidades cumulativas, desconhecendo suas combinações e efeitos sobre o planeta, sobre nossa saúde e sobre a vida das futuras gerações. A cada hora, destruimos para sempre 210 espécies, dizimamos 6.700 acres de florestas virgens, destruimos três milhões de toneladas de solo arável e matamos de fome 1.200 bebês. Ninguém imaginaria que a explosão da ciência, da educação e da racionalidade mecanicista e separatista resultasse em loucura coletiva, mas assim foi. (1999, p. 206)*

Foi pensando nesse cenário que nasceu a idéia de se produzir um filme que tratasse do destino dos efluentes de algumas indústrias da região de Curitiba. Por se tratar de uma região em expansão industrial, sem planejamentos que acompanhem o acelerado crescimento, os problemas da poluição da água, do solo e do ar preocupam a população da região.

Foram selecionadas algumas indústrias para serem visitadas com atividades de produção diversificadas, como: a de papel e celulose, cimenteira, bebida, química, eletrodoméstico e outras áreas de produção. Durante a visita, os processos utilizados no tratamento dos efluentes foram filmados.

A edição final do vídeo, que ficou conhecido como “Tratamento de efluentes”, possibilitou o conhecimento do tratamento e o destino dos efluentes de algumas indústrias da região. A utilização do vídeo durante as aulas permitiu a reflexão e a discussão em relação à viabilização de soluções técnicas para minimizar os impactos causados pelos efluentes das indústrias. O vídeo se tornou de grande valia ao se constituir de mais um recurso utilizado pelos professores na abordagem das questões ambientais.

#### 5.2.8. Destaque do Trabalho de Educação Ambiental na EXPOTEC/1995

A Exposição de Trabalhos Técnicos (EXPOTEC) acontece anualmente no CEFET-PR com a participação de trabalhos realizados por alunos de Ensino Médio, Técnico, Curso de Tecnologia e Engenharia.

Um indicador da eficiência do projeto de Educação Ambiental pode ser percebido com a premiação do 1º lugar na categoria de Investigação Científica com o desenvolvimento do trabalho de pesquisa na área de Meio Ambiente abordando o tema

“Bioindicadores”. Desde o ano de 1995, os trabalhos de pesquisa na área ambiental têm somado a de outros temas. Muitos deles por se tratarem de excelente qualidade continuam sendo premiados. Mais que isso, têm despertado interesse das empresas da região a ponto de permitir parcerias no desenvolvimento do projeto, como o trabalho que tratou da “Reciclagem do óleo”.

#### *5.2.9. Certificação de Auditores Ambientais / 1997 e 1998*

No momento em que a globalização invadia espaços e era imposta a todos os segmentos da sociedade, as indústrias devendo interagir a esse processo de desenvolvimento, iniciaram uma corrida vivida até hoje, na busca de soluções imediatas para minimizar os impactos ambientais. A certificação da ISO 14000, no momento necessária, tornar-se-ia o arcabouço para manter essas empresas na competitividade do mercado globalizado.

Com vistas as necessidades que o momento exigia, três professores do departamento de Química e Biologia se certificam como Auditores Ambientais pelo Environmental Auditing/ EARA, Inglaterra. Dessa forma, ofertando mais um eixo de atuação à comunidade.

#### *5.2.10. Programa de Sensibilização para uma Escola Melhor – PROSEM / 1998*

A busca emergente para o projeto de sociedade moderna, que utiliza os modelos de auto - sustentação, atividades educacionais voltadas para experimentos cujo enfoque seja a racional utilização de recursos naturais e a aquisição de posturas coerentes na formação de um caráter voltado às questões ambientais, são de extrema importância, sendo temas sempre presentes em conferências de cúpula a nível internacional.

Dessa forma, seguindo tendências de comportamento mundial, a questão da sensibilização de diversos segmentos da comunidade tem sido uma constante nas discussões sobre a sociedade contemporânea. Entretanto, apesar da vontade política, muito lenta é a modificação do comportamento do cidadão em prol de avanços significativos nesse sentido. A necessidade do envolvimento das instituições educacionais é de óbvia importância para o desenvolvimento de posturas, sem a qual,

fica impossibilitado qualquer projeto de sociedade no qual a base das realizações seja a ação coletiva.

Como instituição de ensino emergente na comunidade brasileira, a atuação dessa instituição junto aos ideais avançados da sociedade contemporânea, abre precedentes de grande contribuição para a comunidade em geral. É assim, que como projeto, o PROSEM integrou um grupo de profissionais de várias áreas dessa escola na tentativa de propor uma melhor qualidade de vida para todos os integrantes dessa comunidade.

O projeto apresentou como objetivos:

- 1) Implementação de uma política ambiental contínua e efetiva dentro do CEFET-PR, objetivando a participação da comunidade no processo de conservação ambiental no que tange:
  - ↳ a informação para o uso adequado do bem comum (banheiros, salas de aula, pátio, cantina)
  - ↳ a conservação do patrimônio de uso da própria comunidade; utilizando-se de um modelo mais viável
  - ↳ a economia de material de consumo
  - ↳ a economia de luz e água
  - ↳ o uso correto de lixeiras
  - ↳ o incentivo à criação de outros meios de conservação ambiental.
- 2) Promover o envolvimento e a ação dos alunos durante todo o programa, fazendo deste projeto, um exercício de cidadania dos membros da comunidade educacional.
- 3) Sensibilizar a comunidade na tentativa de mudanças de atitudes em relação ao ambiente que o cerca através de encontros, discussões e palestras.
- 4) Promover ações que viabilizem o esclarecimento sobre as conseqüências do consumo e desperdício para a sociedade contemporânea.
- 5) Promover campanhas e visitas de ação social (Hospital Erasto Gaertner, Centro de vítimas de queimaduras de hospitais da região).
- 6) Promover encontros com órgãos municipais, estaduais ou federais (Corpo de Bombeiro, SIATE) para esclarecimento das conseqüências do efeito de bombas.
- 7) Promover debates para viabilizar uma maior segurança no espaço físico da escola.



O projeto teve início com a constituição de uma comissão orientadora, composta de profissionais de várias áreas, a fim de programar e dimensionar os passos iniciais do projeto. A essa comissão foi delegada a verificação das situações-problemas referentes à comunidade e após, devida discussão, também coube a ela viabilizar mecanismos que visem sanar os problemas detectados sempre que possível com o envolvimento dos discentes, que por sua vez constituíram uma comissão como agentes multiplicadores.

A partir da constituição das comissões discentes para a realização do programa, a atuação dos docentes foi de caráter orientador e periodicamente organizacional, ficando aos alunos com a incumbência executiva e organizacional, sempre quando fosse possível. Após, houve a divulgação do resultado para a comunidade escolar, produzido pelos alunos (como agentes multiplicadores), sob a orientação dos docentes.

Quando já conscientes da gravidade e dimensão dos problemas, os alunos criaram formas de ação (cartazes, encontros, teatros, gincanas) com o objetivo de divulgarem sugestões, soluções ou alertas para o que estava sendo discutido, sob a orientação da comissão geral. As comissões puderam ser reconstituídas semestralmente, de forma a oportunizar a comunidade estudantil, as experiências organizacionais durante toda a ação.

As etapas (fluxograma) cumpridas foram:

- ↳ Levantamento das situações-problemas da comunidade pela comissão geral;
- ↳ Oportunizar encontros dos discentes com a direção e comissão geral do projeto no início de cada período letivo, com o objetivo de promover uma sensibilização geral da clientela;
- ↳ Priorizar as diversas situações para o desenvolvimento do trabalho;
- ↳ Projetar mecanismos de ação para a formação da mentalidade docente e discente;
- ↳ Averiguar a estrutura física e funcional da instituição para o desenvolvimento do trabalho;
- ↳ O envolvimento dos alunos e comunidade em geral;

Etapas na execução das bases de ação:

1. Levantamento do problema (a investigação)
2. Divulgação do problema (através de textos, painéis, vídeos, reportagens, internet, etc.)

3. Sistematização das formas de ação (através da análise do problema, suas características e dimensões define-se formas de ação)
4. Análise dos resultados (averiguação periódica dos mesmos)

#### *5.2.11. Projeto nas Empresas / 1998*

MERGULHÃO lembra que “Como diz o poeta: “Todo artista tem que ir onde o povo está”. Nós, os educadores, somos os grandes artistas que temos em nossas mãos a capacidade de, por meio da linguagem, motivação e estratégia adequada, atrair a atenção e levar à reflexão um público grande e diversificado.” (apud PADUA, 1997, p. 196).

O fato é vivido a partir do ano de 1998, quando o projeto de Educação Ambiental rompe as barreiras do CEFET-PR para atuar nas empresas. Com três auditores ambientais, foi desenvolvido um projeto na área de Educação Ambiental com a finalidade de realizar treinamentos do profissional que atua no setor metal mecânico na região de Curitiba. Os treinamentos aparecem no anexo 5.

O projeto foi norteado pela seguinte fundamentação: Diante da importância e da função estratégica da educação ambiental para alcançar o desenvolvimento sustentável, e decorrente de se estabelecer uma Política Ambiental, como parte dos requisitos da Norma Internacional ISO-14001, a EMPRESA X oferece aos seus funcionários um programa de sensibilização com a conseqüente conscientização de posturas em relação à valorização, ao respeito, à conservação e à economia dos recursos naturais.

Para isso, utilizando-se da parceria, o CEFET-PR e EMPRESA X oferecem o módulo que atende as necessidades apresentadas pela EMPRESA X. O módulo deve ser orientado, em bases interdisciplinares visando à educação ambiental e sintonizado com as premissas de promoção do desenvolvimento sustentável da empresa.

Os objetivos esperados correspondem a:

- ↳ Possibilitar aos participantes a aquisição de conhecimentos e visão que os tornem capazes de induzir a mudanças de atitudes em relação ao ambiente.
- ↳ Favorecer a construção de uma nova visão das relações do homem com seu meio e a adoção de novas posturas individuais e coletivas em relação ao ambiente.

- ↳ Valorizar, como parte integrante do processo, atitudes simples que decorram na implantação de uma nova ordem ambientalmente sustentável
- ↳ Atender a expectativa de ação do empregado na empresa – Cultura Empresa X de Meio Ambiente.

O módulo se aplica a prática de atitudes ecologicamente correta do funcionário administrativo previsto durante a sua permanência na indústria, bem como em qualquer ambiente.

No sentido de atender os objetivos do projeto, são necessários desenvolver 4 (quatro) etapas fundamentais:

1. Sensibilização pelo conhecimento – Meio Ambiente / Desenvolvimento Sustentável,
2. Preocupações da indústria – resíduos,
3. Educação Ambiental – Indústria e Funcionários,
4. Metas / Objetivos – ISO 14.000,

O programa ofertado consta de uma parte de fundamentação teórica proposta com uso da “dinâmica de grupo” e uma parte prática, que traz os conhecimentos teóricos a vivenciação prática. Todo o programa ofertado é coordenado e orientado por professores especialistas do CEFET-PR. Cada módulo acontece com duração total de 2,5h (duas horas e trinta min.)

A primeira etapa se desenvolve com a “Fundamentação Teórica” constituída de:

1. Apresentação
2. Desenvolvendo o “poder de observação”

Consta de uma atividade dinâmica: Técnica da Teia ou Caixa do Método Científico, que tem por objetivo a descontração do grupo de trabalho e, principalmente, a importância de relacionar o conhecimento do ambiente com o sentido de observação; propiciando ações simples e ambientalmente corretas no local de trabalho.

3. Tecnologias Limpas / Política Ambiental Empresa X

Desenvolvimento dos temas propostos:

- a) Meio Ambiente & Desenvolvimento Sustentável

*Empresa & Sociedade: Uma questão de comprometimento dentro do meu espaço físico - A separação dos resíduos, a separação do lixo, a economia do papel, da água e da energia.*

b) Preocupações / Compromissos da Empresa X em relação ao meio ambiente

Indicadores da Sistemática Ambiental / ISO 14000

A contribuição do funcionário na empresa/ Dinâmica (palavras-chaves e discussões)

A segunda etapa compreende “Práticas de Educação Ambiental” que visa atender à necessidade de constatar e observar os efeitos causados pelas atividades humanas, induzindo a atitudes a fim de evitá-las.

O grupo de trabalho é dividido em 4 (quatro) equipes de 5 (cinco) integrantes cada. Cada grupo recebe material prático (lupas, lâminas, pinças e outros materiais de laboratório) e um roteiro que consta de procedimento, material, desenvolvimento e análises realizadas durante as observações. Ao final, cada equipe faz a apresentação de suas conclusões. Os temas constam de:

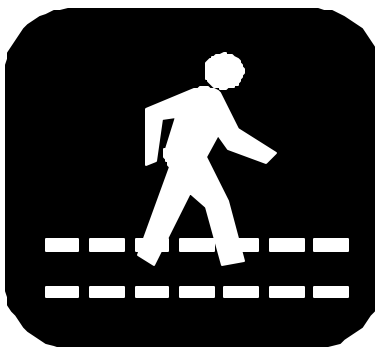
Impactos Ambientais na Água (Efeito térmico e Poluição por resíduos tóxicos)

Impactos Ambientais no Solo (Decomposição do Lixo – Reciclagem – Biodegradação)

Impactos Ambientais no Ar ( Bioindicadores – Os resíduos sólidos )

A terceira etapa trata “Do Conhecimento à Ação / Da Teoria à Prática”. Permite propiciar o desenvolvimento do senso crítico e a prática de atitudes simples de parceria com o meio ambiente; possibilitando ainda uma auto-avaliação de todo o processo da EA.

Figura 5 - Trilha reciclagem na Empresa



### “Trilha reciclagem na Empresa X”

A trilha enfatiza os eixos que constam na Política Ambiental da empresa.

Os participantes do treinamento realizam uma trilha no interior da indústria onde recebem informações sobre a preocupação da Empresa X em relação ao meio ambiente / Política Ambiental onde são enfatizados pontos de melhoria para atingir as metas e indicadores da empresas. A trilha consta de pontos estratégicos pré-estabelecidos, indicados e orientados por um mapa da área. Os setores visitados são: Montagem, Carroceria, Incenerador, Tanques de contenção e Área de tratamento dos rejeitos líquidos.

Durante a trilha, os participantes são informados sobre a coleta do lixo, a disponibilização dos rejeitos tratados, o gerenciamento da separação na abertura das embalagens (madeira, plástico, isopor e outros), a importância das canaletas de contenção dos tanques de combustível, a instalação e monitoramento do incenerador, as parcerias e o retorno social nos processos, as zonas verdes de preservação, o gerenciamento na preservação dos rios da região.

Tabela 2 - Registro dos treinamentos

<b>Ano</b>	<b>Número de Treinamentos</b>	<b>Número de Instrutores</b>	<b>Número total de treinados</b>
1998	09	06	225
1999	24	08	600
2000	42	06	840

#### 5.2.12. Curso de Tecnologia em Química Ambiental / 1999

Tendo em vista o acentuado crescimento industrial e o desenvolvimento de tecnologias, surgiu a necessidade de encontrar um profissional que pudesse contribuir

com a sociedade na preservação do seu habitat, bem como o desenvolvimento de processos que favorecessem a qualidade de vida do ser humano.

As indústrias e serviços se reestruturaram para poder obter o certificado de qualidade que estava delineado na ISO 9000. Na virada do século, foi necessário pensar em se obter também a certificação agregada a ISO 14000, em que estabelece o princípio de interação entre economia e meio ambiente, em que a produção industrial privilegia o uso e o total aproveitamento de matérias-primas renováveis (conceito ZERI – Zero Emission Research Initiative).

O Departamento Acadêmico de Química e Biologia do CEFET-PR, unidade de Curitiba, não pode ficar alheio às transformações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação e das necessidades de profissionais com uma visão ambiental, no sentido de preservação e principalmente com condições de propor novas tecnologias para a reciclagem e reutilização de resíduos em geral, sentiu-se no dever de estruturar e oferecer um curso com tais características.

A implantação do Curso de Tecnologia Ambiental em 1999 envolveu o trabalho árduo de uma equipe de profissionais, que viveu toda a história da Educação Ambiental no CEFET-PR. Em função dos novos rumos anunciados pelo governo no que se referia à educação e, principalmente, ao destino das Escolas Técnicas existentes no país, culminou com a criação do curso em consequência dos resultados obtidos nos trabalhos da Educação Ambiental na comunidade mostrado no anexo 6.

Apresentou como **objetivo geral** oferecer um curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental, atendendo às necessidades de recursos humanos qualificados, com o domínio das técnicas de análises químicas, controle de resíduos ambientais e que fosse capaz de propor tecnologias para recuperação, reciclagem e reutilização de materiais que correspondessem às exigências atualmente cada vez mais prementes do setor urbano e industrial de todo o país, frente aos desafios do dia a dia colocados pela indústria, pelo crescimento populacional e inchamento urbano com conseqüente produção de mais e de novos resíduos.

Propôs como **objetivos específicos**:

- Promover o ensino e a pesquisa na área de análises químicas ambientais, a fim de contribuir para o equacionamento da problemática sócio-econômica do país; enfatizando o estudo do entorno regional.

- Capacitar profissionais em Controle e Aproveitamento de Resíduos, tendo em vista sua intervenção profissional e científica no conjunto das relações sociais.
- Qualificar profissionais para desempenhar funções técnicas e administrativas em empresas privadas e órgãos públicos na área de Química Ambiental.
- Formar profissionais que possam participar efetivamente da equipe de planejamento urbano e elaboração do plano diretor de municípios.
- Capacitar profissionais com o conhecimento necessário para a elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).
- Formar profissionais que possam atuar no controle e aproveitamento de resíduos ambientais, seja reestudando e reelaborando tecnologias já conhecidas ou criando novas.

No decorrer do curso, o aluno desenvolve fundamentos teóricos e práticos que o capacitarão a:

- Conhecer os elementos de gestão ambiental
- Executar análises químicas e biológicas.
- Orientar a execução de análises química e biológicas.
- Desenvolver habilidades e atitudes científicas visando otimizar e criar novas tecnologias de análise química ambiental.
- Sugerir equipamentos que atendam às necessidades de controle e aproveitamento de resíduos.
- Desenvolver tecnologias de aproveitamento de resíduos.
- Avaliar constantemente seu projeto sócio -profissional.
- Instrumentalizar-se para poder avaliar e colocar em prática tecnologias de controle, aproveitamento e tratamento de resíduos.
- Desenvolver segurança, maturidade profissional, equilíbrio e organização para efetuar seu trabalho com qualidade.
- Liderar, tomar iniciativas e utilizar a criatividade para interferir positivamente no processo de trabalho.

O **ingresso** aos cursos superiores de tecnologia se dá por processo seletivo, independente e diferenciado para cada um dos dois ciclos (ciclo profissional geral e ciclo modal) que compõem o currículo do curso. A regulamentação de cada processo

seletivo é composta por comissão especial de “vestibular” nomeada pelo Sr. Diretor de Ensino.

A opção do ciclo modal (modalidade) do curso dentro de áreas afins é feita pelo estudante na inscrição ao 2º processo seletivo ao término do terceiro período ou após o estágio (4º período).

Estabeleceu-se que o 1º processo seletivo seja estruturado em provas de conhecimentos gerais no nível do ensino médio, tendo a prova de cada matéria diferentes pesos de acordo com a área de cada curso.

O 2º processo seletivo é efetuado para os estudantes que tenham obtido o diploma de técnico (novo), correspondente ao 1º ciclo dos novos cursos superiores de tecnologia, ou para aqueles que tenham integralizado todas as disciplinas até o 3º período dos novos cursos. Esta seleção acontece de forma a contemplar o coeficiente de rendimento do candidato enquanto aluno do 1º ciclo dos novos cursos, e a nota da prova específica de conhecimentos necessários para o desenvolvimento das disciplinas do 2º ciclo (modal).

O peso para cada uma destas notas (prova específica e coeficiente de rendimento) é estabelecido no Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos cursos superiores de tecnologia do sistema CEFET-PR.

Os **currículos** plenos de graduação dos cursos superiores de tecnologia no sistema CEFET-PR obedecem ao disposto na Lei nº 9.394, de 20/12/96, no Decreto nº 2.208 de 17/04/97 e nas resoluções específicas, para cada curso, expedidas pelos órgãos competentes.

A estrutura curricular dos cursos superiores de tecnologia do sistema CEFET-PR apresenta bases científicas e de gestão de nível superior, dimensionadas e direcionadas à modalidade de formação do tecnólogo. Estas bases são inseridas no currículo, ou em disciplinas específicas, ou dentro das disciplinas de base tecnológica no momento em que elas se fazem necessárias.

Esta estrutura curricular caracteriza-se, ainda, por ser formada por dois ciclos, distintos e verticalizados, sendo o primeiro ciclo de duração mínima de 1.200 horas/aula, mais um período de, no mínimo, 400 horas de estágio curricular supervisionado. Este primeiro ciclo proporciona ao aluno a diplomação intermediária como técnico, e tem, por objetivo dar-lhe uma formação generalista e prepará-lo para



dar a continuidade dos estudos no segundo ciclo, de caráter especialista (modal), de duração mínima de 1.200 horas/aula e o desenvolvimento de um trabalho de diplomação.

Os currículos, compostos por dois ciclos, organizados em regime semestral, são desenvolvidos por áreas/disciplinas, que podem ser compostas por mais de um ramo do conhecimento, articuladas de forma a privilegiar a interdisciplinaridade e apresentadas com as respectivas cargas horárias.

Os cursos superiores de tecnologia são desenvolvidos em regime semestral, sendo o ano civil dividido em dois períodos letivos de, no mínimo, 100 dias de trabalho escolar efetivo cada um.

A **avaliação** do desempenho acadêmico do estudante é contínua ao longo do desenvolvimento das atividades educacionais e concomitantes a ela, é realizada através de mecanismos participativos e transparentes.

Dentre as inovações propostas nos currículos dos novos cursos superiores de tecnologia, destaca-se o **estágio supervisionado** cursado em empresas relacionadas à área de formação do profissional. No estágio supervisionado realizado concomitantemente ou após o terceiro período, o estudante faz seu primeiro contato com a realidade da empresa, saindo do ambiente acadêmico com seus princípios teóricos e vislumbrando a complexidade daquele novo mundo, suas tecnologias, procedimentos, cultura e ambiente. Neste contato, a teoria é colocada à prova. E, é exigida a capacidade de relacionamento do estudante; resultando em enorme retorno, pois o motiva frente ao desafio.

Deste modo, podemos resumir a função do estágio:

- ☞ dar um referencial à formação do estudante;
- ☞ esclarecer seu real campo de trabalho após sua formação;
- ☞ motivá-lo ao permitir o contato com o real: teoria x prática;
- ☞ dar-lhe consciência das suas necessidades teóricas e comportamentais;
- ☞ dar-lhe uma visão geral do setor produtivo e da empresa em especial;
- ☞ descobrir áreas de interesse para a sua própria especialização no decorrer do curso, em especial da modalidade do 2º ciclo a seguir, se assim for de seu interesse.

Não é desejável que o estudante dos cursos superiores de tecnologia seja simplesmente convidado a freqüentar aulas ministradas segundo os termos universitários comuns, reunindo, por essa maneira, os créditos necessários para o recebimento de um diploma. O aluno não pode ser simplesmente ouvinte, mesmo nas áreas das Ciências e nas criações tecnológicas. Cabe ao estudante a responsabilidade na busca do conhecimento. A curiosidade e a observação devem ser marcas permanentes do corpo discente. O profissional do futuro deverá ter a capacidade de aprender a aprender. Deve ser um estudante a vida toda. Ou seja, seu aprendizado é permanente e esta postura deve ser incorporada no processo ensino aprendizagem desenvolvido no curso.

As **atividades educacionais complementares** privilegiam a construção de comportamentos sociais e profissionais que as atividades acadêmicas tradicionais, de sala de aula ou de laboratório, não têm condições de propiciar. Nesta perspectiva, são inseridas as atividades do cunho comunitário e de interesse coletivo. Também são privilegiadas atividades de monitoria acadêmica e de iniciação tecnológica que propiciem a participação do estudante na vida da instituição.

Podem aqui também ser desenvolvidas atividades esportivas e culturais, além de intercâmbios com instituições estrangeiras congêneres.

No **Trabalho de Diplomação**, disposto no final da grade curricular com objetivo de promover a consolidação dos conhecimentos, o estudante propõe, juntamente com o setor produtivo, ao Coordenador do Curso a resolução dos problemas tecnológicos de interesse para o setor ou o desenvolvimento de um processo ou produto inovador. Desenvolvido como coroamento dos conhecimentos adquiridos, permite ao futuro profissional o desenvolvimento de sua capacidade inovadora e criativa e a inserção, já no decorrer de sua formação, nos procedimentos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

A realização deste Trabalho tem também como resultado a aproximação da escola ao setor produtivo, através da união de interesses e competências, sendo o estudante o elo de ligação entre o corpo docente da instituição de ensino e a tecnologia praticada pela empresa. Neste contexto, o professor passa a desempenhar novo papel pedagógico, não mais como mero transmissor de conhecimentos enciclopédicos, mais sim, como profissional pleno em toda a sua potencialidade, criando núcleos de

competência em sua área de atuação. O professor permite a seus orientandos, no Trabalho de Diplomação, ao produzirem e aplicarem a tecnologia, construir o conhecimento tecnológico.

Desta forma, as funções do Trabalho de Diplomação são:

1. permitir ao estudante um novo contato com a realidade profissional;
2. permitir ao estudante o desafio de levar adiante um projeto junto a uma empresa;
3. permitir ao estudante consubstanciar seu conhecimento;
4. abrir caminho profissional do estudante junto ao mercado de trabalho;
5. aprimorar a sintonia entre as expectativas do setor produtivo e as atividades do CEFET-PR;
6. estimular os professores na sua atualização e competência teórica.

O Trabalho de Diplomação, portanto, ultrapassa seus limites e é desenvolvido ao longo do curso, nascendo do interesse do estudante e consubstanciando-se no contato entre a teoria e a prática no mundo do trabalho. Deverá ser incentivado o financiamento do trabalho pela empresa interessada.

O desenvolvimento do Trabalho de Diplomação é realizado nas dependências do CEFET-PR ou nas instalações de uma empresa interessada, aproveitando a linha de produção. Dentro do espírito de geração, desenvolvimento ou melhoria do processo tecnológico ou de produto, o estudante também propõe um trabalho de melhoria para os laboratórios do CEFET-PR, como a reforma, revitalização ou mesmo a construção de outro equipamento; privilegiando, também, o desenvolvimento de características empreendedoras no estudante. O Trabalho de Diplomação é a realização de um projeto de incubação de novas empresas, no contexto do Programa Jovem Empreendedor ou é ainda realizado em outros países em parceria com instituições congêneres conveniadas.

A carga horária prevista para o Trabalho de Diplomação é de 200 horas/aula, sendo 152 horas/aula para o desenvolvimento do trabalho e 48 horas/aula presenciais, com a participação do aluno em **Seminário de Acompanhamento e Avaliação dos trabalhos**.

Os objetivos do Seminário de Acompanhamento e Avaliação, com carga horária equivalente a 3 horas/aula semanais, são:

- ☞ orientar o aluno na elaboração do projeto do seu Trabalho de Diplomação;
- ☞ acompanhar a evolução do trabalho do aluno ao longo do período;

↳ oportunizar o contato periódico do aluno com seu professor orientador.

Nesse seminário semanal, ao apresentarem aos colegas palestras sobre o andamento de seus trabalhos de diplomação, os alunos estão também aprendendo uns com os outros. E, a escola, por sua vez, através dos professores orientadores, estará constantemente em contato com a fronteira do desenvolvimento tecnológico, visto que os temas dos trabalhos deverão estar vinculados a problemas reais do setor produtivo.

Condição de diplomação:

- I. Na condição de profissional diplomado como **Técnico em Química Ambiental**, quando o estudante houver concluído o 1º ciclo do Curso Superior em Tecnologia;
- II. Na condição de profissional diplomado como **Tecnólogo em Química Ambiental, modalidade: Controle e Aproveitamento de Resíduos**, quando o estudante houver concluído o 2º ciclo do Curso de Tecnologia.

### 5.2.13. Curso de Gerenciamento Ambiental para Pequenas e Médias Empresas

Empresários de todo o mundo estão sob grande pressão para adotar políticas ambientalistas e incorporá-las ao seu planejamento estratégico como uma matéria de rotina.

Clientes tornam-se mais exigentes a cada dia; buscando produtos que agredam menos o meio ambiente, por sua vez, as restrições legais tornam-se mais rigorosas tentando evitar a exaustão dos recursos naturais com questões globais, como: destruição da camada de ozônio, emissão de gases poluentes na atmosfera, crescimento populacional descontrolado, e tantas outras. Desta forma, enfatiza-se a idéia de que a questão ambiental é uma questão multidisciplinar e que, para ser solucionada, necessita de ação coletiva.

A questão ambiental, portanto, deve ser considerado um dos mais importantes desafios que o mundo dos negócios enfrentará nos próximos anos. Trata dos limites da exploração da natureza pelo homem e do conflito existente entre o progresso econômico e o equilíbrio ecológico do planeta.

Sabe-se hoje, no entanto, que o gerenciamento ambiental tornou-se uma oportunidade de negócios. Pesquisas recentes comprovam que as empresas mais

competitivas são as que incluíram em suas estratégias a variável ambiental. Cada dólar aplicado em programas voltados para o meio ambiente traz uma economia financeira de três a cinco vezes, revela um estudo realizado pela Baxter (indústria farmacêutica americana).

Tecnologia é apenas uma das variáveis que compõe um sistema de gestão ambiental, ou SGA. A gestão ambiental atua preventivamente em todo o processo produtivo, evitando impactos sobre o meio ambiente por meio de um conjunto de ações, que incluem controle de emissões, redução do consumo de recursos naturais, reciclagem de resíduos, reutilização de materiais, conscientização dos funcionários e fornecedores e relacionamento com a comunidade.

Com o objetivo de capacitar as pequenas e médias empresas para a otimização de recursos, redução de custos, melhoria de processos e produtos, visando à adequação ambiental e à abertura de novos mercados, o Curso de Gerenciamento Ambiental para Pequenas e Médias Empresas oferecerá também o conhecimento e a aplicação do Guia de Boas Práticas Empresariais, que é um instrumento útil para a integração dos conceitos de gerenciamento ambiental que, com medidas simples, de fácil aplicação, permite aumento de produtividade, redução de impactos ambientais da produção e alcance de redução de custos.

Integrar-se à busca da melhoria contínua, requisito do gerenciamento ambiental, tornou-se um importante diferencial competitivo, que acarreta ganhos financeiros, organizacionais e ambientais, ganhos que formam um triângulo, criando efeitos sinérgicos, que permitem explorar opções de “lucro triplo”:

Com a Portaria nº 392, de 11/04/97, do Diretor Geral, foi implementado no CEFET-PR o PIQUE – Processo Institucional da Qualidade em Educação, cuja diretriz adotada é a de manter unidas as três áreas – qualidade, segurança e saúde e meio ambiente – para agir de forma integrada nas ações necessárias. Entre as parcerias decorrentes dessa atuação estão os trabalhos desenvolvidos com a GTZ – *Deustsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*, da Alemanha, num projeto com previsão de dez anos de duração, que tem por objetivo o “Apoio à Estruturação de Sistemas de Gestão da Qualidade da Indústria”. A Alemanha tem direcionado apoio à pequena e média empresa e pretende fazer do CEFET-PR referência e catalisador da qualidade no Brasil.

O projeto prevê a certificação de nossos gerentes e auditores com certificado reconhecido pela União Européia via EOQ – *European Organisation for Quality* e conta com o apoio da DCQ – *Deutsche Gesellschaft für Qualität*. Haverá multiplicação da formação como Gerentes de Qualidade a partir dos primeiros docentes formados, em que se atingiu próximo de 600 docentes do sistema CEFET-PR até o ano de 1999.

À margem dos projetos inicialmente desenvolvidos em parceria com o governo alemão, surge um outro projeto que busca ações semelhantes, porém com o foco na área do Meio Ambiente: “Curso de Gerenciamento Ambiental para as pequenas e as médias empresas”. Em parceria com a CDG – *Carl Duisberg Gesellschaft*, também da Alemanha, inicia em 1999, com discussões sobre a montagem da grade curricular do curso. No início de 2000, um grupo de profissionais que atuaram como professores e executores da grade curricular CEFET-PR/ Curitiba, unidade de Ponta Grossa, Medianeira e Campo Mourão, PUC, SENAI, UFPR e CITPAR, teve de cumprir uma etapa do programa que se constituiu em uma visita técnica com o tema “Gestão Eco-Eficiente de pequenas e médias empresas” em algumas cidades da Alemanha no período de 29 de fevereiro a 18 de março. A equipe de trabalho aparece no anexo 7.

Foram doze empresas (Märkisches Landbrot, Bosch-Siemens-Elektrotechnik GmbH, Wilkhahn + Hahne GmbH – móveis, Institut für Recycling, Volkswagen AG, Daimler Chrysler AG, Audi AG, BMW AG, Wala-Heilmittel, Behr GmbH & Co. e Roche Diagnostics GmbH), uma universidade (Universität Karlsruhe – Centro de Estudos à Distância) e uma Fachhochschule - correspondente as nossas escolas técnicas (Fachhochschule Braunschweig) visitadas nesse período, passando por doze cidades da Alemanha: Berlin, Finowfurt, Bad Münden, Wolfsburg, Kassel, Ingolstadt, München, Bad Boll, Speyer, Mannheim, Heidelberg e Karlsruhe.

Com o final dos trabalhos na Alemanha, o curso passou a ser ofertado à comunidade e atualmente se estendeu às outras unidades do CEFET-PR demonstrando o sucesso do projeto.

O objetivo do curso é o de capacitar as pequenas e médias empresas para a otimização de recursos com a redução de custos, melhoria de processos e produtos, visando à adequação ambiental e à abertura de novos mercados.

O Curso é desenvolvido em três módulos:

*Módulo I:* Fundamentos para o gerenciamento ambiental, que possui como objetivo propiciar conhecimentos teóricos e práticos para o comportamento ambiental. Desenvolve as seguintes disciplinas:

1. Cenários e Tendências Ambientais, sensibilizando os participantes para o comportamento ambiental;
2. Empresa e o Meio Ambiente, identificando os impactos ambientais provenientes da relação da empresa com o meio ambiente;
3. Direito Ambiental, propiciando conhecimento sobre a estrutura do Direito Ambiental e suas aplicações;
4. Administração Ambiental, propiciando conhecimentos sobre Administração Empresarial e sua relação com o ambiente.

*Módulo II:* Ferramentas para o Gerenciamento Ambiental, que apresenta como objetivo propiciar conhecimentos de métodos e técnicas de gerenciamento ambiental aplicado à empresa. Trabalha as seguintes disciplinas:

1. Introdução ao gerenciamento ambiental; identificando os sistemas de gerenciamento e suas inter-relações com a Gestão Ambiental;
2. Minimização de Riscos e Prevenção de Impactos Ambientais; reconhecendo os mecanismos de prevenção dos impactos ambientais;
3. Processos e Tecnologias Ambientais; reconhecendo os principais processos e tecnologias disponíveis para a manutenção da qualidade ambiental;
4. Programas de Qualidade Ambiental; identificando programas de qualidade ambiental aplicáveis à Gestão Ambiental;
5. Ecoestratégia na Empresa; identificando oportunidades de negócios através da postura ambientalmente correta.

*Módulo III:* Gerenciamento Ambiental Aplicado, que apresenta por objetivo capacitar para a implementação do Sistema de Gestão Ambiental. Trabalha as seguintes disciplinas:

1. Sistema de Gestão Ambiental (SGA); interpretando o SGA e associando-o a realidade da empresa;
2. Trabalho de Diplomação; apresentando os resultados das atividades em workshop.

## 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A recente prática utilizada por alguns psicólogos em redescobrir as complexas operações da memória, pensamento, solucionando problemas com o uso de linguagem figurativa, culminou com a opção da metodologia da pesquisa: a utilização dos mapas cognitivos.

A capacidade que o homem possui em pensar e imaginar sobre o mundo que o cerca corresponde à cognição ambiental. Isso se deve ao fato de o homem, a semelhança de todas as formas vivas, estar interrelacionado ao meio ambiente. Uma vez dotado dos sentidos, torna-se capaz de perceber esse ambiente através da visão, dos odores, do tato, do paladar e da audição. Mecanismos estes, que possibilitam a experimentação do ambiente em que ele vive; e responsáveis pela definição mental de sua geografia. Pressupõe-se que seja possível usar essa representação mental do meio ambiente físico, por exemplo, na resolução de problemas, no planejamento, na compreensão do espaço e em outras situações.

Os psicólogos entendem que o fato é possível em função de eventos biológicos somados a outros fatores intervenientes de igual importância; como as diferenças individuais observadas na compreensão do mundo, no poder de memorização, na capacidade de sensação e de percepção manifestada de forma diferenciada de indivíduo para indivíduo. Entretanto, independentemente desse fato, todo homem, em consequência dessas sensações e percepções, manifesta reações emocionais capazes de influenciar o seu comportamento. A descrição da interrelação entre crenças, sentimentos e comportamento tem sido tratada, pelos psicólogos, como atitude.

Mapa cognitivo corresponde a uma estrutura mental que preserva algumas representações do arranjo espacial do ambiente físico. Ou seja, de uma forma mais simples, consiste no modelo mental do ambiente. A representação das imagens mentais da humanidade é praticada desde tempos remotos. Quanto a BECK & WOOD (1976) o mais antigo mapa conhecido data de 2.500 aC.

Para viabilizar a coleta de dados, optou-se pela metodologia qualitativa de natureza interpretativa; permitindo trabalhar com a interpretação, com o significado que os sujeitos dão à sua ação e com as questões subjetivas (percepções, processo de



conscientização, compreensão do contexto cultural). Houve a elaboração e a aplicação de questionários e visitas, como principal instrumento.

Inicialmente houve a elaboração de uma entrevista piloto como é mostrado no anexo 8, com a intenção de detectar possíveis falhas no protocolo de entrevista. A entrevista prognóstica foi direcionada a alguns profissionais que trabalham em uma empresa, em que o CEFET-PR atua com o “Projeto de Educação Ambiental”; realizando periodicamente treinamentos dos funcionários. Após uma primeira análise, e verificado a eficiência do protocolo de entrevista, partiu-se para outra etapa em que se constituiu em aplicar a entrevista aos estudantes do curso de engenharia. A entrevista aparece no anexo 9.

A escolha do grupo de profissionais seguiu basicamente dois aspectos: o primeiro esteve relacionado com a formação do profissional – a área específica de atuação da engenharia; e o segundo aspecto importante esteve relacionado com conhecimento do profissional nos princípios de educação ambiental. O sujeito foi informado do objetivo da pesquisa, que era o de coletar dados para o desenvolvimento de um trabalho sobre educação ambiental aplicada ao ensino de biologia na disciplina de Ciências do Ambiente nos cursos de engenharia do CEFET-PR. Foi solicitado para que as respostas fossem dadas individualmente.

## **6.1 Orientações Metodológicas**

A construção do conhecimento é compartilhada e carregada de significações que se expressam pela linguagem apesar de o processo de reflexão e compreensão ser individual. As palavras não têm um sentido inerente. Cada uma significa aquilo que as pessoas convencionaram que devam significar, mas ainda assim, para algumas palavras é dado o sentido por meio de associações ancoradas a experiências vivenciadas no dia a dia.

Para MOSCOVICI (1961), as representações sociais organizam-se como um saber do real que se estrutura nas relações do homem com este mesmo real, extrapolando categorias puramente lógicas. JODELET (1989) afirma que as representações enquanto formas de conhecimentos são estruturas cognitivo-afetivas que precisam ser entendidas

a partir do contexto que as engendram e a partir de sua funcionalidade nas interações sociais do cotidiano.

As representações sociais podem ser entendidas como "um conjunto de conceitos, afirmações e explicações originadas no cotidiano, no decurso de comunicações inter individuais".

Existem três hipóteses que podem explicar a necessidade humana de criar representações sociais. A primeira está relacionada com o interesse, na medida em que se tenta criar imagens que consigam expressar ou esconder os objetivos. Estas imagens poderiam ser definidas como uma distorção subjetiva da realidade objetiva.

De acordo com a segunda hipótese, a do desequilíbrio, as representações sociais têm como objetivo restaurar o equilíbrio interno, partindo do princípio de que os desequilíbrios são causados por tensões afetivas e psíquicas.

A última hipótese afirma que as pessoas criam representações para amoldar cada comportamento individual. É um tipo de manipulação do pensamento e da estrutura da realidade, por isso é chamada de hipótese do controle.

As representações expressam o esforço que se faz para tornar o desconhecido em algo familiar e presente. O que foi uma vez desconhecido e remoto, depois de sofrer várias alterações, passa a ser algo próximo. Deixa de ser abstrato e passa a ser concreto e cotidiano. Quando se estudam as representações é preciso sempre retornar ao elemento de não familiaridade que a motivou e que ela absolveu.

O próprio progresso da psicologia social depende da redução de conhecimento errôneo baseado em princípios artificiais.

O referencial teórico metodológico que norteia este estudo insere-se no campo conceitual da representação social, desenvolvido por MOSCOVICI (1961), quando reformula a questão das representações coletivas trabalhadas por DURKHEIM (1991), para o qual as representações sociais organizam-se como um saber do real que se estruturam nas relações do homem com este mesmo real, extrapolando categorias puramente lógicas.

Diante da complexidade deste fenômeno, da compreensão do homem indivíduo e do homem social, passa a ser entendida na relação indivíduo/sociedade, JODELET (1984), diz:

*não basta apenas enfocar o fenômeno no nível intra-individual (como o sujeito processa a informação) ou social (as ideologias, mitos e crenças que circulam em uma determinada sociedade). É necessário entender, sempre, como o pensamento individual se enraíza no social (remetendo, portanto, às condições de sua produção) e como um e outro se modificam mutuamente”*  
(Sprink, 1993:89)

Para ABRIC (1994) a representação social é uma forma de visão global e unitária de um objeto e de um sujeito. Ela reestrutura a realidade para permitir uma integração não das características objetivas do objeto, mas sim das experiências anteriores do sujeito e do seu sistema de atitudes e de normas.

Para melhor compreensão e análise dos processos de geração das representações sociais, torna-se necessária à compreensão dos conceitos de objetivação e ancoragem que se elaboram em nível da memória.

Processo de objetivação - estabelece o concreto naquilo que é abstrato (DOISE, 1990), é um processo pelo qual, noções, idéias e imagens desconhecidas, são transformadas em forças concretas que constituem a realidade. Como cita GUARESCHI (1997:18) “*tornar concreta, como que visível, uma realidade que procura nos escapar das mãos*”.

Processo de ancoragem - segundo DOISE (1992/1993), ancoragem das representações sociais é procurar sentido para o conjunto de noções que constituem o conteúdo representacional, sentido que deverá ser procurado no exterior dos conteúdos representacionais. A ancoragem visa tornar familiar o não familiar, é um processo de classificação no qual se dá nome às coisas. Ao se denominar o estranho, torna-se comparável, adquirindo o estranho, características da categoria existente que mais se ajusta, tomando o estranho familiar em função da memória.

Segundo ABRIC (1987), a representação social tem quatro funções básicas: do saber, identitária, de orientação e função justificadora.

A função do saber permite que os atores sociais adquiram conhecimentos e os integrem em um quadro assimilável e compreensível para si próprios, em coerência com seu funcionamento cognitivo e os valores aos quais eles aderem. Definem o quadro de referência comum que permite a comunicação social, as trocas sociais, a transmissão e a difusão deste saber ingênuo.

A função identitária assegura a estas situar os indivíduos e os grupos dentro do campo social, permitindo a elaboração de uma identidade social e pessoal, compatível

com o sistema de normas e de valores sociais e historicamente determinados. A referência às representações que definem a identidade de um grupo, tem um papel importante no controle social exercido pela coletividade sobre cada um de seus membros.

A representação produz um sistema de antecipações e expectativas, sendo então uma ação sobre a realidade: seleção e filtragem de informações, interpretações visando adequar esta realidade à representação. Enquanto representação social, ou seja, refletindo a natureza das regras e dos elos sociais, a representação é prescritiva de comportamentos ou de práticas obrigatórias. Ela define o que é lícito, tolerável ou inaceitável em um dado contexto social.

A função justificadora intervém na avaliação da ação, permitindo aos atores explicar e justificar suas condutas em uma situação ou face seus parceiros. A representação tem por função preservar e justificar a diferenciação social, ela pode estereotipar as relações entre os grupos, contribuir para a discriminação ou para a manutenção da distância social entre eles.

Finalmente é possível afirmar de acordo com MOSCOVICI (1961:25) quando ele diz que *“a representação social é a organização de imagens e linguagens porque ela realça e simboliza atos; e situações que nos são ou se nos tornam comuns”*.

De um modo ativo a apreensão da representação, a organização de imagens e linguagens, ocorrerá pelo modelar do que é dado do exterior, à medida que os indivíduos e os grupos relacionam-se com o objeto, os atos e situações que constituem a interação social.

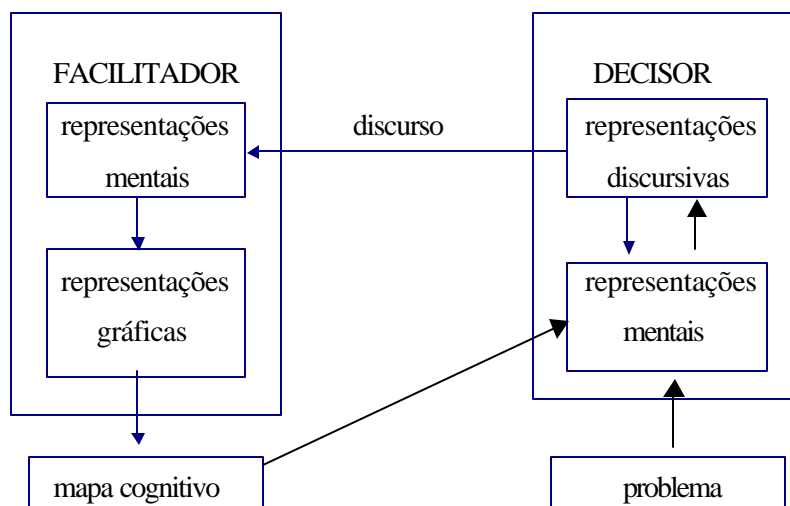
A representação social tanto fala como mostra, tanto comunica como exprime, e é determinante dos comportamentos, pois define ao mesmo tempo a natureza dos estímulos que nos cercam e nos provocam, bem como o significado das respostas.

### 6.1.1 O Método das Associações

O *mapa cognitivo* é uma ferramenta usada para estruturar problemas complexos. Segundo COSSETE e AUDET (1992), mapa cognitivo pode ser definido como “uma representação gráfica de uma representação mental que o pesquisador (facilitador) faz aparecer de uma representação discursiva formulada pelo sujeito (decisor) sobre um

objeto (problema) e obtido de sua reserva de representação mental”. Auxilia na reflexão sobre o problema.

Figura 6 - Construção de Mapas Cognitivos



Fonte (Montbeller Neto, 2000)

Partindo dos mapas cognitivos individuais, o facilitador constrói o *mapa cognitivo agregado*, utilizando os conceitos comuns a todo os mapas e fazendo as ligações entre os conceitos que se relacionam (CORRÊA, 1996). Este deverá ser apresentado aos decisores pelo facilitador; mostrando que os conceitos de cada decisor, está representado, com a finalidade de que todos se sintam proprietários deste mapa cognitivo agregado.

Tendo cada decisor aprovado o mapa cognitivo agregado, parte-se para uma negociação com os decisores, onde poderão aparecer novos conceitos e relações ou poderão ser retirados alguns dos conceitos anteriormente representados; este trabalho culmina com a construção do *mapa cognitivo congregado*.

A elaboração de mapas cognitivos, ainda que legitimados por um largo número de aplicações demandam, no entanto, um enorme esforço, exigindo o uso de recursos de software para a análise dos dados e teste de sensibilidade dos mesmos.

Objetivando simplificar tal metodologia, optou-se, nesse trabalho, pela captura destes mapas pelo método do associacionismo cuja base é Jung e que, de certa forma, é o pai dos atuais métodos com essa finalidade.

Tal metodologia empregada seguiu os seguintes passos:

1) Levantamento da linguagem utilizada pelas populações entrevistadas / Imagem Emocional

Aplicou-se um questionário com um cabeçalho para permitir a classificação por gênero, etnia, formação acadêmica e idade.

Pedia-se que cada um falasse as cinco palavras que lhe vinham à cabeça quando pensava em Meio Ambiente.

O procedimento ocorreu em junho de 2000.

2) Levantamento da linguagem utilizada pelas populações entrevistadas / Imagem Cognitiva.

Aplicou-se o mesmo questionário da etapa 1 para permitir a classificação por gênero, etnia, formação acadêmica e idade.

Pedia-se, da mesma forma, que cada um falasse as cinco palavras que lhe vinham à cabeça quando pensava em Meio Ambiente.

O procedimento ocorreu em setembro de 2000.

3) Coleta de dados usando o processo de focalização

Grupamento em Categorias.

Esta é a parte mais subjetiva da análise e consistiu, de certa forma, em agrupar palavras pertencentes a um mesmo conceito. Utilizou-se o sistema do julgamento de três juízes. Ou seja, houve a participação de três pessoas para agrupar as palavras nas suas categorias correspondentes.

4) Tratamento e interpretação dos dados

A estatística dos dados coletados no passo 1 dá a análise emocional, aquilo que se tem na ponta da língua quando se refere ao Meio Ambiente.

A estatística dos dados coletados no passo 2 dá a análise cognitiva, aquilo que se pensa quando reflete sobre o assunto.

É muito importante lembrar o fato de que fenômenos de julgamento, classificação e categorização foram estudados sem se enxergar que eles pressupunham

uma representação de seres humanos, objetos ou eventos. É esta representação que estabelece o processo de ordenação numa certa categoria.

Classificar significa impor um certo conjunto de regras a alguém. A característica principal de uma categoria é de que ela fornece um protótipo para todos os indivíduos que supostamente pertencem a ela. Aqui foi utilizado o “método dos três juízes”. Ou seja, as palavras foram classificadas em suas respectivas categorias; passando pela análise de três pessoas.

Categorizar alguém ou algo corresponde à escolha de um protótipo entre todos aqueles inseridos na memória e ao estabelecimento de uma relação positiva ou negativa com ele. Esta decisão frequentemente toma uma de duas direções, a da generalização e a da individualização.

O processo de classificar, que muitos acreditam ser a mesma coisa que dar nomes as coisas, tem uma importância enorme na sociedade. Receber um nome ou ser classificado significa sair do anonimato e receber uma posição segura na *matriz de identidade* da cultura.

A maioria dos resultados de observações realizadas, leva a concluir que dar nome a uma pessoa ou objeto o leva a uma precipitação e três efeitos são produzidos:

- a) uma vez que é escolhido e dado um nome a algo, este pode ser descrito e algumas qualidades, intenções, etc, podem ser imputadas a ele;
- b) pode ser diferenciado de outros objetos ou pessoas pelas suas qualificações;
- c) torna-se sujeito a uma convenção entre aqueles que o utilizam e dividem a mesma convenção.

Em resumo, o que costumava ser ignorado passa a ser reconhecido agora.

O resultado final desse processo é que, ao não identificável, é dado um conceito científico reconhecido pela sociedade. O significado é conferido a algo que estava destituído de sentido no universo consensual. Dar nomes então, não é apenas um mecanismo unicamente intelectual que intensifica claridade lógica, mas sim uma operação que é subserviente a um propósito social.

Em resumo, classificar e nomear são formas de ancorar uma representação. As categorias e os nomes pertencem a uma 'sociedade de conceitos', não somente por seus conteúdos, mas também por causa de suas inter-relações.

### *6.1.2 Campo da Pesquisa*

Para o desenvolvimento da pesquisa optou-se por um estudo descritivo, tendo por referência analítica estudantes, predominantemente dos cursos de Engenharia do CEFET - PR

### *6.1.3 Perfil dos Sujeitos da Pesquisa*

Para TAYLOR e BOGDMAN (1987), na pesquisa qualitativa, os participantes são selecionados intencionalmente e em número, conforme critério do pesquisador, para que se obtenham as informações consideradas pertinentes aos propósitos da pesquisa.

A população pesquisada, ou seja, os atores institucionais, para a realização do estudo das representações sociais relativas a imagem passada pelo Meio Ambiente, foram escolhidos de forma aleatória, porém, homogênea.

Em um primeiro momento, os dados foram coletados a partir do universo de 188 alunos do curso de Engenharia. Em um segundo momento, em posse do mesmo questionário, os dados foram obtidos a partir da entrevista envolvendo 141 alunos desse mesmo curso.

Dessa forma, pretendeu-se selecionar, analisar e comparar os resultados com o objetivo de utilizar novas técnicas para reformular as aulas de Ciências do Ambiente dando ênfase à Educação Ambiental de modo mais específico a cada área de atuação dos cursos de Engenharia do CEFET-PR.



## 7. RESULTADOS OBTIDOS

Os trabalhos realizados por Gardner e Goleman concluíram que todas as emoções são, em essência, impulsos para agir, planos instantâneos para lidar com a vida e que as emoções são responsáveis por induzirem ações. Amparados nestas conclusões é que se optou explorar a visão multifaceta da inteligência dos entrevistados no sentido de mapear as imagens emocionais e cognitivas sobre o meio ambiente.

Ao final, por comparação, tentar perceber a imagem mental que o entrevistado tem em relação ao meio ambiente. Para isso, a pesquisa realizou-se em duas etapas.

Nas duas etapas, gruparam-se as palavras dentro dos seguintes conceitos: Ambiente geográfico, Biodiversidade, Conservação / preservação, Economia, Cultura, Devoção, Estético, Ética, Poluição Ambiental, Gestão Ambiental, Recursos naturais, Qualidade de vida.

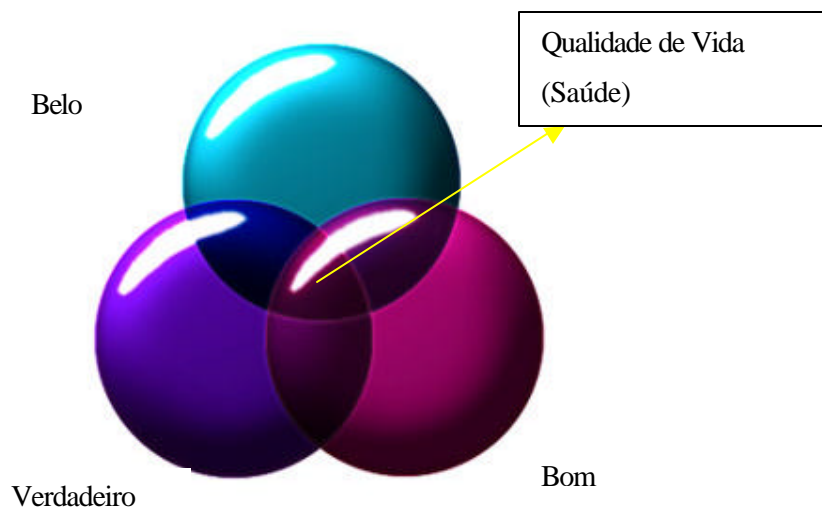
De forma a se chegar a uma síntese, foi utilizado GARDNER (2000), quando este aponta que tudo o que é ensinado se refere ao que é Verdadeiro (uma racionalidade), ao que é Belo (uma estética) e ao que é Bom (uma ética).

O vínculo criado entre professor e aluno, permite que o professor, além de trabalhar os conteúdos específicos da disciplina, trabalhe valores éticos e estéticos. O ideal de ação do professor seria atingir o equilíbrio das três temáticas: racionalidade, ética e estética. Com isso estará formando cidadãos educados, que compreendam e vivam de forma individual e coletiva o mundo físico, biológico e social para enfrentar futuros desafios.

Os indivíduos formados não serão mais padronizados ou uniformizados. É fato que existam dificuldades em desenvolver uma forma universal e ideal de educação. Porém, o professor deve perceber formas inspiradoras para atingir o equilíbrio dessas três abordagens, no sentido de melhor interferir na formação da atual e das próximas gerações. (Fig. 7)

No sentido de obter a visão dos alunos de engenharia sobre as questões ambientais, as palavras obtidas, agora grupadas de acordo com o método dos três juízes e adaptadas à visão de Gardner, aparecem na tabela 3.

Figura 7 – As bases da aprendizagem



Gardner (2000)

Tabela 3 – Grupamento das palavras seguindo a visão de Gardner

Verdadeiro	Belo	Bom	Verdadeiro, Belo e Bom
Ambiente Geográfico	Devoção	Ética	Qualidade de Vida
Recursos Naturais	Estética	Conserv./Preserv.	Ecologia / Biodivers.
Poluição Ambiental			Educação / Cultura
Gestão Ambiental			
Economia			

Gardner (2000)

## 7.1 Dados sobre a população na primeira etapa

Foram entrevistados 188 alunos do curso de Engenharia do CEFET-PR.

Nessa fase do estudo, os objetivos constituíram-se em identificar as concepções, os posicionamentos dos alunos do curso de engenharia frente à questão ambiental e os fatores geradores da conscientização ambiental. As entrevistas foram aplicadas em sala de aula em junho de 2000. A metodologia empregada consistiu nos seguintes passos:

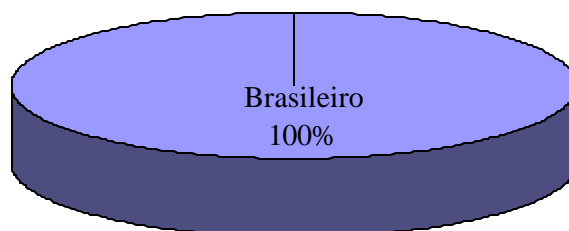
1. Levantamento da linguagem utilizada pelas populações entrevistadas
2. Elaboração de questionário com base nesta linguagem
3. Coleta de dados usando o processo de focalização
4. Tratamento e interpretação dos dados

a) Quanto à etnia dos entrevistados, temos os dados apresentados na Tabela 4 e na Figura 8, abaixo:

Tabela 4 - Etnia da população entrevistada

ORIGEM	
Brasileira	188

Figura 8 - Dados étnicos dos entrevistados

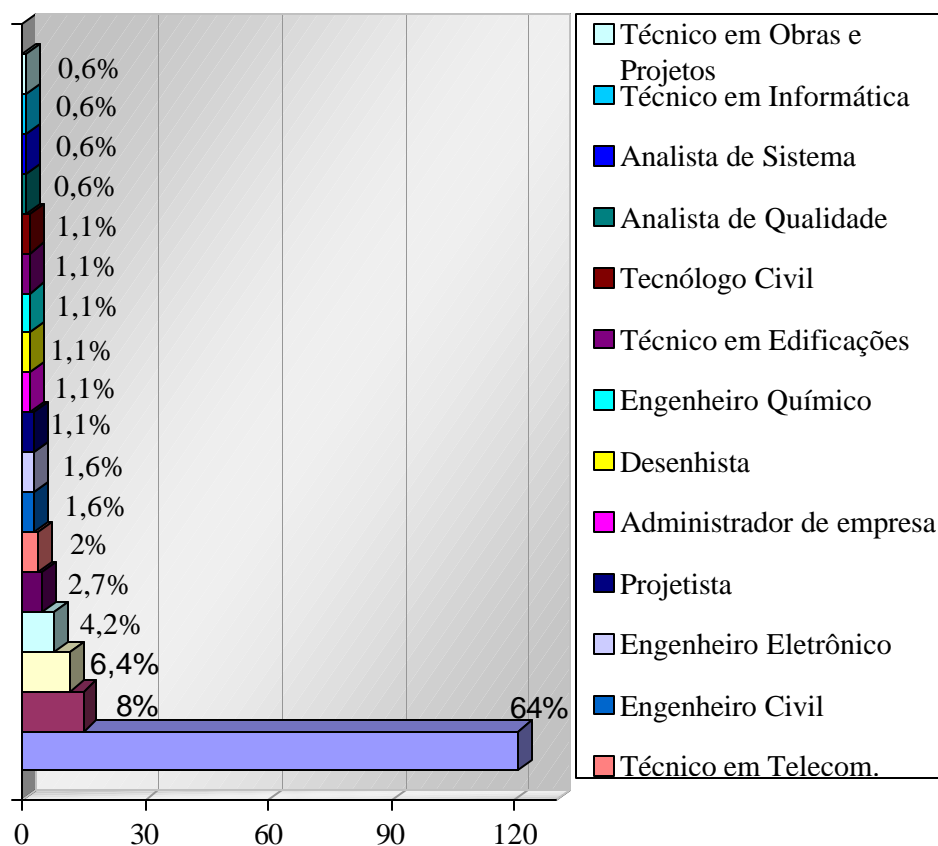


b) Quanto às profissões das pessoas entrevistadas, apresentamos os dados da Tabela 5 e da Figura 9.

Tabela 5 - Profissão dos entrevistados

<b>PROFISSÃO</b>	
Administrador de empresa	2
Analista de Qualidade	1
Analista de Sistema	1
Desenhista	2
Engenheiro Civil	3
Engenheiro Eletrônico	3
Engenheiro Mecânico	5
Engenheiro Químico	2
Estudante de Engenharia	121
Projetista	3
Técnico Eletrônico	15
Técnico Eletrotécnico	8
Técnico Mecânico	12
Tecnólogo Civil	2
Técnico em Edificações	2
Técnico em Informática	1
Técnico em Obras e Projetos	1
Técnico em Telecomunicações	4
Total	188

Figura 9 - Profissão dos entrevistados

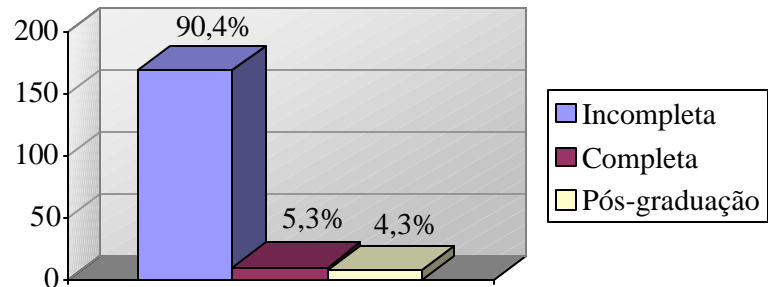


c) Quanto à escolaridade das pessoas entrevistadas, apresentamos os dados da Tabela 6 e na figura 10.

Tabela 6 - Escolaridade dos entrevistados

Escolaridade	
Incompleta	170
Completa	10
Pós-graduação	08
Total	188

Figura 10 - Escolaridade dos entrevistados



d) Quanto à faixa etária, temos o seguinte cenário:

Tabela 7 - Faixa Etária dos entrevistados

Idade	
< 20 anos	77
(21 - 25) anos	86
(26 - 30) anos	17
(31 - 40) anos	5
> 40 anos	3
Total	188

Figura 11 - Diagrama de Barras com a Idade dos entrevistados

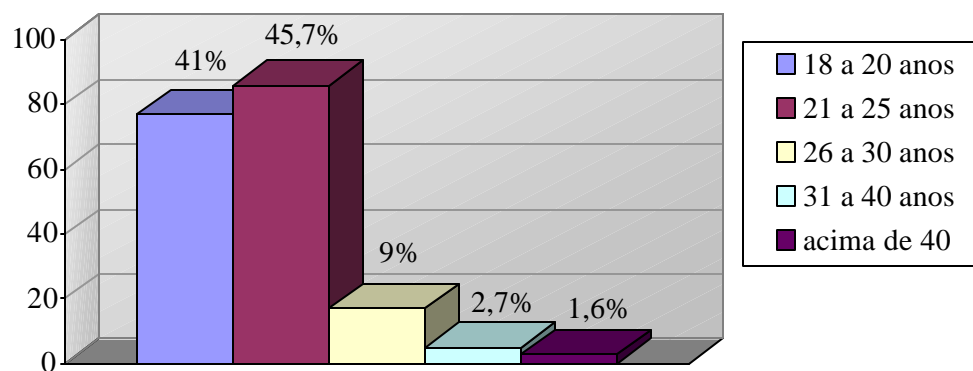
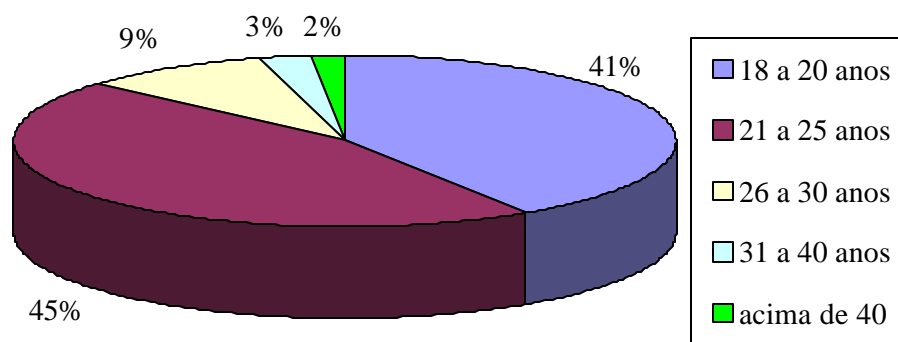


Figura 12 - Diagrama tipo torta com a idade dos entrevistados

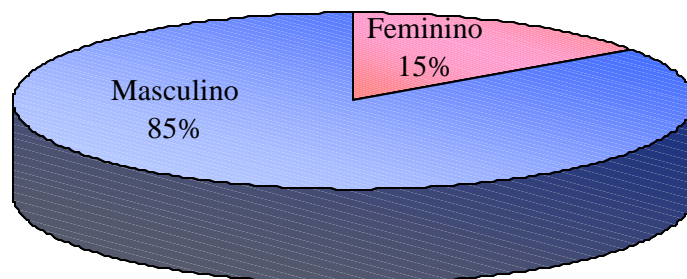


e) Quanto ao gênero, temos o seguinte perfil:

Tabela 8 - Gênero dos entrevistados

Sexo	
Feminino	28
Masculino	160
Total	188

Figura 13 - Diagrama do tipo torta do gênero dos entrevistados



## 7.2 Dados sobre a população na segunda etapa

A metodologia empregada consistiu nos seguintes passos:

- ↳ Levantamento da linguagem utilizada pelas populações entrevistadas
- ↳ Questionário com um cabeçalho para permitir a classificação por gênero, etnia, profissão, idade e escolaridade.
- ↳ Pedia-se que cada um falasse as cinco palavras que lhe vinham à cabeça quando pensava em meio ambiente.

A estatística dos dados coletados no passo 1 fornece a análise emocional.

A estatística dos dados coletados no passo 2 fornece a análise cognitiva.

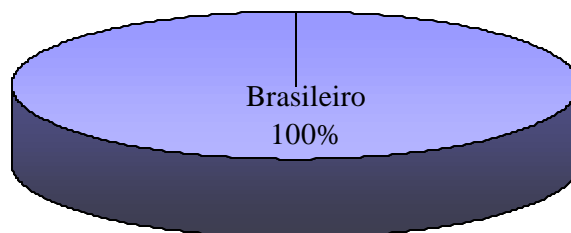
Foram entrevistados 141 alunos do curso de Engenharia do CEFET-PR.

a) Quanto à etnia dos entrevistados, temos os dados apresentados na Tabela 9 e na Figura 10, abaixo:

Tabela 9 - Etnia da população entrevistada

Origem	
Brasileira	141

Figura 14 - Dados étnicos dos entrevistados



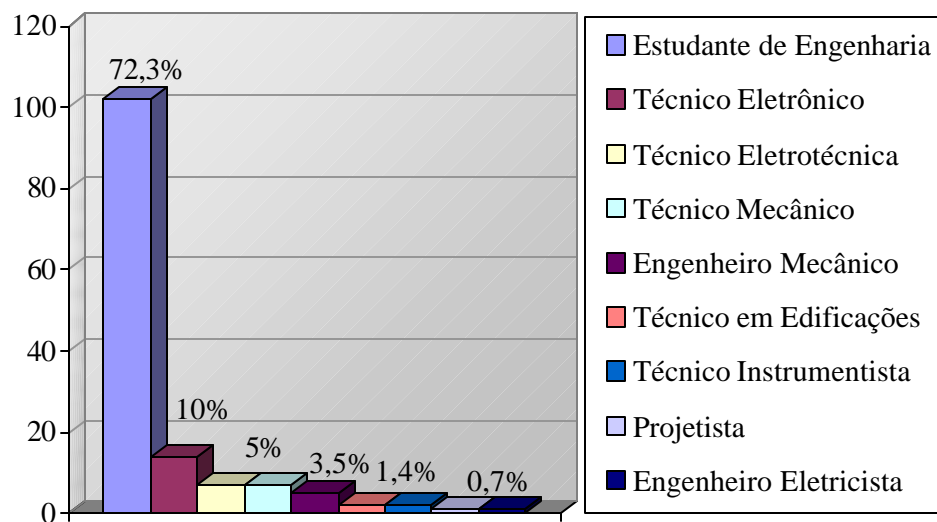


b) Quanto às profissões das pessoas entrevistadas, apresentamos os dados da Tabela 10 e da Figura 15.

Tabela 10 - Profissão dos entrevistados

Profissão	
Estudante de Engenharia	102
Projetista	1
Técnico em Edificações	2
Técnico Eletrônico	14
Técnico Eletrotécnica	7
Técnico Instrumentista	2
Técnico Mecânico	7
Engenheiro Eletricista	1
Engenheiro Mecânico	5
Total	141

Figura 15 - Profissão dos entrevistados

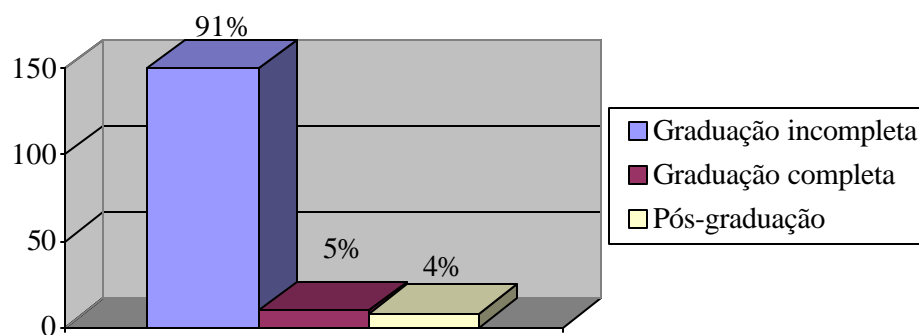


c) Quanto à escolaridade das pessoas entrevistadas, apresentamos os dados da Tabela 11 e na Figura 16.

Tabela 11 - Escolaridade dos entrevistados

Escolaridade	
Incompleta	135
Completa	2
Pós-graduação	4
Total	141

Figura 16 - Escolaridade dos entrevistados



d) Quanto à faixa etária, temos o seguinte cenário:

Tabela 12 - Faixa Etária dos entrevistados

Idade	
< 20 anos	70
(21 - 25) anos	59
(26 - 30) anos	12
(31 - 40) anos	0
> 40 anos	0
Total	141

Figura 17. Diagrama de Barras com a Idade dos entrevistados

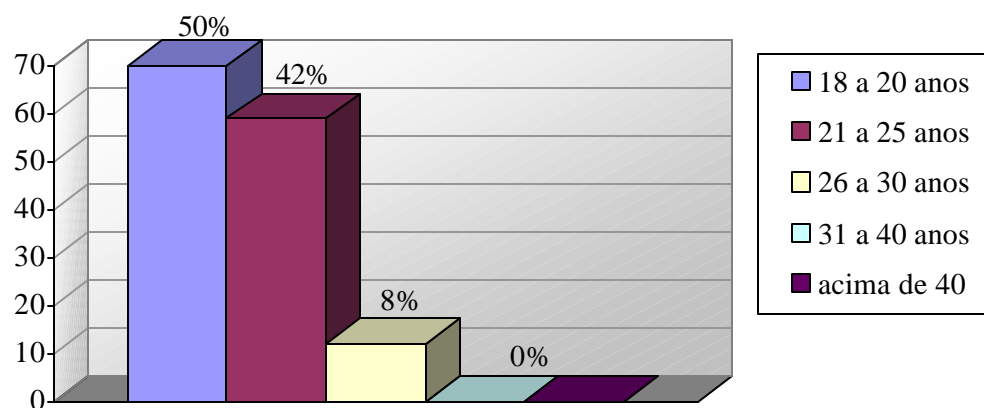
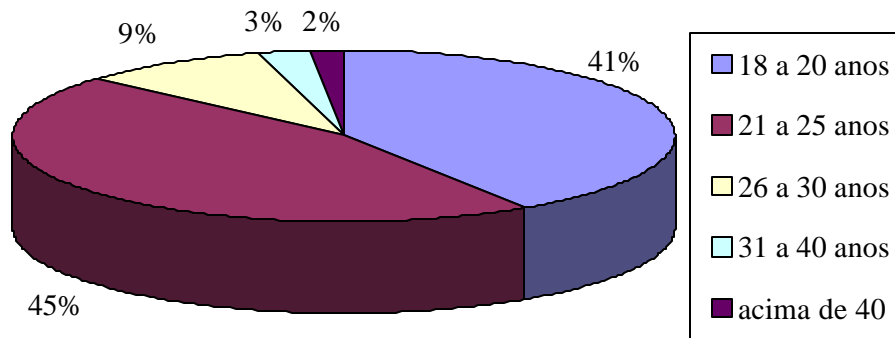


Figura 18 - Diagrama tipo torta com a idade dos entrevistados

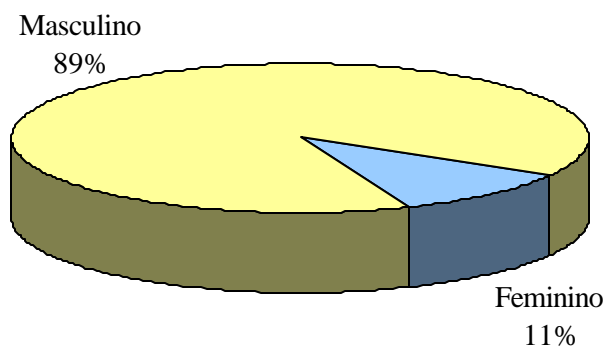


e) Quanto ao gênero, temos o seguinte perfil:

Tabela 13 - Gênero dos entrevistados

Sexo	
Feminino	15
Masculino	126
Total	141

Figura 19 - Diagrama tipo torta com o gênero dos entrevistados



### 7.3 Representações das imagens emocionais obtidas na primeira etapa

Nessa fase do estudo, as interpretações exigiram um esforço maior no sentido de agrupar as 221 palavras nas suas respectivas categorias. Uma vez que o agrupamento era realizado, foi necessário despojar-se da interferência da imagem mental do pesquisador no processo da escolha das categorias e da seleção das palavras. Para isso, teve-se o cuidado em cumprir o critério de significação dos termos; intencionando a mínima margem de erro no resultado final.

A diversidade das palavras que resultaram da imagem capturada dos alunos em relação ao meio ambiente foi bastante significativa. A análise consistiu no agrupamento das palavras associadas aos seguintes conceitos, conhecidos como categorias:

**Ambiente Geográfico** com as palavras: Amazônia, Brasil, Cidades do Interior, Floresta Amazônica, Florianópolis, Local onde estamos inseridos, Pantanal, Realidade, Serra do Mar, Zimbros e Bombinhas.

**Biodiversidade** com as palavras: Animais, Animais selvagens, Árvore, Beija-flor, Beterraba, Bichos, Biodiversidade, Bosques, Boto cor-de-rosa, Bugiu, Cadeia Alimentar, Cão, Ciclo de Vida, Couve, Dependência, Ecossistemas, Equilíbrio, Ervas, Extinção, Fauna, Flora, Florestas, Formiga, Homem, Jacaré, Jaquatirica, Lagarto, Mata Atlântica, Mato, Mico Leão Dourado, Natureza, Onça Pintada, Pássaros, Peixes, Plantas, Sistemas, Tamanduá, Vegetal, Vegetação e Verde.

**Conservação/Preservação** com as palavras: Animais em extinção, Coleta seletiva, Controle, Conservação, Cuidado, Desenvolvimento sustentável, Futuro, Limpeza, Limpo, Necessidade de garantir qualidade, Preservação Ambiental, Preservação da Natureza, Projeto TAMAR, Proteção, Reaproveitamento, Reciclagem, Reflorestamento, Reservas ecológicas, Rio 92, Sobrevivência, Solução, Sustentabilidade, Uso de reciclagem do lixo e Valorização da água potável.

**Cultura** com as palavras: Educação, Instrução, Estudo, Conscientização e Pesquisa.

**Devoção** com as palavras: Amor, Deus, Envolvimento, Harmonia, Felicidade e Unidade.

**Economia** com as palavras: Custo, Desenvolvimento, Economia, Lucro, Preço, Possibilidade de ganho, Prosperidade e Riqueza.

**Estético** com as palavras: Beleza, Beleza natural, Belo, Céu, Grandiosidade, Maravilhosa, Misterioso, Paisagem, Paz de espírito, Presente, Tranqüilidade e Tudo.

**Ética** com as palavras: Bem-comum, Bem estar, Biotecnologia, Campanha, Consciência, Convivência, Descaso, Desrespeito, Falta de conscientização, Ganância, Importante, Indiferença, Indignação, Interação, Liberdade, Necessidade, Pena, Preocupação, Primordial, Prioridade, Respeito, Responsabilidade e Vergonha.

**Gestão Ambiental** com as palavras: Ecoturismo, Fiscalização, Gerenciamento Ambiental, Greenpeace, ISO 14000, ISO 14001, Justiça, Leis, Manipulação, Oportunidade, Planejamento, Política, Política e sociedade, Racionalização, Soberania e Sociedade.

**Qualidade de Vida** com as palavras: Bicicleta, Esporte, Lazer, Pessoas, Qualidade, Qualidade de Vida, Saúde, Vida, Vida saudável e viver.

**Poluição Ambiental** com as palavras: Aquecimento global, Ar poluído, Decadência, Degradação, Depredação, Desastre, Desmatamento, Desperdício, Destruição, Devastação, Efeito estufa, Esgoto, Exagero, Exploração, Fim de mundo, Fumaça, Indústria, Lixo, Lixões urbanos, Moto serra, Ozônio, Perigo, Pó, Poluição ambiental, Queimada, Resíduos, Resíduos tóxicos, Risco grave de esgotamento, Usina nuclear e Uso.

**Recursos Naturais** com as palavras: Água, Alimento, Ar, Ar limpo, Ar puro, Atmosfera, Chuva, Energia, Espaço físico, Essencial, Extração, Fontes de energia, Global, Habitat, Habitat humano, Hidrosfera, Lago, Mar, Matéria prima, Mananciais, Mundo, Oceanos, Planeta, Planeta Terra, Praias, Recurso natural, Rios, Solo e Terra.

**Não Enquadrado** com as palavras: Incerteza.

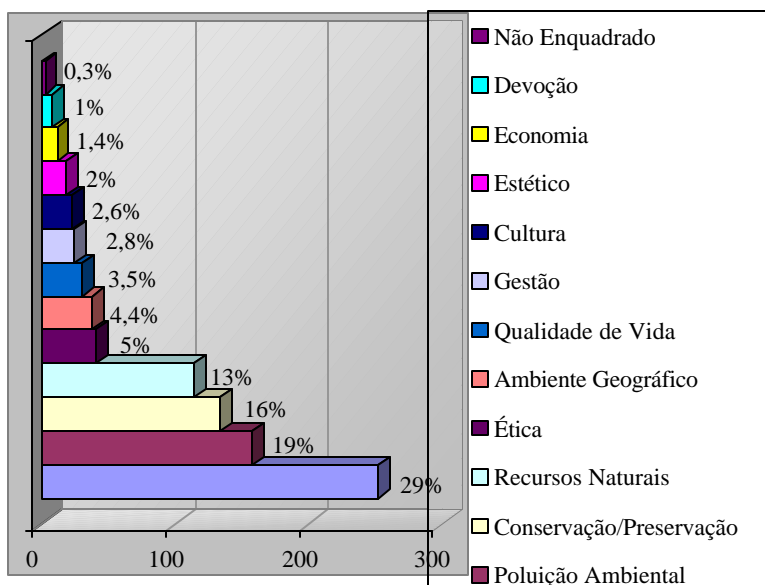
Estes conceitos emergiram da própria amostra estudada e não foram pré-definidos. Para minimizar a subjetividade tanto na definição dos conceitos como na análise do vínculo entre cada conceito e as palavras a eles associadas, buscou-se um consenso quanto aos conceitos; usando técnicas de Lógica para avaliar se uma palavra pertence ou não a determinado conceito.

Os resultados finais obtidos da primeira etapa foram os seguintes:

Tabela 14 – Categorias

<b>Categorias</b>	<b>Número</b>
Ambiente Geográfico	38
Biodiversidade	253
Conservação/Preservação	134
Cultura	23
Devoção	8
Economia	12
Estético	18
Ética	41
Gestão	24
Qualidade de Vida	31
Poluição Ambiental	158
Recursos Naturais	114
Não Enquadrado	3
<b>TOTAL</b>	<b>857</b>

Figura 20 - Diagrama em barras das categorias



#### 7.4. Representações das imagens cognitivas obtidas na segunda etapa

Nessa fase do estudo, já com as categorias estabelecidas na primeira etapa, as interpretações exigiram um esforço menor no sentido de agrupar as 225 palavras nas suas respectivas categorias. Grupou-se essas palavras com o mesmo cuidado de procedimento da primeira etapa. Observou-se o critério de significação dos termos; intencionando a mínima margem de erro no resultado final.

**Ambiente Geográfico** com as palavras: Amazônia, Brasil, Baía da Guanabara, Cidades, Floresta Amazônica, Florianópolis, Local a ser preservado, Mata Atlântica e Realidade.

**Biodiversidade** com as palavras: Algas azuis, Animais, Árvore, Beterraba, Bichos, Biodiversidade, Cadeia Alimentar, Cavalo, Cobra, Ecologia, Ecossistemas, Equilíbrio, Extinção, Fauna, Flora, Florestas, Folha, Fruta Grama, Grilo, Homem, Humanidade, Índio, Matas, Mato, Meio Ambiente, Mico Leão, Onça, Pássaros, Plantas Verdes, Sapo, Selva, Ser humano, Ser vivo, Vegetação, Vegetação ciliar e Verde.

**Conservação/Preservação** com as palavras: Animais em extinção, Aproveitamento dos recursos naturais, Biodegradável, Coleta seletiva, Conservação, Consumo auto-sustentável, Continuidade, Controle, Cuidado, Desenvolvimento sustentável, Destino do lixo, Encaminhamento do lixo, Futuro, Garantia de sobrevivência, Gerações, IBAMA, Limpeza, Limpo, Manutenção do equilíbrio, Motores de H em 2010, Necessário, Necessidade de preservação, Preservação, Prevenção, Prevenção de acidentes, Proteção, Reaproveitamento, Reciclagem, Reflorestamento, Rios limpos, Sobrevivência, Sustentabilidade e TAMAR.

**Cultura** com as palavras: Aprendizagem, Biologia, Conscientização, Educação, Educação ecológica, Estudo, Instrução, Pesquisa e Reeducação.

**Devoção** com as palavras: Amor, Harmonia e Felicidade.

**Economia** com as palavras: Carreira promissora, Custo, Desenvolvimento, Ecomarketing, Ganhos, Lucrativo, Pobreza, Progresso e Valioso.

**Estético** com as palavras: Agradável, Beleza, Céu, Paz de espírito, Presente, Puro, Sexo, Tranquilidade e Tudo.

**Ética** com as palavras: Ação do homem, Algo importante, Bem estar, Descaso, Descuido, Dever, Exigência, Escrúpulos, Fabricação consciente, Ganância, Importante,



Incoerência, Indignação, Interação, Irresponsabilidade, Liberdade, Mentira, Necessidade, Preocupação, Respeito, Respeito à natureza, Roubo, Transgênico e Uso consciente.

**Gestão Ambiental** com as palavras: Antropocêntrico, Burocracia, Fiscalização, Governo, Greenpeace, ISO 14000, Jaime Lerner, Legislação, Leis, Política, Racionalidade e Suborno.

**Qualidade de Vida** com as palavras: Esporte, Cerveja, Férias, Lazer, Pessoas, Pessoas felizes, Qualidade, Qualidade de Vida, Saúde, Vida e Vida saudável.

**Poluição Ambiental** com as palavras: Acidentes ambientais, Aquário, Aquecimento global, Autodestruição, Buraco, Caçada, Cultivar, Camada de ozônio, Consumo de energia elétrica, Contaminado, Couro, Degradação, Deposição de resíduos, Depredação, Desastre ecológico, Desmatamento, Desperdício, Destruição, Destruição da Amazônia, Detritos, Devastação, Diesel, Escassez de água potável, Esgotável, Exagero, Exploração, Falível, Fumaça, Indústria, Lixo, Lixo orgânico, Monóxido de carbono, Móveis, Óleo, Poluição, Queimada, Resíduos, Serra elétrica, Sujo, Tecnologia e Turismo.

**Recursos Naturais** com as palavras: Água, Água doce, Água limpa, Água potável, Alimento, Ar, Ar puro, Atmosfera, Chuva, Energia, Essencial, Fontes alternativas de energia, Fontes de energia, Habitat, Limitado, Mar, Matéria prima, Mananciais, Montanhas, Mundo, Natureza, Oceanos, Oxigênio, Planeta, Pedra, Praias, Recurso, Rios, Terra e Vital.

**Não Enquadrado** com as palavras: Chato, Incerteza e Respiração.

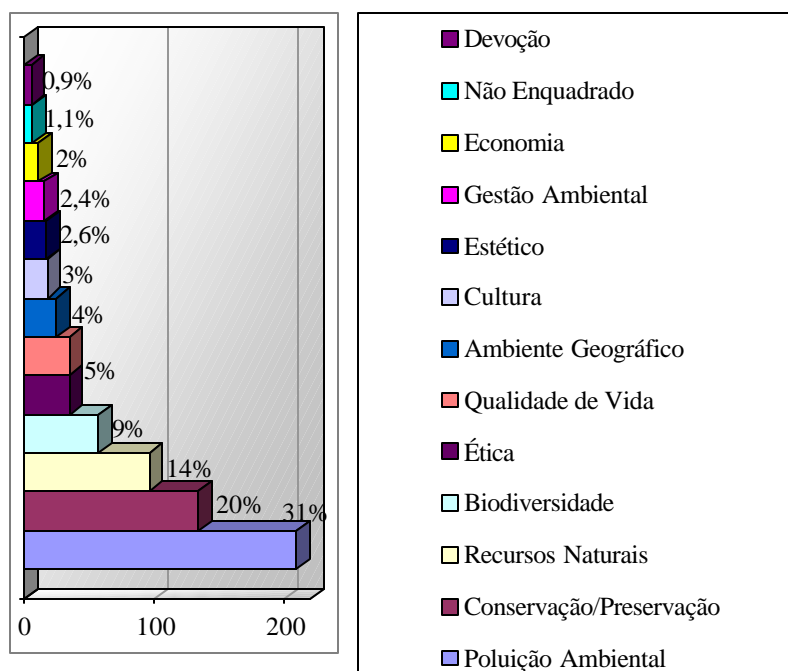
Estes conceitos emergiram da própria amostra estudada e não foram pré-definidos. Para minimizar a subjetividade tanto na definição dos conceitos como na análise do vínculo entre cada conceito e as palavras a eles associadas, buscou-se um consenso quanto aos conceitos; usando técnicas de Lógica para avaliar se uma palavra pertence ou não a determinado conceito.

Os resultados finais obtidos da primeira etapa foram os seguintes:

Tabela 15 - Categorias

Categorias	Número
Ambiente Geográfico	25
Biodiversidade	57
Conservação/Preservação	134
Cultura	18
Devoção	6
Economia	11
Estético	17
Ética	35
Gestão	16
Qualidade de Vida	35
Poluição Ambiental	209
Recursos Naturais	96
Não Enquadrado	7
<b>TOTAL</b>	<b>666</b>

Figura 21 - Diagrama em barras das categorias



## 7.5. Análise Final

A análise dos dados da população da primeira e da segunda etapa comprovou a diversidade da amostra no grupo de alunos no que se refere a sua atuação profissional; evidenciando, naturalmente, um número significativo de estudantes de engenharia e com graduação incompleta. No universo total de origem brasileira, houve predomínio de estudantes com faixa etária entre 20 a 25 anos e com uma representação predominantemente masculina.

Comparando a análise dos resultados da imagem emocional com a análise dos resultados da imagem cognitiva, têm-se alguns diferenciais.

A imagem emocional obtida dos entrevistados em relação ao meio ambiente permitiu comprovar que houve predomínio das categorias Biodiversidade, Poluição Ambiental, Conservação/Preservação e Recursos Naturais.

Utilizando a visão de GARDNER (2000), constata-se que a categoria Biodiversidade se destacou com um percentual de 29,52% do total da amostra; evidenciando o *Verdadeiro, Belo e Bom*; expressando a racionalidade, a devoção e a ética dos entrevistados.

A categoria Poluição Ambiental com um percentual de 18,43% aparece com pouca diferença da categoria Conservação/Preservação, identificado com um percentual de 15,63%; evidenciando no primeiro caso o *Verdadeiro* e no segundo caso o *Bom*. Ou seja, traduz a racionalidade e o pensamento ético do total dos entrevistados. A categoria Recursos naturais aparece com percentual de 13,30%; evidenciando o *Verdadeiro*; expressando, mais uma vez, a racionalidade. O menos evidente foi a categoria Devoção com 0,93%, que evidencia o *Belo*.

A análise da imagem cognitiva capturada dos entrevistados na segunda etapa permitiu constatar um maior destaque das categorias Poluição Ambiental e Conservação/Preservação. Fazendo um paralelo com a visão de GARDNER (2000), verifica-se que a categoria Poluição Ambiental aparece com um percentual de 31,38%; evidenciando o *Verdadeiro* retrata a racionalidade da população dos entrevistados ao pensar no meio ambiente. A categoria Conservação/Preservação apresentando um percentual de 20,12%; expressa o *Bom*, o pensamento ético da população dos entrevistados. Da mesma forma como demonstrou a análise da primeira etapa, a minoria

da população dos entrevistados faz relação do meio ambiente com categoria Devoção identificado com um percentual de 0,90%; evidenciando o *Belo*.

Confrontando o levantamento estatístico, identifica-se a racionalidade da população dos entrevistados nas questões ambientais. Dessa forma, devido a predominância da racionalidade, o aluno é induzido ao conhecimento limitado do meio ambiente; entendendo-o como objeto de ocupação e de domínio ou de fonte de recursos para assegurar a sua sobrevivência. A maioria da população dos entrevistados não demonstra a devoção, ou seja, o sentimento de amor pelo meio ambiente.

Esta análise permitiu, além do confronto dos dados coletados entre a imagem emocional capturada em um primeiro momento com a imagem cognitiva capturada em um segundo momento, evidenciar nas entrevistas a diversidade de concepções dos entrevistados em relação ao meio ambiente e à necessidade de implementação de um processo educativo que privilegie a integração e a prática de dinâmicas de sensibilização na abordagem da temática ambiental.

Figura 22 – Diagrama comparativo da escolaridade das etapas 1 e 2

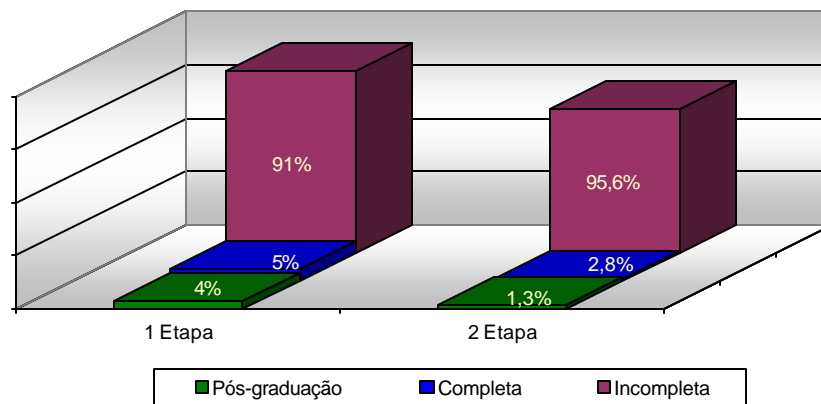


Figura 23 – Diagrama comparativo da faixa etária das etapas 1 e 2

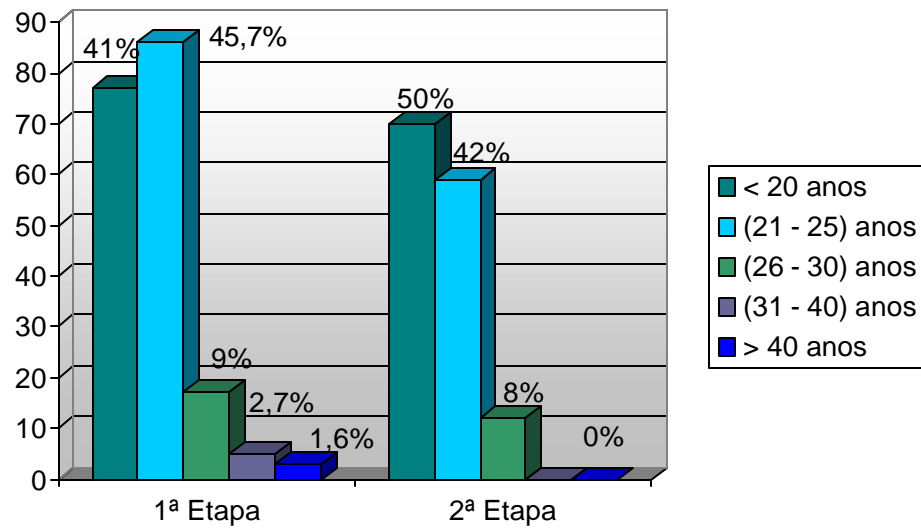


Figura 24 – Diagrama comparativo do gênero das etapas 1 e 2

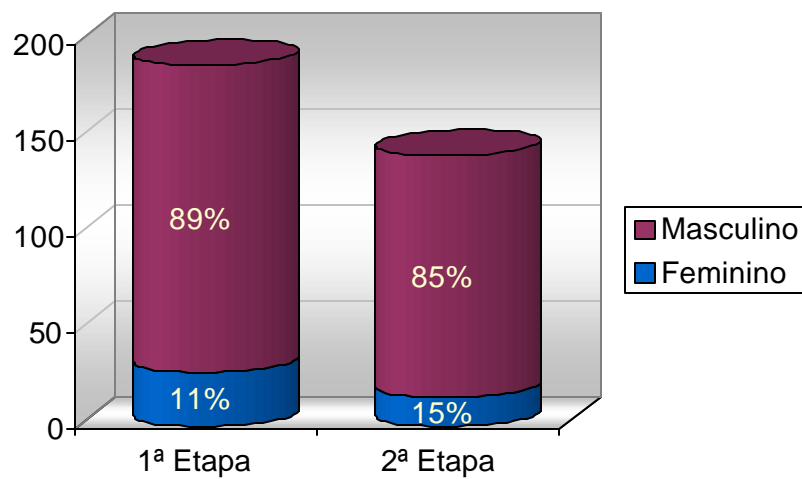
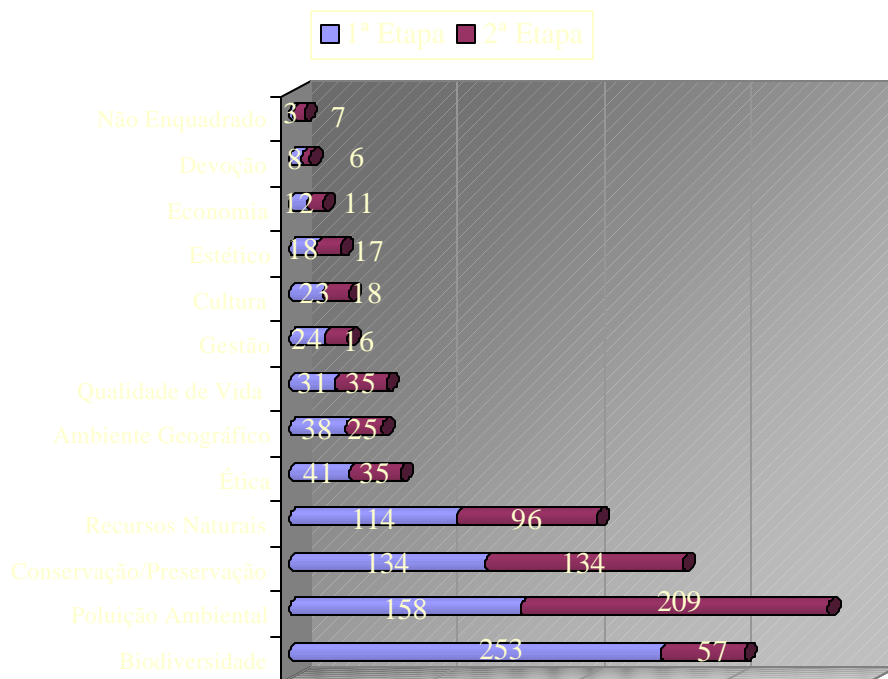


Figura 25 - Diagrama comparativo das categorias das etapas 1 e 2



## 8. CONCLUSÃO

A metodologia de avaliação adotada neste estudo foi de grande relevância para mensurar a efetividade das diferentes estratégias educacionais que podem ser adotadas no desenvolvimento dos conteúdos de Biologia na disciplina de Ciências do Ambiente nos cursos de Engenharia.

Sabe-se que o ponto de partida para o engajamento em todo processo educativo é o desejo do aluno em participar e o compromisso que daí decorre. Parece corresponder que neste primeiro momento, em nível existencial e não tanto cronológico, corresponda à significação, à motivação, a energização, ao deixar despertar a paixão no aluno a partir do contato com a realidade. Ele pode ser conduzido pela expressão do amor às causas ambientais ao longo do processo.

O processo da aprendizagem pode ser motivado e a paixão no aluno como aprendiz pode ser despertada, a partir do momento em que ele é entendido como uma coleção de virtudes, em uma visão holística. Para isso, é necessário explorar o equilíbrio desse ser competitivo, crítico, racional, integrador e, mais que isso, regido pela flexibilidade de suas emoções. Trabalhando-o como um “ser humano por inteiro” dotado de razão e emoção; compreendendo-o na sua unidade e diversidade; conduzindo-o a co-autor da criação do processo ensino-aprendizagem.

A partir dessa percepção, após uma reflexão crítica fundamentada pela literatura abordada no campo conceitual e alicerçada pela análise das imagens mentais capturadas dos alunos em relação ao meio ambiente durante o trabalho, é possível apresentar subsídios para melhor adaptar o conteúdo de Biologia na disciplina de Ciências do Ambiente nas diversas áreas do curso de Engenharia do CEFET-PR. Através do trabalho realizado, foi possível identificar os fatores relevantes geradores na formação da conscientização ambiental destes alunos.

Foi marcante o fato de a questão ambiental suscitar a visão holística detectadas do aluno, que associou a ela uma série de outras, velhas e novas, questões: política, diversidade biológica, cultural, técnica, social, solidariedade, sentimentos, dentre outros conceitos adquiridos em várias fontes; pressupondo-se a busca de respostas que garantam a sua sobrevivência e a de todos os seres vivos. A diversidade caminhou desde a simpatia e/ou paixão pelo meio ambiente até à sua completa rejeição.

Todo professor está sempre em formação em uma relação dialógica entre a prática pedagógica e os agentes do conhecimento. Não basta a prática da educação do “Aprender a Aprender, Aprender a Fazer, Aprender a Viver Juntos e Aprender a Ser” como a prevista pela UNESCO e MORIN. Compreende-se, então, o desafio de “Professores Apaixonados e Alunos Encantados”. Entretanto, o resultado deste trabalho confirma que é preciso ir além na proposta. É necessário explorar o aprender a sentir; uma vez que, o sentir é a forma mais sábia do saber; e com isso, aumentar ainda mais o tempo de vivência da dinâmica educacional.

Diante do exposto, torna-se claro que a organização e as práticas pedagógicas que até aqui negligenciaram a adoção de metodologias de sensibilização ao tratar as questões ambientais, ou seja, sem dar ênfase à Educação Ambiental, têm gerado como produto, indivíduos insensíveis e, conseqüentemente, inconscientes de suas ações no ambiente.

As evidências mostram que não basta ao aluno conhecer para satisfazer a curiosidade, conhecer para se sentir seguro e conhecer para transformar. A análise dos resultados deste trabalho confirmou o conhecimento racional dos alunos em relação ao meio ambiente. Isto não basta. Está sendo negligenciada a perspectiva da humanização ao ignorar a importância e o valor da afetividade no campo do estudo ambiental. A visão restrita da compreensão racional do meio ambiente traz à tona a constatação de uma lacuna nas bases que favorecem atitudes de conservação e preservação do ambiente. É preciso amar, porque “só se preserva o que se ama e só se ama o que se conhece”.

Até aqui, o aprofundamento de processos educativos ambientais sempre apresentou como condição *sine qua non* o fato de construir uma racionalidade ambiental que possibilitasse modalidades de relações entre a sociedade e a natureza, entre o conhecimento científico e as intervenções técnicas no mundo, nas relações entre diversos grupos sociais e entre diferentes países; propondo um novo modelo ético, centrado no respeito e no direito à vida em todos os aspectos.

No sentido de minimizar essa tendência de conhecimento racional do meio ambiente, ao tratar as questões ambientais, ao aluno deve ser propiciada a prática de dinâmicas que o conduza ao “aprender a sentir”; utilizando os princípios da Educação Ambiental que enfatiza o poder da sensibilização para atingir à conscientização. A



Educação Ambiental assumiu grande importância no contexto da formação do profissional-cidadão; e ao agrupar os resultados deste trabalho; utilizando GARDNER (2000) no *Verdadeiro, Belo e Bom*, constatou-se a importância da vivência pela prática ao desenvolver conteúdos relacionados às questões ambientais.

As conclusões a que se chegam com este trabalho reforçam os insights de experiências decorrentes em sala de aula do CEFET-PR. Ou seja, o desenvolvimento de projetos elaborados a partir de situações problemas, pesquisas, entrevistas com as empresas, aulas práticas por ensaios (coleta e análise de água, coleta e análise de solo, análise do ar, bioindicadores etc), trilhas ecológicas nas empresas, semanas e encontros dedicados às discussões das questões ambientais, visitas técnicas, visitas às áreas de preservação da região metropolitana de Curitiba, avaliação do ecossistema urbano e outros procedimentos.

Fica claro, que os cursos de Engenharia do CEFET-PR, por integrarem uma área de extrema importância decorrentes de suas atividades capazes de impactar em maior ou menor intensidade o ambiente, devem potencializar a formação ambiental dos futuros engenheiros de maneira que, cada profissional diplomado por essa instituição de ensino, consiga conhecer os efeitos impactantes de suas ações profissionais.

É necessário, porém, pensar em novas formas de inovar, de modo a contextualizar os conteúdos de biologia na disciplina de Ciências do Ambiente orientados pelo processo da sensibilização adotado pela Educação Ambiental como já vem ocorrendo; direcionando-os às necessidades de cada área. Tais subsídios viabilizarão a formação específica do futuro profissional, que cursa o CEFET-PR em nível superior, para que ele encontre fundamento e amparo legal no exercício de sua profissão minimizando as alterações causadas ao ambiente em consequência de suas atividades.

É importante salientar que as mudanças devem ser graduais; exigindo comprometimento e não significam o abandono das metodologias ou de todo o conteúdo adotados até aqui, pois as experiências e conhecimentos construídos durante o tempo de desenvolvimento da disciplina de Ciências do Ambiente, são referenciais para a incorporação do novo ou a adequação e manutenção do que já é eficiente.

Fica evidente que é possível dar ênfase a Educação Ambiental no ensino de Biologia, permitindo-se incorporar às dimensões sócio econômica, política, cultural e

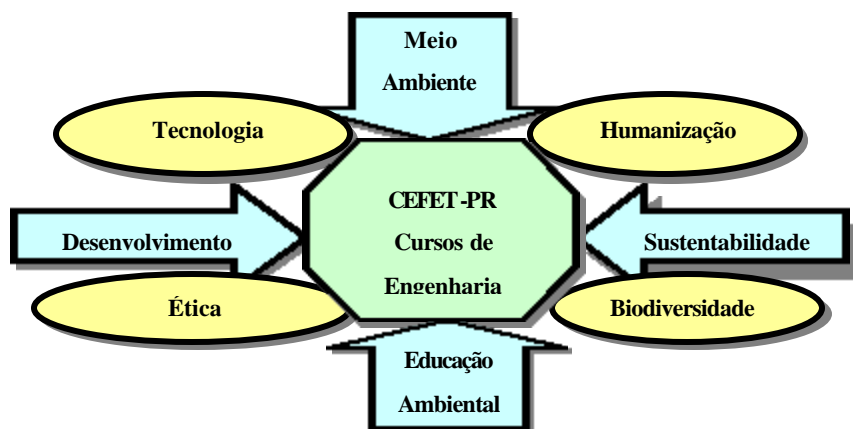
histórica, deixando de lado o embasamento exclusivo em modelos que se utilizam à racionalidade firmado às pautas rígidas e de aplicação universal.

Nessa perspectiva, a contribuição deste estudo se assenta nos resultados apresentados, que comprovem que a força da estratégia educacional aplicada à disciplina de Ciências do Ambiente nos cursos de Engenharia deve estar centrada na ênfase dada à Educação Ambiental.

O curso de Engenharia do CEFET-PR, em seu papel social e como agente de transformação, deve estar aberto às mudanças necessárias dos conteúdos da disciplina em questão, considerar as condições e estágios de cada área de atuação sob uma perspectiva histórica de sua profissão e possibilitar o trabalho das questões ambientais com uma nova forma de entender o mundo e de pensar em termos da visão sistêmica; alicerçando novos valores, como o amor pela Terra, a cooperação dentro do espaço que é ocupado, a conservação dos recursos e a melhoria da qualidade de vida.

O processo de *Humanização* deve permitir que o homem, parte integrante da rede sistêmica da *Biodiversidade*, desenvolva “o saber sentir”. Ou seja, expressar amor pelo *Meio Ambiente*. Isso é possível através da prática da *Educação Ambiental*, que traz como consequência, uma postura *Ética* na criação de *Tecnologias* com vistas ao *Desenvolvimento com Sustentabilidade*.

Figura 26 - Diagrama da proposta de EA para os cursos de Engenharia e Ciências do Ambiente do Cefet-PR



## 9. RECOMENDAÇÕES

Durante o estudo surgiram algumas limitações decorrentes, naturalmente, da escolha do tema abordado. Independentemente da literatura, que já foi mais restrita em outros tempos e por já não ser considerado um tema exclusivamente tratado na disciplina de Biologia, a abordagem das questões ambientais ainda gera polêmica, por se tratar de um campo de considerável abrangência. Entretanto, a caracterização dessa limitação permite, ao mesmo tempo, a abertura para novos campos de pesquisas.

Por se tratar de um tema amplo, foi necessário um tempo considerável do estudo que possibilitou a fundamentação teórica no campo dos conceitos: cognição ambiental, educação ambiental e desenvolvimento sustentável. Entretanto, o fato gerou segurança nas etapas desenvolvidas durante o trabalho e um maior aprofundamento no campo do conhecimento. Sugerem-se pesquisas futuras, que tragam na abordagem ambiental outras bases na fundamentação teórica dentre a gama de temas que alicerçam as questões ambientais.

Outro fator limitante no trabalho foi detectado no momento da entrevista em que deveria se respeitar um espaço intercalado na aplicação entre a primeira e a segunda etapa. O sistema do curso de Engenharia do CEFET-PR, por ser semestral, inviabilizou o tempo considerado ideal entre as entrevistas. Em consequência, optou-se por um tempo mais reduzido entre uma etapa e outra. Não foi possível avaliar a interferência desse procedimento na análise final dos resultados. Fica, então, a recomendação para que em pesquisas futuras, em que for utilizada a metodologia dos mapas cognitivos, observar se ocorreram diferenças consideráveis no confronto dos resultados das duas etapas: imagem emocional e imagem cognitiva.

Os dados apresentados foram significativos e resultaram importantes implicações para o reforço da prática de sensibilização em Educação Ambiental ao trabalhar com os conteúdos de Biologia na disciplina de Ciências do Ambiente.

O desejo de contribuir para uma educação ambiental integradora; trabalhando com a visão holística do aluno, norteou todos os momentos do trabalho. Consciente de que é longo e abrangente o caminho nessa área e, que aqui foram levantados apenas alguns aspectos de um estudo particularizado; e ciente da sistêmica rede que aí interage,

dentro da perspectiva de experiência, considera-se o estudo realizado. O estudo permitiu avançar alguns passos de um relevante universo de pesquisa.

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1 – MODELOS DE AULAS DE BIOLOGIA



Ministério da Educação e do Desporto  
Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná  
Departamento Acadêmico de Química e Biologia

#### RELATÓRIO

Nome: \_\_\_\_\_ Equipe: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Nesta aula, veremos como se efetua um levantamento superficial de condições ambientais num determinado espaço definido. Para isso, utilizamos indicadores de qualidade ambiental. Indicadores de qualidade ambiental são elementos do meio que indicam a condição em que este se encontra, como habitat de seres vivos. Podem ser positivos (os que indicam boa qualidade ambiental), ou negativos (indicam má qualidade ambiental). Contudo, deve-se também levar em conta fatores quantitativos, por exemplo: a presença de líquens no ambiente por si só não é indicador de qualidade ambiental positiva ou negativa, pois isto dependerá da quantidade em que estes se encontram em um determinado ambiente.

Exemplos de Indicadores de qualidade ambiental humana nos ecossistemas urbanos:

- Nível de ruídos (baixo, razoável, incômodo, excessivo)
- Luminosidade (fraca, adequada, excessiva)
- Trânsito de veículos automotores (tranquilo e silencioso, moderado, violento, poluidor sonoro, poluidor atmosférico)
- Arborização
- Temperatura
- Calçamento (condições e adequações)
- Lazer (áreas e condições)
- Depredação (pichação, dano, lixo e dejetos de toda natureza)
- Diversidade de fauna e flora
- Segurança pública (ocorrência e constância)
- Condições sócio-econômicas
- Qualidade do ar
- Iluminação pública (insuficiente, adequada, excessiva)
- Condicionamento de lixo (natureza da embalagem e existência de locais apropriados)
- Densidade demográfica (baixa tolerável, excessiva)
- Serviços de saúde (postos, hospitais, outros)
- Saneamento básico (água e esgoto)

#### PROCEDIMENTO 1

- ◆ Utilizando os indicadores sugeridos e mais os que vierem à tona em trocas de idéias com os colegas, faremos uma rápida análise ecossistêmica urbana no perímetro do CEFET.
- ◆ Cada uma das equipes se dirigirá a um dos locais propostos e fará o seu levantamento de qualidade ambiental. O local deverá ser comunicado ao professor, por equipe. O tempo será de 10 a 15 minutos para o levantamento. Após, retorno à sala para responder o relatório e para uma breve exposição, por equipe, do que foi levantado nos locais analisados.

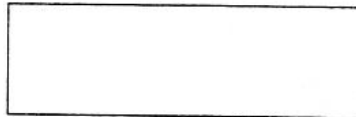
**Sugestões de locais:**

1. Esquina da rua Des. Westphalen com a Sete de Setembro (para maior segurança, permanecer junto à porta de entrada da escola, situada nesta esquina).
2. Esquina da rua Mal. Floriano Peixoto com a Sete de Setembro (para maior segurança, permanecer junto à entrada da escola).
3. Acesso da escola na rua Des Westphalen.
4. Pátio da escola, em frente ao café dos professores (na parte coberta).
5. Pátio da escola, nos bancos amarelos ao ar livre (na parte mais arborizada da escola).

**PROCEDIMENTO 2**

Para medir a qualidade do ar iremos proceder da seguinte maneira:

- ◆ Passe uma fina camada de vaselina incolor em uma lâmina e uma gota de óleo de cozinha espalhada em outra lâmina.
- ◆ Exponha as lâminas por uma hora em locais previamente escolhidos (acima mencionados)
- ◆ Com um microscópio estereoscópico (ou uma lupa) observe-as cuidadosamente determinando uma certa área na superfície da lâmina. Faça um desenho que represente a quantidade de partículas encontradas nesta área.
- ◆ Compare com as outras equipes. Qual é a sua conclusão?

**RESPONDA:**

- 1) O que foi levantado pelo grupo, como aspectos positivos, em relação a qualidade ambiental do local observado?  
\_\_\_\_\_
- 2) Quais os fatores negativos que foram registrados no local, no que tange a qualidade ambiental? O que poderia ser feito para solucionar este(s) problema(s) ?  
\_\_\_\_\_
- 3) Se foi utilizada alguma outra variável (indicadores de qualidade ambiental), especifique-a e descreva a forma de uso:  
\_\_\_\_\_
- 4) Qual o fator negativo mais interferente para as pessoas que trabalham, transitam ou estudam no local?  
\_\_\_\_\_
- 5) A partir do observado no local, evidencia-se que houve preocupação com a qualidade ambiental no projeto ou não? Explique:  
\_\_\_\_\_
- 6) O que pode ser feito para melhorar a qualidade ambiental do local analisado?  
\_\_\_\_\_
- 7) Compare os resultados das lâminas colocadas em áreas diferentes, o que se observa de importante quanto a qualidade do ar nestas áreas?  
\_\_\_\_\_
- 8) A que se deve, em sua opinião, estas diferenças?  
\_\_\_\_\_



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ  
 DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA  
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO  
 E BIOLOGIA  
 CIÊNCIAS DO AMBIENTE - LABORATÓRIO

PRÁTICA Nº 06 - Determinação de oxigênio dissolvido em água.

### INTRODUÇÃO

Todos os organismos vivos necessitam do oxigênio, para manter seu processo metabólico do qual obtêm a energia necessária para crescimento e reprodução. A solubilidade do oxigênio em águas naturais variam em função da pressão atmosférica, temperatura, salinidade e o conteúdo de sólidos dissolvidos. O quadro abaixo indica a solubilidade do oxigênio na água em função a temperatura.

**TABELA DE SOLUBILIDADE DE O<sub>2</sub> NA ÁGUA**  
 (saturação em função da temperatura)

Temperatura °C	O <sub>2</sub> dissolvido em mg/L
0	14,62
3	13,48
6	12,48
9	11,59
12	10,83
15	10,15
18	9,54
21	8,99
24	8,53
27	8,07
30	7,63

### MATERIAIS E REAGENTES

- |   |  |
|---|--|
| - 8 frascos de DBO cap 300ml, tampa esmerilhada, com selo hidráulico. | - 4 pedaços com 01m de tubo de látex diâm. 6 a 7 mm. |
| - 8 pipetas graduadas de 5 ou 10 ml.                                  | - 1 aparelho para coleta de amostra tipo KEMMERER.   |
| - 8 pipetas volumétricas de 100 ml.                                   | - Solução de sulfato manganoso                       |
| - 8 buretas de 25 ml.   | - Acido sulfúrico p.a. dens. 1.84                    |
| - 8 provetas de 100 ml.   | - Solução de iodeto-azida alcalina.                  |
| - 4 provetas de 1000 ml.  | - Solução de amido 0.5%                              |
| - 8 erlenmeyer de 300 ml.   | - Sol. padrão de tiosulfato de sódio 0.025N.         |
| - 4 peras de borracha insulfladoras                                   |  |

### Amostragem e Ensaio

- a) Coletar a amostra com o aparelho tipo KEMMERER, afim de evitar a entrada de oxigênio do ar na amostra de água a ser analisada.
- b) Retirar o frasco de O.D. com a amostra do aparelho, adicionar 1 mL de solução de sulfato manganoso e 1 mL de iodeto de-azida alcalina , fechar o frasco evitando a formação de bolhas de ar. Misturar por inversão, deixar decantar, efetuar esta operação mais uma vez e deixar decantar durante 5 minutos.
- c) Retirar a tampa do frasco e adicionar 1mL de ácido sulfúrico conc., agitar novamente até a completa dissolução do precipitado.
- d) Com pipeta volumétrica, transferir 100 mL do conteúdo do frasco para um erlenmeyer de 300 mL.
- e) Titular o conteúdo do erlenmeyer com solução de tiosulfato de sódio 0.025N, até coloração amarelo-pálha, acrescentar 1 mL de solução de solução de amido 0.5%, afim de aparecer uma coloração azul, prosseguir a titulação até mudança da coloração azul para incolor. Anotar os mL gastos da solução de tiosulfato de sódio 0.025N.

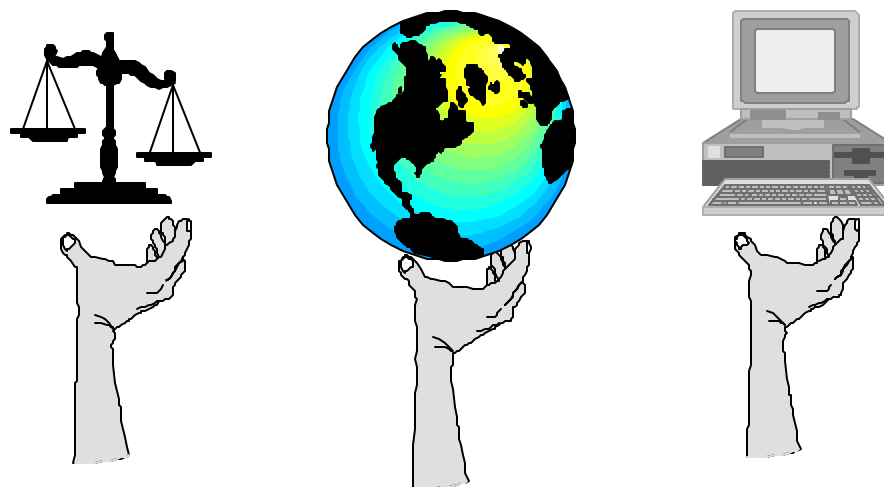
$$\text{mg O}_2/\text{L} = \frac{V \times N \times Fc \times 8000}{V_2}$$

- $V_1$ = Volume de tiosulfato de sódio gasto na titulação, em mL.  
 $Fc$ = Fator de correção da solução de tiosulfato de sódio.  
 $N$  = Normalidade da solução de tiosulfato de sódio.  
 $V_2$ = Volume da amostra.
-



## ANEXO 2 - SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Figura 27 – Semana de Química, Biologia e Meio Ambiente



# SEMANA DE QUÍMICA, BIOLOGIA E MEIO AMBIENTE

*02 a 06 de Junho de 1997*

**1. PALESTRAS**

**2. SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**3. DISCUSSÃO DA UNIDADE CURRICULAR DE QUÍMICA E BIOLOGIA DO  
SISTEMA CEFET - PR/ 2º GRAU**

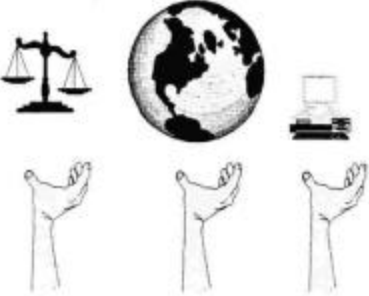
*Apoio: "Equipe do Projeto de Educação Ambiental do CEFET – PR"*

Figura 28 – capa e contra-capa do Folheto da Semana de Química, Biologia e Meio Ambiente

**3. DISCUSSÃO DA UNIDADE CURRICULAR DE QUÍMICA E BIOLOGIA DO SISTEMA CEFET - PR 2º GRAU**

**Data:** 06 / 06 / 97  
**Horário:** 8h e 14h  
**Local:** Sala N - 114

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESPORTO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA E BIOLOGIA



**SEMANA DE QUÍMICA, BIOLOGIA E MEIO AMBIENTE**

**02 a 06 de junho**

**1997**

Figura 29 – Programação da Semana de Química, Biologia e Meio Ambiente

<b>PALESTRAS</b>
------------------

## 1.1. "O meio ambiente retratado pela arte"

**Palestrante:** Maria Cecilia Araujo Noronha  
Museu de Arte Contemporânea

**Data:** 02 / 06 / 97

**Horário:** 10h

**Local:** Miniauditório CEFET - PR

## 1.2. " Engenharia e o Meio Ambiente "

**Palestrante:** Dra. Tereza Cristina Gutierrez  
ECOLAB

**Data:** 02 / 06 / 97

**Horário:** 17h50min

**Local:** Miniauditório CEFET - PR

## 1.3. "Clonagem e determinação de paternidade por DN A "

**Palestrante:** Dr. Salmo Raskin  
Geneticista

**Data:** 03 / 06 / 97

**Horário:** 14h

**Local:** Miniauditório CEFET - PR

## 1.4. "A Química do meio ambiente "

**Palestrante:** Sandra Mara Alberti  
Química Analítica - COPEL

**Data:** 03 / 06 / 97

**Horário:** 10h

**Local:** Miniauditório CEFET - PR

<b>2. SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>
---

**Docentes do DAQBI**

**Data:** 04 / 06 / 97

**Local:** Miniauditório CEFET - PR

## 2.1. " Reciclagem de Óleos "

**Horário:** 8h30min

**Docente:** Pedro da Costa Neto

## 2.2. " Legislação Ambiental "

**Horário:** 10h20min

**Docente:** Eleni Juliato Piovesan

**Local:** Sala N - 111

## 2.3. " Práticas de Ciências Ambientais "

**Horário:** 14h

**Docente:** Marcos Antônio Baldessar

## 2.4. " Práticas de Educação Ambiental "

**Horário:** 15h50min

**Docente:** Águeda Tonetto

**Data:** 05 / 06 / 97

## 2.5. Visita técnico - cultural

**Local de saída:** Garagem da Silva Jardim

**Horário:** 8h

**Local:** Miniauditório CEFET - PR

## 2.6. " Educação Ambiental CEFET - PR "

**Horário:** 14h

**Docente:** Nair Lobo Pacheco

## 2.7. " Ecossistemas Urbanos "

**Horário:** 15h50min

**Docente:** Carlos Eduardo Gonzalez

**ANEXO 3 - PRÊMIO MERCOCIDADES 2000**

Figura 30 – Cartaz da II Mostra Curitiba de Ciência e Tecnologia

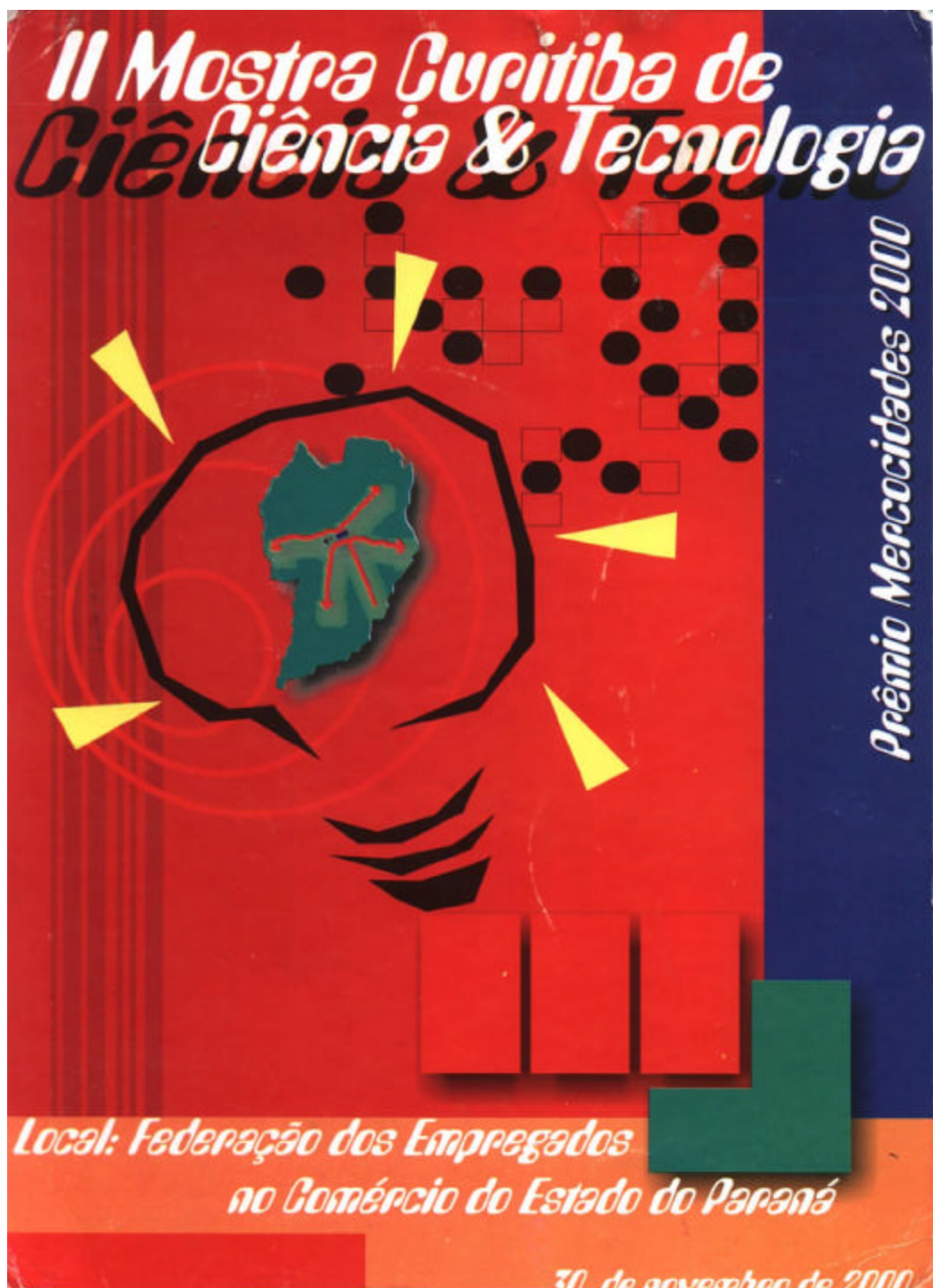


Figura 31 – Programação da II Mostra Curitiba de Ciência e Tecnologia

II Mostra Curitiba de Ciência & Tecnologia

RUA MARECHAL HERNES, 910  
CENTRO CÍVICO - CURITIBA PR

CURITIBA RECEBEU PELA SEGUNDA VEZ CONSECUTIVA O PRÊMIO MERCOCIDADES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. ESTE ANO O PROJETO VENCEDOR FOI O "SISTEMA CURITIBA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO", DESENVOLVIDO PELA SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS.

O PRÊMIO É CONCEDIDO AOS PROJETOS EM QUE A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SEJA A BASE DAS INTERVENÇÕES E CUJO IMPACTO SOBRE ASPECTOS SOCIAIS, URBANOS, ECONÔMICOS E TECNOLÓGICOS TENHA SIDO RELEVANTE. PARA CELEBRAR ESTE PRÊMIO, A II MOSTRA CURITIBA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA VAI EXPOR ESTE E TODOS OS PROJETOS INSCRITOS PARA A ETAPA LOCAL DO CONCURSO. ESTA É UMA EXCELENTE OPORTUNIDADE PARA COMPARTILHAR E CONHECER AS BOAS IDÉIAS QUE NASCEM EM CURITIBA.

## Eventos

30 de novembro de 2000

<p>9:00 &gt; ABERTURA</p> <p>9:30 &gt; "PROGRAMA DE EDUCAÇÃO NAS MICROBACIAS DA CIDADE DE CURITIBA" - "OLHO D'ÁGUA" PALESTRANTE: LENY MARY G. TONIOLO SMMA - PMC</p> <p>10:00 &gt; SISTEMA DE MONITORAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ENERGIA - ARGOS PALESTRANTE: ENG. LOURIVAL LIPPMAN JR UFPR</p> <p>10:30 &gt; COFFEE BREAK</p> <p>10:40 &gt; PROJETO DE EXTENSÃO PARA SENSIBILIZAÇÃO DE ALUNOS DE ESCOLAS DE 1ª E 2ª GRAUS A USAR MICROCOMPUTADORES ANTIGOS A FAZER AUTOMAÇÃO SIMPLES PALESTRANTE: PAULO R. BRERO DE CAMPOS CEFET - PR</p> <p>11:10 &gt; DIGITANDO O FUTURO PALESTRANTE: GERALDO BOZ JR SME - PMC</p> <p><del>11:30</del> 11:40 &gt; EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CEFET - PR PALESTRANTE: NAIR LOBO PACHECO CEFET - PR</p> <p>12:10 &gt; INTERVALO PARA ALMOÇO</p> <p><del>14:00</del> 11:40 &gt; LIXO QUE NÃO É LIXO PALESTRANTE: ENG. GISELE M. DOS ANJOS SMMA - PMC</p>	<p>14:30 &gt; LIXO TÓXICO PALESTRANTE: ENG. LUIZ CELSO C. DA SILVA SMMA - PMC</p> <p>15:00 &gt; PROGRAMA COMBUSTÍVEL ALTERNATIVO - UTILIZAÇÃO DA MISTURA ÁLCOOL/DIESEL PELA FROTA DE TRANSPORTE URBANO DE CURITIBA PALESTRANTE: ÉLCIO LUIZ KARAS URBS - PMC</p> <p>15:30 &gt; COFFEE BREAK</p> <p>15:50 &gt; PROJAR A QUALIDADE DO AR DE CURITIBA: AVALIAR E EDUCAR PALESTRANTE: DR. YEDO ALQUINI UFPR</p> <p>16:20 &gt; SISTEMA CURITIBA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO PALESTRANTES: ALMIR BONATTO ELISABETE SAMPAIO SMOP - PMC</p>
---	---



PREFEITURA DA CIDADE  
SECRETARIA MUNICIPAL DA  
INDÚSTRIA, COMÉRCIO E TURISMO

Parcerias:

CEFET	OC	OTPAR	QIS
IBOP	IPPUC	PLGPR	SEI
SME	SMMA	SMOP	UFPR
URZEMP	URBS	UTP	

## ANEXO 4 - LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Figura 32 – Laboratório de Ciências do Ambiente





## ANEXO 5 - PROJETO NAS EMPRESAS

Figura 33 – Projeto nas Empresas



Figura 34 – Projeto nas Empresas



## ANEXO 6 - CURSO DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL

Figura 35 – Logomarca do curso de Tecnologia em Química Ambiental  
(Obtida através de concurso realizado entre alunos)





## ANEXO 7 - CURSO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL PARA AS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Figura 36 – Logomarca do Curso de Gerenciamento Ambiental para as pequenas e médias empresas



### **Carl Duisberg Gesellschaft - CDG**

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET/PR

Centro de Integração de Tecnologia do Paraná – CITPAR

Projeto Gerenciamento Ambiental para a Indústria Brasileira

Figura 37 – Logomarca do CEFET-PR



**CEFET-PR**

Figura 38 – Foto da equipe nos trabalhos da CDG



## ANEXO 8 - PROTOCOLO DE ENTREVISTA PROGNÓSTICA

### *“Entrevista”*

#### A. CENÁRIO ESPECÍFICO DA MÃO DE OBRA

- A1. Qual é a sua área de graduação?*
- A2. Possui curso de pós-graduação? Qual?*
- A3. Fez algum curso complementar na área Ambiental?*
- A4. Em caso afirmativo, em qual instituição?*
- A5. Como você entende a importância dessa formação na obtenção de um emprego?*
- A6. Foi questionado se tinha algum conhecimento nessa área ao ingressar na empresa?*

#### B. CENÁRIO GERAL DA MÃO DE OBRA

- B1. Qual é o setor que atua na empresa?*
- B2. Quais são as questões ambientais presentes no dia a dia da organização (resíduos, efluentes, emissões aéreas, monitoração ambiental, legislação, comunidade, sistema de gestão).*
- B3. Quais são os principais resíduos que resultam da atividade do setor ou setores em que você atua?*
- B3. Qual é o destino desses resíduos?*
- B4. Durante a sua graduação recebeu conhecimentos sobre os tipos de resíduos específicos obtidos ao final do processo, bem como o seu gerenciamento?*
- B5. Em caso afirmativo você adquiriu o conhecimento teoricamente ou na prática?*

**B6. A empresa em que você atua oferta treinamentos periódicos em programas de Gerenciamento Ambiental?**

**B7. Na sua opinião qual é o interesse da empresa em propiciar esse tipo de formação?**

**B8. Qual é a importância dessa formação para você?**

**B9. Você gostaria de acrescentar mais alguma coisa?**

**B10. Que tipo de informação / formação ambiental você julga necessário para realização da sua função?**

## ANEXO 9 - PROTOCOLO DE ENTREVISTA / ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA

*Etapa 1: Junho de 2000*

*Etapa 2: Setembro de 2000*

*Entrevista*

*Dados Pessoais*

*Gênero:*

*Masculino*

*Feminino*

*Etnia:*

\_\_\_\_\_

*Escolaridade:*

*Graduação incompleta*

*Graduação completa*

*Pós-graduação*

*Profissão:*

\_\_\_\_\_

*Idade:*

*de 18 a 20 anos*

*de 21 a 25 anos*

*de 26 a 30 anos*

*de 31 a 40 anos*

*acima de 40 anos*

*Imagem Mental do Meio Ambiente*

*Escreva cinco palavras que lhe venham à cabeça ao pensar em MEIO AMBIENTE*

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRIC, J. C. **De L'importante des Representations Sociales Dans Les Problèmes de L'exclusion.** In: Abric J. C. (Eds) Exclusion Sociale, Insetion et Prevention, 1994.
- ANTONIL, André João. **Cultura e opulência do Brasil.** São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1967.
- BASTOS, J. A. LAKOMY, A. M.; SILVA, M. B.; GARCIA, M.; MOREIRA, H.. **Educação para a ciência no contexto da educação tecnológica,** Brasília: Anais dos 10 do PADCT, 1997.
- BASTOS, João Augusto de Souza Leão. **Cursos Superiores de Tecnologia. Avaliação e perspectivas de um Modelo de Educação Técnico-Profissional.** Brasília: SENETE,1991.
- BEAUVOIS, J. L. et al. **Representations et Processus Sócio Cognitive:** Perspectives cognitives et conduites sociales. Paris, Presses Universitaires de Paris, 1991.
- BECKER, Dizimar Fermiano. **Desenvolvimento Sustentável: Necessidade e/ou Possibilidade?** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1999.
- BOFF, L. **Ecologia: Grito da Terra, Grito dos Pobres.** São Paulo, Ática, 1995.
- \_\_\_\_\_. **Saber Cuidar.** Ética do Humano - compaixão pela Terra. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Ética da Vida.** Brasília: Letra viva, 2000.
- \_\_\_\_\_. **A águia e a galinha – uma metáfora da condição humana.** Petrópolis: Vozes, 1997.
- BRANDÃO, C. R. (Org). **Pesquisa participante.** São Paulo: Brasiliense, 1985.
- BRASIL/UNESCO. MEC – Ministério da Educação. PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental. Brasília-DF: Ed. Athalaia,1997a.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação Ambiental. Junho/1997b.
- BURNHAM, T.F. **Educação ambiental e reconstrução do currículo escolar.** Caderno Cedes-Educação Ambiental 29 (1): 21-30.Campinas: Papirus, 1993.
- CAHOON, Brad. **Teaching and Learning Internet Skills.** In **Adult Learning and the Internet. New Directions for Adult and Continuing Education.** Number 78, Summer 1998, Jossey-Bass Publishers, pp. 5-14.

- CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: uma nova compreensão dos sistemas vivos.** Trad. Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1996.
- \_\_\_\_\_. **O ponto de mutação - a ciência, a sociedade e a cultura emergente.** Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1997.
- CARLIN, Volnei Ivo, org. **Ética e Bioética.** Florianópolis: Terceiro Milênio, 1998.
- CAVALCANTI, C. **Breve introdução à economia da sustentabilidade.** \_\_\_\_\_.(Org.) **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** São Paulo: Cortez, 1995.
- CDG. **Oficina do Futuro.** Workshop de 24 a 26 de fevereiro de 2000, Berlin.
- CIMA. **Subsídios Técnicos para a Elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** Brasília: CNUMAD, 1991.
- CREMA, Roberto. **Introdução à visão holística: breve relato de viagem do velho ao novo paradigma.** São Paulo: Summus, 1989.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade.** São Paulo: Palas Athena, 1997.
- DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científico-caminho de Habermas.** 3. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996a.
- DEL PINO, Mauro Augusto Burkert. **Educação, trabalho e novas tecnologias: as transformações nos processos de trabalho e de valorização do capital.** Pelotas: Ed. Universitária, 1997.
- DIAS, Genebaldo F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas.** São Paulo: Gaia, 1992.
- \_\_\_\_\_. **Atividades Interdisciplinares de Educação Ambiental.** São Paulo: Gaia, 1994.
- \_\_\_\_\_. **Populações marginais e ecossistêmicas urbanas.** Brasília: Ibama, 1989.
- \_\_\_\_\_. **Elementos para capacitação em Educação Ambiental.** Ilhéus: Editus, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Fundamentos de Educação Ambiental.** Brasília: Universa, 2000.
- DOISE, W. **Les Representations Sociales: Definition d'un Concept.** In: DAISE, N; PALMONAR, A (Eds). *L'étude Des Representations Sociales.* Paris: Delachaux & Niestlé, 1986.
- DOISE, W. **The Quantitative Analysis of Social Representations.** Trad. Julian Kaneco. New York, 1993.
- DURKEIM, E. **A Divisão Social do Trabalho.** Lisboa: Presença, 1991 (Primeira Edição em Língua Francesa em 1893).

- FEEMA, **Vocabulário Básico de Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, 1990.
- FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Introdução às Ciências da Cognição**. Florianópolis: Insular, 2001.
- FILHO, E. A. S. **Análise de Representações Sociais**. In: O conhecimento do cotidiano: As representações sociais na perspectiva da psicologia social. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- GARDNER, Howard. **O Verdadeiro, O Belo e o Bom**. Os princípios básicos para uma nova educação. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999.
- GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Emocional**. A teoria Revolucionária que define o que é ser inteligente. Trad. Marcos Santarrita. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.
- GUARESCHI, P.A. e JOVCHELOVITCH, S. (Org.) **Textos em representações sociais**. Petrópolis. Vozes, 1994.
- GUARESCHI, P. A. **Representações Sociais: alguns comentários oportunos**. Porto Alegre. PUC, 1997.
- GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Trad. Maria Cristina F. Bittencourt. 6ª edição. Campinas: Papyrus, 1997.
- HOCK, Dee. **Nascimento Da Era Caórdica**. Trad. Carlos A. L. Salum, Ana Lúcia Franco. São Paulo: Cultrix, 1999.
- JEAN-GABRIEL, Ganascia. **As Ciências Cognitivas**. Trad. Alexandre Emílio. Lisboa. Instituto Piaget, 1996.
- JESUINO, J.C. **A Psicologia Social Européia**. In J. VALA & M.B. MONTIERO (Eds). Psicologia social. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 49-59, 1993.
- \_\_\_\_\_. **A Psicologia**. Coleção O Que é. Lisboa Difusão Cultural, 1994.
- \_\_\_\_\_. **Estruturas e Processos de Grupo: Interações e Fatores de Eficácia**. In
- JODELET, D. (Org.) **Les Representations Sociales**. Paris, Presses Universitaires de France, 1989.
- \_\_\_\_\_. **Representations Sociale: Phénomenes, Concept et Théorie**. In: Moscovici, S. Psychologie Socieale. Paris: PUF, 1984.
- \_\_\_\_\_. **D. Representations Sociale: Un domaine en Expasion**. In: JODELET, D. Ed. Les Representations Sociales. Paris: PUF, 1989.
- JUNG, Carl G. **O homem e seus símbolos**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1964.



- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Harper e Row, 1986.
- KUHN, Thomas S. Kuhn. **Estrutura das revoluções científicas**. 5 ed. São Paulo: Perspectiva, 1997.
- LÉVÊQUE, Christian. **A biodiversidade**. Trad. Valdo Mermelstein. Bauru, São Paulo: EDUSC, 1999.
- LÈVY, Pierre. “**A cultura da Informática e a Educação**”. Trad. do Núcleo de Educação Aberta e a Distância: UFMT, 1997, (mimeo.)
- \_\_\_\_\_. **A inteligência coletiva**. Trad. Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: UFMT, 1998.
- MACHADO, Lucília Regina de Souza. **Educação e divisão social do trabalho: contribuição para o estudo do ensino técnico industrial brasileiro**. São Paulo: Cortez, 1989.
- MARIA DUARTE J. S. **Representações Sociais dos Direitos do Homem** Lisboa, 1994. 119p. Monografia. ISPA - Instituto Superior de Psicologia.
- MATURANA, Humberto Romesín; VARELA, Francisco J. Garcia. **De máquinas e seres vivos**. Autopoiese: A organização do vivo. Trad. Juan Acuña Pellanda. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- \_\_\_\_\_. **A árvore conhecimento** – as bases biológicas do entendimento humano. Campinas: Editorial Psi, 1994.
- MORAES, A. C. R. **Meio Ambiente e Ciências Humanas**. São Paulo: Hucitec, 1994.
- MORAES, Dênis de. **A dialética das mídias globais**. In: MORAES, Dênis de (org.). **Globalização Mídia e Cultura Contemporânea** São Paulo: Letra Livre, 1997, pp.11 – 76.
- MOREIRA, A. S. P. e OLIVEIRA D. C. (Orgs) - **Estudos Interdisciplinares de Representação Social** - Goiânia - AB, 1998.
- MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. São Paulo: Atlas, 1996.
- MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- \_\_\_\_\_. **O método II: a vida da vida**. 2. ed. Portugal: Publicações Europa- América, 1980.
- \_\_\_\_\_, Edgar. **A decadência do futuro e a construção do presente**. Florianópolis: UFSC, 1993.
- MOSCOVICI, S. e DOISE, W. **Dissensões e Consenso: Uma teoria geral das decisões coletivas**. Tradução Maria Fernanda Jesuino. Lisboa. Livros Horizonte, 1991.

- MOSCOVICI, S. **Attitudes and Opinions Annval Review of Psychology**, Paris, Presses Universitaires de France, 1963.
- MOSCOVICI, S. **Psychologie Sociale**. Paris, Paris, Presses Universitaires de France, 1984.
- MUCCHIELLI, R. **Le Questionnaire dans l'Enquête Psycho-Sociale**. Seminares de Roger Mucchielli - Aplications Pratiques. Paris. Les Editions Enterprise Moderne D'edition, 1975.
- O'RIORDAN, T. **Environmental science on the move**. In: O'RIORDAN,T. (ed.) **Environmental science for environmental manegement**. London: logman, 1995.
- PADUA, Suzana Machado; TABANEZ, Marlene F. **Educação Ambiental Caminhos Trilhados no Brasil**. Brasília: IPÊ, 1997.
- PRAZERES, Paulo Mundin. **Dicionário de termos da qualidade**. São Paulo: Atlas, 1996.
- REIS E. **Análise de Cluster**: um método de classificação sem preconceitos. Lisboa. Giesta - ISCTE, 1991.
- \_\_\_\_\_. **Análise Discriminante**: um método de estatística multivariada para discriminar sem excluir. Lisboa. Giesta ISCTE, 1992.
- REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, Coleção Primeiros Passos, 1994.
- ROSZAK, T.; GOMES, M. E.; KANNER, A. D. **Ecopsychology**. San Francisco: Sierra Books, 1995
- RUTHER, R.D. e QUINE, L. **Social Psychology and Health**: European perspicives. Based on a conferece organized by the Centre for Research in Health Behaviour at the University of kent at Canterbury, in Sept. 1991. USA. Ashgate Publishing Company, 1994.
- SÁ, C. **Núcleo Central das Representações Sociais**. Petrópoles, Vozes, 1996.
- SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Estúdio Nobel: Fundação do Desenvolvimento: Pioneira, 1998.
- SALM, Cláudio L. Salm. **Escola e Trabalho**. Brasília: Brasiliense, 1980.

- SANTANA, V. **Representações Sociais do Trabalho, Tempos Livres e Desempenho**: Cigarras e formigas ou de como La Fontaine corre o risco de perder a razão. Lisboa, 1996. 205p. Tese (Mestrado) - ISCTE Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa.
- SANTOS, Boaventura de Souza. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1989.
- SILVA, Jair Militão da. **Estrutura e Funcionamento da Educação Básica – Leituras**. São Paulo Administrativo, 1993.
- SILVEIRA, Nise da. **Jung/vida e obra**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- SCHUMACHER, E.F. **O negócio é ser pequeno (small is beautiful)**: um estudo de economia que leva em conta as quatro pessoas. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.
- SPINK, M. J. **O Estudo Empírico das Representações Sociais**. In: O Conhecimento no Cotidiano. As Representações Sociais na Perspectiva da Psicologia Social. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- TAYLOR S. J. e BOGDAN, R. **Introduction a los metodos cualitativos de investigacion: la busqueda de significados**. Buenos Aires: Piaidos,1987, p.15-27.
- TONETTO, Águeda Thormann. **Nova visão do ensino de Biologia sob o enfoque da Educação Ambiental**. In: 3<sup>a</sup> REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 1996, Florianópolis. Sociedade Brasileira de Proteção à Ciências, 1996, p. 308 – 309.
- TRIVINÓS A. N. S. **Introdução a Pesquisa em Ciências Sociais**. A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas 1994.
- UNESCO. **Las Grandes Orientaciones de la Conferencia deTbilisi**. Paris, 1980.
- VALA, J. **As Representações Sociais no Quadro dos Paradigmas e Metáforas da Psicologia Social**. In Conhecimento do outro e a construção da realidade social: uma análise da percepção e da cognição social. Camina L. Org. Série monografias em psicologia social, João Pessoa, UFPB. Ed. Universitária, 1996.
- VALA, J e OLGA. O. **Objetivação e ancoragem das representações sociais do suicídio na imprensa escrita**. Análise Social. Revista do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, vol. XXXII 1997.
- VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade Ambiental**. São Paulo: Pioneira,1995.

VEIGA, José Eli da. **Ciência Ambiental: Primeiros Mestrados.** São Paulo: Annablume: FAPESP, 1998.

VERGÉS, L. et al. **Mental Representations of the Economy:** a key facator in economic progress. Paris, European Union Programme Copernicus , 1999.